

Unn Kristin Daling og Øyvind Thomassen

Internett.no/historie

**NTNU
Trondheim 2006**

Innhald

Kapittel 1: Innleiing	1
Måtar å forstå og forklare Internett på.....	2
Internett som teknologipolitikk.....	3
Internett - resultat av forsvarspolitikkk eller vitskapleg idealisme.....	5
Utfordringar i det å skrive om Internett.....	6
Kapittel 2: Galaktisk nett	9
Internettet som ein "endelaus frontier".....	10
"Galactic Network".....	13
Kald krig - networking for fred.....	16
Pakkesvitsjing.....	18
Todelt arkitektur.....	22
ARPAnet – Fugl Fønix stig opp.....	23
Europa koplast til ARPAnet.....	27
Larry Roberts og Bob Kahn på besøk hos FFI.....	29
Eksperimentelle nett i ARPAnet og Xerox.....	31
SATNET.....	34
Eit nett av nett.....	35
Noreg blir først på ARPAnet.....	37
Det var ganske alvorlig altså.... ingen ville snakke om det....	38
FFI koplast til ARPAnet.....	41
Eit nett utan grenser.....	44
Avslutning.....	46
Kapittel 3: Internett	55
ARPAnet delast i to nett.....	56
CSNet, BITNET og NSFNET.....	57
På veg mot noko nytt....	59
This software's going to change everything....	60
www legg grunnlaget for det globale Internett.....	61
Nettlesarkrigen.....	65
Verda går online.....	69
Det idealistiske Internett.....	72
USENET til Noreg.....	75
Hacker-rørsla tar form.....	76
Free Software versus Open Source.....	78
Phreaks og Crackers.....	82
Avslutning.....	85

Kapittel 4: Forskingsnett	91
Dele på datamaskinkapasitet ved distribuert datahandsaming	92
Televerket sitt prøvedatanett – eit nordisk prosjekt	94
Pakkesvitsj eller linesvitsj?	98
Kontaktgruppa for televerkssamarbeid	99
Distribuert datahandsaming og fleksibel brukerterminal	104
Lokalnettplanar i Trondheim	106
Frå lastebil til fjerndataterminal	107
Lokalnettplanar i Oslo	108
Mangel på datakraft: Større reknemaskiner eller interaktivitet?	112
Visjon og innovasjon	114
Kapittel 5: Standardnett	119
Inkompatible datanett	120
Frå Euronet til Studiegruppe i datanett	122
Alternative standardar?	123
Forskningsprosjekt Datanett	125
Samordna nasjonal pionerinnsats	126
Nettdanningsfasen	127
Kommunikasjon KOM!	129
Protokollkontroversar	130
Krav om standardisering	131
Kontroverslukking?	132
Prøvedatanett	134
Motbør	134
Ein tung leverandør	137
Eit leverandøravhengig datanett	138
Meldingstenester	140
Televerkets offentlege datanett som flytekork	142
Kapittel 6: Multiprotokollnett	149
Bibliotekautomatisering	150
Biblioteksystem som kommuniserte	152
Han kunne høyra om ei knappål fall på golvet!	155
Frå jubelmøte til NORDUNET	156
Eit nettverk av nett	157
Staten kjem ut frå kulissane	158
Nye UNINETT	160
UNINETT driftsorganisasjon og nye brukarar	162

Samordna opptak.....	164
Frå kartleggjing til ingenting.....	165
X.EARN.....	167
Televerksprotokollar versus Internettprotokollar.....	169
NORDUnet i nettverkslaboratoriet.....	170
Multiprotokollplugg.....	172
Reorientering: To-fot-strategi.....	175
OSI – eit ufråvikeleg premiss.....	177
Nordisk Internett og europeisk multiprotokoll stamnett.....	180
UNINETT AS.....	182
Brytningstid.....	183
Kapittel 7: Nettpolitikk.....	189
Noreg inn i informasjonssamfunnet?.....	190
Ein modell for eit infrastrukturprogram.....	192
Standarden og interimsløysinga.....	193
Å definera internasjonale standardar.....	195
Staten og IT-politikken.....	198
Visjonen om ein global landsby.....	199
Rop om styring.....	201
Trufaste eller prinsippfaste nordmenn?.....	203
Staten på Internett.....	204
Internett i kontrovers med politisk mål om ny europeisk IT-industri.....	205
Kapittel 8: .no.....	211
DNS og no.-domenet.....	212
Pizzagjengen som vart internettpionerar.....	216
Gjennombrotet: OL på Lillehammer og EU-røystinga.....	219
Hardare konkurrans og slutten for Oslonett.....	221
Opera.....	222
Opera inn i nettlesarkrigen.....	224
Søkemotorane ryddar i kaoset.....	226
Supernett.....	229
Bobla som sprakk.....	234
Nettbankar.....	236
Avisene på nett.....	237
Bruken av Internett.....	240
Avslutning.....	243
Kjelder og litteratur.....	249
Takk!.....	258

Education	Commercial
Research	Societies
Government	Events
Services	Misc.
Tourist info.	Art & Culture

W3 Servers	Meta Index
------------	------------

NoReg

Det første klikkbare kartet på Internett! Kjelde: www.uninett.no

Kapittel 1

INNLEIING

Internett som middel til massekommunikasjon er eit relativt nytt fenomen. Det første nettet som vart sett i drift og som kopla saman brukarar over lengre avstandar var ARPAnet. Da det vart sett i drift i 1969 var det berre nokre få som kunne bruke det. Det kravde meir enn vanlege kunnskapar å bruke det, det var tilgjengeleg på relativt få plassar i samfunnet og det var ikkje ope for bruk for alle. Gradvis vart det bygd ut med fleire tilkopla institusjonar og brukarar. Frå kring 1990 kan vi snakke om Internett som eit verkeleg massekommunikasjonsmiddel som ikkje stilte krav om særskilde teknologikunnskapar av brukarane.

Utviklinga av Internett-teknologien frå kring 1990 har forenkla bruken, det er tilgjengeleg svært mange plassar i heile verda og det aller meste av informasjonen og tenestene på nettet er tilgjengeleg for dei som vil bruke det.

Søkjer vi i litteraturen og på Internett etter informasjon om kva Internett er, så er det ein sterk overvekt av definisjonar som legg hovudfokus på dei tekniske karakteristikkane ved teknologien. Det leggjast generelt vekt på at Internett ikkje er eit nettverk, men ei samankopling av fleire hundre tusen nettverk og at desse er knytte saman ved hjelp av ein felles kommunikasjonsprotokoll (TCP/IP) som gjer det mogleg å utveksle informasjon på tvers av nettverka. I den grad desse definisjonane legg vekt på menneskjelege aspekt, er det i all hovudsak det anarkistiske aspektet som blir trekt fram og at det er eit globalt

nettverk. Dette til saman gjer at det omtrent ikkje finst reglar for informasjonsutvekslinga.

Ein definisjon av Internett bør også innehalde dei menneskjelege aspekta ved utviklinga og bruken av teknologien. Internett er både teknologisk, kulturelt og sosialt eit så komplekst system at det truleg ikkje er mogleg å kome fram til ein kort og presis definisjon. Internett inneheld tankemåtar, kunnskapar, kulturelle tilpassingar, sosiale praksisar samt teknologiske gjenstandar. Ein definisjon bør såleis spegle både dei sosiale, kulturelle og teknologiske aspekta ved fenomenet Internett.

Måtar å forstå og forklare Internett på

Internett er ikkje einskilt teknologi, men karakteriserast av kjenneteikna til det som i den teknologihistoriske forskinga har vorte kalla for "eit stort teknologisk system". Manuel Castells karakteriserer Internett med referanse til ei slik forståing i boka *The Internet Galaxy*:

*"If information technology is the present-day equivalent of electricity in the industrial era, in our age the Internet could be linked to both the electrical grid and the electric engine because of its ability to distribute the power of information throughout the entire realm of human activity."*¹

Denne forståinga vart opphavleg utvikla av den amerikanske teknologihistorikaren Thomas P. Hughes i ein studie av utbreiinga av elektrisiteten i USA på 1800-talet. Internett har mange likskapstrekk med andre store "teknologiske system", som til dømes elektrisiteten, bilen, flyet, fjernsynet osv.²

Eit svært tydeleg likskapstrekk mellom dei nemnde teknologiane og Internett er at dei alle er bygd opp av ei rad ulike delteknologiar. Nokre av delteknologiane i Internett, som til dømes datamaskina og kabelteknologien, er eldre enn Internett sjølv og var ikkje opphavleg utvikla med tanke på nettet. Andre av teknologiane har vorte meir direkte utvikla for å løyse konkrete og spesifikke utfordringar som på ulike tidspunkt har forsinka utviklinga av Internett som "teknologisk system". Eit døme på ein teknologi som løyste ei slik utfordring var World Wide Web (www).

I Hughes si forståing av store teknologiske system er det også andre komponentar enn teknologiske som inngår. Døme på slike er politiske institusjonar, investeringsbankar, produksjonsselskap osv. Menneskja er i denne forståinga oppfinnarar og/eller systembyggjarar. I ulike fasar av utviklinga av eit "teknologisk system" er det som oftast ulike personar eller grupper av personar som driv utviklinga av

teknologien framover. Systembyggjarar karakteriserast ved den evna dei har til å knyte saman dei ulike komponentane i nettverket av menneskje og teknologiar. Ei tilsvarende forståing finn vi hos Castells i påstanden om at: *The Internet is the technological basis for the organizational form of the Information Age: the network.*"³

"Store teknologiske system" gjennomgår ulike fasar frå oppfinning, utvikling, implementering, vekst og konkurranse til konsolidering. I løpet av ei slik utvikling vil andre konkurrerande løysingar "tape" for den som står igjen som "vinnar". Etter kvart som systemet utviklar seg vil det oppstå "utakt" mellom dei ulike delane. Heile systemet kan vere avhengig av ein enkelt innovasjon for å kunne utvikle seg vidare. Dette skal vi sjå mange gongar var tilfelle for utviklinga av Internett slik vi kjenner det i dag. I følgje Hughes får eit stort teknologisk system framdrift i utviklinga ved at det mobiliserast kulturelle og sosiale interesser til støtte for det etter kvart som det utviklast.⁴ Dette er eit syn på teknologiutvikling som står i motstrid til eit teknologisk deterministisk synspunkt, og som har vorte vidareutvikla både innanfor samfunns- og kulturvitskapane sidan Hughes utvikla forståinga knytt til "store teknologiske system" i 1980-åra.⁵

Internett som teknologipolitikk

I boka *The Internet Galaxy* drøftar Castells danninga av internettsamfunnet i den tidlege perioden. Han fokuserer særskilt på politiske og sosiale grupper som såg Internett som ein reiskap til å spreie ein budskap. Han studerte den flyktige "nye økonomien" som nettet skapte, og korleis økonomiske aktørar responderte på Internetteknologien.⁶

Terje Rasmussen sitt fremste argument i boka *Kampen om Internett* er at Internett oppstod under heilt særskilde sosiale, politiske og kulturelle tilhøve, og vart driven fram av heilt spesifikke teknopolitiske kulturar. Inspirasjonen til skildringa av desse opphavlege teknopolitiske kulturane finn han hos Manuel Castells. I følgje Rasmussen er desse kulturane i ferd med å misse makta si over utviklinga av Internett.⁷ Han argumenterer for at dei opphavlege innovatørane var ein del av ein teknopolitisk kultur der teknologien vart sett på som noko som måtte vere ope og derfor nøytralt og ikkje-politisk. Vi som har skrive denne boka deler dette synet på dei opphavlege innovatørane. Det kan leggjast til at dei ulike teknokulturane kjem til i kronologisk rekkefølgje, og står fram som ein heilskapleg teknopolitisk diskurs fram mot dot.com-krisa på slutten av 1990-talet.

Rasmussen identifiserer fire teknopolitiske kulturar som han meiner har vore viktige i forminga av Internett slik vi kjenner det i dag. Den første er "innovatørane" som hadde teknologisk spisskompetanse. Dei hadde sin store periode på 1960-talet som teknologiutviklarar og ikkje minst teknologiske problemløysarar. I følgje Rasmussen er dette:

*"...teknisk vitenskap på sitt beste ettersom det er det teknovitenskapelige feltet som helhet som evaluerer løsningene. Midlene er metoder, systematisk arbeid, åpen diskusjon og kollegial kritikk, åpenhet om løsninger, kreativitet, prosjektorganisering, men også stor individuell frihet."*⁸

Denne skildringa ser, som vi skal sjå, ut til å vere svært godt dekkande for den vitskapelege og teknologiske praksisen som norske dataingeniørar hadde frå starten av implementeringa av datanett i Noreg frå 1973.

Den andre teknopolitiske kulturen til Rasmussen er "Hackerane". Denne kulturen representerte ein kultur og etikk, men også ein undergravande ideologi, som kriminelle osv. Det er innanfor denne kulturen programvareprosjekt som Unix, GNU/Linux og World Wide Web blir forklart. Alle desse representerer ein kultur som kjenneteiknast ved ideal knytte til open kjeldekode. Dette var også ofte sjølvlærte ekspertar frå datasenter ved universiteta. Hackerkulturen utgjør eit sett av verdiar og førestellingar som vaks fram i kjølvatnet av dei første datanettprosjekta. Dataprogramma vart sett på som fellesgode som kunne utviklast i eit nettbasert fellesskap. Hackerkulturen omtalast ofte som ei "rørsle". Ei rørsle som har både vener og fiendar, og der Microsoft står i ei særstilling mellom fiendane på grunn av den sterke rolla selskapet har hatt i kommersialiseringa av datanettverk. Vi skal i denne boka sjå at Hackerrørsle ikkje er ei homogen rørsle og at omgrepet Hacker dekkjer ulike aktivitetar og ideologiske ståadar.

"Entreprenøren" representerer den tredje kulturen hos Rasmussen. Denne kulturen gjorde sitt inntog med eit meir fristande og fascinerande Internett i kjølvatnet av World Wide Web og den første nettlesaren Mosaic kring 1990. Desse innovasjonane gjorde eit kommersielt Internett meir realiserbart. 1990-åra kom på mange måtar til å bli særprega av entreprenørane sin grenselause kreativitet i å tilpasse bruken av nettet til kjøp og sal av varer og tenester. Entreprenørane var mange og forretningsideane enda fleire. I siste kapittel vil vi sjå nokre døme på korleis dette tok form i Noreg i 1990-åra.

Den fjerde og siste teknopolitiske kulturen Rasmussen skildrar er "It-byråkratane". "Byråkrat" bruker han noko laust om dei som *"kjemper først og fremst for et demokratisk og formelt ordnet samfunn, herunder*

*Internett.*⁹ Denne gruppa er først og fremst uroa over at Internett ikkje er underlagt demokratisk kontroll. Desse har sidan midten av 1990-talet arbeidd med utgangspunkt i nasjonale og internasjonale styresmakter for å regulere det dei opplever som eit kaotisk prega område av samfunnet, og har fremja ei rad initiativ for å regulere opphavsrett, e-handel og ytringsfridom på Internett. Denne tendensen har forsterka seg i det nye årtusenet som følgje av multimedieindustrien sine ønske om sterkare vern av opphavsrettar, og som følgje av den auka terrorfrykta i den vestlege verda etter 2001. Dei nyare forsøka på å regulere Internett handsamast ikkje i denne boka. Derimot drøftar vi IT-byråkratane i Europa sine forsøk på å regulere teknologiutviklinga innanfor datanettverk i 1980-åra.

Internett – resultat av forsvarspolitik eller vitenskapleg idealisme?

Eit viktig ordskifte som har halde fram i mange år om Internett, er om nettet frå oppstarten av ARPAnet i 1969 og dei neste 15-20 åra først og fremst var grunngeve i amerikanske forsvarspolitiske motiv. Forfattarar som har skrive om historia til Internett deler seg i to leirar i dette spørsmålet. Nokre av forfattarane som knyter starten på Internett til den kalde krigen, tolkar nettet som eit forsøk på å byggje eit kommando- og kontrollsystem som kunne overleve ein kjernefysisk krig. Andre ser Internett som eit lukkeleg resultat av vitenskapleg idealisme knytt til fri flyt av kunnskap over landegrenser og mellom akademiske institusjonar. Mellom dei siste er også forskarar som forklarar Internett i fremste rekke som ei grasrot- og motkulturell rørsle.¹⁰

Arild Haraldsen har hevda at det er ein myte at Internett vart oppfunne av det amerikanske forsvaret. Han grunngevev dette mellom anna med at det militære nettverket i USA (MILNET) ikkje vart bygd ut før i 1985 og at ikkje all sivil teknologi har opphav i militær teknologiutvikling.¹¹

Vi som har skrive denne rapporten deler Gisle Hannemyr sitt syn i boka *Kva er Internett?* om at alle dei tre syna har litt rett. Etter arbeidet med denne boka er biletet vi sit igjen med at fleire interesser verka saman. Det var både sterke idealistiske akademiske interesser og motkulturelle interesser til stades. Boka gjev også døme på at militære aktørar var til stades i utviklinga.

Dei militære aktørane var ikkje med som sterke og profilerte aktørar i teknologiutviklinga, men meir i ei slags ”støtte- eller observatørrolle”. Vi er samde med Haraldsen i at ikkje all sivil teknologi har opphav i militær forskning og utvikling. Derimot er det heller ikkje

slik at all militær teknologi er utvikla innanfor det militære forskings- og utviklingsapparatet. Konklusjonen vår er ikkje betre underbygd enn nokre av dei andre synspunkta i dette ordskiftet, men i lys av at starten på utbygginga av Internett skjedde under den kalde krigen, er det rimeleg å tru at det amerikanske forsvaret på eit visst nivå følgde med på den forkinga som skjedde i ein av deira eigne organisasjonar, Advanced Research Project Agency (ARPA).

Utfordringar i det å skrive om Internett

Då dette prosjektet starta, hadde vi som har arbeidd med det ei førestelling om at det var noko ved Internett som kunne identifiserast som særlege norsk. I ein viss forstand har vi framleis den førestellinga. Norske forskarar og teknologar har gjeve viktige bidrag til utviklinga av det globale Internett sidan byrjinga av 1970-talet, og nordmenn har vore verdsførande med omsyn til å bruke Internett.

Kunnskapen og teknologien har i stor grad flote på tvers av landegrensar og møtt relativt få hindringar. Ei mogleg forklaring til dette er at ideane bak det første opphavlege ARPAnet vart utvikla innanfor ein akademisk kunnskapskultur med ideal om kunnskapsdeling. Dei var relativt få og dei søkte aktivt samarbeid med kvarandre. Ei tilleggsforklaring er at det i liten grad var isolasjonistiske eller proteksjonistiske interesser i USA eller Europa, som la krefter inn på å hindre teknologispreiing. Dette endra seg derimot på 1990-talet, då dei sterke kommersielle interessene som kom inn på internettmarknaden ønskte å patentere internetteknologiar for å verne om eigne økonomiske interesser.

Denne boka kan ikkje oppfattast som ei samla historie om Internett i Noreg. Det var ein ambisjon i den tidlege fasen i arbeidet med framstillinga å forsøkje å skrive ei slags syntese av den norske internetthistoria, men dette viste seg å vere for ambisiøst i lys av dei ressursane som har vore tilgjengelege. Vi hadde også frå starten ein ambisjon om å dekke periodar innanfor den overordna frå ca.1970 til 2005 med relativt lik tyngde, men fordi den tidlege historia i liten grad er dokumentert fann vi av fleire årsaker knytt til kjeldesituasjonen å fokusere meir på 1970- og 80-talet.

Det synt seg raskt at det er skrive lite samanfattande om norsk internetthistorie, og kjeldemengda er enorm og samstundes svært spreidd. Vi har derfor lagt meir vekt på den tidlege historia der vi har prioritert å gjere meir inngående studiar av ein del utvalde tema. Samstundes har det også vore eit behov å knyte dei tematiske prioriteringane våre til den

vidare internettkonteksten. Vi trekkjer derfor fram både nokre lange liner i den internasjonale internetthistoria og meir overflatisk nokre tema som vi gjerne skulle ha drøfta og presentert meir inngåande. Det siste gjeld særskilt utviklinga i 1990-åra, der vi har trekt fram nokre tema som vi har drøfta meir inngåande.

Tema som er omhandla meir omfattande i andre studiar har vi valt å ikkje, eller i liten grad, skildre inngåande her. Robert Frostad og Magnus Thomsen si bok: *Dot-konk: Historien om det kommersielle Internett i Norge* frå 2001, drøftar til dømes dei økonomiske og finansielle problema i den norske internetindustrien kring 2000.¹² Den amerikanske sida av desse problema er omfattande drøfta i John Cassidy si bok: *dot.con: The Greatest Story Ever Sold*, frå 2002.¹³ Eit anna tema vi i liten grad drøftar er demokratiske og etiske implikasjonane av Internett, som til dømes er grundig drøfta i Gisle Hannemyr si bok *Kva er Internett* frå 2005 og Terje Rasmussen si bok: *Kampen om Internett* frå 2007.¹⁴ I det siste kapitlet tar vi opp ein del utviklingstrekk kring bruken og produksjonen av innhaldstenester på Internett. Ei nyleg publisert samfunnsvitskapleg bok som går meir inngåande inn på sosiale aspekt ved bruken av Internett er Nora Levold og Hendrik Storstein Spilker si redigerte artikkelsamling: *Kommunikasjonssamfunnet: Moral, praksis og digital teknologi*, frå 2007.¹⁵

Ei stor utfordring vi har hatt er å finne dei kvinnelege aktørane i utviklinga av Internett. Den norske og internasjonale litteraturen, og kjeldene, omhandlar med nokre få unntak berre menn. Er det derfor slik at kvinner ikkje var til stades på denne teknologiarenaen? Det var fleire kvinner med i teknologiutviklinga på ulike stadar og nivå, men dei var relativt få på dei områda og i den perioden som vi har studert, samanlikna med seinare. Det er interessant å undersøkje korleis forholdet mellom kjønna i bruken av Internett i dag, kan forklarast og forståast med eit kjønnspektiv på utviklinga av Internett. Tydeleg færre kvinner enn menn innanfor internetthistoria kan også forklarast dels i eit sterkare kjønnsdelt samfunn på 1950-, 1960- og 70-talet. Ikkje minst var det svært stor overvekt av menn innanfor forskning og vitskap. Gradvis med at kvinnene vart meir aktive i arbeidsliv og forskning, kombinert med at Internett også vart ein aktivitet på andre felt av samfunnslivet frå kring 1990, blir også mange fleire kvinner synlege i internetthistoria.

Det å skrive denne historia om Internett har vore ei historiefagleg utfordring. Historikarar som arbeidar med tematiske monografar er gjerne vande med å arbeide med intervju og ordna og strukturerte kjelder som er samla på ein eller nokre få stadar. Kjeldene til historia om

Internett finst ikkje ein eller nokre få stadar. Dei viktigaste og store mengdene med kjelder finst på sjølve Internett. Dels i form av litteratur, men det er også store mengder primærkjelder som er lagt ut på nettet både om norsk og andre land si netthistorie.

Materialet som ligg på Internett er også av svært ulik kvalitet for historisk forskning og har stilt krav til særskilde kjeldekritiske vurderingar. Vi har så langt som praktisk råd, og i høve til den tida vi har hatt, prøvd å bruke mest mogleg originale kjelder eller litteratur av forfattarar eller institusjonar.

¹ Castells, Manuel, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*, Oxford; Oxford University Press 2001, s.1

² Hughes, Thomas P., *Networks of Power: Electrification in Western Society 1889-1930*, Baltimore and London; The Johns Hopkins University Press 1983.

³ Castells 2001, s.1

⁴ Hughes, Thomas P., "The Evolution of Large Technological Systems", i Bijker, Wiebe E. (et.al.), *The Construction of Technological Systems*, Cambridge (MA) og Oxford (UK); The MIT Press 1989.

⁵ Sjø t.d.: Sørensen, Knut H. og Williams, Robin, *Shaping Technology, Guiding Policy: Concepts, Spaces & Tools*, Cheltenham (UK), Northampton (US); Edward Elgar 2002.

⁶ Castells 2001.

⁷ Rasmussen, Terje, *Kampen om Internett*, Oslo; Pax Forlag A/S 2007. Castells 2001, s.37.

⁸ Rasmussen 2007, s.12.

⁹ Rasmussen 2007, s.14.

¹⁰ Fullstendige referansar til desse synspunkta finst i: Hannemyr, Gisle, *Hva er Internett*, Oslo; Universitetsforlaget 2005, s.13-14.

¹¹ Haraldsen, Arild, "Drømmemaskinen – del 1", *digi.no* 6.mai 2002: <http://php.digi.no/php/art.php?id=66511&utskrift=1>, 04.05.2006.

¹² Frostad, Robert og Thomsen, Magnus, *Dot-konk: Historien om det kommersielle Internett i Norge*, Larvik; Hegnar Media AS 2001.

¹³ Cassidy, John, *dot.con: The Greatest Story Ever Sold*, New York; Harper Collins Books 2002.

¹⁴ Hannemyr, Gisle, *Hva er Internett*, Oslo; Universitetsforlaget 2005.

¹⁵ Levold, Nora og Spilker, Hendrik Storstein (red.), *Kommunikasjonssamfunnet: Moral, praksis og digital teknologi*, Oslo; Universitetsforlaget 2007.

Kapittel 2

GALAKTISK NETT

Internett er ein av dei innovasjonane som har påverka sosial og kulturell utvikling mest i siste del av det 20. hundreåret - og også ein av dei mest produktive uhella. Internett har revolusjonert bruksområdet til datamaskina og kommunikasjon mellom menneskja i det heile. Unike innovasjonar er sjeldne. Dei fleste har forløparar og byggjer på andre tidlegare teknologiar, eller er ei ny samanbygging, eller konvergens, mellom tidlegare teknologiar.

Tidlegare innovasjonar som telegrafan, telefonen, radioen og datamaskina i det 19. og 20. hundreåret har vore forløparar og lagt grunnlaget for den teknologien vi i dag kjenner som Internett. Internett er på ein gong både eit verdsfemnande medium for utveksling av informasjon og nyhende og eit verkty for samarbeid og kommunikasjon mellom menneskje og organisasjonar over heile jorda.

Internett er eit samverkande system av teknologi og menneskelege aktørar. Det teknologiske systemet påverkar på den eine sida kvardagen vår på mange måtar. Til dømes korleis vi bruker tida vår, på kva måtar vi er sosiale, korleis vi utfører dei daglege gjeremåla våre som å handle, betale rekningar, innhald og arbeidsmåtar i skole og arbeid osv. Det påverkar også korleis vi tenkjer, og gjer oss idear og visjonar om både korleis teknologien kanskje ser ut i framtida og også visjonar om korleis heile samfunnet kan sjå ut med fleire nye teknologiar.

På den andre sida påverkar vi teknologien gjennom bruken av den. Vi får til dømes idear om korleis den kan vidareutviklast og eventuelt koplast saman med andre teknologiar for å kunne løyse nye utfordringar. Som vi skal sjå er forhistoria til utviklinga av Internett mellom anna eit resultat av samverking mellom sosiale, kulturelle og politiske visjonar, og ønskje om å utvikle og byggje saman eksisterande teknologiar.

Utgangspunktet for dette kapitlet er spørsmål knytte til kva for samfunnsbehov og -vilkår var til stades som bakgrunn for å forstå utviklinga av Internett, kven var aktørane som stod i spissen for å utvikle nettet og kva det kunne brukast til, og korleis skjedde overføringa av nettverksteknologien frå USA til Noreg?

I første delen av dette kapitlet skal vi sjå korleis visjonar om eit nytt kommunikasjonsmedium fekk rom for å verkeleggjerast i møtet mellom politiske forskingsprioriteringar, som følgje av utviklinga av Den kalde krigen og forskarar med teknologiske kunnskapar og idear. I siste delen av kapitlet skal vi sjå at visjonen vart verkeleg og korleis den vart adoptert til Noreg i frå 1973.

I 1974 skreiv Vint Cerf og Robert (Bob) Kahn eit notat der omgrepet "Internett" vart brukt første gongen. I første delen av dette kapitlet skal vi sjå korleis ulike kjende teknologiar, som til dømes telefonnettet og datamaskina, vart bygd saman til ein heilt ny kommunikasjons teknologi i ARPAnet. For å få teknologiane til å verke saman vart det gjort heilt nye innovasjonar, i eit miljø av forskarar prega av stor entusiasme.

I siste delen av kapitlet skal vi sjå korleis kunnskapane om nettekologien vart spreidd og nye nett vart laga. Teknologiutvikling av datanett skjedde også i fleire land i Europa i starten på 1970-talet, ARPAnet bygde eigne eksperimentelle nett og det skjedde teknologiske gjennombrøt både innanfor ARPAnet og innanfor telekommunikasjon i det heile, som støtta opp under utviklinga av eit stort samanhengande interkontinentalt datanett.

Både nettverket av datamaskiner og nettverket av forskarar voks og norske forskingsmiljø vart inkludert i både teknologiutvikling, norsk nettutbygging og arbeid med å kople Noreg til ARPAnet.

Internett som ein "endelaus frontier"

5.januar 2004 vart den amerikanske science fiction-forfattaren Arthur C. Clarke intervjuet i VG i samband med at den amerikanske sonden Spirit Rover landa på Mars. Under tittelen "Tror på liv på Mars" sa han:

"- Mars er neste grense, det som en gang var det gamle vesten, det som USA var for 500 år siden. Nå er det 500 år siden Columbus, det er på tide å finne noe nytt!"¹

Dette sitatet kan verke trivielt, men for dei som kjenner litt meir til amerikansk tenkjemåte i det 20. hundreåret er sitatet representativt for korleis mange amerikanarar har tenkt og tenkjer om samfunnsutvikling. Denne måten å tenkje på var også ei ramme som utviklinga av Internett vart voven inn i frå starten i 1957.

Utviklinga og implementeringa av datanett og seinare det vi kjenner som Internett skjedde i USA. Det at det skjedde i USA er ikkje tilfeldig. På den eine sida har USA vore eit lokomotiv i den generelle teknologiske utviklinga i verda i det 20. hundreåret. På den andre sida, og for å forstå USA sitt leiarskap i teknologiutviklinga, må Internett forståast i lys av amerikansk sjølvforståing, historieførståing og opplevinga av det å kontinuerleg "sivilisere" omgjevnadene. Metaforisk var det historikaren Frederick Jackson Turner som i 1893 lanserte "frontier-tesen", forståinga av amerikansk historie innanfor rammene av ekspansjon av det "siviliserte aust" mot det "barbariske vest", der det mest kreative til ei kvar tid skjer i "det pastorale" eller møtepunktet mellom det siviliserte og barbariske.² Frontier-metaforen har sidan Jackson gått igjen i amerikansk historisk, politisk og vitskapleg retorikk. - å skape endring eller utvikling omtalast ofte som å "opne ein ny frontier".

Viktige teknologiar som har vorte fortolka som "frontier-opnarar" i USA i det 19. hundreåret er elektrisiteten, jarnvegen og telegrafan. Under 2. verdskrigen la ny teknologi som radaren, kryptografmaskiner og informasjonsteknologi for krigføring med på å leggje eit viktig grunnlag for utviklinga av dei første datamaskinene i etterkrigsåra. Den første digitale moderne datamaskina, ENIAC, vart først utvikla ved University of Pennsylvania i 1945.³ Nye kunnskapar utvikla under krigen om problemløysing, effektiv kommunikasjon, automasjon og fjernstyring, var saman med dei nye teknologiane med på å utvikle idear om nye kommunikasjonsnettverk.

Idear, førestellingar og visjonar om ein teknologi som liknar på eit interaktivt datanett fanst også før 2. verdskrigen. Det å tenkje det "uoverkelege" tankar om framtida, det å ha visjonar om eit annleis samfunn og å skape endring, er ein viktig faktor i innovasjonsprosessar. Forfattaren George Wells skreiv i 1937 om eit mentalt "verdsleksikon", som skulle vere eit lager for all kunnskap og alle idear vart lagra, organisert og samanstilt. Leksikonet kunne ha form av eit nettverk som

ville vere starten på ein ”verdshjerne”. Visjonen gjekk mellom anna ut på at studentar, kor som helst i verda, skulle vere i stand til å lese alle bøker og dokument slik dei opphavleg var skrivi.

Det er ei vanleg oppfatning i internettlitteraturen at internetthistoria starta med den amerikanske vitskapsmannen Vannevar Bush på 1930-talet. Bush forska på utviklinga av analoge datamaskiner og spelte ei politisk rolle i skipinga av Manhattan-prosjektet, som utvikla atombomba, og han var direktør for det amerikanske *Federal Office of Scientific Research and Development*. I 1933 publiserte han ein artikkel i *Technology Review* om korleis vi menneskje formidlar, organiserer og lagrar informasjon.⁵ I 1950 vart Bush oppnemnt som direktør for det nyskipa *National Science Foundation* (forskningsråd). I juli 1945 skreiv han rapporten *Science - the Endless Frontier*. Rapporten var til den amerikanske presidenten og omhandla korleis amerikansk forskning burde organiserast etter krigen.⁶

Vannevar Bush (1945):

Consider a future device for individual use, which is a sort of mechanized private file and library. It needs a name, and to coin one at random, "memex" will do. A memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory.

It consists of a desk, and while it can presumably be operated from a distance, it is primarily the piece of furniture at which he works. On the top are slanting translucent screens, on which material can be projected for convenient reading. There is a keyboard, and sets of buttons and levers. Otherwise it looks like an ordinary desk.

In one end is the stored material. The matter of bulk is well taken care of by improved microfilm. Only a small part of the interior of the memex is devoted to storage, the rest to mechanism. Yet if the user inserted 5000 pages of material a day it would take him hundreds of years to fill the repository, so he can be profligate and enter material freely.

Most of the memex contents are purchased on microfilm ready for insertion. Books of all sorts, pictures, current periodicals, newspapers, are thus obtained and dropped into place. Business correspondence takes the same path. And there is provision for direct entry. On the top of the memex is a transparent platen. On this are placed longhand notes, photographs, memoranda, all sort of things. When one is in place, the depression of a lever causes it to be photographed onto the next blank space in a section of the memex film, dry photography being employed.

I januar 1945 publiserte Vannevar Bush ein artikkel i *Atlantic Monthly* med tittelen "As We May Think".⁷ Artikkelen var opphavleg skriven i 1939 og var kjend mellom mange forskarar, men krigen gjorde at den ikkje vart publisert. Her skildra han eit "memex" - ei minneinnretning - som vi i dag vil assosiere med ei datamaskin. Han føregreip også andre teknologiar som til dømes kopimaskina, polaroidkameraet og dataspråk som FORTRAN.⁸ Denne artikkelen vart ein sentral inspirator for forskarar etter krigen i forskinga på å utvikle datakraft for å betre den menneskelege effektiviteten.

Det fremste poenget til Bush var at samfunnet sin tilgang til og organisering av informasjon er kritisk viktig for samfunnsutviklinga. Samstundes hevda han at teknologien som var tilgjengeleg for å handtere informasjonen og kunnskapen var håplaus foreld, og at den ikkje var på høgde med tempoet i kunnskapsproduksjonen i samfunnet. Det var i denne samanhengen at Memex vart lansert som eit alternativ til penn og papir. I 1945 fanst det likevel ikkje teknologi som kunne verkeleggjere Memex.⁹

Eit mykje drøfta tema innanfor historia om Internett har vore kva som var den sentrale drivkrafta i den tidlege utviklinga. Ulike forfattarar vektlegg i ulik grad ulike faktorar som viktige. Janet Abbate til dømes trekk fram den kalde krigen og ønska om å utvikle eit kommando- og kontrollsystem som kunne overleve eit sovjetisk atomangrep mot amerikansk jord.¹⁰ Manuell Castells har også vektlagt rolla til ulike grasrot- og motkulturelle rørsler, særleg frå midten av 1970-åra.¹¹ Eit tredje fokus som Gisle Hannemyr refererer er å sjå Internett som eit resultat av genuin interesse frå entusiastiske forskarar som ønskte å lage betre system for kunnskapsutveksling innanfor vitskapen.¹²

Kva har så vore den viktigaste drivkrafta i utviklinga av Internett? Det er vanskeleg og kanskje heller ikkje så interessant å svare på. Det interessante er at alle desse kreftene, aktørane eller interessene verka saman på ulike måtar som gav kvarandre næring. I nokre tilfelle kan vi syne at aktørar arbeidde innanfor fleire av desse områda og på mange vis var "systembyggjarar". I andre tilfelle var det i større grad kunnskap og teknologi som flaut mellom dei ulike områda. Alle kan seiast å ha vore avgjerande viktige "areaner" for det vi kan kalle for det teknologiske systemet av aktørar og teknologiar som Internett inneheld.

"Galactic Network"

Vannevar Bush sin artikkel *As We May Think* gav inspirasjon til fleire forskarar som utvikla tankane vidare og som dreiv

teknologiutviklingsarbeid som synte seg å bli viktige bidrag til utviklinga av Internett. I kor stor grad arbeidde dei tidlege pionerane med klare mål om at det var ei form for eit ”internett” dei ville utvikle? Er det slik at Bush sine tankar var så klare og tydelege visjonar som andre forskarar berre kunne sette i gang og verkeleggjere?

Vi skal i dag, kring femti år etter, vere forsiktige med å konkludere med at dei tidlege pionerane hadde veldig klare tankar om dette. Dei var nok fascinerte av ideane til Bush, men ideane var inga oppskrift på korleis forskning som trongst, gav ikkje råd om forskingsprioriteringar og kunne også lesast som ”science fiction”. Det som frå eit historisk synspunkt er viktigare enn å prøve å finne ut kva pionerane tenkte, er å peike på at desse innovasjonane synte seg å vere viktige også for realiseringa og utviklinga av datanett og seinare Internett.

Flyteknikaren Douglas Engelbart var ein av dei som las artikkelen i *Atlantic Monthly*. I 1945 var han radaroperatør i Stillehavet og artikkelen medverka til at han i staden for ei karriere innanfor aerodynamikk tok ny utdanning i informatikk. I 1959 fekk han jobben med å leie eit lite laboratorium, *Augmentation Research Center*, ved Stanford Research Institute (SRI) i Palo Alto i California. Finansiert av Det amerikanske forsvarsdepartementet utvikla laboratoriet ei rad nye innovasjonar innanfor menneskje-maskin-kommunikasjon. Døme på dette er rastergrafiske skjermar, datamusa, multifunksjonstastar, fleirvindaugeteknikk og datastøtta samarbeid.¹³



Douglas Engelbart (f.1925)¹⁴

Engelbart har Ph.D.-grad i elektronikk frå Berkeley i 1955. Den fremste forskningsinteressa hans var å utvikle samspelet mellom menneskje og maskin. Denne forskinga leidde til utviklinga av fleire verkty som er sentrale i internetteknologien, mellom anna mus og grafisk grensesnitt. Saman med Ted Nelson utvikla han også hypertekst. Vitskapshistorikaren Thierry Bardini har hevda at styrken til Engelbart låg i hans intellektuelle evner til å kombinere humanistiske problemstillingar frå filosofi med teknologisk kreativitet. Dette tydeleggjorde i 1962 i artikkelen: *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework*.¹⁵

Ved inngangen til 1960-åra hadde datamaskinene vorte meir vanlege ved universiteta i USA og Europa. Det var populært mellom forskarar å tru at om ikkje så alt for langt inn i framtida ville all informasjonshandsaming skje ved hjelp av såkalla ”kunstig intelligens”.

Massachusetts Institute of Technology (MIT) i Boston i USA var frå slutten av 1950-åra det førande universitetet når det gjaldt å utvikle bruke av datamaskiner. Der arbeidde forskaren Joseph C.R. Licklider som hadde utdanning innanfor psykologi, matematikk, fysikk og doktorgrad om øyret sin psykofysiologi. I forskinga si hadde han mykje praktisk røynsle med bruk av datamaskiner.

I 1960 skreiv Licklider artikkelen *Man-Computer Symbiosis*. I følgje historikaren Janet Abbate var artikkelen eit manifest for ei nyorientering av datateknologien og datavitskapen. I staden for at databrukarane skulle tilpasse seg datamaskina var det for Licklider viktig at datamaskina var tilpassa brukarane sine behov.¹⁶ Slik skildra Licklider sjølv den optimale tilpassinga mellom menneskje og maskin:

*”The hope is that, in not too many years, human brains and computing machines will be coupled together very tightly, and that the resulting partnership will think as no human brain has ever thought and process data in a way not approached by the information-handling machines we know today ... Those years should be intellectually the most creative and exciting in the history of mankind.”*¹⁷

Licklider formulerte to mål for den nye teknologien. For det første skulle den gjere "avansert" tenkjing enklare og for det andre skulle den frigjere menneskja for mykje rutinisert arbeid. Han såg føre seg globalt samankopla datamaskiner der alle som var tilkopla, raskt kunne få tilgang til data og programvare frå alle andre som var tilkopla. I prinsippet var denne skildringa svært lik slik vi kjenner Internett i dag, men den var ikkje nokon støtte til dei populære ideane i samtida om ”kunstig intelligens”.

Licklider hadde ikkje tru på at datamaskiner kunne gjere nytte på område som kravde intelligens, kreativitet og innsikt. Derimot hevda han at datamaskinene kunne lette mykje rutinearbeid ved å finne, lagre og systematisere informasjon. Konseptet han utvikla som alternativ til ideen om ”kunstig intelligens” var knytt til arbeidsdeling mellom menneskje og maskin. Menneskjet gjer dei kreative oppgåvene, medan maskinene tar seg av rutinearbeidet.¹⁸

I 1965 skreiv han ein artikkel om biblioteka i framtida. Der utvikla han tankane vidare og hevda at det å eige eller leige datamaskin snart ville vere like vanleg som å eige eigen bil. Prisen trong heller ikkje å vere høgare:

”By the year 2000, information and knowledge may be as important as mobility. We are assuming that the average man of that year may

*make a capital investment in an 'intermedium' or 'console' – his intellectual Ford or Cadillac – comparable to the investment he makes now in an automobile,...*¹⁹



Joseph C.R. Licklider (1915-1990)²⁰

Licklider var ein av dei mest framtrekande profilane i datahistoria og historia til Internett. Frå 1963 til 1965 var han direktør for The Information Processing Techniques Office (IPTO) som var ei avdeling ved Pentagons Advanced Research Projects Agency (ARPA). Han la til rette for dei finansielle prioriteringane som seinare førte til utviklinga av ”mus”, ”windows” og ”hypertext”.

Licklider var ein av visjonsskaparane bak ideen om Internett. I artikkelen *Man-Computer Symbiosis* som han skreiv saman med Robert Taylor i 1960, skapte han visjonen om eit internett. I artikkelen *The Computer as a Communications Device* i 1968 gjekk han lengre i skildringa av korleis Internett kunne bli ein del av samfunnet i år 2000 og integrere millionar av brukarar.²¹

Lickliders idé var å utvikle eit datanett som han kalla eit “galaktisk nett”. Nettet skulle tilby alle innbyggjarane tilgang til informasjon på same viset som straumnettet gjev alle tilgang til elektrisk kraft. Alle skulle ha tilgang til nettet anten heime eller i arbeidet og det skulle kunne brukast til mange andre ting enn berre å utføre arbeid. Ein av ideane hans var at det skulle bli lettare å kome i kontakt med kandidatar til politiske verv og at det skulle bli mogleg å halde politiske følkemøte via heimeterminalar. Det kan hevdast at han lanserte ideen om prategrupper og nye virtuelle stadar for meningsutveksling tretti år før det vart verkeleg.²²

Kald krig - networking for fred

I oktober 1962 fekk Licklider ein førespurnad frå *Advanced Research Projects Agency* (ARPA) om han ville leie forskingskontoret for bruk av datamaskiner. ARPA var eit direkte resultat av opptrappinga av Den kalde krigen gjennom 1950-åra.

Alliansen mellom Sovjetunionen, USA og dei allierte i Europa endra seg raskt etter 2.verdskrigen. Ulike maktpolitiske interesser på den verdspolitiske arenaen førte til danninga av NATO i 1949 og Warszawa-pakta i 1955. I slutten av 1940- og byrjinga av 1950-åra vart

interessekonfliktane mellom dei to blokkene skjerpa og det vi kjenner som ”Den kalde krigen” tok form. Motsetnadene mellom dei to blokkene, med USA og Sovjetunionen i spissen, førte til fleire ”kappløp”, som kan sjåast som ”symbolske krigar”.

To teknologiske kappløp dominerte under den kalde krigen. Det eine var kappløpet for å oppnå eit våpenteknologisk forsprang på den andre parten. Det andre var kappløpet om verdsrommet. Det siste var nok ikkje først og fremst eit kappløp for å oppnå eit reelt maktpolitisk forsprang, men viktigare i symbolsk forstand. Særskilt i USA og Sovjetunionen var det skapt førestellingar om at den første som klarte å skyte menneskje ut i verdsrommet ville syne verda si rolle som leiande makt i utviklinga av moderne sivilisasjon.

4.oktober 1957 skaut Sovjetunionen ut den første satellitten i bane kring jorda, kalla Sputnik. Ei hending som skapte sjokk i USA ved at den synleggjorde at USA låg bak i den teknologiske utviklinga i kappløpet om verdsrommet. Den militærpolitiske konsekvensen var mellom anna at no var Sovjetunionen i stand til å nå USA med interkontinentale atomrakettar.

”Sputniksjokket” førte til at president Dwight D. Eisenhower erklærte at aldri meir skulle USA la Sovjetunionen kome føre i den våpen- eller romteknologiske utviklinga. Umiddelbart vart det tatt omfattande tiltak for å styrke og tilpasse amerikansk forskning og vitskap til den verdspolitiske stoda. Eisenhower var soldat av utdanning. Likevel hadde han større tillit til at dei sivile vitskaplege institusjonane, framfor dei militære, burde vere førande i forskning og utvikling. Han peika ut ein eigen rådgjevar i vitskaplege spørsmål og omgav seg med dei største talenta innan relevant amerikansk vitskap i samtida.

I 1958 oppnemnde president Dwight D. Eisenhower presidenten ved MIT, James Killian, som rådgjevar i vitskaplege spørsmål. Med utgangspunkt i det amerikanske Forsvarsdepartementet skipa Killian eit forskingsråd under departementet kalla ARPA. Vi såg at Licklider gjekk inn i stillinga som leiar for kontoret for utvikling av bruken av datamaskiner. ARPA si fremste oppgåve skulle vere å forsere amerikansk forskning for å hindre atomåtak mot USA. Det amerikanske militæret var særskilt uroa for verknadane av atomåtak på kommunikasjonsstrukturane. Sjølv om eit kvart land har grunn til å frykte eit atomåtak var den forsvarspolitiske frykta at utan intakte kommunikasjonsliner ville forsvaret verken vere i stand til å gjengjelde eit åtak eller å omgruppere styrkar etter behov.²³

ARPA skulle mobilisere forskingsressursar ved universiteta, med mål om å gjenvinne det forsvarsteknologiske hegemoniet. I ettertid kan det sjåast som eit paradoks at det vi i dag kjenner som Internett vart utvikla som ein militær teknologi, etter initiativ frå dei føderale amerikanske styresmaktene, og at dei same styresmaktene stod for implementeringa, spreinga av bruken og endeleg frigjevinga av teknologien til allmenn bruk. Vi skal sjå at viktige årsaker til dette var dels at forskarane som utvikla teknologien frå starten såg potensiale for utvida samfunnsmessig bruk og dels at forskingsaktivitetane og protokollane ikkje var tryggingmessig klassifiserte.²⁴

Joseph C.R. Lickliden var leiar for kontoret i berre knappe to år før han gjekk tilbake til forskarstillinga ved MIT, men han hadde ei avgjerande viktig rolle for den vidare utviklinga av bruken av datamaskiner innanfor ARPA. Dette var tankar om interaktiv datahandsaming, menneskje-maskin-samarbeid, datamaskiner som intermedium og ikkje minst visjonen om eit ”galaktisk nett”. Lickliden vart etterfølgt av grafikkeksperter Ivan Sutherland, som allereie i 1966 igjen vart etterfølgt av Robert W. (Bob) Taylor. Då hadde ”kontoret” i ARPA fått namnet *Information Processing Techniques Office* (IPTO).

IPTO dreiv ikkje berre eiga forskning, men finansierte også ei rad store og små prosjekt ved universitet og forskingssentra over heile USA. Taylor såg at forskarane ønskte seg stadig meir datakraft og at maskinene var forferdeleg kostbare. Samstundes var datamaskinene i bruk berre ein brøkdel av den tida dei kunne vere i bruk. Spørsmålet vart reist om ikkje færre maskiner, ved nokre få sentra som var tilgjengelege for heile landet, kunne minimere kostnadane til datakraft for forskingsinstitusjonane?²⁵

Taylor kopla denne utfordringa med Lickliden sin idé om eit galaktisk nett, og våren 1966 bad han direktøren for heile ARPA om pengar til å byggje eit slikt nett. Han argumenterte med at det var enkelt å byggje og fekk aksept og finansiering til å starte eit nettverksprosjekt. Informatikaren Larry Roberts vart handplukka til å leie prosjektet.²⁶

Pakkesvitsjing

I oktober 1967 deltok Larry Roberts på ein konferanse av ei lita gruppe deltakarar med tittelen ”Symposium On Operating System Principles” i Gatlinburg, Tennessee. På denne konferansen vart for første gong planane for det planlagte *ARPAnet* lagt fram utanfor IPTO. Tittelen på Roberts sitt innlegg under konferansen var *Multiple Computer Networks and Intercomputer Communication*.

Det var også invitert britiske forskarar frå National Physics Laboratory (NPL) i Middlesex. Frå NPL la Roger Scantlebury fram forskning han hadde gjort saman med Donald Davies. Tradisjonelt hadde kommunikasjon skjedd ved hjelp av ein metode kalla linesvitsjing. Når data vart sendt mellom to punkt vart det sett opp dataline mellom desse punkta. Når alle data var sendt vart lina kopla ned igjen. Linesvitsjing føresette sentral styring og kontroll. Nokon måtte avgjere kva for liner som skulle reserverast for å etablere ein slik krets, og når dei skulle frigjevast igjen. I eit pakkesvitsja nett er alle avgjerdene om transport av data desentraliserte. Kvar punkt i kommunikasjonen fungerer på sine eigne premiss. Konstruerast eit slikt nett med meir enn ein veg mellom to vilkårlege punkt i nettet blir nettet svært tolerant for feil. Viss ein del av nettet blir øydelagt eller blokkert blir datapakkene forsøkt ført gjennom andre delar av nettet.

Britane argumenterte for at pakkesvitsjing ville gje betre yteevne for kommunikasjonslinene i eit datanett. Pakkesvitsjing går ut på at data delast opp i små pakker som uavhengig av kvarandre sendast ut på datanettet. Når alle pakkene var kome feilfritt fram kunne den opphavlege meldinga gjenskapast ved å setje pakkene saman i riktig rekkjefølgje. Det er ikkje noko dataline mellom sendar og avsendar. Skjer det feil som fører til at ei pakke forsvinn eller øydeleggjast er det nok å sende pakka på nytt og ikkje alle dataa i datastraumen.²⁷

Larry Roberts var i 1967 ikkje ukjend med ideen om pakkesvitsjing. Leonard Kleinrock ved MIT gjorde tidleg på 1960-talet forskning på teoretiske aspekt ved pakkesvitsjing. I juli 1961 publiserte han den første artikkelen som greidde ut teorien bak pakkesvitsjing, og i 1964 gav han ut den første boka om emnet, *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*.²⁸ Kleinrock hadde allereie då argumentert overfor Larry Roberts om fordelene ved å bruke pakker i staden for linesvitsjing. Utviklinga av pakkesvitsjing var ei heilt avgjerande utvikling i retning av å kunne realisere ideen om datamaskiner i nettverk, både fordi større mengder data kunne overførast og fordi det introduserte ideen om ”distribuerte system”.

Nokre år tidlegare, i 1962, vart Paul Baran frå det føderale amerikanske RAND Corporation engasjert av U.S. Air Force til å greie ut korleis det amerikanske flyvåpenet kunne halde oppe kontrollen med og framleis gje kommandoar til bombefly og rakettar etter eit atomåtak mot USA. Dette skulle vere eit desentralisert forskingsnettverk som kunne overleve eit atomåtak. Uansett kva for stad i USA som vart utsett

for åtak skulle amerikanske militære styresmakter ha tilstrekkeleg kontroll over våpenarsenalet til å kunne gjennomføre eit motåtak.



Paul Baran²⁹

Kleinrock fokuserte mest på teoretiske aspekt ved pakkesvitsjing, medan Baran var mest opptatt av korleis lage eit kommunikasjonssystem som kunne overleve eit atomåtak. Baran skreiv også om emnet, men var først og fremst opptatt av implementeringa av ideen. Britane Davies og Scantlebury hadde ei anna tilnærming. Dei prøvde å finne ei løysing som utnytta kapasiteten i nettverk mest mogleg økonomisk.

Baran skreiv eit dokument i 1964 med tittelen *On Distributed Communication Networks*, som skildra korleis dette kunne gjerast. Framlegget hans var å lage eit såkalla ”packet switched network”, bygd på ideen til Paul Kleinrock i 1961:

*Packet switching is the breaking down of data into datagrams or packets that are labeled to indicate the origin and the destination of the information and the forwarding of these packets from one computer to another computer until the information arrives at its final destination computer. This was crucial to the realization of a computer network. If packets are lost at any given point, the message can be resent by the originator.*³⁰

Ideen om pakkesvitsjing vart ført vidare og i 1965 klarte Larry Roberts ved MIT å kople saman ei datamaskin ved MIT og ei i California ved hjelp av telefonnettet. Ideen til Baran viste seg å vere gjennomførbar, men problemet var at kvaliteten på telefonnettet var for dårlig til at eit nettverk basert på telefonnettet let seg byggje ut.³¹

Larry Roberts valde å bruke pakkesvitsjing i utviklinga av nettet til ARPA. Barans argument for at pakkesvitsjing var det beste i eit atomkrigsscenario har i ettertid gjeve opphav til historier om at drivkrafta bak utviklinga av ARPAnet var ønsket om å lage eit kommunikasjonsnettverk som var robust i tilfelle av atomkrig. I følge Gisle Hannemyr har alle som var med i prosjektet nekta for dette i ettertid. Taylor ønskte å lage eit nettverk som var mindre kostbart for

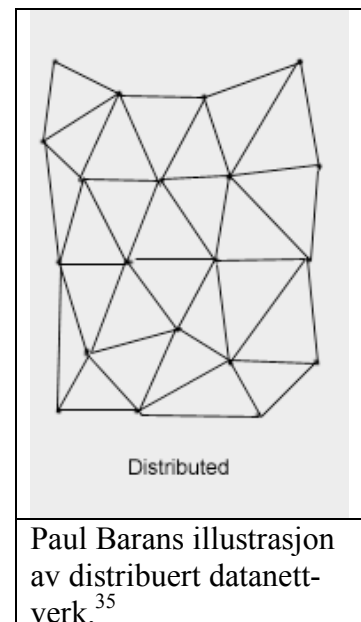
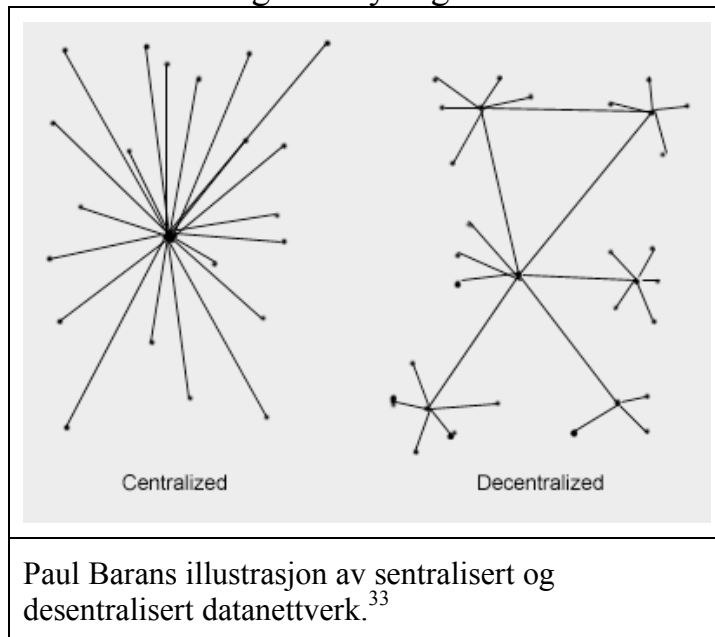
forskingstiljøa og Roberts skal ha vorte overtydd av forskarane frå NPL om at pakkesvitsjing var den beste teknologiske løysinga.³²

Denne oppfatninga står dels i kontrast til Paul Barans arbeid med å etablere eit datanettverk for forsvaret. Det kontrasterast også av Pieter Kierstein ved *Department of Computer Science* ved University College London (UCL), ein kollega av Donald Davies ved NPL, som har skrive om den britiske bakgrunnen for å forske på pakkesvitsjing:

*"Packet Switching was conceived in 1964, as a method for providing computer networks that would survive the full-scale military destruction of classical communications infrastructure."*³⁴

Kontakten mellom Donald Davies og Larry Roberts vart også oppretta via Det britiske forsvarsdepartementet og Paul Baran.³⁶ Det er såleis vanskeleg å sjå at ikkje dei amerikanske og britiske forsvarsdepartementa såg den militære interessa i datanettverk.

Gisle Hannemyr hevdar i boka *Hva er Internett* at Kleinrock, Baran og forskarane ved NPL uavhengige av kvarandre kom fram til svært like løysingar.³⁷ Denne framstillinga bør nok modifierast. Baran kjende til Kleinrock sitt teoretiske arbeid, Larry Roberts medverka i 1965 til Barans arbeid og britane si forskning var ikkje ukjend for Roberts og Baran. Roberts hadde mellom anna vore med på forsøka til Baran i 1965, og same året hadde Davies besøkt Roberts ved MIT og lagt fram tankar om nettverk og tidsdeling mellom datamaskiner. Davies



starta å forske på pakkesvitsjing i 1964.³⁸ Om Davies sitt besøk ved MIT skriv Larry Roberts:

*”Licklider, Davies and I discussed networking and the inadequacy of data communication facilities for both time-sharing and networking. Davies reports that shortly after this meeting he was struck with the concept that a store and forward system for very short messages (now called packet switching) was the ideal communication system for interactive systems.”*³⁹

Vi ser såleis at dei allereie i 1965 kjende kvarandre og var informerte om forskinga til kvarandre. Det var såleis eit etablert og samarbeidande nettverk av forskarar som møttest i Tennessee i 1967.

Gisle Hannemyr hevdar vidare at røynsla hans er at forsøk på samarbeid mellom forskarar på tvers av bransjar syner at telefolk føretrekk linesvitsja nett, medan datafolk føretrekk pakkesvitsja nett. Han spekulerer vidare på om dette kan ha samanheng med at televerka i heile verda har ei fortid som monopol, der det er eit ønske om sentral kontroll med trafikken, tenestene og avrekningane. Databransjen derimot er mindre regulert. Vi skal sjå at studiar gjort i denne boka underbyggjer dette synet.

Todelt arkitektur

Det teoretiske arbeidet i utviklinga av pakkesvitsjing utført av Kleinrock, Baran, Davies og andre, var den direkte bakgrunnen for finansieringa av det første prototype datanettverket, ARPAnet, i 1969. I april 1967 heldt Larry Roberts designdiskusjonar under eit ARPA-møte i byen Ann Arbor i delstaten Michigan i USA. Under ein sesjon her, ”the ARPANET Design Session”, kom Wesley Clark med ideen om ein ”Interface Message Processor” (IMP).

Ved dei ulike forskingsinstitusjonane som ARPA finansierte fanst det eit utal ulike datamaskiner. Det var ikkje mogleg å lage programvare som gjorde det mogleg at alle var i stand til å kommunisere med ei tilfeldig anna maskin. Det var dette problemet IMPen skulle løyse. IMP er ei datamaskin sett opp på ein særskilt måte, og alle IMP-ane er identiske og i stand til å kommunisere med alle dei andre IMP-ane på eit standardisert vis.

IMP var, og er, såleis eit grensesnitt som var uavhengig av ARPAnet og som dermed kunne brukast av eit kvart datanettverk. Dette medførte at nettverksarkitekturen var open frå starten av. I desember 1968 gav DARPA kontrakten på å produsere den første IMPen til firmaet Bolt, Beranek and Newman.⁴⁰

Den todelte arkitekturen var starten på den lagdelinga som også er i nyare datanett. I ARPAnet var den dedikerte IMP-maskina ansvarleg for å flytte datapakker mellom IMPane, medan vertsmaskina knytt til IMPane var ansvarleg for brukarprogram, brukargrensesnitt, samt å sikre ende-til-ende-sambandet mellom ulike program på tvers av nettet. Ein konsekvens av dette var at det vart enklare å utvikle ende-til-ende-tenester. Utviklinga av tenestene skjedde på vertsmaskina utan at det var naudsynt å ta omsyn til den komplekse pakkeflyttinga. Dette enkle grepet skilde ARPAnet frå andre datanett og telenetta som fanst, og gjorde det i prinsippet mogleg for kven som helst på nettet å utvikle nye tenester. I andre nett medførte tenesteutvikling som regel at også sjølve nettet måtte endrast. I praksis var det derfor berre den som eigde nettet og dei tekniske standardane som kunne gjere dette.⁴¹

ARPAnet – Fugl Fønix stig opp

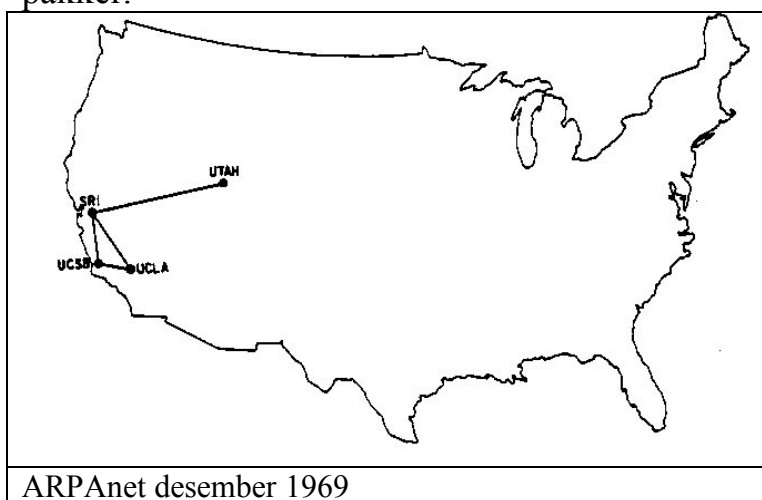
Hausten 1968 vart det delt ut kontraktar til amerikansk industri for å produsere dei tekniske komponentane i ARPAnet. University of Los Angeles (UCLA) fekk kontrakt som Network Measurement Center i oktober. Bolt Beranek and Newman, Inc. (BBN) fekk kontrakten på å byggje IMP-maskinene. US senator Edward Kennedy sitt gratulasjonstelegram til BBN, som helsa millionkontrakten med ARPA, vitnar om at prosjektet var i ferd med å bli kjend og forstått av fleire enn berre dei som arbeidde med å utvikle nettet.

Det første nettverket vart kopla saman i 1969 med fire nodar; University of California at Los Angeles (UCLA), Stanford Research Institute (SRI), University of California at Santa Barbara (UCSB) og University of Utah. Den første personen som brukte Internett var Charley Kline ved UCLA. Dei første pakkene vart sende 29. oktober 1969. Visstnok skal systemet ha brote saman då han kom til bokstaven "G" i kommandoen "Login".⁴²

Kvar av dei fire nodane som frå starten vart kopla til ARPAnet, var universiteta som samarbeidde med ARPA og som hadde egne lokale nettverk med ulike tekniske reglar for kommunikasjon. I starten var det problem med samankoplinga fordi det vart brukt ulike datamaskiner. For at desse skulle kommunisere vart det laga ein felles protokoll. Denne protokollen vart kalla *Network Control Protocol* (NCP). Protokollen definerte korleis datapakkene skulle delast opp og gav datamaskinene på nettet ulike adresser.⁴³

Ved utgangen av 1972 hadde nettet vokse til 15 nodar, men ingen av tenestene som nettet kunne tilby var særleg populære. ARPAnet var

dimensjonert for å kunne sende 30 millionar pakker kvar dag. Den reelle trafikken var berre på to prosent av kapasiteten, eller om lag 700 000 pakker.⁴⁴



Eit kjenneteikn både ved ARPANet og Internet er at det er lett å gjere nye tenester tilgjengelege i nettet. Det som trengst for å lage ei teneste er eit sett med meldingar med tilhøyrande semantikk. Deretter lagast nye

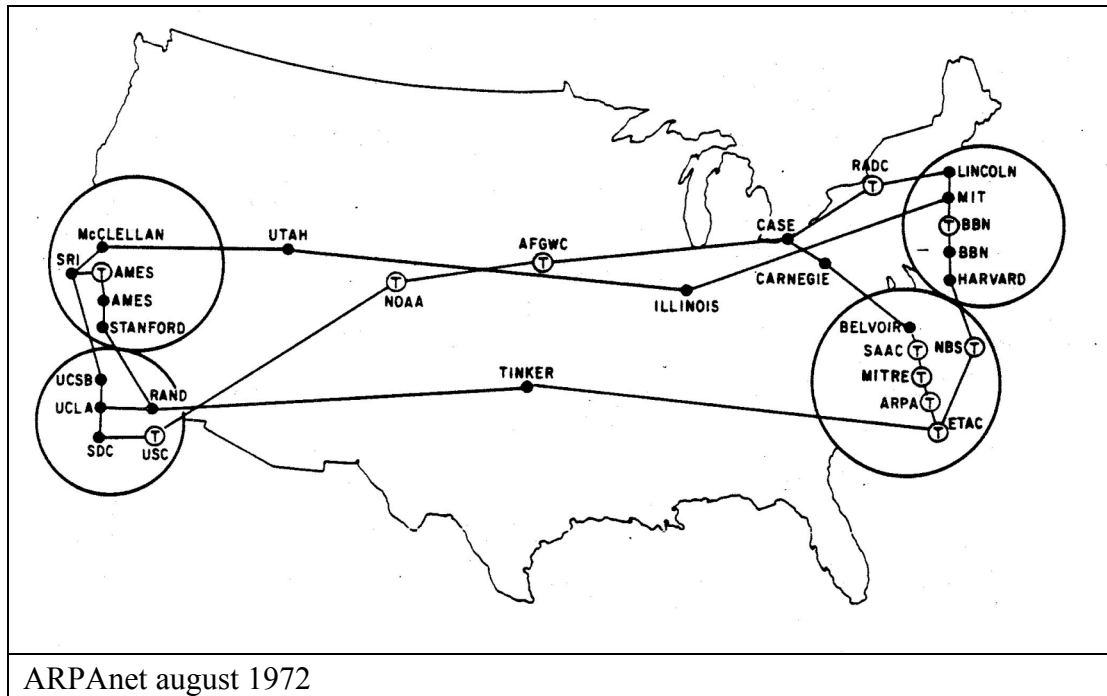
dataprogram som kan tolke meldingane på ein meiningsfylt måte. Alle som er kopla til nettet med desse programma installerte på maskinene sine kan utveksle meldingar over nettet. Sidan nettet i seg sjølv er ei kanal for distribusjon av data, er det svært enkelt å spreie dei naudsynte programma.

Vi har sett at ARPANet først tok i bruk NCP-protokollen. Vi skal kome tilbake til at parallelt med oppstarten av ARPANet pågjekk det også forskning og utvikling i Europa for å lage nettverk. Tanken var at etter kvart som dei kom i drift skulle også desse netta koplatt til ARPANet. Eit resultat av dette var at det oppstod eit behov for å lage ein protokoll som gjorde kommunikasjonen mellom nettverka mogleg.⁴⁵

I starten var tenestene på ARPANet avgrensa til å overføre tekst mellom datamaskiner. I arbeidet med å utvikle tenestene var det naudsynt med fleire ”protokollar”. Ein protokoll er ein standardisert prosedyre med tilhøyrande meldingsformat. Alt som finst av tenester i Internett var knytt til slike protokollar. Protokollane fanst på fleire nivå. I botnen var protokollen som definerte sambandet mellom IMP-en og vertsmaskina. På neste nivå var protokollar som definerte sambandet mellom vertsmaskinene, over der var protokollar som spesifiserte korleis ein brukar fekk kontakt med ei vertsmaskin og tidleg på 1970-talet vart protokollane TELNET og FTP utvikla.⁴⁶

TELNET-protokollen vart utvikla for at ein brukar av nettet kunne kopla seg til ei anna datamaskin. Ved å bruke TELNET kunne ein brukar lese filer på ei anna datamaskin, men ikkje bruke dei aktivt. Denne

utfordringa løyste FTP-protokollen då den vart utvikla i 1971, ved at det vart mogleg å flytte datafiler mellom datamaskiner for å arbeide med dei.

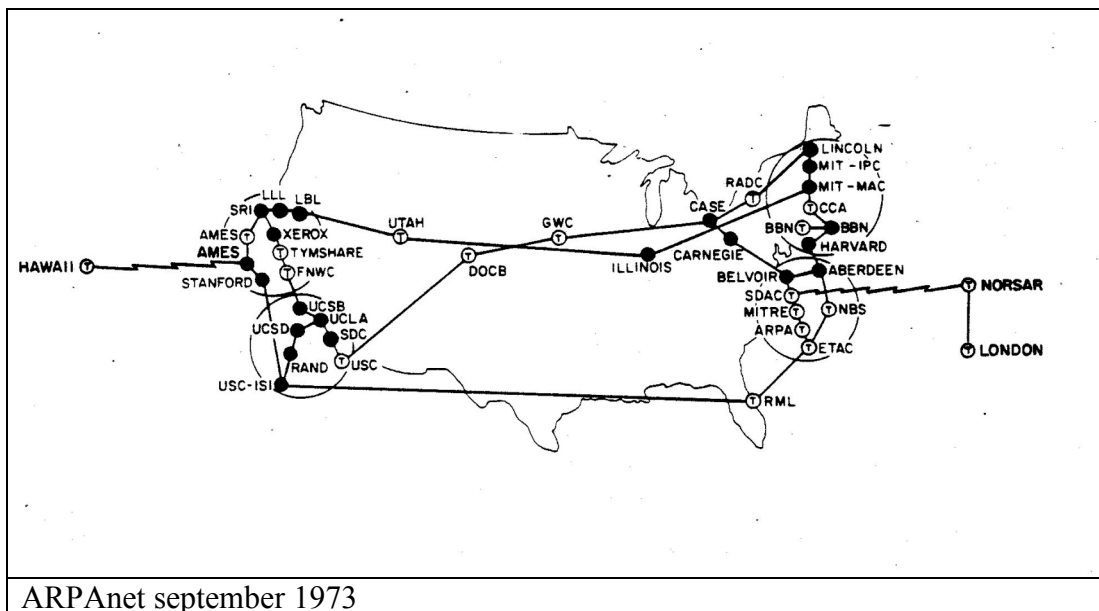


Ved sidan av TELNET og FTP var det ei tredje teneste som vart utvikla tidleg og som vart svært populær. Teknikarane som arbeidde med å sette opp nettet og datamaskinene opplevde eit behov for å kunne sende meldingar til kvarandre. Elektronisk post (e-post) var ikkje definert som ein teneste i dei opprinnelege planane til ARPAnet. Det var ikkje noko prosjekt eller pengar sett av til å utvikle ei slik teneste.

I 1971 skreiv ein av teknikarane Ray Tomlinson i BBN det første e-postprogrammet og sende den første e-meldinga mellom to av sine eigne datamaskiner. Året etter vart programmet modifisert og tilpassa ARPAnet, der det raskt vart ein suksess. Han skreiv to eksperimentelle program, SNDMSG for å sende meldingar og READMAIL for å motta dei. I ARPAnet har datamaskinene adresser og brukarane av maskinene innloggingsnamn. Derfor valde han teiknet "@" ("at") i mars 1972 frå teiknsettingsmaskina si, for å kunne skilje innloggingsnamnet til sendar og mottakar frå maskinadressa.

I 1972 vart ARPA omdøyppt frå *The Advanced Research Project Agency* (ARPA) til *The Defense Advanced Research Project Agency* (DARPA). I juli same året vidareutvikla Larry Roberts e-postprogrammet med meir brukarvenlege funksjonar, som til dømes "postsortering", "vidaresending" og "svar". Med denne teknologien

kunne forskarane sende og motta meldingar over nettverket. Om nokon einskilt av bruksområda til Internett kan kallast for den viktigaste eller mest suksessfylte er nok e-post ein sterk kandidat til ein slik posisjon. e-post har vorte ryggraden i all kommunikasjon på Internett og er brukt av hundrevis av millionar av menneskje kvar dag verda over.



På mange vis er det eit paradoks at e-post ikkje var ei av dei opphavlege tenestene i ARPANet. På den eine sida skulle ein tru at det var eit behov for tenesta mellom brukarane. Det kan likevel kanskje forklarast med at nettet var tiltenkt andre primær oppgåver og at ei postteneste vart sett på som ei sekundærtjeneste for eventuell seinare utvikling. På den andre sida oppfylde e-posttenesta Lickliders visjon om at datamaskiner kunne brukast til å ”mediere kommunikasjon mellom menneskje”.

E-post vart raskt den viktigaste tenesta i ARPANet, og bruksområda til tenesta gjorde at den vakte merksemd også utanfor forskingsmiljøa med særskilt datakunnskap. Både i offentleg forvaltning og mellom forskarar på andre fagfelt enn datateknologi vart tenesta også raskt populær. Dette skapte offentleg merksemd kring den nye teknologien, mobiliserte nye støttespelarar i samfunnet og ikkje minst produserte nye visjonar om kva nettet kunne brukast til.

Frå 1972 og fram til 1993 heldt e-post førsteplassen mellom nettenestene. I 1993 vart denne posisjonen overtatt av ein ny teknologisk komponent i nettet, World Wide Web.⁴⁷

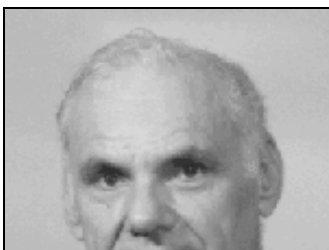
Europa kopløst til ARPAnet

Eit søsterkontor til IPTO innanfor ARPA, *The Nuclear Monitoring Research Office*, hadde som oppgåve å etablere eit nett med seismiske lyttetasjonar for å kartleggje seismisk aktivitet i Sovjetunionen. Føremålet var å skaffe informasjon om underjordiske atomprøvesprengingar. Dette var i tråd med ARPA si overordna oppgåve om å hindre at USA igjen skulle bli liggande etter i teknologikappløpet, som dei vart ved oppskytinga av Sputnik. Nettet av målestasjonar omfatta ein stasjon i Alaska, ein i Montana og *The Norwegian Seismic Array* (NORSAR) som var skipa på Kjeller ved Oslo i 1968. Kring 1970 var enno satellitt-teknologien ikkje tilstrekkeleg utvikla til at det var mogleg å opprette ei direkte satellittline mellom USA og Oslo. ARPA-sambandet mellom USA og Oslo vart derfor som vi skal sjå oppretta via satellitt til London og derifrå via undersjøisk kabel til Oslo.⁴⁸

Frå kring 1970 var det fleire europeiske prosjekt i gang med å utvikle datanettverk. Det var då nærliggjande og fullt ut i tråd med grunnideane bak nettvisjonane at det vart tatt initiativ til å knyte desse nettverka saman. I Storbritannia arbeidde ei gruppe kalla JANET (Joint Academic Network) med å utvikle eit akademisk nettverk i fleire år. I Frankrike leia informatikaren Louis Pouzin ved IRIA (Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique) arbeidde med å utvikle det ARPAnet-liknande nettverket CYCLADES.⁴⁹

CYCLADES var med eit undernettverket CIGALE i funksjon frå november 1973 og hadde sommaren 1974 til saman sju vertsmaskiner. Tenestene i nettet var filoverføring, fjerndatahandsaming og brukarkommunikasjon. CYCLADES hadde ein viktig prinsipiell skilnad frå ARPAnet. Medan det tidlege ARPAnet i starten ikkje lukkast i særleg grad med målet om å utvikle mange tenester for vertsmaskinene, var tankegangen i CYCLADES at nettet skulle vere så enkelt som mogleg og at det derfor var "vertsmaskinene" som skulle stå for utviklinga av tenestene. Det var også tekniske skilnader som gjorde at CYCLADES minna meir om eit elektronisk postsystem enn eit pakkesvitsja datanett.⁵⁰

Ved utgangen av 1970 var 13 nodar knytte til ARPAnet i USA. Same året tok ARPA ved Larry Roberts det første initiativet til å lage eit samband til JANET-nettverket som var administrert av Donald Davies ved *National Physical Laboratories* (NPL) i Middlesex. Den same Davies som vi i førre kapitlet såg var involvert i utviklinga av pakkesvitsjing i åra 1965-67. Fordi Davies var involvert i britisk forskingspolitikk og meinte seg ugild, meinte han at kontakten burde kanaliseras ein annan veg.



Larry Roberts

Roberts tok i samråd med Davies i staden kontakt med informatikaren og professoren Peter Kirstein ved *Department of Computer Science* ved University College i London (UCL). Han var utdanna ved Cambridge og SRI i USA. Kirstein var i motsetjing til Davies ikkje politisk bunden av nasjonale forskingspolitiske oppgåver.

I 1971 la Peter Kirstein fram eit teknisk framlegg til oppbygginga av ein node for å kople dei britiske universiteta til ARPAnet. Under planlegginga av oppkoplinga kom Larry Roberts med framlegg om å opprette ein britisk node på NORSAR-linken til Kjeller i Noreg som også var under planlegging. ARPAnet garanterte for finansieringa av ein Terminal IMP (TIP) til ein verdi av £50.000 og den transatlantiske linken. Britane måtte då betale kostnadene til å bryte NORSAR-linken i London og tilkoplinga til den største britiske datamaskina, ein IBM 360/195, ved Rutherford Laboratory i Oxfordshire. Den direkte årsaka til denne ideen var at NORSAR-linken passerte ikkje langt frå NPL.⁵¹

NPL søkte om pengar til noden frå Det britiske industridepartementet (DoI) og *The Science Research Council* (SRC). SRC såg prosjektet som for spekulativt og usikkert og vende tommelen ned. DoI la som premiss at britisk dataindustri skulle delta, men industrien hadde ingen visjonar i den retninga. Universiteta var like negative. Dei ville ikkje finansiere noko som dei såg som UCLs ”baby” og favoriserte dei. I tillegg til dette vart det i 1972 skipa ein satellittstasjon i Tanum i Sverige, noko som fort kunne gjere koplinga via Storbritannia overflødig.⁵²

Ei årsak på høgare politisk nivå i Storbritannia var at regjeringa til Edvard Heath førebudde britisk EEC-medlemskap, og var av symbolsk-politiske omsyn til EEC-landa lite interessert i å støtte eit slikt amerikansk-britisk føretak. Det var derfor politisk uaktuelt at eit sentralt nasjonalt britisk forskingsmiljø skulle sette opp den første transatlantiske linken.⁵³

Donald Davies såg føre seg at sambandet mellom NORSAR på Kjeller og USA skulle byggjast ut ved hjelp av ein undersjøisk kabel til England og via satellitt derifrå til USA. Denne kabelen passerte berre nokre få kilometer frå NPL i Middlesex. Dette var bakgrunnen for at Larry Roberts kom med framlegg om å bryte sambandet og sette opp ein node der også, for å kople NPL til det same satellittsambandet som NORSAR.

Kirstein gav etter avslaget på søknaden om pengar frå SRC og DoI ikkje opp. Då det såg som mørkast ut gav det britiske Postverket tilsegn

om å garantere £5000 for linken mellom Noreg og Storbritannia i eitt år. I tillegg vart det ordna med nokre mindre beløp, mellom anna gjekk Donald Davies inn med £5000 av eigne forskingspengar, og fordi TIPen var amerikansk eigedom vart det dessutan kalkulert med leigeinntekter av denne. Dei finansielle problema i starten var så store i dette prosjektet at det tok tid å skaffe pengar til å betale tollavgiftene for å få TIPen frå dei britiske tollstyresmaktene.

25. juli 1973 gjekk den første datapakka via satellitt frå Storbritannia til USA. Dette var vel ein månad etter at NORSTAR var kopla på. Truleg var britisk tollbyråkrati årsaka til at Noreg var det første landet utanfor USA som vart kopla til ARPAnet.⁵⁵ Ved inngangen til 1974 gav Det britiske forsvarsdepartementet løyvingar til forskning knytt til den britiske noden for perioden 1974-76, og i 1975 hadde ei rad britiske finansinstitusjonar løyvd pengar til prosjektet.⁵⁶



Donald Davies⁵⁴

I august 1974 vart det franske CYCLADES kopla til ARPAnet via NPL, i oktober 1975 vart Den europeiske romfartsorganisasjonen i Roma kopla opp og i juni 1976 EEC-nettverket, *European Informatics Network* (EIN).⁵⁷ Arbeidet med å etablere EIN starta i 1971 etter initiativ av forskingsrådet (PREST) i EEC, og skulle hjelpe medlemsstatane til å dele dataressursar, fremje dataforskning og leggje til rette for utprøving av nettverksteknologiar. Partane som var signerte avtalen om EIN i 1971 var Frankrike, Italia, Noreg, Portugal, Sverige, Sveits, Storbritannia, Jugoslavia og Euratom. I 1974 kom også Nederland med som det niande landet.⁵⁸

Larry Roberts og Bob Kahn på besøk hos FFI

I mai 1970 besøkte direktøren for ARPAs Information Techniques Office, Larry Roberts Noreg og det nyskipa Televerkets Forskingsinstitutt (TF) der han møtte Halvor Bothner Bye ved TF og Kaare Fløisland frå EDB-avdelinga i Statens Rasjonaliseringsdirektorat (RD). I dette møtet gjorde Roberts greie for ideen bak ARPAnet-prosjektet. Omtrent samstundes vart det kjend at NPL i Middlesex arbeidde med planar om å kople seg til ARPAnet.



Robert Kahn

Møtet hos TF vart starten på eit eige norsk datanettprosjekt. Etter ein forstudie utført av TF og RD i 1971 vart det laga ein kontrakt med Kongsberg Våpenfabrikk (KV) og Computas om å utvikle eit nettverk, basert på tre norskbygde datamaskiner av typen SM 4 frå KV. Dette prosjektet førte til at Halvor Bothner By og TF tok på seg arbeidet med å skipe ei internasjonal ekspertgruppe for å utvikle standardar for datanett, fram til godkjenning av den televerksutvikla X.25-protokollen for dei europeiske televerka i mars 1976. Etter kvart vart dette i ein periode ein utbreidd nettverksprotokoll ved sidan av ARPAnet sin TCP/IP.⁵⁹

I september 1972 kom Roberts tilbake til Noreg og FFI saman med medarbeidaren Bob Kahn frå same avdelinga. Parallelt med kontaktane til Noreg har vi sett at Roberts også medverka til å byggje opp eit nettverk av forskarar i Storbritannia. Besøket ved FFI i 1972 skjedde same året og kort tid etter at e-post var utvikla og den første e-postmeldinga sendt over ARPAnet.⁶⁰

I Oslo ville Roberts og Kahn undersøkje om det var interesse for eit norsk samarbeid om ressursdelande datanett. Den konkrete ideen Roberts prøvde å selje inn hos FFI var tanken om pakkesvitsja satellittkanalar for å lette kommunikasjonen innanfor skipsfarten. Direktør Finn Lied, forskingssjef Karl Holberg og forskar Yngvar Lundh, alle frå FFI, var til stades i møtet. Roberts og Kahns budskap var at i eit samarbeid ville DARPA utvide ARPAnet til Noreg og kople til NORSAR sine maskiner. Dei informerte også om arbeidet med å kople til miljøet til Peter Kirstein ved UCL i London. Eit umiddelbart resultat av besøket var at Yngvar Lundh vart invitert til ein stor demonstrasjon av ARPAnet i Washington i oktober 1972.⁶¹

Yngvar Lundh vart fascinert av potensialet i den nye teknologien og byrja å studere den. Som følgje av denne interessa starta han prosjektet Radio datateknikk – Rada. Budsjettet til FFI gav derimot ikkje rom for fleire medarbeidarar, og i starten vart det meste av arbeidet i prosjektet utført av Lundh sjølv og to av hovudfagstudentane hans ved Universitetet i Oslo. Han tok initiativ til å få i stand eit samarbeid med Televerkets Forskingsinstitutt (TF) for å få låne ein ledig kanal i Intelsat IV satellitten. For å få til dette samarbeidet fekk han aktiv støtte av Finn Lied og Karl Holberg. Lied var ein sentral aktør i utforminga av den norske forskings- og teknologiutviklingspolitikken etter 2.verdskrigen, direktør ved FFI og industriminister i Bratteliregjeringa som vart skipa etter stortingsvalet i 1971. Holberg var forskingssjef ved FFI. Frå norsk side hadde Lundh med andre ord sterke støttespelarar i Lied og Holberg.

	<p>Yngvar Lundh (f.1932) voks opp i Tønsberg, Son og Råde. Han vart utdanna sivilingeniør ved NTH i Trondheim i 1956 og var tilsett som forskar ved Forsvarets Forskingsinstitutt på Kjeller frå 1957 til 1984. I 1980 vart han professor i informatikk på deltid ved Universitetet i Oslo. I 1985 vart han sjefsingeniør i Televerket (Telenor) og arbeidde ved fleire avdelingar. I åra 1994-96 var han ved avdelinga for forskning og utvikling på Kjeller. Lundh har hatt to gjesteforskaropphald i USA. Først ved Massachusetts Institute of Technology i 1958-59, og i 1970-71 ved Bell Labs. Frå 1996 har han vore frittstående konsulent i eige konsultantselskap, Vista Telematikk AS, tilslutta Fornebu Management Consulting.⁶²</p>
---	--

Yngvar Lundh var den som fatta interesse for å samarbeide med amerikanarane om å realisere eit slikt prosjekt. Han utvikla samarbeidet med Televerkets forskingsinstitutt (TF) om ein pakkesvitsja satellittkanal. Denne skulle sette Televerket i stand til å halde open ei 64 kb/s line frå Kjeller til Tanum. Samarbeidet sikra også at det vart plassert eksperimentelt utstyr inne i jordstasjonen for bruk mot ein fast 64 kb/s kanal i INTELSAT IV systemet, som var den ”norske” delen av satellittkanalen.

Ideen om pakkesvitsjing var ei stor utfordring for INTELSAT-organisasjonen. Det vanlege på den tida var å tenkje punkt-til-punkt samarbeid. Regelverket til organisasjonen var ikkje i stand til å handtere noko anna enn at kvar jordstasjon betalte si oppkopling til satellitten. Det tok Bob Kahn to år å få endra denne praksisen hos INTELSAT. Det førte til at satellittoverføringa ikkje vart realisert før i 1975-76.⁶³

Eksperimentelle nett i ARPAnet og Xerox

I 1974 vart nemninga ”Internett” brukt første gongen og frå 1973 vart TCP-protokollen som vi skal sjå utvikla, og etter kvart gradvis implementert i ARPAnet. TCP var ein viktig teknisk føresetnad for Internett slik vi kjenner det i dag. I 1973-74 hadde DARPA også tankar om å overlate nettet til kommersielle aktørar for å frigjere pengar til forskingsføremål. Det var såleis også tankar om ei ny organisering av nettet som peika i retning av det Internett vi har i dag. Det tok likevel vel ti år før det første viktige steget vart tatt i den retninga.

Karakteristika ved ARPAnet-teknologien

- Pakkesvitsjar basert på minimaskiner, kalla Interface Message Processors (IMP). Kvar node var bunden til minst to andre nodar og kunne ha opptil fire liner til andre nodar. Dette vart gjort for å auke driftssikkerheita til nettet.
- Nettet var overvaka og styrt frå eit kontrollcenter (NCC: Network Control Center) hos BBN i Boston. Herifrå kunne trafikken kontrollerast og feil oppdagast. Nye versjonar av programvaren for nodane kunne lastast inn i kvar node frå NCC.
- Kvar node kunne ha tilkopla opp til fire vertsmaskiner (hosts), eller tre viss noden hadde innbygd støtte for interaktiv terminalteneste. Ein node med slik terminalstøtte vart kalla TIP (Terminal Interface Processor). Terminaltenestene gjorde det mogleg å kople terminalar til vilkårlege vertsmaskiner i nettet, på same måten som om terminalane var kopla til maskinene lokalt.
- Kvar node vidaresende mottekne pakker i tråd med ein ”rutetabell” der destinasjonen var mottakaradressa.
- Vegen, eller ”ruta” data tok tilpassa seg raskt belastninga i nettet og nodane kunne derfor sende data den mest fordelaktige vegen fram til mottakar.
- Kvar vidaresending vart sjekka for feil og vart kvittert ut. Mottekne pakker vart også sjekka for feil. I tilfelle feil vart pakkene sendt tilbake til førre noden som prøvde å sende den på nytt etter ei viss tid.
- Tida å sende to pakker mellom to endepunkt (nodar) i nettet skulle vere mindre enn 0,5 sekund.
- Ut i frå forventa nettrafikk vart standard linekapasitet valt å vere 56 kb/s, men med 230 kb/s på aust-vest strekkingar med mykje trafikk i USA.⁶⁴

ARPAnet var den største nettverkssatsinga til ARPA, men ikkje den einaste. Medan ARPAnet i starten baserte seg på bruk av telefonnettet, støtta ARPA også forskning og utvikling av nett basert på overføring av data via radiosignal og satellittnettverk. Den sentrale rolla i høve til teknologiutvikling for å knyte saman nett basert på ulike kommunikasjonsteknologiar gjorde ARPAnet til berar av visjonen om det som skulle bli Internett. Det sentrale i denne visjonen var ideen om ein ”open nettverksarkitektur”. I ein slik arkitektur kunne kvart enkelt nettverk bli individuelt utvikla og utforma etter brukarane sine ønske og behov.

Det var Bob Kahn som utvikla tanken om open nettverksarkitektur kort tid etter at han gjekk inn i stillinga som leiar av DARPA i 1972. Problemet var at NPC-protokollen som ARPAnet bygde på ikkje var utvikla for å kople til andre nett. På denne bakgrunnen ville, som vi snart skal sjå, Kahn lage ein ny protokoll som løyste dette problemet.⁶⁵

Bob Kahn tok initiativet til fleire teknologiutviklingsprosjekt i 1972. To av dei var prosjekt om sikkerheit i nettverka og om digital

taleoverføring. Han gav også prioritet til prosjekt for å forske på korleis pakkesvitsjing kunne brukast i andre kommunikasjonsmedia enn telenettet. Den eine satsinga var trådløs bakkekommunikasjon og den andre var satellittkommunikasjon.

Under Larry Roberts hadde ARPAnet allereie i 1970 tatt initiativet til eit trådløst bakkenett kalla ALOHAnet, og oppdraget var gjeve til Norman Abramson ved University of Hawaii. Trådløse nett vart vurdert som særskilt relevant dels fordi det var kostbart å leige telefonliner og dels fordi det på stadar som til dømes Hawaii var så mykje støy i telefonnettet at det ikkje kunne brukast til dataoverføring. Det lokale ALOHAnet vart kopla til ARPAnet i 1972. Eit liknande trådløst nett kalla PRNET vart bygd ut i San Fransisco Bay Area og kopla til ARPAnet i 1975.⁶⁶

Det skjedde også innovasjonar i lokale nettverk utanfor ARPAnet. I 1972 fekk ein nyutdanna informatikar, Robert M. Metcalfe, arbeid ved Xerox Palo Alto Research Center (PARK), som var forskingssenteret til Xerox-konsernet i Palo Alto i California. Der arbeidde også Robert Taylor som tidlegare var ved ARPA. I 1972 leia han arbeidet med å utvikle ein arbeidsstasjon som vart tatt i bruk ved PARK, og Metcalfe fekk jobben med å knyte dei saman i eit nettverk.

Metcalfe laga eit nettverk som først fekk namnet Alto Alhoa-nettverket, men skifta raskt namn til Ethernet. Ethernet var eit kringkastingsnett der alle arbeidsstasjonane kunne høyre kvarandre direkte. Dette nettet tok også i bruk ny kabelteknologi med langt større bandbreidde, som gjorde det mogleg å effektivt sende langt større datamengder over korte avstandar.⁶⁸



Robert M. Metcalfe⁶⁷

SATNET

Inntil 1956 hadde den einaste måten å ringe frå Europa til USA på vore ved hjelp av kortbølger, og telesambandet mellom landa var dårleg utbygd. Dette året vart den første transatlantiske kabelen for telefoni sett i drift. Kring 1960 byrja forskinga på kommunikasjonssatellittar og 12. juli 1962 sende den første kommunikasjonssatellitten Telstar TV-overføringar over Atlanteren. Dette var også ein teknologi som hadde vorte utvikla ved hjelp av amerikanske forskingspengar i kjølvatnet av Sputnik-sjokket. Organisasjonen Intelsat vart skipa av amerikanske

styresmakter i 1964 og andre land vart inviterte med for å fremje det internasjonale samarbeidet om telesatellittar.⁶⁹

I 1973 starta IPTO eit prosjekt for å utvikle dataoverføring via satellitt. Fordelen med satellittoverføring var stor bandbreidde og høve til å dekkje eit stort geografisk område. Bruk av satellitt til datakommunikasjon var i utgangspunktet svært kostbart, men med pakkesvitsjetechnologien var det likevel potensiale til å gjere det økonomisk overkomeleg. Bob Kahn sin idé om om å eksperimentere med satellittkommunikasjon var knytt til IPTO sitt seismiske overvakingssystem med ein av to lyttestasjonar på NORSAR på Kjeller. Data frå desse stasjonane var så omfattande at Kahn vurderte satellittsamband å vere mest effektivt.

IPTO byrja å eksperimentere med bruk av Intelsat I i 1973. Først vart University of Hawaii kopla opp, og sommaren 1973 NORSAR.

<p>Intelsat</p> <p>I 1964 gjekk 19 land saman om Intelsat for å etablere eit globalt dekkande kommunikasjonssystem ved hjelp av satellittdekning. I 1965 vart den første kommersielle kommunikasjonssatellitten i verda, Early Bird (Intelsat I) skoten ut. I 1969 var eit globalt satellittbasert kommunikasjonssystem på plass. Det var mellom anna dette som stod for fjernsynsoverføringane av den amerikanske månelandinga same året. I 1974 vart den første digitale stemmeoverføringa ført over dette satellittsystemet. Då var talet på medlemsland auka til 86.⁷⁰</p>	
--	---

Hausten 1975 byrja Bob Kahn å organisere arbeidet med å utvikle eit atlantisk satellittnettverk (SATNET), med finansiering frå ARPA, Det britiske postverket og Det norske televerket. Frå starten vart SATNET sett opp med fire jordstasjonar: ein i Maryland, ein i West Wirginia, ein i England og ein på NORSAR. På norsk side var Finn-Arve Aagesen ved NTH ansvarleg for å køyre simuleringsforsøk i førebuinga for tilkopling til SATNET.

BBN i Boston hadde ansvaret for drift og overvaking av systemet. Dei nordiske televerka vurderte om dei skulle skaffe ein jordstasjon til

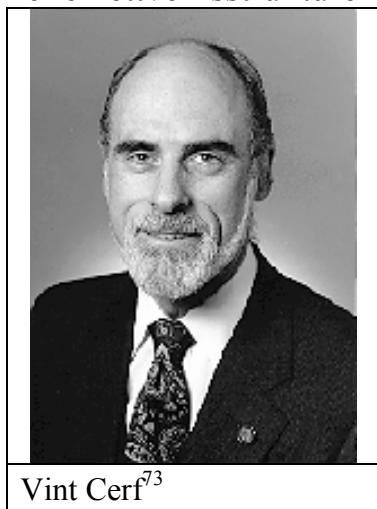
kvart land, men på grunn av kostnadane vedtok landa å byggje ein felles nordisk jordstasjon på Tanum i Bohuslän i Sverige. Ganske raskt vart systemet utvida med jordstasjonar i Tyskland og Italia.

Midt i 1970-åra drifta ARPA tre eksperimentelle nettverk: ARPAnet, PRNET og SATNET. Alle nettverka brukte pakkesvitsjing, men dei var ikkje teknisk mogleg å sameine i eit stort nettverk. Den store utfordringa låg i protokollen til ARPAnet, NCP, som ikkje var tilpassa dei to andre nettverka.⁷¹

Eit nett av nett

For å løyse utfordringa med at protokollane i dei ulike nettverka ikkje var kompatible starta Bob Kahn og Vint Cerf i 1973 arbeidet med å lage ein ny protokoll som eliminerte problemet. På seinsommaren 1973, medan det enno var færre en 25 vertsmaskiner kopla til ARPAnet, møttest representantar frå IPTO, dataindustrien, CYCLADES i Frankrike og representantar frå det britiske miljøet i New York. Resultatet av møtet var semje om at alle nettverka hadde eit felles mål, som var å lage ein protokoll som gjorde det mogleg å kommunisere mellom alle nettverka. På grunnlag av dette skreiv Bob Kahn og Vint Cerf dokumentet "Towards Protocols for Internetwork Communication". Tanken om eit Internett byrja å ta form!

Den nye protokollen måtte tilfredsstillе ein del krav, m.a. at det ikkje skulle vere naudsynt med endringar i dei netta som vart kopla til. Viss ei pakke som vart sendt ikkje vart kvittert for hos mottakarmaskina skulle den sendast på nytt. "Svarte boksar" (ruterar) skulle kople saman netta og det skulle ikkje vere nokon overordna kontroll med driftinga av heile nettverksstrukturen.⁷²



Vint Cerf⁷³

Vint Cerf, Bob Kahn og ei gruppe av studentane til Cerf ved SRI laga den nye protokollen som fekk namnet "Transmission Control Program" (TCP). Arbeidet med protokollen fekk Kahn inn på tanken om eit nettverk med ein open arkitektur, der alle nettverk kunne kommunisere med kvarandre uavhengig av skilnader i maskin- og programvare. Kahn kalla i 1974 dette nye nettet for "Internett".

I 1975 vart det første gongen forsøkt å overføre data ved hjelp av TCP/IP mellom SRI og UCL. Protokollen hadde ein del tekniske veikskapar, mellom

anna korrigererte den ikkje for pakker som kom på avvege under overføringa. Dei neste åra vart det arbeidd intensivt med å betre protokollen og å utvikle nye støttefunksjonar. Dette vart utbetra ved at protokollen i 1978 vart delt i to. TCP handterte tenestefunksjonane, datastraumen og gjenoppretting av ”tapte” pakker. Den andre, ”Internet Protocol” (IP), sørgja for at pakkene fann riktig veg mellom avsendar og mottakar.

IPTO gav tre kontraktar til SRI (Vint Cerf), BBN (Ray Tomlinson) og UCL (Peter Kirstein) for at dei skulle implementere TCP. Frå norsk side hadde Pål Spilling eit studieopphald ved UCL for å studere deira erfaringar før han drog heim og starta arbeidet med å implementere TCP ved FFI.

Dei tekniske notata som Vint Cerf og studentane hans skreiv i utviklinga av TCP hadde ikkje nokon formell status og hadde overskrifta ”Request for comments”. Det er framleis slik at dei tekniske dokumenta som skildrar Internettstandardar kallast ”Request for comments”, eller berre RFC.

Kvar nye eller reviderte RFC får eit nytt løpenummer. Alle Internettstandardar er RFC-ar, men ikkje alle RFC-ar er standardar. I mars 2005 hadde 65 RFC-ar status som standardar, medan det totalt var laga om lag 4000 RFC-ar. Så lenge det ikkje er forstyrrende på nettet er det fullt lovleg å eksperimentere med protokollbruk. Avgjerder om kva slags formell status ein RFC skal ha, takast av *Internet Engineering Task Force* (IETF) som i 2005 leiast av nordmannen Harald Alverstrand.⁷⁴

Før jul i 1977 var ARPAnet, PRNET og SATNET klare til å teste om TCP verka til å oppnå samband mellom nettverka. Det vart ein suksess. Nettverka kunne opererast uavhengig og samstundes kommunisere med kvarandre. Historikaren Janet Abbate har kalla dette for den teknisk-operative starten til Internett.⁷⁵

I løpet av 1981-83 vart den gamle ARPAnet-protokollen NCP gradvis erstatta av TCP/IP og fleire nettverk (ARPA, Ethernet, Proteon-ring-nett og X.25) vart kopla til ARPAnet. Den nye protokollen vart vedtatt som standard for forsvaret i 1980, og dette gjorde det mogleg i 1984 å dele ARPAnet i eit militært og eit sivilt nettverk.

Noreg blir først på ARPAnet

I juni 1973 vart ein TIP plassert hos NORSAR (Norwegian Seismic Array) på Kjeller. TIPen hadde ei 9,6 Kb/s fast line til SDAC-IMP (Seismic Data Analysis Center, Virginia, USA). NORSAR var skipa i 1968 etter ein avtale på regjeringnivå mellom USA og Noreg, og skulle

vere ein del av eit globalt system for å skaffe seismisk informasjon om underjordiske prøvesprengingar av atombomber, i samband med ein internasjonal avtale om prøvestans i slike sprengingar. Ei viktig årsak til at noden vart plassert på det sivile forskingssenteret NORSAR, og ikkje FFI, var for å gjere det lettare for sivile forskarar og få tilgang til noden.

Den amerikanske initiativtakaren til NORSAR var ARPA sitt kontor *Nuclear Test Detection Office*. Den tette administrative koplinga mellom utviklinga og utbreiinga av ARPAnet og seismisk observasjon på amerikansk side gjer det derfor vanskeleg å seie at denne koplinga var tilfeldig. NORSAR vart driven av Noregs Teknisk-naturvitskaplege Forskingsråd (NTNF) med finansiering frå ARPA. Ein parallell installasjon til NORSAR var installert i Montana i USA og tilsvarande vart seinare installert i Iran, Alaska og Korea. Senteret for nettverket vart lagt til Seismic Data Analysis Center (SDAC) i Virginia, USA.⁷⁶

Televerkets forskingsinstitutt (TF) og FFIs datalaboratorium vart også raskt kopla til ARPAnet-linken, og kort tid etter det Institutt for informatikk (Ifi) ved Universitetet i Oslo. Ifi si line var ei 9,6 kbps line med det Gisle Hannemyr kallar ”heimesnekra ruterar” i kvar ende. Ei tilsvarande line vart også kopla opp mellom Kjeller og Noregs Tekniske Høgskole (NTH) i Trondheim. Ved Ifi var Tor Sverre Lande og Jens Thomassen pionerane, medan Håvard Eidnes var pioner ved NTH. I følgje Gisle Hannemyr var det bortsett frå nokre få personar ved FFI, TF, Ifi, UiO og NTH svært lita interesse for ARPAnet i Noreg i desse åra. Rolf Nordhagen har hevda at EDB-senteret ved UiO var interessert, men aldri ble tilbydd å delta.⁷⁷ Dei sentrale datamiljøa hadde i staden blikket vendt mot dei andre nettverka under utvikling i Europa, som var under leiging av dei nasjonale televerka. Vi vil kome tilbake til dette.

TF fekk etter kvart som mål å bruke ein pakkesvitsja kanal på INTELSAT til å overføre data mellom Noreg og USA. På grunn av formelle og regulatoriske hindringar starta ikkje prosjektet opp før mot slutten av 1975. I dette prosjektet vart det oppretta to faste liner frå NORSAR på Kjeller til den nordiske satellittstasjonen som var plassert i Tanum i Sverige. DARPA var engsteleg for at ei 9,6 kbps fast line ville bli for knapp, så hastigheita på overføringane mellom desse to nodane vart totalt bygd ut med 57,6 Kbps (48 Kbps og 9,6 Kbps). I følgje Pål Spilling var det frykt i ARPA for at for knapp linekapasitet ville bringe den nye teknologien i miskreditt. Frå starten var det ein ambisjon om også å sende anna norsk trafikk og trafikken frå London over denne noden.⁷⁸

I første halvdel av 1970-åra var det internasjonale nettmiljøet lite. Dei sentrale aktørane i utviklinga av ARPAnet på amerikansk og europeisk side kjende alle kvarandre. Sjølv om Noreg vart kopla til ARPAnet før Storbritannia var det ikkje snakk om noko kappløp eller konkurranse om å vere først. Det verkar meir å ha vore at det var praktisk tilfeldig og finansielt som gjorde at Noreg ved NORSAR var først på nett. Det er nok meir riktig å seie at det var eit samarbeid under utvikling, som handla både om teknologisk utveksling og utvikling og om etablering av eit sterkare internasjonalt nettverk av forskarar, der amerikanarar, britar og nordmenn samarbeidde om å opprette den første transatlantiske linken.

Det var berre nokre få forskingsinstitusjonar som fekk bruke den første ARPAnet-linken. Som vi skal kome tilbake til byrja EDB-sentra ved dei norske universiteta å utvikle eige datanett i 1970-åra. Det var dette sporet som mellom anna førte fram til etableringa av det nordiske nettsamarbeidet NORDUNET i 1986 og UNINETT som eit akademisk nett som starta prøvedrift tidleg i 1979/80.

Det var ganske alvorlig altså.... ingen ville snakke om det...

På nettsida til digi.no skreiv Arild Haraldsen i september 1999 ein artikkel med tittelen: ”Internett var spionnett uten politisk godkjenning”. Haraldsen sin påstand om bakgrunnen for etableringa av noden på NORSAR i 1973 var:

*"Den egentlige bakgrunn for at Norge ble det første land utenom USA, som tok i bruk Internett, var derfor ikke at Norge skulle overvåke prøvestansavtalen. Det var at Norge skulle formidle hemmelig militær informasjon til Pentagon uten at norske politikere var informert."*⁷⁹

Korleis såg det politiske bakteppet ut i Noreg midt i 1970-åra? ARPAnet vart aktualisert i Noreg i ei tid då norsk venstre-radikalisme hadde vind i segla og kritikken av amerikansk utanrikspolitikk vart sterkt uttrykt i det offentlege Noreg. Sosialistisk Venstreparti vart skipa i 1975 som ein etterføljar etter Sosialistisk Folkeparti som var skipa i 1961. I 1973 vart AKP (ml) skipa og fredsrørsla var på frammarsj i desse åra. Dei nemnde partia stod sterkt på universiteta og blant akademikarar. Vietnamkrigen var eit heitt tema i norsk politisk ordsifte og kuppet i Chile i 1973 medverka ikkje til å dempe kritikken mot USA si militære og strategiske rolle i verda. Her heime vart det amerikanske overvakingssystemet for å lytte etter ubåtar, LORAN C, høgaktuelt i to

rundar, i 1975 og 1977, då norske politiske styresmakter hevda dei ikkje kjende funksjonen til anlegga i Bø og på Jan Mayen.

Det er med dette samfunnspolitiske bakteppet vi må prøve og forstå påstandane om at bakgrunnen for etableringa av TIP-en på NORSAR i 1973 var militærpolitisk motivert. Forskarane som arbeidde med etableringa av noden var kjend med og opplevde kritikken. Yngvar Lundh oppsummerer til dømes:

*"...nesten hele det akademiske miljø søkte vel livets sannheter og Albania for eksempel var et viktig sted, og Kina – men det var mye lenger. Men å snakke med noen som hadde med USA - for ikke å snakke om noen som hadde med USAs forsvar å gjøre, det var det ikke mange akademikere som gjorde."*⁸⁰

På venstresida i norsk politikk var mange nysgjerrige på kva som føregjekk på NORSAR. Yngvar Lundh var til dømes ein gong invitert på møte om fredssaka, der det vart laga så mykje negativ støy i salen at han trekte seg frå arrangementet. Yngvar Lundh skjønnte aldri dette:

*"... at noen trodde det var hemmelig, er fullstendig tankespinn. For det var det jo ikke, heller tvert i mot. Vi ønsket jo nettopp å få flere med fordi vi hadde så små ressurser. Vi klarte jo ikke å få til noen interesse i forsvaret."*⁸¹

Oppfatninga om at tilkoplinga av NORSAR til ARPAnet i 1973 hadde ein forsvarspolitisk dimensjon hadde bakgrunn i at den seismiske lyttestasjonen på Kjeller også kunne registrere resultata av ei første åtaksbølge med atomvåpen mot Sovjetunionen. Resultata kunne i teorien brukast til å stille inn våpna for ei neste åtaksbølge. Påstanden om at noden på Kjeller kunne ha ein slik funksjon vart ført fram i ei magisteravhandling i statsvitskap i 1974 av Anders Hellebust. Hellebust var også offiser i den militære etterretningstenesta. Hellebust meinte å kunne dokumentere at det var inngått ei bilateral avtale mellom USA og Noreg om overvaking av sovjetisk territorium ved hjelp av eit satellittkommunikasjonssystem kalla LORAN C. Denne overvakinga skulle ha skjedd i samarbeid med NORSAR-systemet. LORAN C-systemet var også bygd som eit hjelpemiddel for å navigere strategiske ubåtar med atomrakettar. Verken Stortinget eller regjeringa hadde visstnok riktig informasjon om kor viktig dette systemet var militært.⁸²

Den bilaterale avtala var ukjend for Stortinget inntil avhandlinga til Hellebust vart publisert offentleg i 1974. Stortinget oppnemnde ein granskingskommisjon (Scheiutvalet) som skulle undersøkje påstandane. I desember 1975 leverte utvalet ein hemmelegstempla rapport og i august 1977 offentleggjorde Finn Gustavsen og Berge Furre rapporten då

dei las frå den på talarstolen i Stortinget. Dei to SF-politikarane vart truga med riksrettsak, noko som ikkje fekk fleirtal i Stortinget i 1979.⁸³

Kan vi så seie at den norske tilkoplinga til ARPAnet og noden på NORSAR "eigentleg" var forsvarspolitisk motivert? Eit motiv bak etableringa av ARPA på slutten av 1950-talet var forsvarspolitisk grunngeve i den kalde krigen. Det var også ein forsvarspolitisk dimensjon bak opprettinga av NORSAR. Såleis kan vi seie at teknologien vart initiert og brukt militært, men det var og er i og for seg ikkje kontroversielt. Overvaking av at stansen i prøvesprengingar ikkje vart brote er rimeleg å sjå som oppretthalding av fred og tillit mellom supermaktene framfor ei aggressiv handling. Meir relevant er det kanskje å drøfte koplinga til LORAN C? Men også denne koplinga kan sjåast tvilsam i og med at noden på NORSAR ikkje var naudsynt for at LORAN C-systemet skulle fungere. Den verka truleg til at informasjonen kom raskare fram, men var truleg ikkje kritisk viktig for overvakinga.

Viktigast er det likevel at dei forskarane som arbeidde med å utvikle ARPAnet, norske og amerikanske, sine motiv først og fremst var sivile og forskingsbaserte. Denne tolkinga underbyggjast mellom anna av utviklinga av Internett etter 1975. Det at tilgjengeleg teknologi og forskning blir brukt av militære styresmakter og til militære føremål er ikkje særleg oppsiktsvekkande. Slik har det alltid vore. Pål Spilling har til dømes gjeve ei skildring som underbyggjer at det er viktig å skilje klart mellom forskarane sine intensjonar med teknologiutviklinga og kva ulike brukarar kunne bruke teknologien til:

"At ARPANET/Internett var ren teknologiutvikling og uten tanke på globale dimensjoner, kan vi jo se av adresserommet til IP-adressen. Alle som sto bak utviklinga var utelukkende sivile. Mer eller mindre sporadisk var militære personer deltakere, men da som observatører – for å lære teknologien og deretter se om dette kunne ha interesse for forsvaret."⁸⁴

Dette sitatet verkar å vere representativt for den oppfatninga dei deltakande forskarane i ettertid har om den militære rolla. Teknologiutviklinga var sivilt motivert, men militære aktørar finansierte mykje av forskinga og følgde med i teknologiutviklinga på feltet.

Det som då eventuelt kan stå igjen som oppsiktsvekkande er utbygginga av LORAN C-systemet og den manglande kjennskapen til det hos norske styresmakter. Det er likevel ei anna historie som er fyldig skildra andre stadar.⁸⁵ Vender vi tilbake til kva som var "den eigentlige bakgrunnen..." for at Noreg var det første landet utanfor USA som vart

kopla til ARPAnet, er nok biletet meir nyansert enn det som kjem fram i Haraldsen sin påstand. Motiva til dei som tok i bruk nettet og dei som utvikla nettet var mange og samansette, og historisk å tolke etableringa av noden på Kjeller som ein del av ein ”militærstrategisk konspirasjon” er lite dekkande for historia om den norske oppkoplinga til ARPAnet.

FFI koplast til ARPAnet

I slutten av 1975 vart det tatt initiativ til å kople FFI's datalaboratorium til NORSAR-TIP-en. TF opna for at FFI kunne få låne ein ledig satellittkanal og ei line til jordstasjonen i Tanum. Laboratoriet hadde to datamaskiner produsert ved Kongsberg Våpenfabrikk. Den eine vart brukt til ARPAnet-aktivitetar og utvikla for pakkesvitsjing. Dei to maskinene hadde til saman eit minne på 64 Kb som kunne brukast berre på ei maskin i gongen når ”maskinene var i godlune”, som Spilling skriv i ein artikkel om dette arbeidet. Maskina hadde ein kort- og papirbandlesar, ein rask lineskrivar, men ingen harddisk for lagring av operativsystem, programvare eller annan informasjon. Spilling skildrar prosessen slik:

*"Assembler, linker og loader måtte leses inn fra bånd hver gang de skulle brukes, mens mine programmer i utviklingsfasen ble punchet på kort og så lest inn via kortleseren. Etter at programmene fungerte tilfredsstillende, ble de punchet ut på hullbånd. ... Det ble derfor litt av en utfordring for en som bare hadde litt erfaring med FORTRAN programmering fra tidligere."*⁸⁶

Programma vart skrivne på IBM holkort, sette saman og skrivne på papirband som letta seinare lasting av arbeidsprogramvare.⁸⁷

Det var fleire utfordringar som skulle løysast før FFI kunna koplast på ARPAnet. Det var dels knytt til teknologiske løysingar og skaffing av naudsynt programvare, og dels var det kunnskapsutfordringar. Sjølv om miljøet ved FFI hadde høg datateknologisk kompetanse var datanett noko heilt nytt. Operativsystemet kom i form av eit dokument og kravde opparbeiding av mykje ny kunnskap. Spilling skriv til dømes om dette:

*"Dokumentet var nokså uforståelig en stund. Men etter hvert fikk jeg tak på task-håndtering, prosess-til-prosess kommunikasjon og avbruddsrutiner (interrupts) dels gjennom studering av ELF og dels ved prøving og feiling. Så til slutt hadde jeg et operativt, pålitelig og enkelt multi-tasking system, og var klar til å implementere kommunikasjonsprotokoller for ulike formål."*⁸⁸

Frå eit historisk synspunkt er det interessant å sjå korleis dei første internettentusiastane lærte seg å bruke teknologien. Læringsprosessen er svært lik korleis vi alle med eit minimum av kunnskap om bruk av datamaskiner og internett har lært oss å bruke teknologien. Vi skaffar oss dei naudsynte arbeidsreiskapane, set oss inn i det vi treng av informasjon frå manualane, snakkar med andre som kanskje kan litt meir og sist, men ikkje minst, så prøver vi ut teknologien og lærer gjennom å erfare kva som fungerer.

Pål Spilling (f.1934)

Spilling tok Cand.real-grad i eksperimentell kjernefysikk ved Universitetet i Oslo i 1963. I 1968 tok han doktorgrad innan same område i Nederland. Til FFI kom han i 1972 og vart etter eit par år engasjert av Yngvar Lundh for å jobbe med pakkesvitsjing. Han var sentral i Noreg i den eksperimentelle utprøvinga av pakkekommunikasjon over satellitt i åra 1976-79. Deretter drog han eitt år til SRI i California, der han arbeidde med pakkeradioproblem, forløparen til det som i dag er WLAN. I 1982 gjekk han over til TF og vart etter kvart med i etableringa av Universitetsstudiane på Kjeller, der han vart professor i 1994.⁸⁹



Under arbeidet med å sette opp den eine maskina ved FFI drog Spilling på eit to månader langt forskingsopphald ved UCL i London i september og oktober 1975. Der var dei i ferd med å avslutte implementeringa av TCP/IP og skulle starte kommunikasjonsforsøk mot SRI. Då Spilling kom heim starta han og Åge Stensby implementeringa av TCP/IP på datamaskinene ved FFI. Før dette arbeidet var fullført vart ei ny og meir stabil maskin med meir minne tatt i bruk.

Den nye maskina var ei NORD-10 frå Norsk Data med operativsystemet SINTRAN. Det oppstod raskt både teknologiske og menneskelege utfordringar. Skiftet av maskin førte til at ein del av det tidlegare tekniske tilretteleggingsarbeidet måtte gjerast på nytt for å passe til den nye maskina. Det synt seg også etter ein del arbeid at SINTRAN ikkje var særlig brukbart som operativsystem for prosess til prosess-kommunikasjon.



NORD-10 og SINTRAN III

NORD-10 vart lansert av Norsk Data i 1975. Same året vart SINTRAN III lansert som eit brukarvenleg operativsystem for NORD-10-maskinene. Ved TF vart NORD-10 brukt i PAD-tenesta.⁹⁰

PAD (Packet Assembler Dissassembler) var ei teneste som knytte teletypekompatible terminalar til eit X.25 pakkesvitsja datanett. Frå Televerket sin pakkesvitsj gjekk det eit telesamband med fire trådar til tilknytingsutstyr ved dei ulike universiteta og andre deltakande institusjonane. Tilknytingsmaskina ved Universitetet i Bergen var ein MIPROC. Andre stadar vart NORD-10 og KS-500 brukt.⁹¹

Det var minst tre menneskelege utfordringar i implementeringa av NORD-10. Det eine var at teleteknikarar, datateknikarar og programmerar stort sett berre kunne sine eigne fagområde og ikkje hadde kompetanse på grensekunnskapen mellom data- og teleutstyr.

Det andre var at det i ein periode var problematisk å få brukarane til å gå over frå holkort og ”batchkøyringar” til terminalbruk. Interaktiv bruk av NORD-10 kravde at brukaren måtte ha meir kunnskap om kommandoar, sjølve datamaskina og operativsystemet. Ved bruk av holkort vart dei vanlegaste styrekorta ofte kopierte frå vener og modifiserte frå jobb til jobb. Berre nokre få var derfor interesserte i å bruke terminalinngangane i datamaskina dei første 2-3 åra. Systemet var også ustabil og ved systemutfall måtte maskina startast på nytt og kommandoane skrivast om igjen. Ved bruk av holkort og batchkøyringar var ikkje dette noko problem. Når holkorta var leverte var det berre å vente på at utskrifta kunne hentast.⁹²

Det tredje var at det var ei ”dobbelt mistru” til systemet. Den ”kommersielle mistrua” gjekk ut på at protokollen var mogleg å få tak i som gratis ad hoc programvare, og dei fleste meinte den derfor ikkje ville bli følgt opp av datamaskinleverandørane og då heller ikkje kunne få gjennomslag som standard. Den ”tekniske mistrua” gjekk ut på at mange opplevde protokollen som usikker fordi den mangla ”ende til ende”-kontroll.⁹³

Rada-prosjektet til Yngvar Lundh vart hausten 1978 erstatta av eit nytt og litt utvida prosjekt, Paradis, som skulle arbeide med trådløst

nettverk og distribuerte informasjonssystem. Pål Spilling gjekk også inn i dette prosjektet, saman med Øyvind Hvinden, Finn-Arve Aagesen og Åge Stensby. Forsvaret synta lita interesse for denne teknologiske forskinga og finansieringa vart derfor ikkje så god som ønskt for prosjektet.

FFI deltok også i det internasjonale samarbeidet som leidde fram til at Internett vart utvikla. Ti ulike forskings- og utviklingsmiljø samarbeidde om dette. Det var: ARPA, BBN, SRI, UCLA, Information Sciences Institute (ISI), Linkabit Corporation, Comsat Corporation, Massachusetts Institute of Technology (MIT), University College London (UCL) og FFI frå Noreg. Dei åtte første var amerikanske, medan dei to siste var europeiske.⁹⁴

Om lag kvar tredje måned i perioden 1973-82 møttest representantar for alle gruppene. Møta vart leia av ARPA i starten og gjekk på rundgang mellom dei ulike miljøa. Framlegg, måleresultat og analysar vart lagt fram og drøfta saman med nye idear, planar og prioriteringar. Til vanleg var det mellom tjue og tretti deltakarar. I 1974 slutta Larry Roberts ved ARPA og Bob Kahn tok over leiinga av gruppa. Seinare kom Vinton Cerf med som assistent for Kahn. Frå FFI deltok Yngvar Lundh, Pål Spilling og Finn-Arve Aagesen. Ulike deloppgåver vart utførte på tvers av gruppene. FFI sitt bidrag var i fremste rekkje knytt til målingar på satellittkanalen, men også generering og observasjon av ulike trafikktypar. Dette var innsats som vi skal sjå leidde fram til etableringa av SATNET i 1979.⁹⁵

Peter Kierstein har hevda at det var tre viktige komponentar i spreinga av nettverksteknologien ut av USA. Den eine var utviklinga av pakkesvitsjing i datanettverk i USA. Dette var eit landsdekkande nettverk, men med ein linekapasitet på berre 64 Kbps. Den andre var ei parallell utvikling ved National Physical Laboratory (NPL) kalla NPL network. Denne hadde nodar berre internt ved NPL, men hadde ein kapasitet på 768 Kb/s. Den tredje komponenten var bygginga av tre seismiske lyttestasjonar i 1966 i Alaska, Montana og På Kjeller ved Oslo. Frå 1971 kunne stasjonen på Kjeller sende satellittbasert teletrafikk via ein nybygd jordstasjon i Tanum i Sverige. Føresetnadene for eit trådlaust internasjonalt datanettverk var dermed til stades.⁹⁶

I Magne Lein si bok: *Fra tekstilvev til verdensvev*, hevdar professor Rolf Nordhagen, ved Universitetet i Oslo, at det var to hovudårsaker til at Noreg og Norden kom så tidleg inn i det internasjonale samarbeidet med ARPAnet. Både desse årsakene ligg på det nordiske planet. Det eine at det var eit tett og godt nordisk samarbeid

og det andre at det nordiske samarbeidet medverka til gode relasjonar til det amerikanske forskingsrådet, *National Science Foundation* (NSF).⁹⁷

Eit nett utan grenser

Dei første internettpionerane i Noreg hadde fleire utfordringar, både når det gjaldt teknologiutviklinga og ikkje minst når det gjaldt finansiering av forskingsprosjekta. Problema dei stod overfor er klassiske i den teknologihistoriske litteraturen. Det å ha ein ”god” teknologi eller ein idé om noko som kan bli ein god og nyttig teknologi er ikkje tilstrekkeleg for at den skal få breitt gjennomslag i samfunnet. Historiene om utbreiinga av bilen, av elektrisiteten, av radioen osv. syner alle at det av den gode innovatøren ikkje berre krevst teknologisk innsikt og kunnskap, men også sosiale og politiske ferdigheiter og kulturell kunnskap.

Pål Spilling har oppsummert i ein artikkel at det var vanskeleg å vekkje entusiasme og interesse i det norske forskingsmiljøet for å delta i ARPAnet-arbeidet. Årsakene han listar opp er at deltakinga i ARPAnet måtte godkjennast av DARPA dersom dei ikkje var direkte underlagt FFI sine aktivitetar, for ein del moglege deltakarar var aktiviteten ”for militær”, TF missa interessa då primus motor der, Finn-Arve Aagesen flytta til NTH og til sist vart det i følgje Spilling etter kvart mange konkurrerande aktivitetar i UNINETT, NORDUNET, EIN og i standardiseringsarbeidet i ISO og CCITT. Vi ser at alle årsakene Spilling syner til er aktør- og/eller institusjonsforankra, og ingen syner til eventuelle problem eller utfordringar med å få teknologien til å fungere.⁹⁸

Dei norske internettpionerane var gode på teknologien og såg dei teknologiske utfordringane som måtte på plass for at visjonane om eit internasjonalt nettverk skulle realiserast. Det er ikkje like lett å sjå kor gode dei var til å mobilisere politisk støtte for visjonane. Dei hadde nok i utgangspunktet ei pedagogisk utfordring med både å forklare teknologien og i å syne den store nytta av den. Til ein viss grad fekk dei støtte frå andre aktørar.

Noregs Teknisk-Naturvitskaplege Forskingsråd gav noko støtte til forskingsprosjekt og TF og FFI gav i nokon, men varierende, grad støtte til visjonane. På mange måtar kan desse første pionerane kallast ”datanerdar”. Dei var i hovudsak betre til å utvikle datatekniske nettverk enn sosiale og politiske nettverk. Teknologien vakte, som vi skal sjå, likevel interesse mellom andre dataentusiastar som både såg det store brukspotensialet til teknologien og som hadde evner til å mobilisere

støtte i det politiske Noreg, industrien, fagrørsla, offentlege og statlege institusjonar osb.

Avslutning

I dette kapitlet har vi sett på kva som var bakgrunnen til og kva var den viktigaste drivkrafta bak det vi i dag kjenner som Internett. Bakgrunnen kan dels sporast i tankar og idear om teknologisk nyskaping som utviklast gjennom bruken av dei teknologiane som fanst i åra før og etter 2.verdskrigen. Idear om datamaskiner i ulike former har vore til stades sidan 1800-talet, men utviklinga av den moderne fungerande datamaskina var nok avgjerande for at det vart utvikla tankar om datanett. Ein annan og eldre teknologi var også ein viktig føresetnad for å kunne tenkje tankar om datanett. Det var utviklinga av telenettet. Først telegrafan frå 1860-talet og seinare telefonnettet. Dei ulike delteknologiane, som pakkesvitsjing og IMPar, var ein føresetnad for å bruke telenettet til å kommunisere mellom datamaskiner. Såleis kan vi seie at datanett var ein samansmelting, eller konvergens, mellom allereie eksisterande teknologiar, som vart gjort mogleg ved hjelp av genuine nye innovasjonar. I det aller meste av teknologisk utvikling og innovasjon er dette velkjende måtar teknologisk nyskaping skjer på.

Det var også sosiale, kulturelle og politiske føresetnader til stades i 1950- og 60-åra for at det var aktuelt å få fram eit behov for å kunne kommunisere mellom datamaskiner. Sputnik-sjokket i 1957 hadde på den eine sida sett nye behov på dagsorden i Det amerikanske forsvarsdepartementet. Det er vanskeleg å vurdere om det var ei direkte eller eintydig kopling mellom amerikanske forsvarsinteresser og ideen om datanett. Sjølv om det var departementet som finansierte forskinga var det sivile forskarar som arbeidde med teknologiutviklinga. Uavhengig av forsvarsinteresser var det på den andre sida også eit behov ved universiteta og forskingsinstitutta om lettare å kunne utveksle forskingsdata og –resultat.

Såleis ser vi konturane av ikkje berre eit datanett, men også eit menneskeleg nettverk som hadde motiv og kunnskap, samt tilgang til pengar, for å kunne realisere ideane og visjonane sine.

Det er umogleg og truleg heller ikkje interessant å isolere ei einskilt "drivkraft" bak denne utviklinga. Aktørane hadde ulike kunnskapar, ulike interesser og ulike motiv. Det dei hadde felles var ei felles forståing av eit heilt konkret mål, å få datamaskiner til å kommunisere saman. Det skulle dei snart klare og få til.

Gjennom 1970-talet var utviklinga av datanett først og fremst eit fenomen for særskilt interesserte. Pionerane på området i Noreg var først og fremst knytte til NORSAR, FFI og TF. I forskingsverda var det i fremste rekkje informatikarar som var med på å utvikla netta som også saman med universiteta var brukarane. I Noreg var det dessutan svært få av informatikarane som i særleg grad var interessert i fenomenet ARPAnet, sjølv om dette i nokon grad byrja å endre seg mot slutten av tiåret. Det skal også nemnast at det føregjekk studiar som ikkje var direkte kopla til arbeidet med å implementere ARPAnet. Ved RUNIT og EDB-senteret ved UiO vart det forska på nettverksteknologi, som la grunnlaget for UNINETT-prosjekta og samarbeid med TF om X.25 i 1980-åra. Dette kjem vi tilbake til.

I Europa og USA spreidde interessa seg for datanettverk og det vart tatt mange initiativ nasjonalt og på EEC-nivå. Samstundes med at nye komplimentære teknologiar, som til dømes SATNET, understøtta den teknologiske utviklinga av ARPAnet, skjedde det også teknologisk utvikling av sjølve netteknologien. Datanettideen opparbeidde seg så og seie eit momentum som gjorde at det med støtte av entusiastiske forskarar, økonomisk støtte frå ARPA og interesserte brukarar ”rulla vidare”.

Det er frå eit faghistorisk synspunkt problematisk å hevde at noko berre ”rullar vidare”, men det er påfallande kor lite motstand utviklarane av ARPAnet møtte. Dei fekk, eller klarte seg med, dei økonomiske løyvingane dei mottok, det verkar ikkje som om dei møtte politisk motstand, det verkar ikkje å ha vore kontroversar internt i utviklarmiljøa om viktige teknologival og det verkar heller ikkje som om den teknologiske utviklinga på noko tidspunkt møtte større utfordringar som la dempar på teknologiutviklinga. Til det siste verkar det heller å ha vore motsett. Eit ”teknisk problem” var som å leggje eit egg i eit ”kreativt tenkjebed”.

Det er svært uvanleg at utvikling av ny teknologi går så smertefritt som det verkar å ha gjort for ARPAnet i 1970-åra. Det gjeld ikkje berre i USA, men også for dei andre landa som arbeidde med datanett i perioden. Kva kan forklaringa på dette vere? Ei forklaring kan vere at det var relativt små og tette nettverk av forskarar og utviklarar, der dei aller fleste kjende kvarandre. Likevel var dei mange nok til at det kunne ha oppstått kontroversar. Ei tilleggsforklaring kan vi kanskje finne i karakteren til det forskingsarbeidet dei arbeidde med. Kanskje hadde utviklinga av ARPAnet såpass godt med ressursar at det var tilstrekkeleg med arbeidsoppgåver til dei som hadde kompetanse og ønskte å

internett.no/historie

medverke til teknologiutviklinga? Det verkar som det var rom for eksperimentering, og ikkje minst for feiling, samt for å prøve ut nye idear utan at forskarane måtte konkurrere om knappe forskingspengar.



ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY
WASHINGTON, D. C. 20301

ARPA Order No. 1137
Program Code No. 8D30
Program Element No. 6.15.45.01.D
Industrial Priority Rating: DO

December 6, 1967 _____ Date

TO: Commanding Officer
U. S. Army Research Office (Durham)
Box CM, Duke Station
Durham, North Carolina 27706

1. You are requested to initiate a four-month contract with Stanford Research Institute for a study related to the design and specification of a computer network. The work should be in accordance with the contractor's proposal No. ESU 67-92, "A Study of Computer Network Design Parameters", dated November 7, 1967, with work statement as follows:

a. The contractor will study the effects of selected network tasks upon Interface Message Processors (IMP's) and the communication facilities serving a highly responsive network of computers. Among the tasks to be studied are:

(1) The coding of the information exchanged between the IMP's (e. g., USACSH vs. non-USACSH, transparent binary transmission)

(2) Acknowledgement procedures (e. g., message block formation, restraint of message flow)

(3) Operational procedures (e. g., user access validation and control, recovery from abnormal conditions)

b. The effects of alternative design choices will be characterized in terms of IMP computational capacity, storage capacity, special hardware requirements, and loading of the communication facilities.

c. In carrying out this study, the contractor will communicate with other ARPA contractors who are potential participants in such a network.

REPRODUCED AT THE NATIONAL ARCHIVES

Kjelde: <http://www.fcc.gov/omd/history/internet/images/arpa-letter-120667-large.jpg>

¹ Lyngved Odinsen, Helge, "Tror på liv på mars", *Verdens Gang* 5.januar 2004: <http://www.vg.no/pub/vgart.hbs?artid=208358>, 05.01.2004.

- ² Jackson Turner, Frederic, *The Frontier in American History*, Tucson, London; The University of Arizona Press, 1992.
- ³ ENIAC: Electronic Numerical Integrator and Calculator. McCartney, Scott, *Eniac: The Triumphs and Tragedies of the World's First Computer*, New York; Berkley Books 1999.
- ⁴ Haraldsen, Arild, *Den forunderlige reisen gjennom datahistorien*, Oslo; Tano Aschehoug 1999, s.185.
- ⁵ Vannevar Bush, "The inscrutable 'Thirties'", *Technology Review*, vol.35, nr.4, s.123-127.
- ⁶ Kvaal, Stig, *Janus med to ansikter*, dr.art. avhandling 1998.
- ⁷ <http://www.ps.uni-sb.de/~duchier/pub/vbush/vbush.shtml>, 02.09.2002.
- ⁸ Salus, Peter H., *Casting the Net: From ARPAnet to Internet and beyond...*, Reading, MA; Addison-Wesley Publishing Company 1995, s.4.
- ⁹ Hannemyr, Gisle, *Hva er Internett*, Oslo; Universitetsforlaget 2005, s.9.
- ¹⁰ Abbate, Janet, *Inventing the Internet*, Cambridge and London; The MIT Press 2000, s.9.
- ¹¹ Castells, Manuell, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business and Society*, Oxford; Oxford University Press 2001, s.12-14.
- ¹² Hannemyr 2005, s.9.
- ¹³ Hannemyr 2005, s.15-16.
- ¹⁴ Biletet er henta frå: <http://www.ibiblio.org/pioneers/engelbart.html>, 03.05.2006.
- ¹⁵ <http://en.wikipedia.org/wiki/Engelbart>: 28.04.2005.
<http://www.ibiblio.org/pioneers/engelbart.html>, 03.05.2006.
Douglas Engelbart: "Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework", oktober 1962:
<http://www.bootstrap.org/augdocs/friedewald030402/augmentinghumanintellect/ahi62index.html>: 28.04.2005.
- ¹⁶ Abbate 1999, p .43.
- ¹⁷ Licklider, Joseph C.R., "Man-Computer Symbiosis", først trykt i IRE Transactions on Human Factors in Electronics, vol. HFE-1 (mars 1960), s.4-11.
- ¹⁸ Licklider (mars 1960).
- ¹⁹ Licklider, Joseph C.R., *Libraries of the Future*, Cambridge, MA; The MIT Press 1965, s.33.
- ²⁰ Biletet er henta frå: <http://www.ibiblio.org/pioneers/licklider.html>, 03.05.2006.
- ²¹ <http://www.memex.org/licklider.html>
- ²² Hannemyr 2005, s.18.
- ²³ http://livinginternet.com/i/ii_darpa.htm, 13.09.2004.
- ²⁴ Segaller, Stephen, *Nerds: A brief History of the Internet*, New York; TVBooks 1999, s.21 og 29.
- ²⁵ Mowery, David C. and Simcoe, Timothy, "Is the Internet a US invention? – an economic and technological history of computer networking", *Research Policy* 1416 (2002) 1-20, s.3.
- ²⁶ Hannemyr 2005, s.18.
Haraldsen 1999, s.185-187.
- ²⁷ Hannemyr 2005, s.20-21.

-
- ²⁸ Kleinrock, Leonard, *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*, McGraw-Hill (New York), 1964.
- ²⁹ <http://www.ibiblio.org/pioneers/baran.html>, 03.05.2006.
- ³⁰ <http://www.davesite.com/webstation/net-history.shtml>, 21.06.2004.
- ³¹ <http://www.web-bureau.com/modules/ihist.php>, 21.06.2004.
- ³² Hannemyr 2005, s.20.
- ³³ <http://www.ibiblio.org/pioneers/baran.html>, 03.05.2006.
- ³⁴ Kirstein, Peter T., "Early Experiences with ARPANET and INTERNET in the UK"
- ³⁵ <http://www.ibiblio.org/pioneers/baran.html>, 03.05.2006.
- ³⁶ http://www.livinginternet.com/i/ii_npl.htm, 06.04.2006.
- ³⁷ Hannemyr 2005, s.20.
- ³⁸ Kirstein, Peter T., "Early Experiences with ARPANET and INTERNET in the UK"
- ³⁹ Referert i: Salus 1995, s.23.
- ⁴⁰ http://livinginternet.com/i/ii_imp.htm, 22.06.2004.
- ⁴¹ Rheingold, Howard, *Tools for Thought: The History and Future of mind-expanding Technology*, Cambridge, MA; The MIT Press 2000, s.216-17.
Hannemyr 2005, s.22-23.
- ⁴² <http://www.web-bureau.com/modules/ihist.php>, 21.06.2004.
- ⁴³ <http://www1998141.thinkquest.dk/internet/historie.htm>, 27.03.2006.
- ⁴⁴ Hannemyr 2005, s.24.
- ⁴⁵ Salus 1995, s.99-105.
- ⁴⁶ <http://www.nap.edu/readingroom/books/far/ch7.html>, 05.05.2006.
- ⁴⁷ Hannemyr 2005, s.25.
- ⁴⁸ Gillies, James & Cailliau, Robert, *How the Web was Born: The Story of the World Wide Web*, New York; Oxford University Press 2000, s.51.
- ⁴⁹ <http://www.smartcomputing.com/editorial/dictionary/detail.asp?guid=&searchtype=1&DicID=18068&RefType=Encyclopedia>, 09.02.2005.
<http://www.qbfox.com/resources/beginners.html?view=36>, 07.02.2005.
- ⁵⁰ Salus 1995, s.85-87.
- ⁵¹ Gillies and Cailliau 2000, s.52-53.
- ⁵² Gillies and Cailliau 2000, s.51-52.
- ⁵³ Gillies and Cailliau 2000, s.51-52.
- ⁵⁴ http://www.livinginternet.com/i/ii_npl.htm, 04.04.2006.
- ⁵⁵ Gillies and Cailliau 2000, s.52-53.
- ⁵⁶ Kirstein, Peter T., "Early Experiences with ARPANET and INTERNET in the UK": <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpamet.pdf>, 04.05.2006.
- ⁵⁷ EEC: European Economic Community.
- ⁵⁸ Salus 1995, s.87-91.
Abbate 1999, s.125.
"Cost Project 11 - A European Informatics Network",
<http://delivery.acm.org/10.1145/1020000/1015669/p12-barber.pdf?key1=1015669&key2=3624755911&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=43933034&CFTOKEN=43420394>, 03.11.2007.

⁵⁹ Lein, Magne, *Fra tekstilvev til verdensvev. Kunnskaps-samfunnets IT-røtter*, Oslo; IDG Norge Books 2000, s.194.

⁶⁰ <http://www.academic.marist.edu/pennings/hyprhsty.htm>, 11.11.2004.

⁶¹ Erling Skogen (red.), *Fra Forsvarets forskningsinstituttets historie*, Oslo; FFI 2003, s.22-23: http://www.mil.no/multimedia/archive/00046/FFIs-historie-nr3_46132a.pdf, 19.08.2004.

Pål Spilling, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

Gisle Hannemyr, "Begynnelsen på en historie om Internett", i Braa, Hetland og Liestøl, *Nettsamfunn*, Oslo; Tano-Aschehoug, s.11-27.

⁶² <http://heim.ifi.uio.no/~yngvar/>, 20.10.2004

⁶³ Pål Spilling, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

⁶⁴ Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

⁶⁵ Leiner, Barry M. et.al., "A Brief History of the Internet": <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>, 08.10.2004.

⁶⁶ Abbate 1999, s.114-120.

⁶⁷ <http://web.mit.edu/newsoffice/2003/marconi.html>, 20.03.2006.

⁶⁸ Abbate, s.117-118..

⁶⁹ <http://romteknologi.no/books/39/5.html>, 07.02.2005.

⁷⁰ <http://www.intelsat.com/aboutus/ourhistory/yr1960s.aspx>, 02.12.2004.

<http://www.intelsat.com/aboutus/ourhistory/yr1970s.aspx>, 02.12.2004

⁷¹ Abbate 1999, s.122-23.

⁷² Leiner, Barry M. et.al., "A Brief History of the Internet": <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>, 08.10.2004.

⁷³ <http://www.cs.washington.edu/homes/lazowska/cra/networks.html>, 20.04.2006.

⁷⁴ Salus 1995, s.32-34 og 39-44.

Hannemyr 2005, s.27.

⁷⁵ Abbate 1999, s.131-32.

⁷⁶ Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

⁷⁷ E-post frå Rold Nordhagen til Unn Kristin Daling og Øyvind Thomassen 21.07.2006.

⁷⁸ <http://no.wikipedia.org/wiki/Internett>, 13.12.2004.

⁷⁹ Haraldsen, Harald, "Internett var spionnett utan politisk godkjenning", *digi.no* 17.september 1999: <http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/dd85130886ple8275577935>, 16.02.2004.

⁸⁰ Intervju med Yngvar Lundh og Pål Spilling, 21.januar 2003.

⁸¹ Intervju med Yngvar Lundh og Pål Spilling, 21.januar 2003.

⁸² Haraldsen 1999, s.190.

⁸³ Loran C, <http://www.leksikon.org/art.php?n=1605>, 14.02.2005.

⁸⁴ E-post frå Pål Spilling til Øyvind Thomassen 23.februar 2005.

⁸⁵ Sjø t.d.: Gleditsch, Nils Petter m.fl., *Norge i atomstrategien*, Oslo 1978.

⁸⁶ Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

-
- ⁸⁷ Spilling, Pål og Lundh, Yngvar, "Features of the Internet history. The Norwegian contribution to the development", *Telektronikk 3.2004*, s.124.
- ⁸⁸ Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.
- ⁸⁹ Romerikets Blad, http://www.rb.no/lokale_nyheter/article1308234.ece, 24.10.2004.
- ⁹⁰ <http://www.sintran.com/sintran/history/history.html>, 10.02.2005.
- ⁹¹ http://64.233.183.104/search?q=cache:0NuAS5RMzW8J:www.uib.no/it/forum/2004+v/dok/Gulliksen_IT-Forum_V2004.ppt+nord-10&hl=no&lr=lang_no, 10.02.2005.
- ⁹² Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.
http://www.uib.no/IT/forum/2004v/dok/Gulliksen_IT-Forum_V2004.rtf, 07.04.2006.
- ⁹³ http://www.uib.no/IT/forum/2004v/dok/Gulliksen_IT-Forum_V2004.rtf, 07.04.2006.
- ⁹⁴ Skogen, Erling, *Frå Forsvarets Forskningsinstitutt historie*, Kjeller 2003, s.24: http://66.102.9.104/search?q=cache:V7jmKgFew5YJ:www.mil.no/multimedia/archiv/e/00046/FFIs-historie-nr3_46132a.pdf+SM-3+internet&hl=no&lr=lang_no, 17.01.2005.
- ⁹⁵ Skogen, Erling, *Frå Forsvarets Forskningsinstitutt historie*, Kjeller 2003, s.24: http://66.102.9.104/search?q=cache:V7jmKgFew5YJ:www.mil.no/multimedia/archiv/e/00046/FFIs-historie-nr3_46132a.pdf+SM-3+internet&hl=no&lr=lang_no, 17.01.2005.
- ⁹⁶ Peter Kierstein, "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK": <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/jon/arpa/internet-history.html>, 12.11.2004.
- ⁹⁷ Lein 2000, s.191.
- ⁹⁸ Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

Kapittel 3

INTERNETT

Vi føresteller oss ofte i ettertid at teknologisk utvikling skjer, og nye teknologiar utviklast, i ein atmosfære av store visjonar og idear om korleis framtida kan formast, og at desse ideane går gjennom ulike fasar der dei konkretiserast, underleggjast planlagt styring og gjerne blir overrisla med pengar til forskning og utvikling frå det offentlege eller private bedrifter. Leonardo då Vinci og Jules Verne tilleggjast ofte rolla som visjonsmakarar som har påverka fokuset og vidare idane i den teknologiske utviklinga i den vestlege verda dei siste hundreåra.

Slik kan ikkje utviklinga av Internett skildrast. Frå den spede starten kring 1960 og i dei neste tre tiåra var det få, om nokon i det heile, som uttrykte visjonar om Internett slik det er og fungerer i dag. Det var ikkje ei sterk og sentral leiing som synte oss vegen fram dit vi er i dag, som planla og rasjonelt iverksette dei innovasjonane som var naudsynte for å realisere nettet slik vi kjenner det. Det var heller ikkje nokon sterk statsmakt som løyvde store pengesummar til målretta forskning og utvikling. Biletet må snuast på hovudet.

Utviklinga av Internett kan best karakteriserast som stegvis implementering av små men praktiske innovasjonar som løyste til ei kvar tid nærliggande utfordingar. DARPA hadde til ein viss grad kontroll med utviklinga av nettet, men allereie i 1960-åra vart det gjort innovasjonar utanfor organisasjonen sin kontroll og som medverka avgjerande til den vidare utviklinga. Det er også vanskeleg å sjå teikn til noko stor

økonomisk satsing frå amerikanske styresmakter. Utviklinga av nettet vart i stor grad drive fram av teknologientusiastar, organisasjonar og føretak som investerte tid og pengar i å løyse ”dei små problema” og for å få ting til å fungere ”litt betre” i den nære framtida. Manuell Castells er inne på det same i boka *The Internet Galaxy* når han skriv:

*”The culture of individual freedom sprouting in the university campuses of the 1960s and 1970s used computer networking to its own ends – in most cases seeking technological innovation for the pure joy of discovery.”*¹

Castells hevdar også at utan det kulturelle og teknologiske bidraget frå dei tidlege entusiastane og den støtta dei fekk frå universitetsmiljøa, så ville Internett sett svært annleis ut og neppe ha vorte eit globalt fenomen. Det siste er det som historikarane kallar ein kontrafaktisk påstand, vi veit ikkje sikkert korleis det ville gått. Vi kan berre ha synspunkt om det.

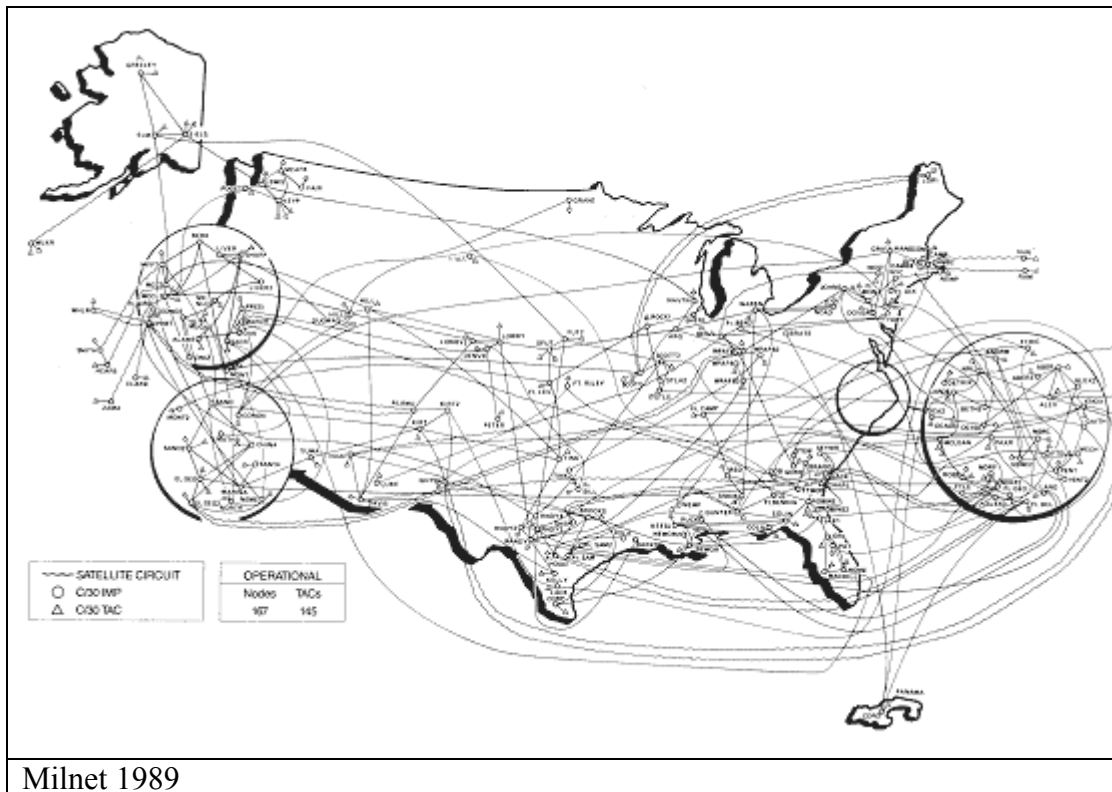
I dette kapitlet fokuserast spørsmålet om kva det var som gjorde at det skjedde ein overgang og utvikling frå mange datanettverk til eit stort Internett? Kva var dei integrerande faktorane i utviklinga av Internett? Vi skal sjå at utviklinga av Internett på den eine sida vart drive fram ”nedanfrå”, ved at dei etter kvart mange lokale netta utvikla nye innovasjonar og hekta seg på det større nettet som vi i dag kjenner som Internett. På den andre sida skal vi sjå dei nye teknologiane som gjorde nettet meir brukarvenleg også skapte interesse mellom kommersielle interesser for å investere i å utvikle og tilby nettenester.

ARPAnet delast i to nett

Den første standarden ARPAnet brukte, før TCP/IP vart tatt i bruk i 1973, var NCP (Network Control Protocol). Frå 1977 vart TCP/IP også brukt av andre nettverk for å kople seg til ARPAnet. TCP/IP fungerte såleis som ei teknologisk løysing som fremja utviklinga av eit større samanhengande internasjonalt nettverk. I 1983 hadde dette nettet vorte såpass stort at ARPAnet ikkje lenger var dekkande for å skildre kva dette nettet var. Dette nye store nettverket fekk derfor i 1983 namnet Internett. Samstundes vart den militære delen av ARPAnet skilt ut i eit eiga nett under namnet Milnet. Frå 1983 og fram til 1990 vart ARPAnet ”slukt” i det raskt voksande Internett. I 1990 vart det formelt avvikla.

Allereie i 1972 hadde, før ARPAnet fekk nodar i andre land frå 1973-74, hadde leiinga i nettverket vurdert å la ein privat kommersiell aktør ta over nettet. Det store amerikanske telefonselskapet AT&T vart spurt om dei ville ta over, men dei vurderte det ikkje som interessant. Haldninga var at marknaden for datanettverk var for liten for eit så stort

selskap. ARPA på si side såg det ikkje som sitt ansvar å drifte nettet etter at det var ”ferdig” utvikla og ønskte å frigjere forskingsmidlar til andre føremål.



Milnet 1989

I ettertid markerer utskiljinga av Milnet frå ARPAnet i 1983 overgangen frå eit militært til eit sivilt Internett. Dette steget var ein føresetnad for det andre steget, som var overgangen frå eit sivilt og ideelt til eit privat og kommersielt Internett i byrjinga av 1990-åra.

Sjølv om ARPAnet og Milnet var skilt var dei framleis ”hekta” saman i eit nettverk, men då via filtrerande ruterar eller ”brannmurar” som hindra at uautorisert kommunikasjon frå den opne delen skulle få tilgang til den militære delen. Tanken var at Milnet berre skulle formidle sikkerheitsgradert informasjon og berre kople opp reine militære organisasjonar. Såleis skulle Milnet kunne ”leve sitt eige liv” på Internett.²

CSNet, BITNET og NSFNET

I 1974 kom Rådgevingskomiteen til Det amerikanske National Science Foundation (NSF) første gongen med framlegg om å skipe eit eige nettverk for datavitenskaplege miljø. Dette for å styrke samarbeidet

mellom forskingsmiljøa. Særskild skulle nettverket tene forskarar ved små universitet og universitetsmiljø, som ikkje var knytte til den militære forskinga og derfor heller ikkje til ARPAnet .

Først i 1980 vart nettet ein realitet som eit samarbeid mellom NSF og Larry Landweber ved University of Wisconsin-Madison. Avtalen gjekk ut på at NSF løyvde \$5 millionar i oppstartskapital og at innan 1986 skulle nettet vere sjølvfinansiert med støtte frå dei institusjonane som brukte CSNet. Nettet hadde i 1981 ein kapasitet på 56 Kbps og talet på brukarar voks raskt. I 1982 var 24 nettstadar tilkopla og i 1984 hadde talet auka til 84. Tenestene på dette nettet var først og fremst e-post, kjend som Phonenet, og tilbod om tilkopling til Usenet.

CSNET hadde ein stor fordel framfor ARPAnet ved at det gav tilgang til alle informatikarane ved amerikanske universitet. Desse nettverka var likevel berre for forskarar innanfor ”lukka samfunn” i forskingsverda.³

I 1981 vart BITNET (Because it's Time) etablert av Ira Fuchs ved University of New York og Greydin Freeman ved Yale University. Dette nettet trekte til seg forskarar frå alle slags fagdisiplinar og vart på verdsbasis raskt leiande nettverk innan forskning og utdanning.

BITNET bygde på ein IBM-protokoll, dei fleste maskinene på nettet var IBM-maskiner eller VAX/VMS-maskiner og tenestene var e-post, filoverføring og interaktiv samtale. Nettet vart i 1983 integrert med ein europeisk del, EARN (og Nord-Afrika og Midt-Austen), og ein kanadisk del, NETNORTH. Veikskapen ved BITNET var at det ikkje var mogleg å logge på andre datamaskiner. Det kunne berre sendast meldingar mellom datamaskiner. I 1991 hadde BITNET om lag 3000 nodar og nesten 500 medlemsinstitusjonar. Opninga av Internett, og overflyttinga av protokollen til IP-protokollen, tidleg i 1990-åra førte til at BITNET raskt missa populariteten og nettet vart fasa ut i Noreg i 1995.⁴

Allereie frå oppstarten vart det uttrykt ønske om å kople saman ARPAnet og CSNet. Initiativtakaren til dette var Vinton Cerf. TCP/IP vart valt som felles protokoll og levert til CSNet vederlagsfritt. I 1984 var Israel det første landet utanfor USA som vart knytt til dette nettverket. CSNet med sine etter kvart 180 tilknytte institusjonar og ti tusenar av brukarar spelte ei viktig rolle i å popularisere ARPAnet. I 1983 vart CSNet kopla til ARPAnet og i 1987 fusjonerte BITNET med CSNET og fekk nemninga CREN (*Corporation for Research and Educational Networking*). Sjølve nettet gjekk likevel framleis under det

gamle namnet. Desse tre netta utgjorde ein viktig ryggrad i det opne Internett frå tidleg 1990-talet.⁵

Leiinga i ARPAnet signaliserte utover i 1980-åra interesse for at NSF skulle ta over drifta av delar av Internett. I 1984 starta NSF eit forskingsprogram med føremål å sette opp fem "superdatamaskiner" ved fem amerikanske universitet. Desse maskinene (Cray-maskiner) skulle koplast saman og studentar, forskarar og andre med behov for stor reknekraft skulle få tilgang til dei. NSF tok ansvaret for å drifte eit "stamnett", medan NASA tok ansvaret for eit eige "stamnett". Desse to netta vart også kopla saman ved hjelp av eigne ruterar og hadde forgreiningar til Europa. NASA sitt nett til CERN i Genève og NSF sitt nett til CWI i Amsterdam (Senter for matematikk og informatikk). Dei neste ti åra brukte NSF \$200 millionar på å drifte dette nettet.⁶

Telelinene var for kostbare til at alle universiteta kunne vere kopla direkte på NSFNET. Derfor vart det etablert mange nettverk kring i USA og desse nettverka vart igjen knytte til NSFNET. Det var samankoplinga av desse nettverka i eit "interaktivt nettverk" som var den direkte bakgrunnen for at nemninga Internett vart tatt i bruk. NSFNET var raskt i ferd med å bli "hjernen" i det nye Internett. Det store framsteget ved NSFNET var at større og betre datamaskiner vart kopla til raskare teleliner enn kva som var tilfelle for ARPAnet.⁷

På veg mot noko nytt...

I 1984 skjedde to viktige "teknologiske forbetringar" som la det teknologiske grunnlaget for masseutbreiinga av Internett frå byrjinga av 1990-talet. Den eine var utviklinga av teknologien knytt til heimedatamaskiner. I 1980 annonserte Microsoft at dei skulle bruke eit Unix-basert operativsystem kalla Xenix på sine heimedatamaskiner, og i 1982 vart Sun Microsystems skipa på grunnlag av utviklinga av det kommersielle Unix-baserte operativsystemet SunOS (seinare Solaris) for deira arbeidsstasjonar. Marknaden for heimemaskiner voks raskt og også andre leverandørar utvikla eigne plattformer, som til dømes Apple Macintosh og Commodore 64. Microsoft utvikla parallelt MS-DOS og i 1987 utvikla dei saman med IBM operativsystemet OS/2. "Mikro-" eller "Minimaskinene" og etter kvart PC-en vart først i 1980-åra dei viktigaste arbeidsreiskapane i akademia og andre yrke, og gjorde det mykje lettare for mange fleire å kople seg til Internett.

Den andre store teknologiske forbetringa var då Cisco Systems i 1987 utvikla og byrja å selje den første ruterer som kunne formidle kommunikasjon mellom PC-ar med ulike transportprotokollar.⁸ Seinare

har IP-protokollen vorte standard og denne typen ruterar er ikkje like viktige lenger.

Cisco Systems si rolle i utbreiinga av Internett frå kring 1990 har av Emanuell Castells vorte samanlikna med Ford si rolle i utviklinga av bilindustrien. Selskapet var lokalisert i Silicon Valley ved San Fransisco, som frå byrjinga 1960-talet voks fram som kjerneområdet for dataindustrien. Kjende selskap her i tillegg til Cisco Systems var til dømes SRI, Bell Labs, PARC og Hewlett Packard.⁹

DARPA sette fram til 1991 som vilkår at Internett berre kunne brukast til ikkje-kommersielle føremål, først og fremst i forskning. Fordi det gjaldt forskning i vid tyding var det derfor mogleg for offentlege institusjonar, universitet, høgskolar, forskingsinstitutt og FoU-avdelingane i bedrifter å kople seg til.

I slutten av 1980-åra hadde ARPAnet vore i drift i snart tjue år. Kapasiteten til teknologien var ikkje lenger god nok og i desember 1987 avgjorde leiinga i ARPAnet at nettet skulle fasast ut. Først var tanken at det skulle byggjast eit nytt forsvarsnettverk. I staden valde dei å be NSFNET om å ta over ryggrada i Internett og la ARPAnet halde fram som eit regionalt nettverkt i NSFNET. I løpet av 1988 og 1989 vart vertsmaskinene i ARPAnet flytta over på NSFNET og i 1990 vart dei sentrale datamaskinene tatt ut av drift.¹⁰

Dei lokale og desentraliserte trekka ved Internett gjorde at det etter kvart fekk ein komplisert struktur utan klare grenser og utan sentral styring. Dei ulike delane vart betalte og drivne av eit utal organisasjonar utan noko inntening. Regelverket til NSF regulerte at berre offentlege etatar og institusjonar som mottok statlege forskingspengar kunne kople seg til NSFNET. Rolla til NSFNET som ryggrada i Internett vart avslutta i 1995 då kommersielle leverandørar av nettenester tok over.

This software's going to change everything...

To teknologiske innovasjonar og ei lovendring i USA i 1992-93 var ein føresetnad for å utvikle eit kommersielt Internett. Dei to teknologiske innovasjonane var Tim Berners-Lee sitt arbeid med å utvikle www og Marc Andreessen sitt arbeid med å utvikle den første nettlesaren for heimemaskiner, Mosaic. Lovendringa handla om å oppheve den amerikanske lovgjevinga som forbod handel på Internett. I løpet av vel eit år frå sommaren 1991 og til utgangen av 1992 var alle desse brikkene på plass.

Gjentatte påstandar om Internett er at ingen eig det, det er desentralisert, det er demokratisk og ingen kan slå det av. ARPAnet slik

det fungerte frå 1969 til tidleg i 1990-åra kunne berre brukast til forskning og statlege føremål. Kommersiell bruk var strengt forbode og personleg eller privat bruk vart det også ofte reagert mot. Dette var regulert gjennom den amerikanske "the National Science Foundation Act" frå 1950 om akseptabel bruk av og eigarskap til forskingsresultat. Følgja av denne lova, som var eldre enn ARPAnet, var at det var ulovleg å selje noko som helst på Internett.

Fleire hendingar undergrov likevel dette forbodet. Det eine var at pionerane i utviklinga av ARPAnet braut dette forbodet og var stolte av å gjere det. Det andre var at sidan etableringa av NSFNet i 1986, som opprinneleg skulle knyte saman fem ulike forskingsnett, hadde ført til at bedriftsnett også hadde vorte kopla til. Kommersielle "backbones" med høg kapasitet betalt av statlege amerikanske institusjonar som NASA eller NSF, eller av dei store teleoperatørane som AT&T, Sprint, MCI og andre hadde vorte bygd ut og kopla saman.

Overlappinga som utvikla seg i NSFNET mellom statleg forskning og privat kommersiell forskning, produktinformasjon og reine føretaksinteresser gjorde at denne lovgjevinga ikkje lenger kunne forsvarast. 23.november 1992 undertekna president George Bush den nye lova som gjorde handel på Internett lovleg.¹¹ I 1995 hadde det kommersielle Internett gjennom den raskt aukande bruken vorte sjølvberande, og NSF trekte seg heilt ut av finansieringa av det utan at det hadde merkbare følgjer for kostnadane ved å bruke nettet.¹²


www legg grunnlaget for det globale Internett

For internettbrukarar i dag er Internett utenkjeleg utan www (the world wide web). Likevel har www vore ein del av internetthistoria berre omlag dei siste ti åra. Bakgrunnen kan sporast tilbake til tidleg i 1980-åra då engelskmannen Tim Berners-Lee fekk ein mellombels kontraktsjobb ved CERN i Genève.

I denne jobben laga Berners-Lee eit program kalla Enquire, som han sjølv skildra som eit "minne-substitutt". Han laga programmet først og fremst for eiga bruk og føremålet med programmet var å hjelpe han å hugse tilknytingsformene mellom ulike personar ved CERN. Ved ein såpass stor og samansett internasjonal organisasjon som CERN, med personale lokalisert kring i heile verda, var dette eit uvurderleg hjelpemiddel.

I 1984 kom Berners-Lee tilbake til CERN på meir permanent basis. Han hadde med seg røynslene frå Enquire og kom med framlegg om å utvikle eit globalt "informasjonsrom", der informasjon lagra på

datamaskiner kor som helst i verda vart lenka saman og gjort tilgjengeleg for kven som helst i heile verda.

	<p>Tim Berners-Lee (f.1955)¹³</p> <p>Sir Timothy John Berners-Lee vart fødd i England av foreldre som var matematikarar og datamaskinutviklarar. Berners-Lee utvikla Verdsveven (the World Wide Web) og er i dag direktør for the World Wide Web Consortium, som overvakar utviklinga av verdsveven.</p> <p>Han vart utdanna ved Oxford University. Medan han var der vart han tatt for "hacking" og fekk forbod mot å bruke datamaskinene ved universitetet.</p>
---	---

Denne ideen bygde på to kjende teknologiar. Den eine kan sporast tilbake til Vannevar Bush sin artikkel frå 1945, *As We May Think*, der han skildra eit teoretisk system for lagring av informasjon basert på assosiering. Seinare arbeid av Ted Nelson og Douglas Englebart for å utvikle Hypertekst hadde konkretisert denne ideen. Hypertekst gjør det mogleg å publisere dokument på Internett i eit ikkje-lineært format og hjelper lesaren å vandre mellom elektronisk lagra dokument på Internett. Denne ideen hadde Berners-Lee allereie brukt då han laga programmet Enquire.¹⁴

Den andre teknologien var Internett, med sine standardiserte protokollar (TCP/IP) som tillét datamaskiner med ulik software å kommunisere med kvarandre. Medan Hypertekst tillét alle dokument i informasjonsrommet å bli kopla til alle andre dokument, gjorde Internett det mogleg å overføre dokument mellom datamaskiner.

Problemoppfatninga som låg til grunn for Berners-Lee sin innsats for å utvikle www var først og fremst knytt til at forskarar ved CERN som ønskte å dele dokument måtte formatere dei slik at dei vart kompatible med datanettverket ved CERN. Forskarane som arbeidde for CERN var lokalisert kring i heile verda og arbeidde med ulike datamaskiner og med ulik software. Mange av dei vegra seg mot å bruke tid på å tilpasse seg CERN-systemet. Berners-Lee sin tanke var at alle dei som stilte han spørsmål, og brukte av tida hans på det viset, i staden kunne få tilgang til databasen hans. Det var også ein føresetnad at eit slikt system måtte vere lett tilgjengelig, lett å bruke og desentralisert.

Systemet måtte utformast slik at deling av informasjon kunne gjerast utan å måtte gå om ein sentral instans.

I 1989 kom Berners-Lee med eit framlegg til CERN om å utvikle eit informasjonssystem som ville leggje til rette for eit interaktivt nett for utveksling av informasjon. Han fekk ikkje umiddelbar respons på framlegget, men byrja å arbeide med ideen på eiga hand. I 1990 skreiv han "the Hypertext Transfer Protocol" (http). Dette var "språket" som alle datamaskiner skulle bruke for å kommunisere dokument i Hypertekst mellom kvarandre. Han laga også eit opplegg for å gje alle dokument ei eksklusiv adresse på Internett. Han kalla denne adressa for Universal Resource Identifier (URI, seinare URL for Uniform Resource Locator). Ved utgangen av 1990 hadde han også skrive eit "Client" program (browser) som skulle hente og vise fram dokument som fanst som hypertekst. Det var denne klienten han kalla for "WorldWideWeb" (www).¹⁵

www

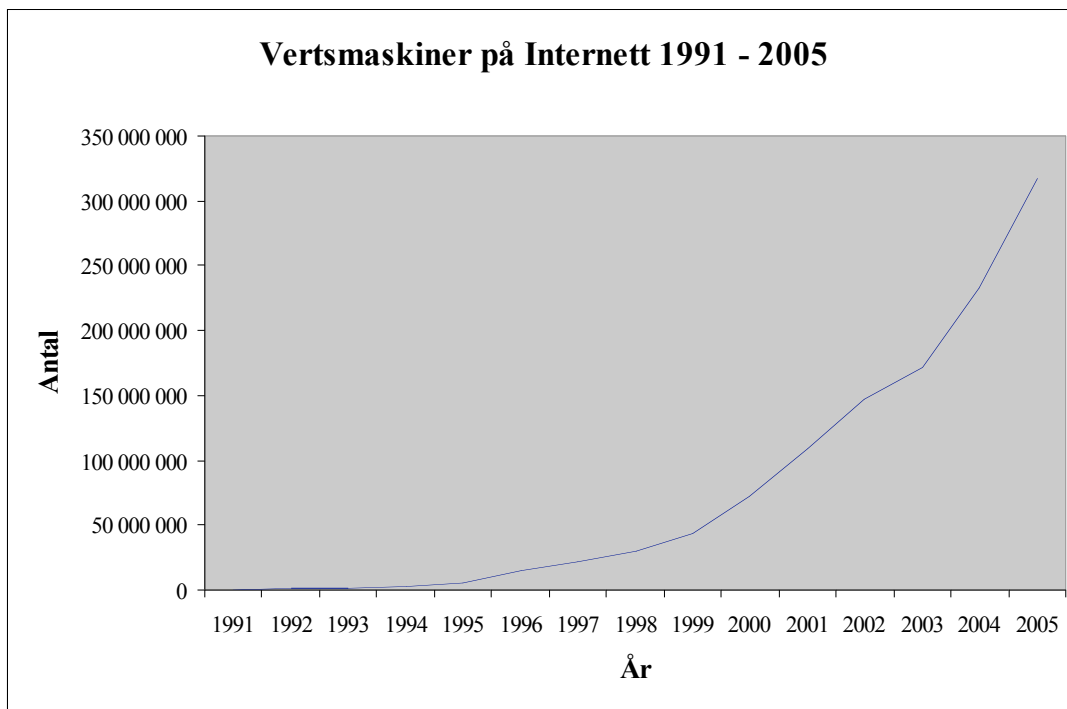
World Wide Web, forkorta www (på norsk forkorta verdsnettet eller verdsveven) er eit hypertekst-system som opererer via Internett. Brukarane les innhaldet på www ved hjelp av ein nettlesar. Nettlesaren kommuniserar med webserverar, som leverer informasjonen. Nettlesaren tolkar så HTML-koden og formaterer den på klientsida. www er i dag den mest brukte tenesten på Internett.

Korleis kommunikasjonen via www skjer er definert i standardar utforma av World Wide Web Consortium (W3C). Dei viktigaste standardane er URI (Uniform Resource Identifier), som brukast til å adressere web-ressursar, http (Hyper Text Transfer Protocol, RFC 2068), som brukast til å overføre innhaldet mellom lesarar og serverar og HTML (Hyper Text Markup Language), som brukast til å merke innhaldet med struktur og hypertekst.¹⁶

Hypertekstsider vart formattert ved hjelp av eit program Berners-Lee laga sjølv: "Hypertext Markup Language", forkorta HTML. Han laga også den første webserveren, eller softwareprogrammet som lagrar websider på ei datamaskin og gjer dei tilgjengelege for andre. Den første webserveren han sette opp ved CERN hadde adressa: "info.cern.ch".

Berners-Lee tilbød den administrative leiinga ved CERN å kjøpe ideen om www utan særleg hell. Deretter vende han seg til "internettsamfunnet". I 1991 gjorde han www-browsaren sin og webserversoftwaren sin tilgjengeleg og marknadsførte teknologien overfor fleire nyhendegrupper kring i verda. Raskt byrja www å ta av, og

entusiastar over heile verda byrja å lage sine egne web-serverar som etter løyve frå Berners-Lee vart lenka opp mot CERN-sida. Berners-Lee visjon om eit globalt ”informasjonsrom” var dermed i ferd med å bli realisert.



Gradvis ettersom talet på nettbrukarar auka vart Internett også meir attraktivt for dei som brukte det. Vitskapsfolk, som allereie var vande med å dele informasjon via Internett omfamna dette nye mediet, som gjorde det lettare å dele informasjon. I staden for å sende data og forskingsresultat kring til interesserte i heile verda kunne no informasjonen ”leggjast ut på nett”. www løyste også problemet med ulike operativsystem når informasjon vart utveksla. Ei anna stor brukargruppa som raskt tok i bruk www var offentlege styresmakter i mange land som no kunne nå ut til store delar av folket på ein enkel måte.

Etter kvart som stadig fleire tok i bruk www vart behovet for nettlesarar som var enkle å bruke meir aktuelt. Berners-Lee hadde laga www på ei ganske spesiell datamaskin kalla NeXT. Stadig fleire ønskte nettlesarar tilpassa brukarar av Mac, PC og UNIX. Innovatørane som løyste denne utfordringa var først og fremst studentar. Studentar ved Det tekniske universitetet i Helsinki laga Erwise, laga ein nettlesar for UNIX-maskiner og studenten Pei Wei ved Berkeley laga Viloa også for

UNIX. Kollegar av Berners-Lee ved CERN laga Samba for Mac-maskiner og Marc Andreessen, student ved University of Illinois, laga med hjelp av andre studentar nettlesaren Mosaic for PC.¹⁷

Nettlesarkrigen

I byrjinga av 1990-åra gjekk Internett gjennom ein dramatisk transformasjon frå å vere eit nettverk hovudsakleg for nerdar til å bli eit globalt kommunikasjonsmiddel. Utviklinga av brukarvenlege nettlesarar var ein av dei viktige teknologiske nyvinningane som gjorde dette mogleg.

I 1992 vart to forskarar, Joseph Hardin og Dave Thompson, ved *National Center for Supercomputer Applications* (NCSA) ved University of Illinois, merksame på Tim Berners-Lee nylege utvikling av www. Dei demonstrerte www for NCSA si Software Design Group ved å kople seg til nettservaren CERN via ARPAnet. Dei vart imponerte.

To studentar frå gruppa, Marc Andreessen og Eric Bina starta med å utvikle ein nettlesar for X-Windows og UNIX datamaskiner. I februar 1993 var den første nettlesaren utvikla. Mosaic vart den kalla. Få månader etter var ein versjon laga for Apple Macintosh. Mosaic var dermed den første nettlesaren som støtta fleire nettplattformer.¹⁸

*“We ended up, in the middle of night, starting this project that we called Mosaic. What we were trying to do was just to put a human face on the Internet.”*¹⁹

Mosaic vart raskt ein suksess. I løpet av 1993 fekk nettlesaren over ein million brukarar, og det skulle ikkje mykje til for å sjå at her låg det eit enormt kommersielt potensiale. Marc Andreessen og medarbeidarane hans hamna raskt i konflikt med University of Illinois, som hevda at fordi dei var studentar og tilsette ved universitetet så hadde universitetet eigedomsretten både til namnet og produktet Mosaic.

Konflikten vart avslutta i april 1994 ved at James H. Clarck med hjelp frå eksterne investorar og Marc Andreessen skipa firmaet Netscape Communications. Andreessen skreiv om programmet, lagde det ti gongar raskare og relanserte det under namnet Navigator i oktober same året. Mosaic var dermed fråkøyrt før det eigentleg hadde kome skikkeleg i gang.

Føremålet med Navigator var at det skulle vere gratis for tradisjonelle ARPAnet-brukarar, internettbrukarar, akademisk bruk og for frivillige organisasjonar. Kommersielle føretak skulle derimot betale for bruken av nettlesaren. Slik vart det også. I 1996 hadde Netscape ei inntekt på \$500 millionar frå kommersielle føretak som brukte lesaren.

Suksessen til Netscape overgjekk alle forventningane. I løpet av vel eit år hadde nettlesaren 65 millionar brukarar. Det var 85 prosent av alle internettbrukarane. Netscape var i 1995 den raskast voksende industribedrifta i verda. Aldri tidlegare i historia har noko einskilt produkt oppnådd så mange brukarar på så kort tid. Den 9.august 1995 vart det lagt ut fem millionar aksjar i Netscape for sal med pålydande verdi på \$28. Då børsen opna salet av aksjane denne dagen hadde verdien allereie stige til \$70 pr. aksje.²⁰



Marc Andreessen (f.1972)²¹

Andreessen var fødd i Iowa i 1972 og spelte ei av hovudrollene i utbreiinga og kommersialiseringa av Internett då han leia arbeidet med å utvikle nettlesarane Mosaic i 1993 og Netscape Navigator i 1994. Navigator var den første nettlesaren som integrerte tekst, grafikk og lyd. Då han var med i gruppa som utvikla Mosaic var han informatikkstudent ved University of Illionois. Dei to første åra etter at Mosaic vart lansert i januar 1993 auka talet på internettbrukarar med 10.000 prosent. Utviklinga og lanseringa av først Mosaic og deretter Netscape Navigator har truleg vore den viktigaste innovasjon for utbreiinga av Internett.

Ein annan stor aktør i software-marknaden, Microsoft, hadde fram til utgangen av 1992 ikkje i særleg grad vore interessert i det ikkje-kommersielle Internett.

I løpet av 1994, med utbreiinga av Netscape Navigator, byrja Microsoft å vakne og fatta interesse for å utvikle eigen nettlesar bygd på eigen teknologi. I august 1994, kort tid før Navigator vart lansert av Netscape, selde NCSA rettane sine til Mosaic til Spyglass Inc., som igjen selde lisensar til ei rad firma. Mellom desse var Microsoft som då hadde starta arbeidet med å utvikle sin eigen nettlesar.²²

Våren 1995 var Microsoft framleis så langt bak konkurrentane i internettsatsinga at marknadsanalytikarane i USA undra om ikkje det største software-selskapet i verda var i ferd med å bli spelt utover sidelina. På dette tidspunktet var brukte kring 20 millionar menneskje verda over nettet og Sun Microsystems sitt programmeringsspråk Java

utfordra Microsoft sitt Windows som dominerande operativsystem for PC-ar.²³

I eit notat skriven av toppsjefen i Microsoft, Bill Gates 11. mai 1995, signaliserte selskapet å sette ressursane for fullt inn på utviklinga av ein nettlesar. Notatet hadde tittelen: *The Coming Internet Tidal Wave*. Han annonserte at Internett var den viktigaste hendinga i utviklinga av dataindustrien sidan IBM lanserte PC-en. Tidspunktet var ikkje tilfeldig og må sjåast i samanheng med lanseringa av den nye versjonen av operativsystemet Windows 95. Den 24. august 1995 vart nettlesaren Internet Explorer lansert som ein gratis tilleggsprogramvare til dette operativsystemet. Lanseringa i Redmond utanfor Seattle er den største produktlanseringa i PC-en si historie, truleg i historia til all marknadsføring. I byrjinga av desember same året sette Microsoft seg som mål at AOL skulle tilby Microsoft sin nettlesar som den einaste, og Bill Gates stadfesta Microsoft si internettsatsing: "*I just want them to get that we're hard-core about the Internet.*"²⁴

Microsoft si handtering av og integrering av Windows og Explorer har ført til fleire rettsakar og trugsmål om rettsakar. Den mest kjende har vore antitrust-søksmålet som Det amerikanske justisdepartementet og 19 delstatar retta mot bedrifta etter integreringa av Internet Explorer i Windows 98. Påstanden var at integreringa av Explorer i Windows var for sterk, og at marknaden derfor vart tvungen til å bruke Explorer i staden for konkurrerande nettlesarar. Den sterke integreringa førte til at brukarane såg det same grafiske grensesnittet anten dei jobba på nettet eller på den lokale harddisken. I tillegg var det ikkje naudsynt å laste ned annan nettlesar når Explorer allereie låg i maskina. Skuldinga var at Microsoft på denne måten brukte den dominerande marknadsposisjonen firmaet hadde på operativsystem til å erobre marknadsdelar frå andre nettlesarar, særskild Netscape.²⁵

Dette dømet er det kanskje mest kjende i det som i engelsk språkdrakt har vorte kalla for "browser wars". Frå siste halvdel av 1990-talet har det vore knallhard kamp om brukarane. Den 11. mars 1996 annonserte til dømes den største amerikanske internettleverandøren, America Online (AOL), at Netscape var den viktigaste leverandøren av nettlesartenester for dei. Dagen etter kom ei ny annonsering. Då var Microsoft den offisielle leverandøren av nettlesar til AOL.²⁶

Historikaren Arild Haraldsen har forklart Netscape sin suksess i 1993-94 med at selskapet gjorde fleire riktige strategiske val som tok Microsoft på senga. Dei gjorde nettlesaren gratis og tilgjengeleg over

internett, dei inviterte "alle" til å delta i å gjøre produktet betre, dei utvikla mange nye produkt i høgt tempo og nettlesaren kunne brukast på alle plattformar, både Unix og Windows. Microsoft sin politikk på det siste punktet var at dei ikkje ville utvikle noko produkt som kunne brukast av Unix. Haraldsen har også forklart årsaka til at Netscape tapte nettlesarkrigen med verknadene av suksessen. Dei fortalte høgt og tydeleg til alle alt dei ville gjøre, og dei opna for mange frontar og ville for mykje på ein gang. Dette vekte Microsoft, gjorde dei merksame på trugsmålet og førte til at Microsoft raskt utvikla ein aggressiv motstrategi.²⁷

I Noreg hadde vi også ein liten nettlesarkrig i november 2001. Same dagen som Microsoft lanserte operativsystemet Windows XP vart andre nettlesarar som til dømes Mozilla og Opera stengt ute frå innhaldsportalen MSN.com. Dei utestengde brukarane fekk samstundes tilbod om å laste ned Internet Explorer. Microsoft hevda at konkurrentane ikkje følgde dei frivillige standardane, vedtekne av *the World Wide Web Consortium (W3C)* under leiing av Tim Berners-Lee. Berners-Lee var ikkje einig med Microsoft og meinte det var eit ufint forsøk på å utnytte den dominerande marknadsposisjonen Microsoft hadde. I ettertid kan det drøftast kven som tente mest på hendinga. For Netscape var det nok eit slag for selskapet, men for små nettleverandørar, som til dømes Opera Software, førte episoden til mykje merksemd og nye kundar.²⁸

Under utviklinga av Mosaic i 1992 hadde Mosaic kodenamnet Mozilla. I kjølvatnet av lanseringa av Internet Explorer i 1995 og integreringa av nettlesaren i 1998 tapte Netscape i konkurransen. Den 23.januar 1998 kom mottrekket frå Netscape. Dei opna kjeldekoden til nettlesaren, den største forretningshemmeligheiten sin. Kanskje eit fatalistisk mottrekk då dei såg at dei ikkje kunne vinne konkurransen med Microsoft, men den gjorde det mogleg for andre og nye aktørar å kaste seg inn i dansen. Frisleppet av kjeldekoden var ei historisk hending og dagen det skjedde på inspirerte til danninga av designfestivalen *The International Browserday*.²⁹

Microsoft Explorer har sidan slutten av 1990-talet vore den mest brukte nettlesaren på verdsbasis og har i 2005 ein dominerande posisjon, sjølv om den i 2004 byrja å misse marknadsdelar til andre nettlesarar som Mozilla Firefox, Safari og norske Opera. Ironisk nok er Mozilla, som vi skal sjå ein direkte etterkommar av Netscape. I 2005 var det estimert at Explorer på verdsbasis hadde mellom 83 og 90 prosent av brukarane av nettlesarar.

Verda går online

Då den amerikanske lovgjevinga som hindra kommersialisering av Internett vart fjerna i 1992 vart det mogeleg for kommersielle nettverk å vokse. No trong ikkje internettrafikk mellom kommersielle nettstadar lenger å gå gjennom det statlege nettet til NSFNET. Den første kommersielle leverandøren av internettenester (ISP: Internet service providers) i USA var firmaet Delphi. I juli 1992, kort tid etter framlegginga av lovendinga men nesten eit halvår før den trådde i kraft, tilbød Delphi kundane sine internettilkopling og e-post. Kort tid etter lovendinga i november 1992 tilbød firmaet kundane sine full pakke med tenester, ftp (filoverføring), nyhendegrupper, telnet og nettverksprotokollen gopher (tekstversjonen av www).³⁰

Etter at NSF trekte seg ut av finansieringa av Internett i 1995 kom fleire nye store internettleverandørar inn på marknaden. Mellom desse var firma som America online (AOL), Prodigy og CompuServe, men også mange andre. Dei tre nemnde var etablerte føretak som hadde relevante røynsler for å møte det kommersielle Internett. Dei hadde mellom anna tilbydd såkalla BBS-tenester (Bulletin Board System). Det var ei teneste der abonnentar kunne ringe opp ei datamaskin over telefonnettet frå si eiga maskin og logge seg på. Her var det ulik informasjon. Det meste i form av filer, men det var også diskusjonsforum der brukarane kunne leggje inn innlegg og andre kunne svare.


BBS-tenestene var tilgjengelege frå slutten av 1970-talet til slutten av 1990-talet, og vart mellom anna dei tradisjonelle avisene sin inngang til det kommersielle Internett frå midten av 1990-talet. BBS kan seiast å vere ein forløpar til www. På 1970-talet var BBS først og fremst eit system for folk som budde i same område. Telefonkostnadane ved å kople til BBS-tenester langt unna kunne taskt bli særst høge. Derfor valte dei fleste å kople til BBS-tenester i nærleiken av der dei budde.³¹

I slutten av 1980-talet og inn på 1990-talet vart BBS-tenestene, med FidoNet som den største, svært populære internasjonalt både som meldings- og e-post teneste. FidoNet var særskilt populær mellom motkulturrørsler i fattigare land og i Russland.³²

Lanseringa av www tidleg på 1990-talet gjorde at Internett tok over mykje av rolla til BBS-systema og populariteten til dei siste vart mindre. BBS eksisterer også i dag, men er først og fremst ein nisjeaktivitet for spesielt interesserte.³³

I 1984 vart Prodigy skipa av IBM, Sears og mediagiganten CBS som ei oppringtteneste for heimedatamaskiner. CBS trakk seg ut i 1986.

Tenesten var kopla til IBMs PS/1 generasjon datamaskiner og fekk gjennom det verdifulle marknadsføring. I løpet av kort tid fekk tenesta over ein million brukarar. Då det vart opna for kommersialisering av Internett og basisteknologiane for massebruk kom på plass i 1992-93 hadde Prodigy topp kompetanse til å gå inn i den nye marknaden som opna seg.

<p>Internettleverandør (ISP: Internet Service Provider)</p> <p>Er ein bedrift som tilbyr abonnentane sine eit breitt spekter av data overført via Internett og ein infrastruktur som gjer at dei kan kommunisere med kvarandre. Kommunikasjonen kan skje ved bruk av e-post, deltaking i forum eller konferansar på Internett. I tillegg kan internettleverandøren formidle kontakt mellom abonnenten og tredje part som tilbyr informasjon over Internett. Abonnentane kan ta i mot all slags informasjon frå nyhende, produktinformasjon, artiklar frå tidsskrift, informasjon frå offentlege instansar og frivillige organisasjonar. Informasjonsmengda ein kan finne er eigentleg berre avgrensa av kreativiteten til abonnenten i leitinga etter informasjon, tilbydaren sin evne til å produsere informasjon og søkemotorane sin evne til å formidle informasjon om det du ønskjer å finne.</p>	 <p>Logoen til AOL i bruk frå 1991 til 2004</p>
---	--

Prodigy var i 1994 det første av dei tidlegare oppringttenestene som tilbød tilkopling til www og serverplass for heimesider til abonnentane sine. Denne tenesten var svært populær fordi den var rask, men den greidde ikkje å stå i mot då dei store konkurrentane kom etter i 1995. I 1996 selde IBM og Sears seg ut av Prodigy for \$200 millionar. Då hadde dei investert meir enn \$1 milliard i firmaet.³⁴

Den store oppringt-leverandøren i 1980-åra var CompuServe. Firmaet vart starta i 1969 for å skulle levere tidsdelingstenester for datamaskiner. Firmaet bygde opp eit stort eige oppringtnettverk i USA og inngjekk alliansar med private datanettverk som Tymnet og Telenet. CompuServe hadde hundretusenar av abonnentar og foruma deira,

forløparen til diskusjonsfora på www i dag, var svært populære. I byrjinga av 1995 hadde firmaet om lag 3 millionar abonnentar. Frå 1. april 1995 tilbød CompuServe også www-tilgang ved hjelp av Mosaic sin nettlesar.

CompuServe møtte raskt hard konkurranse frå AOL. For det første selde AOL dei same tenestene til ein fast pris, medan CompuServe prisa tenesten pr. time abonnenten var kopla til. For det andre var ikkje CompuServe sine www-tenester fullt utbygd. Etter kvart som private bedrifter etablerte eigne nettsider på Internett, og ikkje gjekk gjennom foruma til CompuServe, hadde ikkje selskapet bygd ut tenestene for å takle dette. For det tredje var nettlesaren Mosaic allereie sett på sidelina av Netscape då CompuServe tok den i bruk. Denne alliansen var ikkje sterk nok til å revitalisere verken CompuServe eller Mosaic. I september 1997 var marknadsdelen i USA nede i 12 prosent og online-tenestene vart kjøpt opp av AOL.³⁵

America Online (AOL) vart skipa med namnet Control Video i slutten av 1970-åra. Dei leverte oppringte dataspeltenester. I 1983 var firmaet nesten konkurs då marknadsføraren Steve Case tok over som direktør i firmaet. Historikaren Stephan Segaller har intervjuet Case om motivet hans for å gå inn i selskapet:

*There were local bulletin boards, some national services. The source was one of the real pioneers. I was primarily using that. A little bit of CompuServe was just coming onto the scene, as well. Back in 1982, the services were really quite primitive in terms of what would then evolve. Nevertheless, you could see that something was happening. Even though it was hard to use and expensive and there wasn't much there that was useful and the interface was just scrolling text, there really was something happening there. And that's really when I kind of felt like I had to get into it.*³⁶

Case endra i 1985 profilen til selskapet i retning BBS-tenester og gav selskapet nytt namn, Quantum Computer Services, i samband med at det gjekk inn i eit samarbeid med Macintosh om levering av online-tenester. I februar 1991 var AOL for DOS operativsystem i drift og i oktober same året skifta Quantum namn til American Online. I 2000 vart AOL slått saman med Time Warner til AOL Time Warner Inc., det største mediefirmaet i verda.³⁷

I 1993 hadde AOL 500 000 abonnentar. Året etter hadde det auka til ein million. I 1996 leverte dei tenester til sju millionar menneskje og skipa avdelingar i Canada, Storbritannia og Frankrike. I 2002 vart toppen

nådd med 34 millionar abonnentar. Deretter har talet på abonnentar vorte redusert til 10,1 millionar abonnentar i 2007. Time Warner Inc. kjøpte AOL på eit særst ugünstig tidspunkt, rett før den internasjonale nedgangen i internettindustrien i 2000. I dag er AOL så vidt større enn andre stor nettleverandørar på den amerikanske marknaden, som til dømes Yahoo, Comcast og AT&T.³⁸

Det er truleg fleire årsaker til at AOL vart dominerande i å levere internettjenester i USA. For det første hadde namnet i seg sjølv ein sterk symboleffekt. For det andre var selskapet truleg best til å marknadsføre seg mellom dei nye gruppene som tok i bruk Internett midt på 1990-talet. Viktig i denne samanhengen var at AOL var den første nettleverandøren som erstatta tekstbasert grensesnitt med det objektorienterte grafiske grensesnittet utvikla av Douglas Engelbart, som er så karakteristisk for Internett i dag.

Midt på 1990-talet var konkurransen mellom dei som ønskte å etablere seg som internettleverandørar på den amerikanske marknaden svært tøff. Vi har sett døme på tre som prøvde seg, der AOL stod igjen som den store vinnaren. Ein fjerde aktør som framleis utfordrar AOL er Microsoft. Microsoft lanserte MSN i august 1995, som ein del av lanseringa av Windows 95 og ein alternativ port til Internett. MSN er i dag den nest største nettleverandøren med ni millionar brukarar og tenester som MSN Messenger, Hotmail og Webmail. MSN.com er etter Yahoo si nettside den mest leste i verda i dag.³⁹ Steve Case har ei klar oppfatning om utfordringa frå MSN:

*"A company that's been as effective as they have been in so many markets, that has something like \$10 billion in cash sitting in the bank and has very smart, aggressive people: you'd best take that threat seriously."*⁴⁰

Det idealistiske Internett

Utviklinga av www og nettlesarar vart viktige for etableringa av kommersielle tenester og omsetting av programvare på kommersiell basis. Fram til kring 1980 var utvikling av datanett noko som stort sett spesielt interesserte informatikarar dreiv med. Dei var "entusiastar". Frå kring 1980 og til inn på 1990-talet entra to nye grupper Internett-arenaen, "idealistane" og "kommersialistane". For å nøste opp denne sida av utviklinga av Internett skal vi her gå litt tilbake i tid igjen, til åra kring 1970.

Alle forskarar hadde ikkje tilgang til ARPAnet. Det hadde berre dei som var dedikerte i samband med utviklinga av nettet på eit eller

anna vis eller var kontraktørar. Andre forskarar såg likevel utover i 1970-åra potensialet i ARPAnet og ønskte seg eit liknande verkty. Det var derfor fleire initiativ til å utvikle parallelle datanettverk til ARPAnet, som til dømes CSNET og BITNET. Eit tredje som vart populært, og som i dag er ein del av Internett, er USENET (the decentralized news group network).

Bakgrunnen for USENET var i 1960-åra då det amerikanske telefonselskapet AT&T starta eit prosjekt dei kalla MULTICS, for å utvikle eit multifunksjonelt datasystem. Prosjektet var ikkje særleg vellukka i programutviklinga, men nokre av dei som var med i prosjektet arbeidde vidare med det. I 1969 presenterte ein av dei, Ken Thompson, eit lite program i form av eit romspel som kunne køyre fleire funksjonar på ein gong. Programmet fekk namnet UNIX.



Ken Thompson⁴¹

AT&T prioriterte ikkje utviklinga av programmet, og programkoden vart derfor gjeve bort gratis til universiteta i USA, slik at studentar og forskarar kunne jobbe vidare med å utvikle den. Dette synt seg å vere ei stor gåve til alle dei forskarane og studentane ved universiteta som ikkje hadde tilgang til ARPAnet. UNIX fekk eit design som førte til at mange kunne vere innlogga og gjere fleire operasjonar samstundes. UNIX-maskinene var derfor svært gode som vertsmaskiner for store brukargrupper. Ved dei norske universiteta låg framleis i 2006 dei store brukardatabasane, som til dømes BIBSYS, på UNIX.⁴²

I 1979 laga tre studentar ved Duke University og University of North Carolina ein modifisert versjon av UNIX-programmet, som gjorde det mogleg å sende meldingar mellom datamaskiner.⁴³ Denne sommaren fekk studenten Tom Truscott ved Duke University i North Carolina sommarjobb ved Bell Laboratories, der operativsystemet UNIX tidlegare hadde vorte utvikla. Kunnskapen han fekk om UNIX tok han med seg heim då studieåret starta igjen. Han tok i bruk Unix-to-Unix Copy Protocol (UUCP) for å sende informasjon mellom si eiga datamaskin og andre datamaskiner, samstundes som han også sette opp eit samband til Bell Labs.

Saman med ein annan Duke-student, Jim Ellis, unnfanga Truscott ideen om eit “online community”. Dei gjekk saman med andre studentar ved Duke og nabouniversitetet Chapel Hill for å utvikle ideen vidare.

Tanken var å lage eit system der studentar kunne bruke UNIX til å skrive og lese meldingar. Føremålet skulle vere både felles hjelp for å løyse tekniske problem og at det skulle vere ein stad for å utvikle sosial kontakt. Måten informasjonen vart delt mellom brukarane av systemet var ved at meldingar vart sendt til "newsgroups", der alle brukarane kunne sjå meldingane som var lagt ut og skrive svar, kommentarar osv.

Initiativet til desse studentane ved Duke og Chapel Hill resulterte i dei første versjonane av Network News (Net News) og USENET (User's Network). Meininga med USENET var ikkje som for ARPAnet handsaming av fjerndata, men utveksling av E-post og artiklar i nyhendegrupper.⁴⁴ Programvaren for å sende meldingar, og å skrive og lese dei, vart også raskt utvikla.

Tanken bak Usenet var at etter at ein brukar hadde lese ei melding, kunne han eller ho skrive eit svar eller ein kommentar til den same nyhendegruppa. Akkurat som for den første meldinga kunne også svaret lesast av alle som var knytte til systemet. Dette var likt med BBS-systema. Skilnaden var at på BBS vart innlegga liggande i vertsmaskina, medan dei i USENET vart spreidde til alle maskinene som abonnerte på diskusjonsgruppa. Medan BBS-brukarane måtte logga seg på ei anna maskin, så fekk USENET-brukarane innlegga inn på sin lokale USENET-maskin.⁴⁵ Dette enkle prinsippet revolusjonerte rask utveksling av informasjon som kravde rask spreiding, som t.d. nyhender og ordskifte som må "haldast varme" for at dei skal vere interessante.

USENET var også eit godt døme på eit uformelt nettverk som ikkje var basert på formelt definerte standardar. Utviklinga av teknologien skjedde ad.hoc, nokon laga programvare og andre tok det i bruk, programvaren vart vidareutvikla og nye brukarar kom til. Nokre standardar vart riktig nok skriven for å skildre korleis Usenet verka, men desse er i større grad historisk dokumentasjon, som skildra meldingsformatet, enn det er dokument med praktisk funksjon.⁴⁶

I 1981 vart USENET kopla til ARPAnet, og på kort tid vart ARPAnet også tilgjengeleg for brukarar som ikkje var knytte til dei etablerte institusjonane i ARPAnet. Frå starten hadde USENET berre to datamaskiner i USA, men fem år seinare var 400 datamaskiner kopla til. Bruken av USENET skaut fart etter at nettverket vart kopla til ARPAnet og har hatt mykje av den same eksplorative veksten som Internett har hatt fram til i dag.⁴⁷

12. april 1994 har vorte kalla den "svarte tirsdagen" i Internett-historia. Denne dagen vart ein kommersiell e-post sendt til alle brukarane av USENET og brøyt dermed den uformelle avtalen mellom nettbrukarar

om ikkje å publisere kommersielle annonsar på nettet. Dette var starten på fenomenet ”spam”, eller uønskt kommersiell e-post.⁴⁸

Nyhendegruppene var frå starten organiserte i ein hierarkisk struktur med tematisk inndeling som gjorde det lettare for brukarane å navigere i systemet. Med stadig fleire brukarar vart det også organisert fleire tema. I dag er det over 100 000 nyhendegrupper med nesten alle tenkjelege tematiske inndelingar. I tillegg til tematiske inndelingar er det også regionale og nasjonale inndelingar, til dømes for å drøfte kva som skjer i ulike land og delar av land.⁴⁹

USENET til Noreg

Den første norske datamaskina kopla til USENET stod hos Kongsberg Våpenfabrikk (KV). Opprinneleg var det *Norwegian Unix User Group* (NUUG) som tok USENET til landet i 1982. I 1983 var Sverre ”Bassen” Lande frå Institutt for informatikk (Ifi) ved UiO i USA og lærte seg UNIX. Same året vart Ifi kopla til USENET via KV. Pål Spilling ville også kople til TF og var innom Berkeley i 1983 for å hente 4.1. versjonen av UNIX. Nordmannen Helge Skrivervik arbeidde med å utvikle neste UNIX-versjon ved Berkeley og hjelpte Spilling i arbeidet med å implementere UNIX.⁵⁰ Etter omorganiseringa av KV kort tid etter tok Norsk Data (ND) over hovudmaskina til NUUG. Etter kvart fekk også ND økonomiske problem og USENET/UUCP-tenesten vart ikkje prioritert og derfor avvikla.⁵¹

I 1987 tok NUUG kontakt med Universitetets sentrale EDB-tjenester (USE) ved UiO, med spørsmål om ikkje dei kunne drive ei hovudmaskin for USENET. NUUG ønskte også å bruke UNINETTs nye Internett-line til Stockholm (NORDUNET) til denne tenesten. NUUG var den norske avdelinga av *European Unix Users Group* (EUUG) som i 1982 hadde skipa EUnet. Dette nettet førte til at populariteten i Europa for TCP/IP auka raskt dei neste åra.

Bjørn Hell Larsen, Sverre Lande og Jens Thomassen klarte å få tak i ei Sun 3/230-maskin som stod hos TF på Kjeller. Petter Bjørnstad ved Universitetet i Bergen hadde kjøpt inn maskina for å bruke den til ”nettverksformål” med TCP/IP. Det visste dei ikkje heilt kva var, så de tok i staden med maskina til Blindern og sette ho opp med UUCP-protokoll for USENET.⁵²

I arbeidet med å få etablert USENET i Noreg på slutten av 1980-talet var også innbakt ein kritikk av dei som arbeidde for OSI-modellen i Noreg:

”KVD og Uninett legger fremdeles hovedvekten på fremtidige standarder som ikke er økonomisk realiserbare på kort sikt. ...behovet for operative tjenester i dagens situasjon, inkludert utnyttelse av datautstyr for over 100 millioner kroner bevilget over regjeringens IT-program, ville ikke blitt løst uten NTNFs støtte.”

Våren 1988 vart det oppretta eit USENET-samband mellom universiteta i Noreg og hausten 1988 var sambandet gjenoppretta til USA, via Stockholm. Frå 1989 tok UNINETT over drifta av USENET i Noreg.

Det var truleg ikkje tilfeldig at initiativet frå NUUG, for å få opp igjen USENET-sambandet til USA, kom i 1987-88. Samstundes tok også sentrale personar innanfor EUnet i Amsterdam initiativ til å køyre TCP/IP-protokollen over den europeiske delen av USENET, som brukte X.25-protokollen. Ruterar frå Cisco Systems, som kunne handtere både protokollane, vart kjøpt inn og i løpet av eit par månader i 1988 vart det europeiske IP-nettverket unnfanga. Europa hadde i realiteten valt bort X.25 som hovudprotokoll til fordel for TCP/IP, og var dermed fullt integrert med ARPAnet.⁵³

Hacker-rørsla tar form

Omgrepet ”Hacker” brukast på ulike måtar. Skilnadene i bruken av omgrepet skuldast dels upresis språkbruk, men som vi skal sjå også skilnader i forståinga av kva som er lovlege og kriminelle aktivitetar på Internett.

Ein ”hacker” kan assosierast med tre ulike typar aktivitetar:

1. Bruk av datakunnskap til å utvikle fritt tilgjengeleg programvare for alle uavhengig av programvare-industrien.
2. Bruk av datakunnskap til å ”bryte” seg inn i datamaskiner og –nett, utan å ville misbruke eller øydeleggje informasjonen.
3. Bruk av datakunnskap sin til å ”bryte” seg inn i datamaskiner og –nett for å øydeleggje og/eller stele informasjon for eiga vinning.

Hacker-rørsla definerer sjølv dei to første aktivitetane som legale og tar avstand frå den tredje typen aktivitet, som den har gjeve nemninga ”cracking”. Dataindustrien til dømes verkar å definere både dei to siste aktivitetane som ”kriminelle” og prøver å leggje hindringar i vegen for den første typen aktivitet, ved å lage dataprogramma slik at berre kommersielle aktørar kan modifisere og vidareutvikle dei.

Det verkar som om graden av samfunnsengasjement og politisk medvit er størst i den første gruppa. I den andre gruppa kan det verke som om teknologifascinasjon er mest påfallande, slik som hos denne 17-18-åringen på 1980-talet:

”Om jeg skal si noe om hva som kan være drivkraften bak nysgjerrigheten i det jeg gjorde av "datainnbrudd", og hos andre, må det være fascinasjonen for store mengder informasjon. Noen fascineres av store motorer, andre av informasjon.”⁵⁴

For den tredje gruppa har samfunns- eller teknologiinteressa kome i bakgrunnen til fordel for personlege vinningsmotiv eller meir destruktive motiv. Bladet *Hjemmedata* hadde ein artikkel i 1984 som diskuterte nettopp hackeromgrepet:

”En hacker... er en utenforstående som prøver å bryte gjennom kodene inn til datasentralene... Og det er her vi vil framheve vår frekke påstand: Hackerens virksomhet er nyttig! Ikke så å forstå at hackere ikke kan forårsake de farligste situasjoner. Det har vi sett mange eksempler på...hackeren er i samme situasjon som en byråkrat i vårt velferdssamfunn: Han kan gjøre en nyttig jobb, men gjennom sine fullmakter får han en usynlig makt som det av og til kan være fristende å misbruke. For det skadelige ved hackerens virksomhet er alt det gale han kan kode inn i et system etter å ha brutt gjennom kodene, ikke det at han bryter dem.”⁵⁵

Omgrepet ”Hacker” vart første gongen brukt ved MIT i 1961 for å namngje ein person som kunne mykje om bruk av datamaskiner. I 1961 skaffa MIT ei PDP-1 minidatamaskin, som var rimeleg og den første med interaktive eigenskapar. Denne maskina vekte merksemda til ei gruppe studentar i modelltog-klubben ved MIT, som leika seg med å eksperimentere med den. Det mest kjende programmet dei laga var SPACEWAR, som var eit spel med duellerande romskip. Fleire av medlemmane i modelltogklubben vart etter kvart tilsette i staben ved Artificial Intelligence Lab. (AIL) ved MIT. AIL vart tidleg kopla til ARPAnet.⁵⁶

Det var ikkje berre formelle og seriøse tekstar som vart utveksla via ARPAnet. Uformelt språk, humor, idear og programvare flaut om kvarandre mellom brukarane. Det byrja å forme seg ein felles kultur på det nye datanettet. Denne uformelle kulturen hadde til dømes ei eiga sjargongordliste som vart ein viktig karakteristikk ved Hacker-kulturen.⁵⁷

I den første tida brukte dei aller fleste hackerane PDP minidatamaskiner. PDP-hackarane var mellom dei dyktigaste programmerarane i verda og gjekk etter kvart inn i jobbar med driftinga av ARPAnet, fordi ingen andre ville ha desse jobbane. Seinare utgjorde dei ryggrada av medlemmane i *the Internet Engineering Task Force* (IETF), som vi har sett utformar RFC-dokumenta.



PDP-1⁵⁸

Eric Steven Raymond, som sjølv var aktiv hacker, har gjeve dei tidlege hackerane karakteristikkar som kan hjelpe oss å få litt tak på dei kulturelle verdiane dei verdsette. Dei tidlege hackarane var unge, velutdanna og menn, og dei var ”avhengige” av programmering. Dei var fascinerte av hippie-kulturen, hadde visjonar om at datamaskiner var demokratiutviklande og samfunnsbyggjande. Dei las J.R.R. Tolkien og hadde sansen for å lage ordspel. Seinare vart nemninga ”datanerd” (eng.: geek) tatt i bruk av dei som var fascinerte av datamaskiner på ein slik måte. Hackerane og UNIX-programmerarane delte mange av dei same kulturelle verdiane og var rekrutterte frå mange av dei same institusjonane i akademia, offentlege verksemdar eller dataindustrien. Det var likevel viktige skilnader.

For det første programerte ikkje hackerane i UNIX, og det var ein svak nettverkskultur mellom UNIX-brukarane. UNIX var praktisk talt ikkje kopla til ARPAnet før etter 1980. Likevel var det ein del som hadde ein fot i kvar leir. For det andre var samarbeid om programvareutvikling og utvikling av fritt tilgjengeleg programvare for UNIX-brukarane eit taktisk verkemiddel overfor programvareleverandørane. For hackerane derimot var det meir. Eric Steven Raymond kallar det for ei ”religiøs overtyding” og: ”*Richard M. Stallman, became the ascetic saint of that religion*”.⁵⁹

Etter at Unix vart tilpassa TCP/IP i 1983 byrja dei to kulturane å smelte saman. ARPAnet-hackerane byrja å lære seg ordbruken i UNIX-sjargongen og UNIX-folka byrja å kalle kvarandre hackerar. I 1987 hadde dei to kulturane smelta så mykje saman at alle programmerte i UNIX-programmet C og brukte sjargongen frå modelltogklubben frå MIT 25 år tidlegare.

Free Software versus Open Source

Ein av dei førande hackerane i den nye kulturen var Richard Stallman. I 1985 vart han frontfigur for det som vart kalla *Free Software Foundation* (FSF). Eit problem denne nemninga møtte etter kvart var knytt til den doble tydinga ”free” har i engelsk språk. Mange oppfatta dette som ”gratis”, medan Stallmann derimot meinte det moralske imperativet: ”*free as in freedom*”:



“‘Free software’ is a Richard Stallman⁶⁰ matter of liberty, not price. To understand the concept, you should think of ‘free’ as in ‘free speech’, not as in free beer”⁶¹

Stallmann hadde på 1970-talet synt seg som ein av dei beste programmerarane, samstundes som han hevda eit sterk moralsk program.

I byrjinga av 1980-talet byrja hacker-miljøet ved MIT å gå i oppløysing. Ein grunn var at som følgje av at mange UNIX-brukarar vart ein del av hacker-rørsla, vart MIT-miljøet relativt sett mindre. Den andre grunnen var at mange av programmerarane ved AIL byrja i dataindustrien. Stallmann kjende seg sveke og la skulda på dei kommersielle og kopiverna programma.

Ei tredje årsak til tilbakegangen var verknaden av at programvaren som følgde med PC-ane vart compatible med kvarandre i desse åra. Det gjorde at produsentane lukka kjeldekodane i programma sine.

I 1983 starta Stallman GNU-prosjektet (GNU's Not Unix) for å skrive eit heilt gratis operativsystem. Sjølv om han ikkje hadde bakgrunn i UNIX-kulturen, valde han å lage eit UNIX-liknande program som han kalla GNU. Ideologien bak programmet vart i 1985 nedfelt i GNU-manifestet, som skulle forsvare den personlege retten til å lage, bruke, endre og vidareformidle programvare. Dette vart grunnlaget for skipinga av FSF i oktober same året.⁶² Dette året ”skapte” han også det han kalla *Copyleft*, som verna retten for kven som helst til å kunne modifisere opne program.

I 1991 utvikla den finske studenten Linus Torvalds det opne programmet Linux. Linux vart laga som eit GNU-program på UNIX-plattform. Programmet reknast av mange som den mest suksessrike programvareutviklinga nokon gong, mellom anna fordi det var så godt tilpassa bruk i PC-ar.

Sjølv om Torvalds laga program med open kjeldekode, var det ein viktig skilnad i høve til Richard Stallmann. Torvalds proklamerte ikkje noko verdigrunnlag knytt til programvaren sin. Motivet hans var i større grad ingeniørmessig grunngjeve: *“Free software because it works better.”*⁶³ I ein ironisk kommentar i eit intervju i 2003 gjekk han heller ikkje til direkte åtak på den største kommersielle konkurrenten:

*“Really, I'm not out to destroy Microsoft. That will just be a completely unintentional side effect.”*⁶⁴



Linus Torvalds⁶⁵ Etter at Internett vart opna for kommersiell bruk i 1994 blomstra det i åra 1994-98 opp med føretak som ønskte å bruke nettet kommersielt og å tene pengar på det. Igjen opplevde hacker-rørsla at støttespelarar prøvde å tene pengar på dei fritt tilgjengelege programma. Eit døme er firmaet *Red Hat Software* som vart skipa i 1995, basert på programvare frå Linux. Selskapet kunne ikkje ta seg betalt for programvaren, berre for manualar og tilleggsprodukt som følgde med. Inntil midten av 1990-talet hadde operativsystemet til Linux i røynda berre vore tilgjengeleg for den tekniske eliten som visste kor dei kunne finne det. *Red Hat* og andre tilsvarande firma endra dette dramatisk.

Red Hat var ein av dei første opne programvareaktørane som tilbaud Linux operativsystem saman med eit spekter av open kontorprogramvare, som eit reelt alternativ til Windows og MS-Office. *Red Hat* vart børsnotert i 1999 og opplevde ei verdiauke på \$84 millionar den første dagen på Wall Street.

Eit anna firma, *VA Linux*, opplevde den største verdiauken noko selskap har hatt nokon gong den første dagen på Wall Street med 733 prosent. Dette var på slutten av det som vi skal sjå har vorte kalla dotcom-perioden. Uansett, i løpet av åtte år opplevde delar av hacker-rørsla, driven fram av Linux, å endre karakter frå å vere eit hacker-fenomen til å bli ei multimillion verksemd.

*"The hackers had become the new stars on Wall Street, and Linus Thorvalds himself was the brightest of them all."*⁶⁶

I januar 1998, då det var synleg for alle at Netscape hadde tapt nettlesarkrigen mot Microsoft Explorer, annonserte Netscape at dei ville frigje kjeldekoden til nettlesaren for bruk av FSF. Denne avgjerda førte til utviklinga av nettlesaren Mozilla, som etter Linux truleg var det største FSF-prosjektet i åra kring 2000.⁶⁷

Etableringa av Mozilla var resultat av ei splitting i hacker-rørsla. Våren 1998 dukka eit nytt ord opp i Internett-vokubularet, "open kjeldekode" ("open source"). Høgt profilerte personar bak omgrepet var Linus Thorvalds, Bruce Perens og Eric Steven Raymond. Bakgrunnen var at ein del byrja å bli kritiske til sider ved ideane til Stallman og FSF:

*"I became aware that our largest problem as a culture was not technology but image. We had created a perception of our work and our goals and our social organization that was hurting us badly and hindering the adoption of our technology and getting in the way of our goals."*⁶⁸



Open source var ein direkte følge av at Netscape vart frigjeve.

"Red Hat" logo⁶⁹

Kjeldekoden vart sett på som ei gullgruve for hacker-rørsla, men var også eit tveigga sverd som delte hackerane i to leirar. Motsetnadane verka uforsonlege. Det kom fram både ideologiske, praktiske og personlege konfliktar. Det vart reist kritikk mot det moralske grunnlaget til Stallmann: *"Who needs moral argument? We like engineering results!"*⁷⁰

Stallman var ikkje villig til å vike på prinsippa til FSF: *"Open Source is a development methodology; Free Software is a social movement."*⁷¹ Han hevda vidare:

*"In the Free Software Movement, we stand for freedom for the users of software. We formulated our views by looking at what freedoms are necessary for a good life, and permit useful programs to foster a community of goodwill, cooperation, and collaboration[...] We stand for freedom for programmers as well for the users. [...] However, one so-called freedom that we do not advocate is the 'freedom to choose any license you want for software you write.' We reject this because it is really a form of power, not a freedom [...] If we confuse power with freedom, we will fail to uphold real freedom."*⁷²

Personane bak "open kjeldekode" distanserte seg derfor frå opphavet sitt for å kunne byggje opp nærare samarbeid med næringslivsinteresser.

Protokollane til Internett er opne og kan modifiserast av kven som helst. Klarer til dømes Microsoft å ta kontrollen over protokollane, ved å lage eigne versjonar som over tid avvik meir og meir frå standarden og får brukarane med seg, så kan dei hindre Open Source-rørsla frå å lage alternativ til produkta frå Microsoft. Apple derimot har tatt til seg Open Source-tankegangen og lansert opne versjonar av sine program.

Nettkulturvitaren Espen Aarseth hevdar at selskap som ikkje opnar programma sine har urettmessig stor makt over forbrukarane. Aarseth hevdar også at den antiautoritære og liberal-idealistiske kulturen som hackerane, teknologane og programmerarane utgjer i dag er den sterkaste garantien for yringsfridom på nettet.⁷³

Phreaks og Crackers

I 1870-åra braut mange seg inn på dei nybygde telefonnetta som var under utbygging av telefonselskapa for å ringe gratis. I 1970-åra braut telefoncrackerar seg inn på nasjonale og internasjonale telefonliner med det same føremålet. Ei av årsakene var at det var svært kostbart å være

kopla til datanett ved hjelp av telefonnettet. Dei som dreiv med dette vart i engelsk språkbruk kalla "phreaks". "Crackeren", John Draper, laga ein "blå boks" som etterlikna tonelyden som autoriserte telefonsamtalane og gjorde det på den måten mogleg å "lure" telefonnettet. Steve Wozniak og Steve Jobs, som seinare grunnla Apple Computer, starta ein heimeindustri for å forsyne marknaden med slike "blå boksar".

Tidleg på 1980-talet byrja "phreakane" å erobre datanetta. I starten var det få organiserte hacker-grupper. To av dei kalla seg Fargo-4A og Knights of Shadow. Den første populære arenaen for prating og utveksling av tips og stolne kodar til datamaskiner og kredittkort var via BBS. Ein av dei mest populære BBS-ane for hackerar var det New York-baserte Plovernet, drifta av to som kalla seg Quasi-Moto og Lex Lutor.⁷⁴

I mai 1984 byrja Lex Lutor å verve særskild datakunnige frå Plovernet til hacker-gruppa *Legion of Doom* med eigen BBS. På det meste hadde denne BBS-en 150 medlemmar. Samanlikna med andre BBS-ar midt på 1980-talet var dette ein stor nettstad. Medlemmane brukte fiktive namn som Karl Marx, Mark Tabas, King Blotto, Blue Archer, Unknown Soldier osv. Gruppa hadde i starten ei undergruppe som kalla seg Legion of Hackers. Den siste var for dei med mest datakompetanse og vart oppløyst etter kvart som datakunnskapane utvikla seg i heile organisasjonen.

Legion of Doom har vorte skulda for å vere både organisert kriminalitet og eit kommunistisk trugsmål mot USA sin sikkerheit. Organisasjonen nektar ikkje for at medlemmar kan ha brote seg inn i datanettverk, tukla med kredittkort, stole telefonsamtalar eller har kontrollen over heile datanettverk, men ser det ikkje som sitt ansvar.⁷⁵

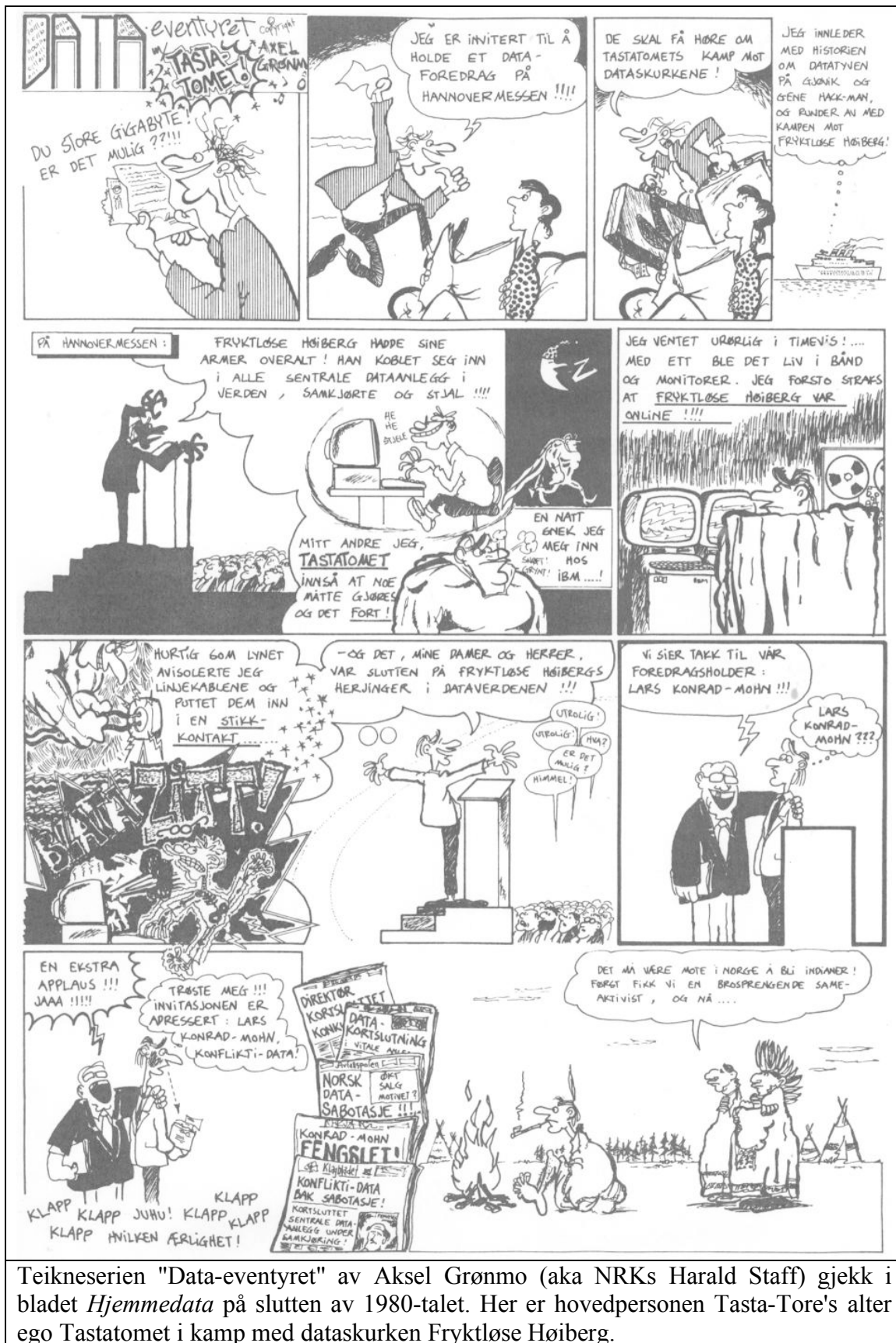
I 1986 vedtok Den amerikanske kongressen *the Computer Fraud and Abuse Act*, som gjorde det kriminelt å bryte seg inn i datanettverk og datamaskiner. Denne lova skremde ikkje "crackerane" og i 1990 gjekk amerikanske *Secret Service* til aksjon i 14 byar. Mange av dei mest framtrekande medlemmane vart tatt, store nettverk rulla opp og den organiserte "cracker-rørsla" fekk eit mellombels samanbrot.



Mange opplevde det som *Hjemmedata, nr.2-1984* ein stor skandale då studenten Robert T. Morris i 1988 laga ein dataorm som kopierte seg sjølv i den statlege delen av ARPAnet.⁷⁶ Føremålet var å teste UNIX-systemet, men dataormen kom ut av kontroll og spreidde seg til 6000 datamaskiner på nettet. Skandalen var at Morris var son av ein leiande vitskapsmann ved *National Security Agency* (NSA).

Ein startegi for å ”bryte ned” nettet er å sende svært mykje data utan noko meining ut på nettet. I 1997 vart hundre tusenar av AOL-brukarar i fire dagar oversvømde med enorme mengder såkalla ”brevbomber”, og prategruppene vart fylt opp med ”spam” (uønska reklame). I 2000 brøyt ”hackerar” seg inn på selskapsnettverket til Microsoft og stal tilgangskoden til den siste versjonen av programma Windows og Office.

Det å lage datavirus reknast ikkje som ein ”hacker-aktivitet”, men opplevast av internettbrukarar som ein svært destruktiv aktivitet. Fenomenet vart opplevd på datamaskiner på 1950-talet, men det var frå midten av 1980-talet at det byrja å bli opplevd som eit problem for nettbrukarane. I Noreg vart vi første gongen konfrontert med datavirus gjennom Aftenposten sin omtale av viruset Jerusalem i 1987. Jerusalem sletta alle program som vart køyrt på fredag den 13. I 1990 innrømde for første gong eit norsk selskap, selskapet Facit, å ha vorte ramma av eit datavirus. Viruset ”4096” påførte selskapet tap for fleire hundre tusen kroner. I 1992 gjorde viruset Michelangelo skade på om lag 10.000 datamaskiner i Noreg.⁷⁷



Teikneserien "Data-eventyret" av Aksel Grønmo (aka NRKs Harald Staff) gjekk i bladet *Hjemmedata* på slutten av 1980-talet. Her er hovedpersonen Tasta-Tore's alter ego Tastatomet i kamp med dataskurken Fryktløse Høiberg.

Avslutning

Utviklinga av Internett på 1980-talet følgde fleire spor og det var langt frå openbart kva Internett skulle bli. Delinga av ARPAnet i 1983 og nye nettdanningar av global karakter i første halvdel av 1980-åra kunne ha utvikla seg i retning av fleire parallelle verdsnett, kanskje organisert etter ulike funksjonar og interesser hos brukarane. Likevel ser vi at etter at dei nye netta, som til dømes CSNnet, BITNET og USENET, vart danna, var det sterkare faktorar som førte til integrering enn til vidare utvikling av separate nettverk.

Kva for faktorar var det som fremja integrering? Det er grunn til å tru at utviklinga av og dei ekstremt fleksible eigenskapane til TCP/IP var ein teknologisk faktor som fremja integrering. Ved hjelp av TCP/IP vart ARPAnet, og seinare NSFNet i stand til å tilpasse seg alle parallelle nettverk som kom til, samstundes som den opprettheldt posisjonen som ryggraden i alle fusjonar med andre nettverk. Summen av fordelar ved fusjon vart opplevd som større enn om nettverka heldt fram kvar for seg. Dei nye nettverka fekk synt potensiale sitt ved at dei tilbød brukarane nye tenester. Deretter var det ikkje noko poeng i å oppretthalde det fysiske skiljet mellom netta. Fordi det ikkje var sterke eigarinteresser, eller subkulturar som prøvde å lukke dei ulike nettverka kring særskilde politiske, sosiale eller kulturelle interesser, verkar det som om det var lite eller ingenting som motverka integrering.

Korfor var dei integrerande faktorane sterkare enn dei splittande faktorane? Nykkelordet er truleg kunnskap? Alle dei nye nettverka på 1980-talet var dominert av brukarar frå akademia. Universitet og andre forskingsinstitusjonar har lange tradisjonar for å sjå nytta av å dele kunnskap. Vi har mellom anna sett korleis dei norske Internettpionerane reiste til USA for å hente både idear og programvare og hadde forskingsopphald ved amerikanske universitet. Oppfølgjarane av hackermiljøet som oppstod ved MIT gjorde delingsidealet til eit mål for teknologiutviklinga i Internett, og kom i sterk interessekonflikt med programvareindustrien når Internett vart kommersialisert frå byrjinga av 1990-talet.



¹ Catells, Manuel, "The Information Age", *The Rise of the Network Society vol I*, Oxford, UK og Malden, MA/USA; Blackwell 2000, s.23.

² Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

³ Salus, Peter H., *Casting the Net: From ARPAnet to Internet and beyond...*, Reading, MA; Addison-Wesley Publishing Company 1995, s.199.

⁴ <http://www.uninett.no/info/uninett/historie/nett.tjenester.txt>, 20.11.2004.
<http://www.princeton.edu/fuchs/us1.html>, 20.11.2004.

⁵ http://www.livinginternet.com/i/ii_csnet.htm, 04.06.2005.

http://www.totse.com/en/technology/computer_technology/csnet.html, 04.06.2005.

⁶ Abbate, Janet, *Inventing the Internet*, Cambridge and London; The MIT Press 2000, s.191.

⁷ Solymar, Laszlo, *Getting the Message: A History of Communications*, Oxford; Oxford University Press 1999, s.278-79.

⁸ Ein ruter ein teknisk installasjon, i møtepunktet mellom to eller fleire datanettverk eller datamaskiner, som vidare sender datapakkar til den adressa dei skal til.

⁹ Castells, Manuel, "The Rise of the Network Society", i *The Information Age: Economy, Society and Culture*, Oxford; Blackwell Pbl. 1996.

¹⁰ Abbate 2000, s.194-95.

¹¹ Segaller, Stephan, *Nerds 2.0.1: A Brief History of the Internet*, New York; TVBooks 1999, s.294-97.

¹² Howe, Walt, "A Brief History of the Internet", 17.september 2004:
<http://www.walthowe.com/navnet/history.html>: 09.12.2004.

¹³ Biletet er henta frå: <http://www.w3.org/Press/Stock/Berners-Lee/2001-eur-head-quarter.jpg>, 03.05.2006.

¹⁴ <http://www.ibiblio.org/pioneers/lee.html>, 22.06.2004.

¹⁵ <http://www.ibiblio.org/pioneers/lee.html>, 22.06.2004.

¹⁶ <http://no.wikipedia.org/wiki/Verdensveven>, 01.02.2005.

¹⁷ <http://www.ibiblio.org/pioneers/lee.html>, 24.06.2004.

¹⁸ http://livinginternet.com/w/wi_mosaic.htm, 21.04.2005.

¹⁹ Segaller 1999, s.296.

²⁰ Segaller 1999, s.302.

²¹ Biletet er henta frå: <http://www.ibiblio.org/pioneers/andreesen.html>, 03.05.2006.

²² http://livinginternet.com/w/wi_mosaic.htm, 21.04.2005.

²³ "Inside Microsoft", *BusinessWeek*, 15. juli 1996 (part 1 og 2):

<http://www.google.com/search?hl=no&q=inside+microsoft+part+2&btnG=S%C3%B8k&lr=>, 02.11.2007.

²⁴ Segaller 1999, s.307-11.

"Inside Microsoft", *BusinessWeek*, 15. juli 1996 (part 1 og 2):

<http://www.google.com/search?hl=no&q=inside+microsoft+part+2&btnG=S%C3%B8k&lr=>, 02.11.2007.

²⁵ Melby, Grethe, "Verdensveven på vrangen", 13.05.2002:

<http://www.kulturnett.no/dokumenter/dokument.jsp?id=T420050>, 22.04.2005.

²⁶ <http://iml.jou.ufl.edu/projects/Fall2000/McAtee/>, 23.04.2005

²⁷ Haraldsen, Arild, "Hvordan Microsoft vant nettleser-krigen", *digi.no* 10.september 2001: http://www.digi.no/dtno.nsf/pub/dd20010910104717_eric_49900205, 02.11.2007.

²⁸ Melby, Grethe, "Verdensveven på vrangen", 13.05.2002:

<http://www.kulturnett.no/dokumenter/dokument.jsp?id=T420050>, 22.04.2005.

²⁹ Melby, Grethe, "Verdensveven på vrangen", 13.05.2002:

<http://www.kulturnett.no/dokumenter/dokument.jsp?id=T420050>, 22.04.2005.

³⁰ Howe, Walt, "A Brief History of the Internet", 17.september 2004:

<http://www.walthowe.com/navnet/history.html>: 09.12.2004.

³¹ Segaller 1999, s.267-68.

http://en.wikipedia.org/wiki/Bulletin_board_system: 29.04.2005.

³² Castells, Manuel, "The Rise of the Network Society", i *The Information Age: Economy, Society and Culture*, Oxford; Blackwell Pbl. 1996, s.49.

³³ <http://en.wikipedia.org/wiki/Bbs>, 10.04.2006.

³⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Prodigy_%28ISP%29: 24.04.2005.

³⁵ Segaller 1999, s.266-80.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Compuserve>: 03.05.2005.

³⁶ Segaller 1999, s.267.

³⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/America_Online: 30.04.2005.

³⁸ <http://internet-story.com/aol.htm>: 30.04.2005.

³⁹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Msn>: 03.05.2005.

⁴⁰ Segaller 1999, s.280.

⁴¹ Biletet er henta frå: http://en.wikipedia.org/wiki/Ken_Thompson, 03.05.2006.

⁴² <http://www.usit.uio.no/it/unix/intro/INTRO.html>: 02.05.2006.

⁴³ Catells, Manuell, "The Information Age", *The Rise of the Network Society vol I*, Oxford, UK og Malden, MA/USA; Blackwell 2000, s.49.

⁴⁴ Mathisen, Svern Richard, "Usenet": <http://www.srm.net/bell/usenet/>, 09.02.2005.

⁴⁵ Maribu, Geir, "UNINETT's handbook for PC-brukere", Trondheim; UNINETT 1995, s.54-55.

⁴⁶ Hauben, Ronda, "Commodifying Usenet and the Usenet Archive or Continuing the Online Cooperative Usenet Culture?", *Science Studies* 1/2002, s.61-68.

⁴⁷ Engen, Bård Ketil, "Strukturendring av Internett", *TMV Skriftserie* Nr.30 1997, Oslo; Senter for teknologi og menneskelige verdier, UiO 1997, s.29-33.

⁴⁸ Galloway, Alexander, *Protocol*, Cambridge (MA) og London; The MIT Press 2004, s.119.

⁴⁹ http://www.tcpipguide.com/free/t_UsenetOverviewHistoryandStandards.htm, 03.06.2005.

⁵⁰ E-post frå Harald Eikrem til Olav Kvittem og Petter Kongshaug 30.11.2004.

Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.

⁵¹ Larsen, Bjørn Hell, "USENETs historie I Norge", 1996:

http://www.nonews.net/blarsen/usenet_hist.html: 07.02.2005.

⁵² Larsen, Bjørn Hell, "USENETs historie I Norge", 1996:

http://www.nonews.net/blarsen/usenet_hist.html: 07.02.2005.

Munch, Espen, "Kaos og orden på USENET: En antropologisk analyse av elektronisk nettkommunikasjon", Hovedoppgave i Sosialantropologi våren 1997, Oslo; UiO 1997.

⁵³ Segal, Ben, "A Short History of Internet Protocols at CERN", 1995:

<http://www.wpdp.web.cern.ch/www.wpdp/ns/ben/TCPHIST.html>, 03.02.2006.

⁵⁴ E-post frå Ragnvald Larsen til Unn Kristin Daling 3.februar 2003.

⁵⁵ Usignert artikkel i *Hjemmedata* nr.2-1984, s.14-15.

⁵⁶ Levy, Steven, *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*, New York; Penguin Books 2001, kap.1.

⁵⁷ Raymond, Eric Steven, *The Art of Unix Programming*, 2003:

<http://www.faqs.org/docs/artu/>: 03.03.2006.

⁵⁸ Biletet er henta frå: <http://en.wikipedia.org/wiki/PDP-1>, 03.05.2006.

⁵⁹ Raymond, Eric Steven, *The Art of Unix Programming*, 2003:

<http://www.faqs.org/docs/artu/>: 03.03.2006.

⁶⁰ Med respekt for Richard Stallmans ideal oppgjev vi ikkje kjelde til dette biletet.

⁶¹ Richard Stallman referert i: Holmevik, Jan Rune, "MOO, Open Source and the Humanities", Dr. Art. Thesis, Bergen; University of Bergen, Dept. of Humanistic Informatics 2003, s.71.

-
- ⁶² <http://www.gnu.org/>: 23.03.2006.
- ⁶³ Raymond, Eric Steven, *The Art of Unix Programming*, 2003:
<http://www.faqs.org/docs/artu/>: 03.03.2006.
- ⁶⁴ Linus Torvalds referert på:
<http://www.freiooss.net/main.php?lang=1&navID=2&subNavID=1&f=simplecontent&id=&countryID=>, 21.04.2006.
- ⁶⁵ Med respekt for Linus Torvalds ideal oppgjev vi ikkje kjelde til dette biletet.
- ⁶⁶ Holmevik 2003, s.114-17.
- ⁶⁷ Holmevik 2003, s.121.
- ⁶⁸ Holmevik, Jan Rune, Intervju med Eric Steven Raymond 9.februar 2001.
- ⁶⁹ Logoen er henta frå: [http://www.fileplanet.com/119464/110000/fileinfo/Red-Hat-Linux-9.0-Install-CD-2-of-3-\(ISO\)](http://www.fileplanet.com/119464/110000/fileinfo/Red-Hat-Linux-9.0-Install-CD-2-of-3-(ISO)), 23.03.2006.
- ⁷⁰ Holmevik, Jan Rune, Intervju med Eric Steven Raymond 9.februar 2001.
- ⁷¹ Stallmann, Richard, "Why 'Free Software' is better than 'Open Source'":
<http://www.gnu.org/philosophy/free-software-for-freedom.html>, 22.03.2006.
- ⁷² Kuhn, Bradley M. og Stallmann, Richard, "Freedom of Power":
<http://www.gnu.org/philosophy/freedom-or-power.html>, 22.03.2006.
- ⁷³ Aarseth, Espen, "*Digitale maktspill: Kontroll og kommunikasjon i digitale rom*", 2003: <http://www.sv.uio.no/mutr/publikasjoner/rapp2003/Rapport53/index.html>, 07.04.2006
- ⁷⁴ <http://archives.cnn.com/2001/TECH/internet/11/19/hack.history.idg/>, 23.03.2006.
- ⁷⁵ <http://www.phrack.org/show.php?p=31&a=5>, 23.03.2006.
- ⁷⁶ Dataorm: Program med virus, der programmet lagar kopiar av seg sjølv.
- ⁷⁷ Dagbladet 20.august 2001:
<http://www.dagbladet.no/dinside/2001/08/20/275924.html>

Kapittel 4

FORSKINGSNETT

I førre kapittel såg vi at det første operative internasjonale datanettet ARPAnet fekk sine første knutepunkt i Europa ved noden på NORSAR på Kjeller og ved ein node i England. ARPAnet-linken var det første praktiske steget mot datanett i Noreg, eller rettare, kopling til datanett. For nettet var i USA, og Noreg hadde ikkje noko datanett, men var derimot tilkopla som eit punkt. I same tidsrom som linken på Kjeller vart planlagt og oppretta, var det også andre som sysla med idear om datanett, eller terminaltilknyttingar og interaktive maskiner i Noreg. Det gjaldt bedrifter, universitet, forskingsinstitusjonar, og det gjaldt Televerket. Dette skjedde dels i skjæringspunktet mellom stat, forskning og kommersiell verksemd. Kom desse til å samarbeide på noko plan, eller dreiv dei i all hovudsak egne utviklingsprosjekt uavhengig av kvarandre? Hadde dei ambisjonar om å kople dei ulike initiativa, og kom nokon av aktørinstitusjonane i så fall til å ta leiinga i eit eventuelt samansyningsprosjekt?

Med tanke på ARPAnet-noden på Kjeller, er det også interessant å spørje om det fanst planar eller visjonar om kopling av norske planlagde datanett mot andre nettverk internasjonalt? Skjedde det i tilfelle med utgangspunkt i ARPAnet-noden, eller på andre arenaer? Kunne til dømes universitetssektoren bli drivande i oppbygging av datanett i Noreg? Kva kunne medverka eventuelt motverka at det skjedde?

Tidleg i 1970-åra byrja Televerkets Forskningsinstitutt og andre forskingsinstitusjonar å røre på seg i forhold til utvikling av eit norsk datanett. Kva for målsetjingar hadde Televerket, og kva for initiativ tok dei for å nå desse? Korleis vart samarbeidsrelasjonar innleidd, på nasjonalt plan, eventuelt i nordisk og internasjonalt perspektiv? Oppstod det fleire idear om datanettverk, og kva for uttrykk fekk desse eventuelt på lokalt og nasjonalt plan? Vi skal byrje med å sjå litt nærare på eit tidleg samarbeidsprosjekt mellom forskingsråd, industri og forskarinstitusjonar, for å tilretteleggje for mellom anna deling av datamaskinkapasitet.

Dele på datamaskinkapasitet ved distribuert datahandsaming

1960-talet har vorte kalla for "det gyldne tiår". Etter at gjenreisninga av landet etter 2.verdskrigen var fullført i slutten av 1950-åra, vart mykje av fokuset i den offentlege politiske retorikken endra frå omsynet til utvikling av industriproduksjon til korleis vi kunne skape velstand og velferd. Folk fekk i eit heilt nytt omfang tilgang til nye velferdsgode som til dømes bil og fjernsyn og nye sosiale reformar, som til dømes Folketrygda. Samstundes kom to nye "moteord" på dagsorden i det offentlege ordskiftet: Rasjonalisering og effektivisering.

Vi såg i førre kapitlet at tidleg i 1960-åra var satellitteknologien under utvikling. Først ute i Noreg som brukte satellitt til dataoverføring, var Norsk Regnesentral (NR). På nyåret i 1965 vart det overført data til UNIVAC i USA via teleks og satellitten "Early Bird". Ansvarleg for prosjektet var Nils Bull, som da var driftssjef i NR. NR prøvde å få selt løysinga si til UNIVAC, men dei arbeidde på si side med å utvikle ein eigen protokoll for dataoverføring og var derfor ikkje interessert.¹

Datateknologien var eigna for rasjonalisering og effektivisering av samfunnsfunksjonar og dei som formulerte visjonane om den nye informasjonsteknologien frå 1940-åra, var fullstendig klar over dette potensialet til teknologien.

Datanettverk var ein teknologi for systematisering samt effektiv og ordna informasjonshandsaming. Ordningsverktøyet medverka nok til å styrke denne prosessen, samstundes som hangen til rydding og systematisering verka stimulerande nettopp på utvikling av datahandsamingsverktø. I byrjinga av 1970-talet skjedde det ein overgang frå såkalla isolert datahandsaming hos einskilbrukarar til; "*mer omfattende opplegg for flere brukere og en rekke formål*".²

I 1972 hadde talet på installerte fjernterminalar auka frå omlag 50 i 1969 til rundt rekna 750.³ Større system og felles system for fleire var

framtida. For å auke konkurransevilkåra til norsk dataindustri, initierte NTNF metode- og utviklingsarbeid retta mot distribuert datahandsaming. Det vart også førespegla at utnytting av datamaskiner og telenettet kunne få positive verknader for sosiale, kulturelle og økonomiske sider av samfunnet. Derfor var det ikkje minst viktig å utvikle ein nasjonal kunnskapsbase innanfor datanettverk:

*"fra samfunnets side [er det] behov for at våre forsknings- og utviklingsmiljøer forsterker sin kompetanse innenfor distribuert databehandling."*⁴

Det har vorte hevda at norske universitetsmiljø heldt seg borte frå samarbeid om datanettverk i 1970-åra. Forklaringa skal vere at det truleg var "ideologiske reservasjonar" mot forsvaret si rolle.⁵ Dette kan modifierast.

NTNFs komité for Automatisering og Datahandsaming (AUDA) valde *Distribuert databehandling* (DISDA) som eit prioritert forskingsområde i perioden 1972-77. Distribuert datakraft skulle mellom anna gje fleire tilgang til dei store datamaskinene og betra utnyttinga av datamaskinkapasiteten i landet.⁶

Programkomiteen for DISDA vart oppretta for å formulere mål og oppgåveområde samt å søke respons blant representantar frå offentleg forvaltning og industri. Dei fleste medlemmane i komiteen kom frå statlege føretak og forskingsinstitusjonar.⁷ Arbeidet skulle resultere i eit programframlegg.⁸ I byrjinga av 1973 vart programkomiteen erstatta av ein styringskomité.⁹ Denne hadde ansvaret for å gjennomføre programmet i samarbeid med Komité for automatisering og datahandsaming (AUDA) i NTNF. Den fekk dessutan frie tøyler til å opprette avtalar med institutt, institusjonar og føretak som den fann best eigna å samarbeide med og løyse oppgåver relatert til arbeidet.

I 1972 løyvde NTNF i alt 1,1 millionar kroner til sju prosjekt innanfor programmet for distribuert datahandsaming ved seks institusjonar og føretak, i hovudsak statlege selskap og institusjonar.¹⁰ Året etter vart det løyvd 1,35 millionar kroner innanfor same program, fordelt på ni forskingsprosjekt ved åtte ulike institusjonar og føretak.¹¹

Prosjekta som fekk økonomisk stønad gjaldt systemutvikling med omsyn til kopling mellom ulike datamaskiner, terminalar og sentrale dataanlegg. Eit av prosjekta som gjekk att gjaldt EURONETT, som vart starta i 1972. Det skulle opprettast eit intereuropesk datanett for samanknytning av *"fem til seks datamaskininstallasjonar"*. Noreg skulle ikkje delta med nodesenter i første omgang, men Industridepartementet hadde bestemt at landet skulle ta del i finansieringa av utgreiings- og

spesifikasjonsfasen, der forskningssjef Karl Holberg frå NTNF/FFI representerte Noreg.¹²

I 1972 fekk Christian Michelsens institutt (CMI) i Bergen pengar til eit prosjekt om evaluering av kommunikasjonsnett. Dette hadde utspring i eit samarbeid med Televerket og eit framlegg om eit informasjonssystem; *"som omfatter de publikumsorienterte funksjoner i et teleområde."*

Systemet skulle vere landsfemnande, og CMI studerte problem knytt til utforming av kommunikasjonsystem for store informasjonssystem på generell basis. Målet var å;

*"... utvikle retningslinjer eller metoder for dimensjonering av datanett for on line informasjonssystem med stor geografisk spredning av brukere."*¹³

Det var samla sett ikkje store beløp NTNF gjekk inn med til forskinga på distribuert datahandsaming, og langt frå det som var naudsynt for å byggje ut distribuert datahandsaming i Noreg. Stønaden måtte altså konsentrerast. Omsynet til koordinering av aktiviteten vart derfor lagt til grunn for løyvingane. Styringskomiteen ønskte likevel å satse nokre middel på *"mer usikker, innovasjonspreget forskning."*¹⁴ Det vart også framheva at det måtte etablerast god kontakt mellom NTNF-støtta forskning og andre miljø som arbeidde forskning på feltet, samt med miljø som; *"bearbeider de menneskelige og samfunnsmessige problemområder knyttet til distribuert datahandsaming."* Det siste peika på at det også var naudsynt å byggje opp samfunnsvitskapleg kompetanse på området.

Oppgåveområda for DISDA i perioden 1972-76 vart definert i høve til bruk, realisering via utvikling, økonomisering og terminalhandsaming, tryggleik, alternative utviklingsvegar samt informasjonsarbeid.

Styringskomiteen framheva to område av særleg interesse for norske brukarar. Det eine gjaldt høve til terminaltilknytning frå offentlege institusjonar til det amerikanske ARPAnet.¹⁵ Det andre gjaldt Televerket sitt arbeid med eit prøvedatanett. ARPAnet vart presentert i kapitlet før. Vi skal her sjå litt nærare på bakgrunnen for og initiativet til prøvedatanett i televerksregi.

Televerket sitt prøvedatanett – eit nordisk prosjekt

I 1965 gjorde Televerket forsøk med eit digitalt overføringssystem på kabel. Det skjedde ikkje så mykje i kjølvatnet av dette, men ved utgangen av tiåret byrja Televerket å arbeide meir systematisk med å *"putte inn digitale overføringssystemer på lokale strekninger."* På same

tid innleidde dei samarbeid med Standard Telefon og Kabelfabrikk (STK) og annan teleindustri om ei meir langsiktig utvikling av digitalteknikken. Ein av studiane gjaldt vurdering av digitale telefonsentralar. Kring 1970-71 meinte dei slike ville bli aktuelle kring 1980.¹⁶

I mellomtida etterspurde mellom anna bankar og flyselskap dataoverføring via telefonnettet, og Televerket etablerte Datel-tenesta. Bankane vart kopla saman via faste liner, og Televerket byrja snart å arbeide med ei meir generell løysing. Frå 1972/73 til 1975 arbeidde så TF med å lage eit offentleg dataoverføringsnett.

For å få eit grunnlag for å vurdere behovet for dataoverføring, gjennomførte TF ei undersøking om behovet for datakommunikasjon i næringslivet og offentlege verksemdar:

*"Og i begynnelsen av syttiårene så var det jo en voldsom hype om at dette skulle gå til himmels veldig fort ... Når folk begynte å se hva det betød at man kunne begynne å (...) få datamaskiner til å henge sammen ... Men den undersøkelsen var meget nøktern og hadde en mye lavere vurdering, og det viste seg å være veldig riktig."*¹⁷

Samstundes medverka undersøkinga til at folk i ulike bransjar nettopp vart merksame på moglegskapane, og opna kanskje dermed for at behova for dataoverføringsbehov etter kvart melde seg hos fleire.

Etter dette gjennomførte fleire teleorganisasjonar ei liknande undersøking i stor skala i eit fellesprosjekt, der også det norske televerket var med. Det var eit stort prosjekt der det svenske televerket stod i spissen med formannsverv i ei europeisk samarbeidsgruppe som dreiv med teletenester. Prosjektet gav eit interessant oversyn på europeisk nivå, og undersøkinga vart oppdatert årleg etter det. På dette viset skaffa televerka seg innsikt i kva som kunne ventast av teknologien, kva den kunne brukast til og kva dei kunne tenkje seg at den kunne brukast til. Internasjonalt samarbeid var viktig, også for inspirasjonen. Dei norske utviklarane var internasjonalt orienterte og prøvedatanettet var relatert til liknande prosjekt i Norden.¹⁸

Med omsyn til prøvedatanett var Televerket inspirert av liknande arbeid i England, men hadde tettast kontakt med prøvedatanettprosjekta til dei tilsvarande institusjonane i Danmark og Sverige. I tråd med ein samarbeidsavtale mellom dei nordiske teleadministrasjonane vart det nedsett ei nordisk samarbeidsgruppe for datanett. Den arbeidde for å kome fram til felles nordiske systemspesifikasjonar for eit offentleg

datanett. Dei nordiske teleadministrasjonane utarbeidde så spesifikasjonar for "*et hypotetisk nordisk datanett.*"¹⁹

Utviklinga av det nordiske samarbeidet var i stor grad prega av unge og entusiastiske informatikarar. Samarbeidsgruppa vart organisert i arbeidsgrupper som skulle arbeide med ulike spørsmål knytt til etablering av eit nordisk datanett. Gruppa *Hypotetisk nordisk datanett* (HND) kombinerte laboratorieforsøk med testing i felten og diskuterte seg fram til ein grovspesifikasjon av eit nett som dei oppfatta som ei "fornuftig løysing", og:

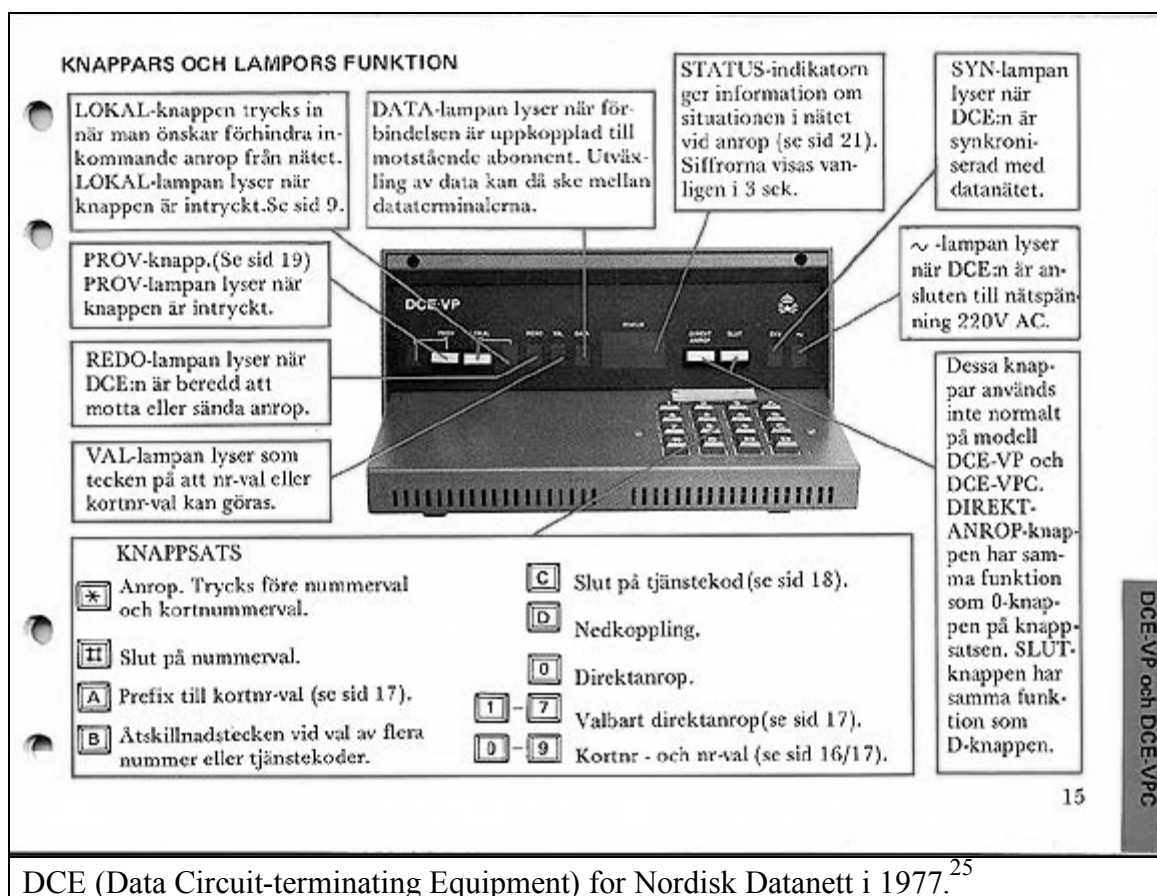
*"...som var atskillig bedre enn det vi selv hadde lagd hver for oss, og som samtidig var atskillig mer tilpasset en parallell diskusjon som foregikk i de [ulike] standardiserings-organisasjonene i Europa."*²⁰

På den eine sida var det i Europa stor interesse for samarbeid om utvikling av standardar for datanett. På den andre sida heldt kvart land også på med sitt. Tyskland ville modernisere Telex-nettet sitt, som var eit trådløyst system av kabelfjernskrivarar utvikla på 1930-talet. I staden ønskte landet ei elektronisk datanettløyning til erstatning for Telex-nettet. England låg langt framme innan datakommunikasjon, fordi dei i 1972 hadde lagt om heile pengesystemet og etablert datakommunikasjon mellom bankane og andre betalingsstadar. I Frankrike var det starta forskning på telekommunikasjon i retning digitale telenett og vart oppfatta som "*meget avanserte i tankegangene.*"²¹

I Norden skulle det sendast ut anbodsinnbydingar våren 1975, eller så snart utbygging av eit offentleg datanett vart vedtatt i Noreg.²² Etter planen skulle første steget implementerast frå hausten 1977 til 1980, og i første halvdel av 1980-talet skulle nettet byggjast ut for fullt.²³

Forskarar frå TF føreslo å starte med forsøksdrift av eit prøvedatanett, for først å gjere praktiske erfaringar før dei tok langsiktige systemval. Dei meinte dessutan at eit offentleg datanett måtte sikte mot den digitale teleteknikken med tanke på at den kom til å bli dominerende 10-20 år fram i tid.

Televerket sitt prøvedatanett skulle dekke behovet for datakommunikasjon mellom universiteta sine EDB-senter og dei; "*respektive tilhørende forhåndsgitte grupper av dataterminaler ("lukkede nett").*"²⁴ Dei ulike terminalgruppene skulle dele på bruk av felles kommunikasjonsutstyr, men det ville ikkje bli mogleg å kommunisere terminalane imellom.



Systemspesifiseringa av prøvedatanettet vart utført i regi av Televerkets Forskningsinstitut ved forskningssjef Halvor Bothner-By og forskingsleiar Per Eikeset frå våren 1972. I ein fellesstudie av datanettssystemet samarbeidde Teknisk avdeling i Televerket og TF med andre data- og telerelaterte selskap,²⁶ som saman laga to prøvedatanett i 1972-73. Det eine var basert på linesvitsj det andre på pakkesvitsj. Våren 1973 gav TF ei utgreiing om status for prøvedatanettet. Komponentane som skulle inngå i ein første versjon datanett var ferdige utvikla og utprøvde. Forskingssjefen minnest dette arbeidet med glede:

*Det var ganske morsomt, og det var mange mennesker som fikk lære en del om digitalteknikken og sånt noe gjennom dette her.*²⁷

Våren og sommaren 1974 vart det installert utstyr i Bergen, Oslo og Trondheim, og dei første prøveabonnentane vart tilknytt i august-september same året. I byrjinga av 1975 skulle det installerast svitsj i Oslo, og det vart planlagt å utvide til 70 prøveabonnentar i løpet av året, samt installere utstyr i ytterlegare to byar.²⁸ Det offentlege datanettet skulle utviklast i siste halvdel av 1970-talet, og det var forventa full drift kring 1980.²⁹

Halvor Bothner-Bye

Frå slutten av 1967 vart Televerkets Forskningsinstitut (TF) bygd opp. Sivilingeniør Halvor Bothner-Bye som var i ferd med å avslutte lisensiatgraden (seinare dr.ing.) innan datakommunikasjon, fekk etter kvart ansvar for planlegging av digitalisering for telekommunikasjon. I 1972 vart han vidare forskingssjef med ansvar for tenester og langtidsplanlegging.

Kjelde: images.google.com



Direktørane i dei nordiske televerka tok godt imot HMD-spesifikasjonane, og i 1974 vart det fastsett å arbeide for ei felles nordisk nettsatsing. Dette skulle setjast i regulær drift og vart til å byrje med kalla det allmenne nordiske datanettet, seinare fekk det namnet Datex X.25. Prosjektet likna på det seinare nordiske mobiltelefonnettet. Datex X.25 vart sett i drift kring 1980-81. Det var kanskje det første linesvitsja synkront digitale nettverket i verda.³⁰ Det vart ein forløpar til det digitale telefonnettet, som likevel ikkje kom i 1980 som dei hadde spådd ti år før.

Parallelt med dei norske datanettplanane og det nordiske samarbeidet, hadde 17 europeiske teleadministrasjonar fått utført ein studie av behovet for datakommunikasjon i Europa dei komande ti åra. På grunnlag av denne studien hadde Televerket sett i gang arbeidet med ein langtidsplan for dateltenesta fram til 1985.

I 1981 opna dei nordiske teleadministrasjonane det felles datanettverket Datex. Etter nærare ti år med planlegging og utbygging hadde Televerket fått på plass det dei meinte skulle vere tilbodet til brukarar med avanserte datakommunikasjonsbehov i framtida. Nettverket forgreina seg i Finland, Sverige, Danmark og Noreg. Datamaskiner av ulik type og fabrikat kunne koplast til nettverket og utveksling av informasjon skulle skje med høg hastigheit.³¹

Pakkesvitsj eller linesvitsj?

I valet mellom line- eller pakkesvitsjing som vi kjenner frå kapittel 3, dreidde mykje seg om kostnader knytt til leige av liner. I prinsippet hadde telesektoren drive med pakkesvitsjing sidan telegraftida. Det representerte såleis ingen ny logikk, men vart i televerda rekna som lite hensiktsmessig og gamaldags. Televerka i Europa helte derfor mest til

linesvitsjing. Dataverda var på andre sida mest oppteken av pakkesvitsjing.

*"Men det boblet og kokte sånn at nede i de internasjonale standardiserings-organisasjonene i Teleunionen så fant de ut at de måtte se litt nærmere på det."*³²

Dette var kring 1973. Det hadde byrja og danna seg leirar i Europa. I England forska som vi såg i førre kapittel Donald Davies, Peter Kirstein og fleire på pakkesvitsja nettverk. British Telecom derimot satsa på linesvitsjprosjekt. Vi har også sett at det i EEC vart starta forskingssamarbeid for å etablere eit felles europeisk prøvenett, COST 11, seinare kalla European Informations Network (EIN). Der var mellom andre Frankrike, det vil seie franske informatikarar, i sterk motsetnad til det franske televerket, tungt inne.

Ei forklaring på motsetnadene kan vere at store delar av televerka var så telefonorienterte at dei ikkje hadde kompetanse på det som skjedd blant informatikarane. Historikar Lars Thue skriv om konfliktliner mellom teknologival innanfor Televerket, og at arbeidet med den nye digitale teleteknologien var generelt prega av; *"dens dobbelte kunnskapsbasis i telemiljøet og datamiljøet"*.³³ Halvor Bothner-Bye seier mellom anna:

*"Vi på Kjeller hadde jo den fordel at vi (...) var ikke egentlig televerksfolk, men (...) datanettfolk, fra begynnelsen av. Så vi jobbet bare med det nye."*³⁴

I følgje Bothner-Bye var det lite kontakt mellom TF og dei andre miljøa på Kjeller, til dømes FFI som også dreiv med datanett. TF leigde lokale hos dei; *"men vi hadde praktisk talt ingen faglig kontakt med dem, for de jobbet ikke med (...) de samme tingene som oss i det hele tatt."* Skiljelinene gjekk altså mellom televerda og dataverda, men også innanfor televerda, mellom dei datanettorienterte og telefonorienterte, og mellom ulike land.

Kontaktgruppa for televerkssamarbeid

I desember 1973 vart det skipa ein norsk ARPAnet-komité som skulle koordinere norske aktivitetar mot DARPA. Komiteen hadde representantar frå NTNF, NORSAR, Regnesenteret Blindern-Kjeller (RBK), Noregs Tekniske Høgskole (NTH) og Televerket. Komiteen kom aldri fram til noko framlegg om samarbeid med DARPA og vart oppløyst i 1975. Det einaste som kom ut av komitéarbeidet var ein avtale mellom DARPA og Televerket som definerte vilkåra for at norske institusjonar kunne kople seg til NORSAR-TIPen. Ei av årsakene til at

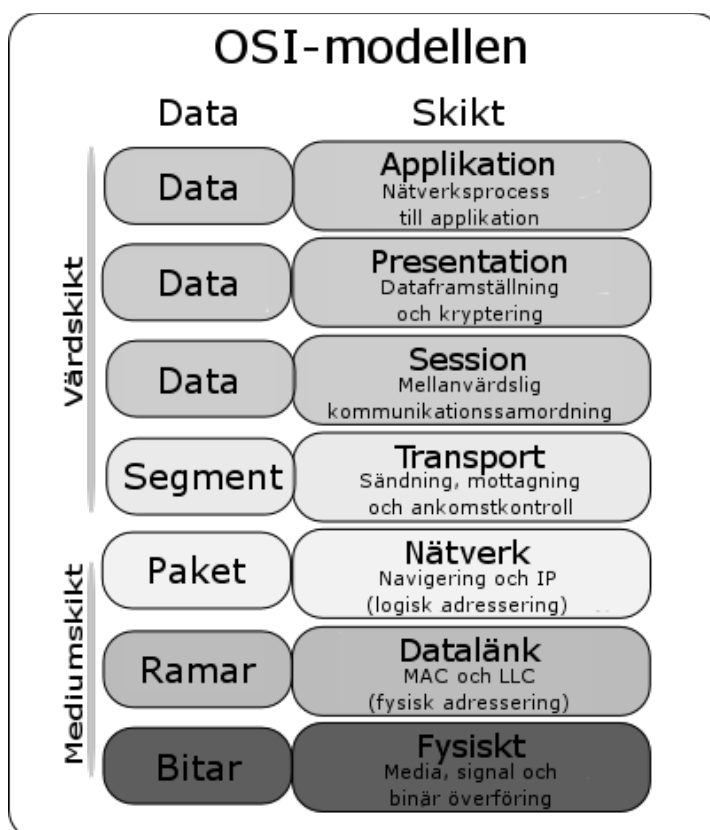
komitéarbeidet ikkje førte fram var at utviklinga av EIN, eit nordisk informasjonsnett og at TF ville orientere seg mot datanettplanane innanfor Den inter-nasjonale televerks-organisasjonen.³⁵

International Tele-communication Union (ITU) nedsette på 1920-talet eit permanent utval, CCITT, som skulle utarbeide internasjonale standardar for telekommunikasjon.³⁶ I 1970-åra arbeidde CCITT med utvikling av ein televerksstandard for datanettkommunikasjon, og denne vart kalla X.25 eller televerksprotokollen.

OSI-modellen vart utvikla med sju ulike nivå; applikasjons-laget, presentasjons-laget, sesjonslaget, transportlaget, nettverkslaget, datalinklaget og det fysiske laget. X.25 dekte dei tre nedste nivåa. Denne måten å tenkje oppbygging av datanett på, kravde stor grad av sentral styring. X.25 vart i 1978 vedtatt som internasjonal standard av den Internasjonale standardiserings-organisasjonen (ISO) innanfor modellen Open Systems Interconnection (OSI). Dette kjem vi tilbake til i neste kapittel.³⁷

Den kanadiske leiaren for datanettdiskusjonen i CCITT ville hindre at dei største landa i Europa byrja og sloss seg imellom om teknologistandardar. Interesse hans retta seg mot "fredelige Skandinavia". Først mot Sverige, som tradisjonelt var mest framtrekande blant dei skandinaviske landa innan internasjonalt telesamarbeid. I Sverige hadde dei derimot definert ut pakkesvitsjing, og kasta såleis ballen vidare til Noreg som hadde gjort noko på det.³⁸

Televerket hadde kontakt med Kåre Fløisand i Rasjonaliseringsdirektoratets datanettavdeling (RD), som var



oppteiken av å nytte datakommunikasjon i offentleg forvaltning. I slutten av 1960-talet ytra General Electric dessutan at dei ville ha eit verdsfemnande datanett som også skulle inn i Noreg. Sjefen for Bankenes Betalingsentral kontakta generaldirektøren i Televerket, og sa at dei ville lage eit datanett for bankane. Televerket responderte med å opprette ein internkomité, Dattelgruppa, med Halvor Bothner-Bye som formann, Gruppa skulle utvikle datakommunikasjonstenesta, frå 1969 til 1976/77. *"Og vi styrte da det som skjedde."*³⁹ Da Larry Roberts frå ARPA gjesta NORSAR i mai 1970, nytta TF og Bothner-Bye høvet til å treffe han for å snakke om datanett. Der var Fløisand og andre til stades, og Roberts fortalde om ARPAnet som nyleg var sett i drift seks månader tidlegare.

Representanten frå Rasjonaliseringsdirektoratet var ivrig på å prøve dette, og RD og TF vart samde om å lage eit prosjekt saman, der også større industriselskap vart inviterte med. Norsk Data avslo, men Kongsberg Våpenfabrikk (KV), som produserte datamaskiner, vart med. Det same gjaldt Computas, som var dataavdelinga i Det Norske Veritas. Det endte med at folk frå både Televerket, Rasjonaliseringsdirektoratet, Computas og KV gjekk i lag bygde eit prøvenett med tre nodar basert på pakkesvitsjing. Dette nettet var operativt i 1974.

Under dette arbeidet kom utviklarane fram til at dei kunne lage nett som var basert på standardar. I 1973 sende så TF brev til land som dei hadde vore i kontakt med i samband med arbeidet med linesvitsjing, og til andre land som dreiv med datanett, der dei inviterte til eit møte for å diskutere saka. Dette møtet vart lagt til eit regulært møte i datanettkomiteen i den internasjonale televerksorganisasjonen, som vart arrangert i Geneve i januar 1974. Der møttest da dei første åtte-ni personane i gruppa frå ulike land.

Problemstillinga under møtet i Geneve var kva dei skulle gjere med pakkesvitsjing. Det vart etablert ei kontaktgruppe, og neste møte vart lagt til juni 1974 i samband med den store internasjonale Computer Communications Conference ("trippel C") i Stockholm. Forskarane ved TF hadde ein klar strategi:

*"For da visste vi at mange av disse ekspertene ville være der, og da var det lett å få dem til å lande i Norge på vejen hjem, tenkte vi. Så vi inviterte dem til Kjeller."*⁴⁰

Vi såg i førre kapitlet at Pål Spilling i samband med å skulle implementere TCP-protokollen i Noreg drog til England for å lære, og at Yngvar Lundh hadde forskingsopphald i USA med det same føremålet. Dei var likevel i mindre grad enn forskarane ved TF med i etablerte

internasjonale nettverk av forskarar og teleadministratorar. Det kan verke som om forskarane ved TF i desse åra var meir aktive ”sosiale nettverksbyggjarar”. Dette var nok også enklare for dei, i samband med at televerka hadde lang tradisjon med overnasjonal organisering der mange kjende kvarandre frå før.

Det kom rundt 25 personar til Kjeller. Grappa var tredobla frå det første møtet, noko vertane var særns nøgde med det. Eit spørsmål Kjellermøtet tok opp, var kor lange pakkene skulle vera? Storleiken burde få ein standard. Blant deltakarane var Donald Davies frå England, som hadde vore med i utviklinga av pakkesvitsja datanett få år tidlegare. Det var Davies som føreslo pakkelengda;

”... ut ifra mange resonnementer, de hadde jo tenkt veldig mye mer på dette her enn det vi hadde gjort.”⁴¹

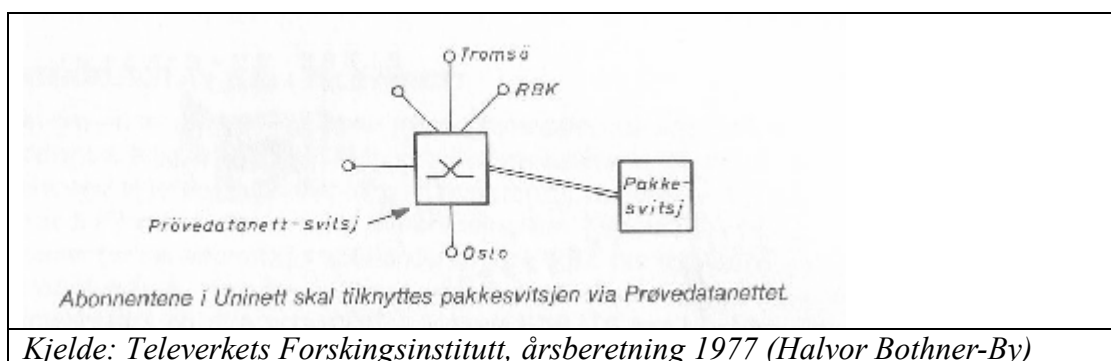
Dette sitatet er paradoksalt, fordi i følge Peter Kirstein var engelskmennene og nordmennene ”dei einaste” i Europa som hadde kompetanse om TCP på dette tidspunktet. På den andre sida representerte Davies den engelske kompetansen, og som vi har sett tidlegare hadde TF, trass i at dei sat i nabobygget til FFI, lite kontakt med dei som forska på datanett der.⁴²

Det tredje møtet vart halde i Geneve i november 1974 med omlag 50 deltakarar. Grappa hadde no fått så mange medlemmar at ei ny utfordring oppstod;

”... å få gjennomført en rimelig ryddig diskusjon av de forskjellige papirdokumentene som lå fremme, for man jobbet på den måten at man la frem og diskuterte dokumenter, og kom videre på den måten. Det var egentlig en veldig demokratisk prosess det derre standardiseringsarbeidet, altså, jeg må si jeg var virkelig imponert av alt det folk jobbet der. (...) Men problemet var jo også at nå var det plutselig blitt dobbelt så mange igjen, og halvparten av de som kom der, de hadde ikke greie på hva som hadde skjedd før, og man begynte liksom tre skritt tilbake igjen hver gang.”⁴³

Resultatet vart at dei delte seg i fleire grupper etter kor lenge dei hadde vore med. Meir interessant er kontrasten mellom denne arbeidsmåten og den arbeidsmåten som karakteriserte utviklinga av ARPAnet. Medan ARPAnet hadde eit teknologisk fokus og liten organisasjon i utviklingsarbeidet, ser vi her vektlegging av kontroll, styring og starten på eit stort administrativt system.

Direktør Per Øvregard i Televerket vart i april 1975 invitert til Kanada, i samband med at det kanadiske Telecom ønskte seg inn på den europeiske marknaden. Det kanadiske føretaket var langt framme i



Kjelde: Televerkets Forskingsinstitutt, årsberetning 1977 (Halvor Bothner-By)

utviklinga av digitale kommunikasjonssystem. Øvregard ville ha med Bothner-Bye som var den fremste på digital teknikk i Televerket. I samband med denne reisa meinte Bothner-Bye at det var fornuftig å samle kjernegruppa. Kanada var såpass langt frå Europa at det vonaleg ikkje ville kome fullt så mange, men det skulle ikkje halde stikk. Etter møtet med Telecom;

"... så satt jeg alene igjen, før påske, Palmesøndag tror jeg, og ventet på neste dag og så kommer han selveste storsjefen fra hele datanettgruppen som var kanadier, inn på hotellet til meg, og så sier han; 'the word is out all over North America that you're going to standardize packet switching, and they're all here', sa han. Og så kommer seksti-sytti mennesker på gangen. [ler]"⁴⁴

Møtet vart delt opp i tre mindre grupper som diskuterte kvart sitt problemområde. Representantane frå kjernegruppa fordelte seg på dei tre gruppene for å føre nykomarane inn i planane og for å leie arbeidet; *"de jobbet som bare rakker'n de tre gruppene."*⁴⁵ Ein av deltakarane i møtet var Larry Roberts, som hadde vore sjef for ARPAnet. På dette tidspunktet var han leiar for eit eige føretak, og såleis interessert i kva som rørte seg innan kommersialisering av datanett. Roberts var nok først og fremst nysgjerrig på om arbeidet i gruppa førte i retning av ein datanettverksprotokoll som var for ulik ARPAnet sin. Jamvel om Roberts ikkje var uønskt til møtet, var det nok litt "nerve" i det at han var til stades. Han vart til dømes styrt utanom deltaking i gruppemøta, og vart i staden beden om å lage ei eiga utgreiing om korleis det kunne tenast pengar på datanettverk. Det at ARPAnet-folka hadde interesser i at protokollane ikkje vart for ulike, vitnar også korleis britane såg på si rolle i komitéarbeidet om:

"The UCL group played a prominent role in all this Standards formulation – partly because we were one of the most expert, and partly to try to ensure that the British activities did not diverge to

violently from the US. ...we largely succeeded in keeping reasonable similarity."⁴⁶

Seinare i 1975 møttest gruppa igjen i Geneve. Dei leiande landa sette no inn større ressursar, arbeidet vart systematisert og prosessen var i gang. Arbeidet vart samanfatta og rapporten frå gruppa vart godkjent i mars 1976. Spesifikasjonen var på 70-80 sider. Gruppa var no på rundt 200 menneskje, og rapporten vart lese opp side for side under godkjenninga i plenum:

*"Det var mye rart som sto i de der spesifikasjonene, mye som var lite gjennomtenkt, og mye som var dårlig, men alle var enige om at man måtte ha en standard."*⁴⁷

Pakkesvitsjing hadde kome for å bli, særleg USA, Kanada og Japan satsa på det, medan televerka i Noreg og dels Tyskland framleis heldt på linesvitsj. Rapporten vart likevel vedtatt, og protokollen X.25 vart i 1978 internasjonal standard vedtatt av ISO. Det vart bygd ut både lukka bedriftsnett og offentlege nett etter denne standarden.

Prøvenettet som TF-miljøet på Kjeller hadde arbeidd med, var tatt ned nokre år tidlegare. No byrja dei i staden å sjå mot ARPAnet, som hadde imponert ved at eit militært datanett hadde vorte etablert mellom universitet og la dei ta del i utviklinga av bruken av det. TF observerte også at det var ein unik innovasjonskultur innanfor ARPAnet, der universiteta og ikkje minst interesserte studentar var viktige i utviklinga.

Det var tenkt å få til noko av det same i Noreg. TF kontakta derfor Regnesenteret ved Universitetet i Trondheim (RUNIT) og Universitetet i Tromsø, med spørsmål om dei ville vere med å lage eit ARPA-liknande nett "av folk og data". TF medverka med å lage ein koplingsnode ved hjelp av utstyr frå Norsk Data, og Televerket laga sitt andre prøvenett for pakkesvitsjing basert på protokollen X.25. Dette nettverket vart kalla Datapak og var ei regulær teneste frå kring 1980.

Distribuert datahandsaming og fleksibel brukerterminal

Tidlegare i kapitlet såg vi at NTNFs komité for Automatisering og Datahandsaming (AUDA) prioriterte forskning kring distribuert datahandsaming (DISDA). I 1971 formulerte AUDA fire målsetjingar for forskinga på distribuert datakraft.⁴⁸ Desse gjekk ut på å sikre distrikta tilgang til dei store datamaskinene i landet og betre utnyttinga av den samla datamaskinkapasiteten, å stille sentralt lagra og ajourheldte register til disposisjon for dei desentraliserte einingane, samt leggje tilhøva til rette for bruk av data basert på direkte handsaming av meldingar frå eit større geografisk område. På lang sikt var målet for

utviklinga av distribuert datahandsaming;

*"at brukere ikke skal støte på tekniske begrensninger når de fra en hvilken som helst terminaltype plassert hvorsomhelst via et datanett ønsker tilgang til en hvilken som helst ressurs (f.eks. en spesiell datamaskin, en spesiell database)."*⁴⁹

Utviklinga av eit slikt system for DISDA vart spådd å ta mange år;

*"ikke minst på grunn av behovet for organisasjonsmessige avklaringer."*⁵⁰

Med omsyn til dei meir kortsiktige oppgåvene, låg føresetnadene m.a. i samtidas telenett og datamaskinteknologi.

Eit av DISDA-prosjekta NTNf gav økonomisk stønad til i 1973, gjaldt fjerndatanett i regi av KV og Computas. Føremålet var å skissere eit datanett som gav alle brukarane av A/S Fjerndata effektiv og økonomisk tilgang til datatenester. Det vart laga oversyn over eksisterande datakraft og gjennomført trafikkanalysar. På grunnlag av trafikkanalysane vart det laga prognosar for dei følgjande tre åra. Hausten 1973 vart det også gjennomført ei brukarundersøking blant A/S Fjerndata sine medlemsbedrifter som hadde driftserfaring med fjerndatahandsaming. NTNf var klar i talen med omsyn til brukarstyring: *"Det er av stor betydning for NTNf's vidare engasjement innen området "distribuert databehandling" å få klarlagt brukernes behov, slik at den vidare utvikling kan bli styrt av brukernes ønsker og krav."*⁵¹

Prosjektet Fleksibel brukerterminal (FBT) fekk løyvd pengar i 1974. Det vart utført av folk frå A/S Fjerndata, Computas, KV, Norsk Regnesentral og RUNIT.⁵² FBT-prosjektet sprang mellom anna ut av ønsket om å koordinere personalressursane, og var eit samarbeid mellom brukarar, dataindustri og forskingsinstitutt for *"videreutvikling av betydning for norsk næringsliv."*⁵³ Det var eit programutviklingsprosjekt med føremål om å produsere ein programmerbar dataterminal som kunne konkurrere på pris. Måla med prosjektet vart oppsummert på følgjande vis:

*"Design og implementere en fleksibel brukerterminal tilpasset hovedmaskiner fra forskjellige leverandører. Terminalen vil omfatte terminalkjerne, kontakt til periferutstyr og kommunikasjon med sentralanlegget."*⁵⁴

Kravet om fleksibilitet vart framheva da terminalen skulle vere mogleg å bruke i eit meir komplekst datanett. Terminalen skulle standardiserast på ein slik måte at den kunne brukast i både lokalnett og større tilkople nett. Denne pilotinstallasjonen var planlagt til februar 1975.

I løpet av første halvdel av 1974 vart det halde ei rekkje møte i ulike delprosjektgrupper, for;

*"å få med seg mest mulig av den kunnskap og erfaring som fantes i de deltakende organisasjoner for å lage en maskinuavhengig design. [FBT skulle i første rekkje vera eit] kommunikasjonssystem som ruter data mellom en bruker og én eller flere hovedmaskiner... Alle programmer skal også gjennom et godkjenningsråd før de får inngå i produktet."*⁵⁵

Sitatet gjev på den eine sida assosiasjonar til den desentraliserte fleksibiliteten som var utvikla i ARPAnet, medan omtalen av programma derimot gjev inntrykk av eit ønske om sentral styring og kontroll. På mange vis kan det verke som om norsk datanettutvikling midt i 1970-åra stod og vakla mellom to modellar: ARPAnet-modellen og ein meir uklar sentralisert modell.

Lokalnettplanar i Trondheim

I Trondheim var det Regnesenteret ved Universitetet i Trondheim (RUNIT), etablert i 1973, som husa hjartet til A/S Fjerndata. Dagleg leiar var direktør Karl G. Schjetne. Hovudføremåla til RUNIT var å yte EDB-tenester til universitetsmiljøet i byen og å drive forskning og utviklingsarbeid innan og på bruk av EDB. RUNIT samarbeidde med fleire institutt og organ ved UNIT, særskilt gjaldt dette Institutt for databehandling.

RUNIT skulle stille datahandsamingskapasitet til disposisjon og ivareta den tekniske drifta av datamaskinanlegget, både sentralanlegget og tilknytte terminalanlegg for samtlege institusjonar ved UNIT. Dei ulike institusjonane var lokalisert på åtte ulike stadar, med avstandar (i alle retningar) frå sentralanlegget mellom 0,6 og 3,8 km.⁵⁶

Med særskilt fokus på fjerndatahandsaming, arbeidde RUNIT i høve til dei tre områda lokalt datanett, FBT-prosjektet til DISDA, samt RUNIT sitt eige TERM-prosjekt. Det vart uttalt at alle prosjekta medverka til å løyse terminal-problematikken ved UNIT, som følgje av desentraliserte brukarar, mange småmaskiner, og eit stadig sterkare ønske om meir fjerndatahandsaming:

"I et lokalt datamiljø med mindre datamaskiner, terminaler etc., er det ønskelig med tilgang til sentrale ressurser. Dette gjelder spesielt sentral data- og programlagring/henting og programutvikling. Overføring av store datamengder stiller krav til overføringshastigheten, og kostnadene til transmisjonsutstyr (modem, tilpasningsenheter, linjer) stiger sterkt med økende

hastigheter. I et lokalt nett bør det være muligheter for hurtig dataoverføring uten bruk av kostbare modem. Det følgende skisserer en del planer/tanker en har om UNIT's lokale datanett."⁵⁷

Universitetet i Trondheim planla i 1976 å skaffe eit nytt hovudanlegg for data, som skulle nyttast saman med det eksisterande hovudanlegget. Med to hovudanlegg, og med krav om tilgang til felles ressursar frå småmaskinene, vart det føresett naudsynt å byggje eit lokalt datanett. Det vart også kravd at kopling til eit komande offentleg datanett skulle vere mogleg:

"Den mest vanlige svitsjeteknikk i private nett er pakkesvitsjede nett. Pakkesvitsjing gir god utnyttelse av linjene ved moderate datamengder fra brukere og moderate krav til responstiden (dvs. ikke absolutte krav til sann tid). I et lokalt datanett ved UNIT er pakkesvitsjing aktuelt, men det er meget sannsynlig (ut fra behovsanalysen) at både pakke- og kanalsvitsjing vil bli tilbudt i visse deler av nettet."⁵⁸

Alt i 1970 avgjorde RUNIT å skaffe ei lita datamaskin til bruk som terminalkonsentrator for hovudanlegget til UNIT, mellom anna for å gjere eit eventuelt terminal/datanett mest mogleg uavhengig av hovudanlegget, samt for å skaffe kompetanse med omsyn til terminal/datanett-problematikk.

Pr. juni 1974 var 26 interaktive terminalar tilknytt denne datamaskina (PDP-11), og 13 var direkte knytt til UNIVAC 1108 si kommunikasjonseining.

Frå lastebil til fjerndataterminal

Utviklinga i retning av dataterminalar og fjerndatahandsaming representerte ikkje berre ein ny teknologi. Det representerte også endringar i korleis brukarane brukte maskinene, korleis dei opplevde samspelet menneskje-maskin og ikkje minst sosial praksis og status knytt til bruken av datamaskinene. Professor Rolf Nordhagen ved EDB-senteret ved UiO legg i denne skildringa vekt på den auka effektiviteten ved den nye teknologien:

"Universitetet hadde hatt adgang til å bruke UNIVAC 1107, drevet av Norsk Regnesentral (Opprettet bl.a. for dette av NTNf). Her ble hullkort sendt med bil fra EDB-senteret på Blindern, og listinger kjørt tilbake. For kommunikasjon mot RBK (som lå 20 km unna) ble det besluttet å installere en fjernterminal isteden for å bruke lastebil. Og istedenfor å bruke en kommersiell terminal, fikk EDB-senteret gjennomslag for å sette opp en egenutviklet slik, basert på

en maskin fra Norsk Data. Dette prosjektet ble ledet av Dag Belsnes, og ble basert på pakkesvitsjing. Dette var et grunnleggende prosjekt for erfaring med datakommunikasjon og lagdelte protokoller."⁵⁹

Aud Veen Noodt har i boka om datahistoria ved UiO skildra den individuelle kulturelle opplevinga av den nye teknologien:

"... datamaskiner var nesten litt magisk. Vi likte å vise fram at vi jobbet der [på dataanlegget] – gikk med hullkort i brystlomma og brukte dem som bokmerker i lærebøkene på lesesalen."⁶⁰

Da EDB-senteret i 1976 skaffa datamaskina DEC 10, forsvann desse statussymbola ved at holkortbunkane vart erstatta med terminalar.⁶¹

Endringane som skjedde vart heller ikkje berre opplevd som noko nytt og framandt. Professor i astronomi Rolf Bradhe kjende seg igjen i den nye terminal-teknologien:

"For oss gamlekara var det en naturlig utvikling tilbake til en direkte tilgang til datamaskinen som vi hadde hatt før universitetet fikk sin første stormaskin i 1967."

Holkortmatinga "ga nærhet til maskinen", men var også omstendelig. Det var køståing, ulike bunkar av holkort, først for mating av operativsystem, så kompilatoren, dernest sjølve programmet, samt innimellom dette 'output på holkort', og til slutt kom resultatata ut på holkort som kunne skrivast ut på konsollmaskina. Med stormaskin og rekneanlegg vart brukarane sett på gangen;

*"det var litt rart å stå utenfor døren til regnemaskinen og gi programmene til operatørene."*⁶²

Med terminalane sitt inntog fekk brukarane kommunisere direkte med maskinene att. Ikkje nok med det, via maskinene vart det også høve til å kommunisere brukarane imellom.

Lokalnettplanar i Oslo

I siste halvdel av 1960-talet planla Rasjonaliseringsdirektoratet (RD) eit senter for alle EDB-oppgåver i Osloområdet. Dette var i samband med etableringa av Statens Driftssentral, som skulle ta seg av driftsoppgåver for forvaltinga og datahandsamingsoppgåvene for forskning og undervisning. Kjellermiljøa og brukarmiljøa ved Universitetet i Oslo oppfatta dette som eit steg i retning sentralisering av datahandsaming; "med lite rom for kreativitet og nyutvikling".⁶³

Som mottrekk vart det etablert ein fagleg allianse mellom Det norske meteorologiske institutt, Universitetet i Oslo (UiO) og Kjellerinstitutta. Dei sette ned eit utval med mål om å etablere

datakøyriing mellom Blindern og Kjeller. Dette arbeidet starta i 1968, og resulterte i etableringa av Regneanlegget Blindern-Kjeller (RBK).

Regneanlegget Blindern-Kjeller (RBK) vart formelt oppretta i 1972 som eit felles dataanlegg for Universitetet i Oslo og Meteorologisk institutt på Blindern, samt Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), Institutt for Atomenergi⁶⁴ (IFA) og Luftforsvarets forsyningskommando på Kjeller. Initiativet til dette samarbeidet vart tatt ved årsskiftet 1968/69, for å sikre tilgang til eit;

*"...moderne dataanlegg av en dimensjon som ingen enkelt av institusjonene kunne make å skaffe alene." Det viktigaste var at anlegget hadde: "stor lagerplass og høy regnehastighet."*⁶⁵

Målet var ikkje å sentralisere all datahandsaminga, men det var å oppnå eit best mogleg samspel mellom eit stort fellesanlegg og dei mindre lokalanlegga. Samstundes skulle ordninga medverke i innovativ retning:

*"De valgte løsninger må ses i lys av at fellesskapet er preget av forskningsinstitusjoner med ønske om å støtte norsk dataindustri og bidra til forskningen omkring nett av EDB-ressurser."*⁶⁶

Datahandsamingsmiljøet ved UiO omfatta i hovudsak tre avdelingar: Matematisk institutt – Avdeling for numerisk analyse (seinare Institutt for informatikk), Fysisk institutt – gruppa for kybernetikk, og EDB-senteret. Det sistnemnde stod for drift og systemvedlikehald av dataanlegg, medan alle tre dreiv både grunnforskning (særleg Matematisk institutt), undervisning, rettleiing, prosjektforskning og utviklingsarbeid (særleg EDB-senteret). I tillegg var det i 1973 fem andre institutt eller grupper med mindre anlegg, som dreiv anvendt forskning og utvikling av datalaboratoriesystem.⁶⁷

I førre kapittel såg vi at Vint Cerf var ein av utviklarane av TCP-protokollen til ARPAnet. Ein av forskarane ved EDB-senteret, Dag Belsnes, hadde i 1974 gjesteforskaropphald hos Cerf ved Stanford Research Institute i USA, der han arbeidde særskilt med protokolldesign. Torstein Haugland frå FFI var der samstundes. Det same var Spilling, men på eit anna institutt.⁶⁸

Arbeidet med fjerndatahandsaming ved Universitetet i Oslo vart i 1975 samanfatta slik:

"EDB-senteret ved Universitetet i Oslo har i en rekke år arbeidet aktivt med etablering av en datanettbetjening av sine brukere, primært rettet mot kobling av terminaler mot de to hovedanlegg, CYBER-74 ved RBK og lokalanlegget CD-3300. Formålet har hele tiden vært å knytte terminal- og hoved-maskinen sammen i et nett, med adgang til alle ressurser fra hver av terminalene. I dette

*arbeidet har senterets prosjektseksjon utviklet høynivå protokoller, standard programsystemer for kobling av maskiner mot nettet, og drevet simulering av nett.*⁶⁹



Det var hovudsakleg EDB-senteret som hadde ansvaret for forskning og utvikling av fjerndatahandsaming. I samarbeid med Matematisk institutt dreiv dei forskning og utvikling med sikte på å etablere terminaltenester for EDB-brukarane ved universitetet. Ut over dette var planane å forske og undervise i emne knytt til interaktive system, maskin-maskin kommunikasjon, samt kommunikasjon mellom datasystem også kalla operasjonssystem. Eit større prosjekt ved Institutt for atomforskning (IFA) og UiO, vedrørande eit terminalsystem mot CYBER-74 ved Regneanlegget Blindern-Kjeller (RBK), var alt fullført. Tanken var at CYBER-74 og FFI sitt datalaboratorium skulle koplast til ARPAnet via NORSAR-TIPen. To NORSAR-maskiner vart kopla til TIPen. Forskar Dag Rieber-Mohn leia dette arbeidet. Cyberanlegget vart aldri tilkopla.⁷¹

Eit anna prosjekt der første fasen var nær ei avslutning, var oppbygging av eit såkalla "front-end" system for lokalanlegget CD-3300. Det gav "fjernbehandling av satsvis kjøring", i første rekkje for Det samfunnsvitskaplege fakultet ved UiO. Den neste prosjektfasen gjaldt etablering av eit programsystem for betening av breibandssamband mellom Blindern og Kjeller. Vidare var planen å utvikle og byggje opp eit fullt terminalnett for UiO, med kobling mellom netta kring CD-3300 og CYBER.

Ut frå opparbeidde erfaringar frå terminalnettet, vart det etablert ei

Rolf Nordhagen (f.1927)

Rolf Nordhagen vart tidleg 'datamann', i form av både genuin interesse og i jobbsamheng. Han stod mellom anna for innkjøpet av den første digitale minisjema (PDP-7) i Noreg, til Universitetet i Oslo (UiO) i 1965, som installerte den året etter. Den vart brukt i fysiske eksperiment, og hadde interaktiv tilknytning til terminal frå 1966. Den store datainteressa førte Rolf Nordhagen til sjefsstillinga for EDB-senteret ved Universitetet i Oslo i 1972.



eiga gruppe for studie av utvida datanett. Denne dreiv forsøk innan distribuerte ressursar, maskin-maskin kommunikasjon, og overføring av oppgåver mellom ulike maskiner. Satsinga på desse områda hadde samheng med planlegging av nye anlegg, som i nokon grad ville måtte basere seg på ressursar utanfor universitetet, t.d. RBK.

Med RBK vart dei tunge forskingskøyringane flytta ut frå Blindern til fordel for småjobbar og studentarbeid.⁷² Ledig maskinkapasitet ved rekneanlegget vart stilt til disposisjon for andre offentlege og private verksemdar, men utan at RBK opptredde som eit forretningsdrivande dataservicebyrå på den opne marknaden.⁷³ Dei eksterne brukarane var andre forskingsinstitusjonar i Kjellerområdet og institusjonar som andelshavarane hadde særskilt fagleg tilknytning til. Sambandet til universitetet kom i ordinær drift i 1974. Samstundes vart det sett langt etter noko datamaskinnett:

*"Nett av EDB-ressurser og deres utnyttelse reiser mange og vanskelige problemstillinger. Det synes langt fram til den tid når brukerne med god økonomi og for alle sine databehandlingsbehov kan gjøre seg avhengig av et omfattende og komplisert nett av datamaskiner. Også på sikt må en regne med at en løsning som ved RBK vil være fordelaktig. Økonomien er god og kompleksiteten overkommelig. Og samspillet mellom egne lokalanlegg og et større fellesanlegg gjør at brukerne ikke i ett og alt er avhengige av fjerntliggende ressurser."*⁷⁴

Likevel medverka RBK-samarbeidet til at det vart byrja og tenkt praktisk for å få til distribuert datahandsaming.⁷⁵ Mellom anna kjøpte universitetet i 1969 inn ei NORD 1-maskin frå A/S Norsk Data-Elektronikk (ND), for å administrere distribuert datahandsaming. Dette

var i ND si pionertid. Innkjøpet medverka til eit samarbeid med UiO på nettverksutvikling, og utvikling av programsystem byrja. Det var ikkje lenger eit spørsmål om eit distribuert datasystem kom på plass, men når;

*"Vi visste jo at det ikke var lenge før data måtte distribueres til og fra maskinene på andre måter enn ved hullkort."*⁷⁶

Det vart skaffa to interaktive skjermterminalar og ei NORD 1-maskin. Den stod i maskinrommet, som; "... en konstant påminnelse om at vi måtte gjøre noe med saken." NORD 1-maskina vart kjøpt inn på inventarkontoen, noko som ikkje fall i god jord hos innkjøpssjefen ved universitetet, men den kom likevel i hus.

Da RBK vart etablert, vart også "den første moderne forbindelse via datakommunikasjon i Norge" sett opp. Dag Belsnes leia ei gruppe ved EDB-senteret UiO som utvikla;

*"... en avansert forbindelse med flere inn- og ut-lesningstasjoner på Blindern", for "overføring av data mellom anlegget på Kjeller og Blindern".*⁷⁷

Grappa hadde studert pakkesvitsjing, og baserte sambandet på dei nye teknologiane med ein lagdelt protokolldriven kommunikasjon.

Mangel på datakraft: Større reknemaskiner eller interaktivitet?

Trass i investeringar i både rekneanlegg og fleire datamaskiner, vart mangelen på datakraft eit tilbakevendande problem ved Universitetet i Oslo gjennom heile 1970-talet. I 1973 innstilte EDB-senteret på innkjøp av ei ny datamaskin, men universitetsleiinga sa nei. Statens EDB-råd var også negative til investeringsplanane, i følgje Rolf Nordhagen fordi tidlegare EDB-sjef ved Universitetet i Bergen, Kåre Fløisand som sat i rådet, var mest opptatt av å få ei ny datamaskin til Bergen.⁷⁸ Til slutt fekk Universitetet i Oslo likevel tilslag på ei ny maskin, men da kom ein annan kontrovers til syne.

Det var stor usemje kring valet av datamaskin. EDB-sjef Rolf Nordhagen sin favoritt var ei DEC 10-maskin med interaktive terminalar.:

*"Jeg vil ikke underslå at jeg kjempet hardt for Digital, og at jeg nok var farget av mitt tidligere samarbeid med dette firmaet fra den gang jeg ledet kjernefysisk laboratorium ved UiO, men jeg er overbevist om at valget var riktig den gangen. Interaktiv databehandling var fremtiden."*⁷⁹

Nordhagen hadde tidlegare arbeidd ved Fysisk institutt, der dei i slutten av 1960-åra hadde etablert "online" datahandsaming og sanntidsdatahandsaming. Denne måten å drive informasjonshandsaming

på, meinte Nordhagen hadde prega synet hans på korleis utviklinga burde vere vidare. Nordhagens insistering på at den nye datamaskina skulle vere interaktiv med terminal var; *"topp kontroversielt. For alle var jo vant til å bruke hullkort."*⁸⁰ Dei som arbeidde med å leggje opp satsvise køyningar, ved at jobbane vart lese inn i ein holkortlesar og lagt i kø til maskina, la alt til rette for størst mogleg gjennomstrauming av jobbar og mest mogleg effektiv utnytting av maskina.

Dette dreidde fokuset i retning av ønsket om ei ny og større satsingsmaskin. Ein EDB-sjef som da ønskte å satse på eit heilt anna og for alle eit nytt system, førte kontroversen mellom holkort og terminal opp i dagslys og utløyste ein *"kjempekrangel"*. Informatikarmiljøet støtta den interaktive lina, men innan eiga driftsavdeling møtte Nordhagen stor motbør med *"høylytte protester"*. Han vann til slutt fram, og med den nye DEC 10-maskina kunne UiO setje i gang interaktiv køyring medan Universitetet i Trondheim, som Nordhagen formulerer det, heldt fram med å køyre *"den svære UNIVACen sin i årevis."*⁸¹

Rolf Nordhagen har ei klar oppfatning av korfor DEC 10 var den beste løysinga for EDB-senteret:

*"... det var en del systemer som ble kjørt, som tilsynelatende var interaktive, men (...) det burde stå hvor mange kanner kaffe du kunne drikke mellom hver gang maskina svarte eller ikke. Så den var den eneste som var noenlunde effektiv som interaktiv maskin på den tiden."*⁸²

Datasenteret for universitetsinstitusjonane i Stockholmsområdet hadde same type maskin, og dei to sentera fekk mykje kontakt basert på denne teknologien. Dei møttest på ein felles arena, mellom anna i Digital Equipment Corporation User Society (DECUS) Nordic, den nordiske avdelinga av DECUS, som var den største brukarorganisasjonen på verdsbasis i si tid.

Da DEC 10 var skaffa, vart det i 1975 starta eit eige prosjekt kalla Bru-prosjektet. Målet var å kople terminalane på Blindern saman i eit lokalnett med DEC 10 som vertsmaskin. Nettet vart sett opp med pakkesvitsjetechnologi på NORD-maskiner, som var plassert på sentrale stadar rundt om på Blindern. I følgje Nordhagen var det utviklinga av dette lokalnettet som bygde opp kompetansen ved EDB-senteret, og som seinare vart brukt i utviklinga av X.25-nettet saman med Televerket og RUNIT i Trondheim.⁸³

I ettertid opplever Nordhagen at han var ein kontroversiell EDB-sjef, og meiner at iveren hans vart oppfatta i retning av at han stod på for mykje:

*"For det at jeg var jo overbevist om at det gjaldt å få dradd Universitetet i Oslo inn i dataalderen skikkelig. Og det var jo ikke Universitetet i Oslo like enig i bestandig."*⁸⁴

EDB-senteret hadde mange medspelarar på sluttbrukarsida. UiO var særskilt tidleg ute med brukargrupper innan samfunnsvitskap og humaniora. Nye bruksområde medverka såleis til eit breiare spekter av brukarar:

*"Våre beste støttespillere var samfunnsviterne. Noen dyktige programmerere som jobbet for dem utviklet et brukervennlig statistikkprogram (hullkortstyrt) DDPP, som egnet seg godt til å analysere spørreundersøkelser. Dette ga en meget aktiv brukergruppe."*⁸⁵

I følgje ein av medarbeidarane hans, Einar Løvdal, gjekk Nordhagen i bresjen for datakommunikasjon som hovudsatsing ved EDB-senteret, og argumenterte fram dette trass i motstand i visse delar av EDB-senteret og universitetsmiljøet.⁸⁶ Han ønskte å få satsa på interaktiv terminaltilgang, som var hovudideen bak skaffinga av datamaskina DEC 10. Som EDB-sjef hadde Nordhagen dessutan høve til å sjonglere litt med midla;

*"... han måtte jo ofte lure inn ressurser til datanettutviklingen (...) i de ti årene (...) før det (...) ble godtatt".*⁸⁷

Det fanst ikkje pengar til noko særleg anna enn X.25-basert datanettutvikling. Samstundes var det kanskje slik at datanettmiljøa ved universiteta mangla kunnskap om ARPAnet-protokollen, slik at dei alternative teknologiane vart lagt meir vekt på? Dette kjem vi attende til.

Visjon og innovasjon

I førre kapitlet såg vi også korleis det vart tatt initiativ til både nasjonale nett i ulike land, samt ulike lokale nett. Til dels var det ulike teknologival som låg til grunn for dei ulike netta. ARPAnet si utvikling av TCP skulle tene til å få ulike nett til å kommunisere med kvarandre. I dette kapitlet har vi sett korleis ideen om datanett også fekk fotfeste i Noreg i 1970-åra.

Televerket gjekk inn i eit nordisk samarbeid om eit nordisk prøvedatanett frå 1972, og dei deltok i eit europeisk televerkssamarbeid med ambisjonar om å etablere eit parallelt europeisk nettverk til ARPAnet. Noregs Teknisk-Naturvitskaplege Forskingsråd (NTNF) gav dessutan løyvingar for å utvikle ein kunnskapsbase innan datnettverk, og seinare for koordinering av eit datanettprosjekt i universitets- og forskingssektoren. Interesse ved universiteta auka og det vart bygd opp fagleg kompetanse og utvikla idear om lokale nettverk, med ambisjonar

om å kople desse saman i eit nasjonalt nettverk. Likevel var det enno berre på tale om eitt større samanbindande nett i Noreg. Det gjaldt Televerket sitt initiativ til eit offentleg datanett. Parallelt grodde det fram fleire typar mindre nett, som bedriftsnett, som korkje hadde eller var tiltenkt å ha noko med kvarandre å gjere.

NTNF løyvde ikkje store summar til forskning og utvikling av datanett på 1970-talet. Likevel verkar det som om satsinga fungerte til å aktivere delar av forskingsmiljøa ved universiteta gjennom koordineringsoppgåver og forskingsprosjekt. I tillegg vart det skapt samarbeidsrelasjonar mellom universiteta og andre institusjonar innan forskning og utvikling. Datanettverksprosjekta ved universiteta vart derfor ikkje berre prosjekt som skulle byggje lokale datanettverk. Dei representerte også starten på oppbygginga av ein nasjonal kompetansebase kring datanettverksteknologi.

Inspirasjonen til eit nordisk og eit norsk datanettverk samt utbygging av lokale datanettverk kom frå ARPAnet. Den vart henta av Televerket gjennom det internasjonale televerkssamarbeidet i første del av 1970-talet, vidare frå arbeidet med å utvikle X.25-protokollen og OSI-modellen. Dreinga mot desse frå Televerket si side kan ha vore uttrykk for at aktørane kjende kvarandre frå tidlegare samarbeid, men den kan også ha vore uttrykk for ein innovasjons- og organisasjonskultur som la vekt på styring og kontroll med innovasjonsprosessar. Det kan til dømes verke som om leiarane i ARPAnet sjølve var mykje meir aktive både som visjonsskaparar og teknologi-innovatørar, enn kva som synest å ha vore tilfelle innanfor televerkssamarbeidet. På ei anna side kan vel også planane om å byggje offentlege datanett og ambisjonane om å kople dette til eit europeisk nettverk, seiast var visjonsskapande.

I forlenginga av dette er det interessant å spørje kva uttrykk det internasjonale televerkssamarbeidet fekk i andre internasjonale fora? Vidare kva for kontroversar møte med andre nettverkstilbydarar og ulike datanetteknologiar eventuelt utløyste?

¹ Håvard Hegna og Lars Holden (red.): *Norsk Regnesentral 1952-2002*, Norsk Regnesentral, Oslo 2002, s. 281.

² INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 1, april 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, s. 1.

³ INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 2, mai 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973.

⁴ INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 1, april 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, s. 1.

⁵ Erling Skogen (red.): *Fra Forsvarets forskningsinstitutt historie*, FFI, Oslo 2003, s.26:

http://www.mil.no/multimedia/archive/00046/FFIs-historie-nr3_46132a.pdf, 19.08.2004.

⁶ INFO – DISDA, nr. 2, april 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 2.

⁷ K. Bade frå Årdal og Sunndal Verk (ÅSV), H. Bothner-Bye frå Televerkets Forskningsinstitutt (TF) og T. Vahl frå Computas, og som sekretær U. Brox frå Sentralinstituttet for industriell forskning (SI), institutt i NTNf-systemet.

⁸ INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 2, mai 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, vedlegg 1 (Styringskomiteens rammeforslag for NTNf-program DISDA).

⁹ Sivilingeniør Sven H. Ytrehus frå Bergens Mekaniske Verksteder, oberstløytnant Kjell Høgberg frå Luftforsvarets forsyningskommando og direktør Trond Vahl frå Computas. Cand. real. Torleiv Jahnsen frå Norsk Regnesentral var sekretær.

¹⁰ Computas, Årdal og Sunndal Verk (ÅSV), Christian Michelsens Institutt (CMI), Sentralinstituttet for industriell forskning (SI), Norsk Regnesentral (NR) samt NTNf, som også eigde både SI og NR.

¹¹ Dei same mottakarane som året før, samt Tandbergs Radiofabrikk, Kongsberg Våpenfabrikk (KV) og Forsvarets forskningsinstitutt (FFI).

¹² INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 1, april 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973.

INFO – DISDA, nr. 1, februar 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 4.

¹³ INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 1, april 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, vedlegg 3. Rapporten: Dimensjonering av datanett for on-line informasjonssystem, NTNf-prosjekt B 0403.3708, Christian Michelsens Institutt Avd. for Naturvidenskap og Teknikk, Bergen 1973.

¹⁴ INFO – DISTRIBUTERT DATAHANDSAMING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 2, mai 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, vedlegg 1 (Styringskomiteens rammeforslag for NTNf-program DISDA).

¹⁵ Advanced Research Project Agency-nett, pakkesvitsja nett i USA.

¹⁶ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

¹⁷ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

¹⁸ Til dømes Per Eikeset i *Teletronikk nr. 1-2*, 1973.

¹⁹ INFO – DISDA, nr. 1, februar 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 3.

²⁰ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

²¹ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

²² INFO – DISDA, nr. 1, februar 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 3.

²³ INFO – DISDA, nr. 1, februar 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 3-4.

²⁴ INFO – DISTRIBUTERT DATABEHANDLING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 3, oktober 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, s. 5-6.

²⁵ <http://sigmund.tveito.com/infotemaweb/Produktmappe/1.%20Tekniske%20beskrivelser/dce.html>, 22.04.2006.

²⁶ IBM, Norsk Data (ND), Elektrisk Byrå (EB), Standardtelefon og kabel (STK) og Siemens, særleg dei tre sistnemnde på nettsida.

²⁷ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

²⁸ INFO – DISDA, nr. 1, februar 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 2-3.

²⁹ Halvor Bothner-Bye i *Teletronikk nr. 4*, 1972.

³⁰ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

³¹ Gard Paulsen: *Samarbeidets protokoll. Utviklingen av et nordisk datanett 1971-1981*, Hovudoppgåve ved UiO, Institutt for arkeologi, konservering og historiske studiar 2004.

³² Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

³³ Lars Thue: "Nye forbindelser 1970-2005", bd. 3 i *Norsk telekommunikasjons-historie*, Slovenia; Gyldendal Norsk Forlag AS 2006, s. 136.

³⁴ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

³⁵ <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 20.11.2004.

³⁶ CCITT: Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique.

³⁷ Illustrasjon henta frå: <http://sv.wikipedia.org>.

³⁸ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

³⁹ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.

-
- ⁴⁰ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.
- ⁴¹ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.
- ⁴² Ronda Hauben: "The Internet: On its International Origins and Collaborative Vision": http://www.columbia.edu/~rh120/other/birth_tcp.txt, 02.03.2006.
- ⁴³ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.
- ⁴⁴ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.
- ⁴⁵ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.
- ⁴⁶ Peter T. Kirstein: "Early Experiences with ARPANET and INTERNET in the UK", <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpamet.pdf>, 04.05.2006.
- ⁴⁷ Intervju med Halvor Bothner-Bye 23. januar 2003.
- ⁴⁸ INFO – DISDA, nr. 2, april 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 2.
- ⁴⁹ INFO – DISDA, nr. 2, april 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 2.
- ⁵⁰ INFO – DISDA, nr. 2, april 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 3.
- ⁵¹ INFO – DISDA, nr. 2, april 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 19.
- ⁵² A/S Fjerndata var ein EDB-sentral med ei rekkje aksjonærar: Akergruppen, Dataship, Det norske Veritas, KV, Kværner Industrier, ÅSV, Tandbergs Radiofabrikk og Norcem.
- ⁵³ INFO – DISDA, nr. 2, april 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 3.
- ⁵⁴ INFO – DISDA, nr. 1, februar 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 9.
- ⁵⁵ INFO – DISDA, nr. 3, juni 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 15.
- ⁵⁶ INFO – DISDA, nr. 3, juni 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 3.
- ⁵⁷ INFO – DISDA, nr. 3, juni 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 9.
- ⁵⁸ INFO – DISDA, nr. 3 juni, 1974, Norsk Regnesentral, Oslo 1974, s. 9-11.
- ⁵⁹ Rolf Nordhagen, kommentar av 15. januar 2004.
- ⁶⁰ Aud Veen Noodt: "Drift av datamaskinene" (intervju av mellom andre Odd Aurmo), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 33.
- ⁶¹ Aud Veen Noodt: "Rolf Brahde – har vært med hele tiden", i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 6.
- ⁶² Aud Veen Noodt: "Rolf Brahde – har vært med hele tiden", i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 7.
- ⁶³ Aud Veen Noodt: "Pionertid – posisjonering" (intervju med Per Ofstad), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 14.
- ⁶⁴ Skifta seinare namn til Institutt for Energiteknikk (IFE).
- ⁶⁵ INFO – DISDA, nr. 3, juli 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 2.
- ⁶⁶ INFO – DISDA, nr. 3 juli 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 2; Run-nytt nr. 1 1982, s. 17f.
- ⁶⁷ Rolf Nordhagen: Fjerndatabehandling ved Universitetet i Oslo, i INFO – DISTRIBUTUERT DATABASEHANDLING (NTNF-prosjekt B0403.4150), nr. 3 oktober 1973, Norsk Regnesentral, Oslo 1973, s. 14f.
- ⁶⁸ Vint Cerf: "How the Internet Came to Be: The birth of the ARPANET", http://www.packetizer.com/net/cerf_ih.html; Intervju med Dag Belsnes 5. november 2003.
- ⁶⁹ NFR-arkivet (tidl. NTNF): Brev frå Rolf Nordhagen, EDB-sjef ved UiO, til RUNIT, av 4. juli 1975.
- ⁷⁰ INFO – DISDA, nr. 3, juli 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 3 (Skisse av kommunikasjonsnettet s. 6).
Illustrasjon henta frå: <http://www.eits.uga.edu/tti/history/his57-85.html>, 05.05.2006.
- ⁷¹ Pål Spilling: "Fra ARPANET til internett", <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 20.10.2004.
- ⁷² Aud Veen Noodt: "Pionertid – posisjonering" (intervju med Per Ofstad), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 14.
- ⁷³ INFO – DISDA, nr. 3, juli 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 3 (Skisse av kommunikasjonsnettet s. 6).
- ⁷⁴ INFO – DISDA, nr. 3, juli 1975, Norsk Regnesentral, Oslo 1975, s. 10.
- ⁷⁵ Aud Veen Noodt: "Pionertid – posisjonering" (intervju med Per Ofstad), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 14.

⁷⁶ Aud Veen Noodt: "Drift av datamaskinene" (intervju av mellom andre Odd Aurmo), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 33.

⁷⁷ Rolf Nordhagen: "Internet som en tjeneste i Norge", Oslo 1995, <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/internet-tjeneste.html> (sist sjekka 11. oktober 2004).

⁷⁸ Aud Veen Noodt: "Sett fra sjefsstolen" (intervju av Rolf Nordhagen), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 43.

⁷⁹ Aud Veen Noodt: "Sett fra sjefsstolen" (intervju av Rolf Nordhagen), i *Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene*, USIT, Universitetet i Oslo, juni 1996, s. 44.

⁸⁰ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.

⁸¹ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.

⁸² Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.

⁸³ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.

⁸⁴ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.

⁸⁵ Rolf Nordhagen, kommentar av 15. januar 2005.

⁸⁶ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

⁸⁷ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

Kapittel 5

STANDARDNETT

Oppfattingar om kva som er rasjonelt er forma gjennom prosessar som ligg til grunn for vårt levesett og vår kultur. Den tidlege utviklinga av datanett var prega av fleire typar datanett som ikkje kunne kommunisere med kvarandre. I dag vil mange, som ein ryggmargsrefleks, oppfatte dette som irrasjonelt. Det har mellom anna å gjere med at det kan vere vanskeleg å setje seg inn i dei historiske tilhøva i fortida, til dømes før vi 'alle' adopterte Internett. Men det har også noko å gjere med vår måte å tenkje på. Vi er til dømes kravstore med omsyn til kompatibilitet. Mange skulle ønskje at ulike tekniske løysingar, som ladarar til mobiltelefonar, var standardiserte.

Standardisering er både ein parallell til og resultat av framveksten av den systematiske vitenskapen og vidare modernisering av produksjonsmåtar, som fekk gjennomslag i løpet av 1800-talet. Det nye industrikapitalistiske samfunnet vart utvikla gjennom prosessar knytt til byråkratisering, masseproduksjon og standardisering. Desse samfunnsformingane gjennomsyrrer i dag tankesettet vårt om kva som er riktig, effektivt og rasjonelt.¹

Som vi har sett til no, vart det frå slutten av 1960-åra tatt fleire initiativ til utvikling av ulike datanett. Basert på opne teknologiar vart særleg ARPAnet og Televerket sitt offentlege datanett viktig. Samstundes vart det utvikla ei rekkje leverandøravhengige datanett. Dette mylderet av nettløysingar konkurrerte om plassen i datanettverda.

Dei var ikkje eigna til å bli kopla saman til eitt nett. Såleis vart brukarar snytt for nettopp det å kunne kommunisere med alle andre nettbrukarar. Kva vart gjort med denne situasjonen? Korleis vart den oppfatta, og var det eventuelle skilnader i Noreg og internasjonalt i handlingsmønster knytt til utbygging av datanett?

Lukka datanett var nyttige ved nokre høve, men med omsyn til visjonane om å kople datanett i nettverk, var det på sikt naudsynt med nettverksteknologi som kunne kommunisere maskin til maskin. Vart dette tatt omsyn til ved etablering av nye datanett? Vart det sett krav til type datanett, og kven gjekk i så fall i bresjen for ei meir einsarta utvikling?

Inkompatible datanett

På datamarknaden dominerte den amerikanske datamaskinindustrien. Det gjaldt både maskiner, programvare og datanett. Dei leiande datamaskinleverandørane heldt til i USA, og hadde heile den industrialiserte verda som sin marknad. Blant dei største produsentane var IBM, Digital Equipment Company og Xerox.

Frå tidleg 1970-tal vart det som vist i kapittel 4, utvikla fleire ulike system for kommunikasjon mellom datamaskiner og nettverk. Dei fleste av desse var lukka system bygd på leverandøravhengig teknologi med omsyn til både kommunikasjonsprotokollar og operativsystem. Leverandøravhengige eller proprietære produkt tydde at ei datanettløyning følgde type datamaskin. Produsentar av datamaskiner leverte datanettløyningar som var basert på eigenproduserte kommunikasjonsprotokollar, og såleis spesialtilpassa operativsystemet til egne datamaskiner. Slike datanettløyningar var dermed ikkje kompatible med datamaskiner frå andre produsentar. Leverandørane skulle konkurrere kommersielt, og var meir avhengig av å erobre marknadsandelar på kostnad av andre produsentar enn å samarbeide om å byggje datanett. På dette viset stod dei kommersielle interessene i motstrid til sluttbrukarane sine interesser i å kommunisere via datanettverk, uavhengig av kva type datamaskin dei valde.

I datanettet sin borndom var dette eit subprodukt til datamaskiner, som vart oppfatta som den eigentlege ressursen. Datamaskina var ettertrakta særleg på grunn av reknekrifta og dei moglegskapane dette gav. Datanett var noko heilt nytt, og få hadde nokon idé om nytta av det. Til samanlikning kjøper folk i dag datamaskin for å kome på nett. I 1970-åra hadde ikkje folk datamaskiner heime, og ingen – heller ikkje store organisasjonar – investerte i dyrt datautstyr berre for

datanettkommunikasjonen si skuld. Eventuelt datanett føresette altså ein maskinpark. Dette kunne gjelde ein stor bedriftskunde innan industrien. Dersom denne ønskte eit datanett, var det i utgangspunktet ikkje for å kommunisere med kundar eller dele kunnskap med andre industriføretak, men gjerne intern kommunikasjon som biprodukt. Da var det for så vidt ikkje noko problem at datanettsystemet deira ikkje var kompatibelt med andre sine system. Dette passa



Pakkesvitsj?! Kjelde: www.verparacreer.net

datamaskinprodusentane godt. Dei kunne halde fram med å vidareutvikle tenestene i sine lukka system og såleis prøve å erobre nye kundar til å kjøpe datamaskiner av dette merket.

Blant datanettentusiastar derimot, vart dette oppfatta som eit større problem. Dei hadde visjonar og idear for datanett i større målestokk enn bedriftsintern kommunikasjon. Målet var å kunne kommunisere på tvers av både føretak, landegrenser og mellom offentlege og private institusjonar. Dette kravde heilt andre løysingar for datakommunikasjon, mellom anna at datanetteknologien vart opna slik at alle kunne tilpasse og bruke den på datamaskiner av ulike produsentmerke. Dette føresette ein internasjonal standard for datanett, uavhengig av datamaskintype og operativsystem.

Dei største datanettleverandørane såg nok ikkje datanett som det store sentrale produktet i framtida, men meir som eit bi- og hjelpeprodukt for datamaskiner og datakraft. Kapasitet var det viktigaste. Dersom datanett skulle slå gjennom blant fleire, var det viktig å prøve erobre så store delar av marknaden som mogleg, framfor å samarbeide om ein sams standard med konkurrentane.

Hovudpådrivarane for standardisering av datanett var derimot den internasjonale teleinstitusjonen og styresmaktene i dei industrialiserte landa. Dette hadde å gjere med at datanett og for så vidt datamaskiner enno var i ein tidleg teknologiutviklingsfase. Dei største dataprodusentane var opptekne av å erobre verdsmarknaden og heller arbeide for i framtida eventuelt å kunne tilby den einerådande standarden, enn å opne for deling med konkurrentar eller andre. Datanett var eit produkt som det skulle tenast pengar på, på lik line med andre

typar produkt. For styresmakter i ulike land var derimot ikkje dette noka aktuell løysing.

Tendensane til at få leverandørar fekk kontrollere fleire produktmarknader som førte i monopolistisk retning, var noko styresmakter i mange industrialiserte land ville motverke. Det gjaldt ikkje minst i dette tilfellet, der dataindustrien i USA dominerte verdsmarknaden. Europeiske, japanske, kanadiske – og amerikanske – styresmakter argumenterte for å tryggje marknadskonkurransen. Føremålet var å hjelpe eigen industri til å erobre marknadsandelar knytt til datateknologiske produkt.

Kva skjedde så konkret på denne datanettfronten i Europa og Noreg på 1970-talet?

Frå Euronet til Studiegruppe i datanett

I byrjinga av 1970-talet vart det sett i gang ulike eksperimentelle datanett basert på ulike netteknologiar. I England vart det til dømes innanfor universitetskrinsar sett i gang forsøk med pakkesvitsja nettverk, i konkurranse med British Telecom sitt linesvitsjprosjekt. Ulike fagfolk hadde ulike meiningar. Skiljelinene gjekk dels mellom televerda og dataverda, men også mellom datanett- og telefonorienterte miljø innanfor televerda, som mellom datanettentusiastar med ulike interesser i dataverda.² Da det i 1971 vart tatt initiativ til å planleggje eit europeisk datanett kalla Euronet, for å knyte saman sentrale datamaskinsenter, var særleg franske datafolk tungt inne, i sterk motsetnad til det franske televerket. Framlegget til nettverket vart gjort av Studiegruppa for COST prosjekt 11.³ Den vart initiert av EEC, og danna i 1969 med representantar frå fleire vesteuropeiske land deriblant Noreg.⁴

Via det pakkesvitsjbaserte nettverket mellom fem eller seks datamaskinsenter i Vest-Europa, skulle det forskast på metodar for informasjonsutveksling og delast ressursar. Euronet, eller European Informatics Network som det snart vart døypt om til, skulle dessutan fremje definerings av europeiske standardar for informasjonsutveksling mellom datamaskiner, samt medverke til å minimalisere inkompatibilitet mellom planlagde datahandsamingssystem.⁵ Dei fem datasentera, i Teddington, Paris, Zürich, Ispra og Milan, vart kopla saman i 1976. Ut frå dette prosjektet vaks dei britiske protokollane 'Coloured Books' fram.⁶

Forskingssjef ved FFI Karl Holberg representerte Noreg i dette nettverkssamarbeidet. Forskingssjef i Televerkets Forskningsinstitutt (TF) Halvor Bothner-By var som vist i kapittel 4, engasjert i utvikling av

datanetteknologi innan både Televerket i Noreg og innanfor den internasjonale televerksunionen Committee Communication Internationale de Telegraphes et Telephone (CCITT). Bothner-Bye fortel at ARPA hadde imponert ved å etablere eit militært datanett og opne det for universitetsverda for utvikling og bruk dei imellom. Han minnest at fleire tykte det var ein god idé å la studentar som skulle ut i næringsliv og forvaltning, lære datakommunikasjon og utvikle bruken. Dei ville gjere det same i Noreg, og TF kontakta RUNIT og Universitetet i Tromsø, der dei inviterte med forskingsmiljøa for å lage eit ARPA-liknande nett av folk og data.⁷ I forlenginga av dette utarbeidde Holberg og Bothner-Bye skrivet "Forslag om etablering av et nett av EDB-ressurser i Norge".

Våren 1974 slutta De norske rektormøtenes komité for Universitetenes EDB-samarbeid seg til planane for utbygging av telekommunikasjonar mellom universiteta sine dataanlegg,⁸ og tilrådde på det varmaste at prosjektet kom i gang med stønad frå NTN.⁹

Eit år seinare føreslo Bothner-Bye i samarbeid med direktør ved Regnesenteret ved Universitetet i Trondheim (RUNIT) Karl Georg Schjetne, å etablere ei Studiegruppe i datanett;

*"... for å legge et grunnlag fra universitets- og forskningssiden til et eventuelt samarbeid innen et kommende datanettprogram."*¹⁰

På bakgrunn av dette framlegget sende RUNIT i mars 1975 ein invitasjon til Avdeling for EDB ved Universitetet i Bergen, EDB-senteret ved Universitetet i Oslo og Universitetet i Tromsø, Regneanlegget Blindern-Kjeller (RBK), Norsk Regnesentral (NR) og Televerkets Forskningsinstitutt (TF), om å bli med i Studiegruppe for datanett.

Planleggingsarbeidet knytt til vurdering av datanett i universitetsmiljøa i Noreg skulle skje på bakgrunn av Televerkets offentlege datanett, i første omgang via det planlagde prøvedatanettet, omtala i kapittel 4. Det vart lagt stor vekt på standardiseringsomsyn på alle nivå i planarbeidet, både i høve til nasjonal samanknytning og med tanke på internasjonal kopling. Ein annan open standard som alt eksisterte, var det tidlegare omtala ARPAnet. Vart dette vurdert opp i mot planane om offentlege datanett bygd på opne standardar?

Alternative standardar?

ARPAnet var eit førebilete for mange datanettinitiativ. Det kom til syne i samband med til dømes utvikling av pakkesvitsjing og meldingstenesta innan televerka sine offentlege datanett. European Informatic Network (EIN) såg også til ARPAnet sin kant i samband med mål om å utvikle

tenester som meldingssystem, dokumentbestilling og bibliotektenester. ARPAnet vart likeins nytta som samanlikningsfaktor i samband med utvikling og spesifisering av komponentar til EIN, særleg der det var sikte på å utvikle betre løysingar enn i ARPAnet.¹¹ I Noreg var ARPAsamarbeidet med Forsvarets Forskningsinstitutt på Kjeller tidleg kjent og beundra blant datafolk. Engelske forskarar hadde samarbeidd med amerikanske ARPANET-utviklarar om grunnleggjande teknologi knytt til transport av data frå midten av 1960-talet.

ARPAnet var altså kjent blant sentrale aktørar. Det var basert på ein open standard uavhengig av operativsystem. Likevel vart det ikkje oppfatta som noko aktuelt alternativ til dei framtidige offentlege datanetta i televerksregi. Bakgrunnen for det er samansett. Det europeiske datanettarbeidet byrja før ARPAnet etablerte nodar i Noreg og England i 1973, og det kan synast som at det vart oppfatta som eit reint amerikansk føretak. I og med at det var finansiert over Forsvarsdepartementet sitt budsjett i USA, og ARPAnet-aktiviteten i Noreg var knytt til Forsvarets forskningsinstitutt, vart det dessutan oppfatta som eit militærrelatert prosjekt som ikkje naudsynlegvis var opent for andre. Den grunnleggjande teknologien for transport av data (pakkesvitsjing) derimot, vart adoptert av fleire andre initiativ, mellom andre televerka. Truleg oppfatta dei fleste det slik at dei nye datanettforsøka i kjølvatnet av etableringa av ARPAnet, var vidareføringar med eigne tilpassingar.

Televerka i Noreg og internasjonalt hadde ambisjonar om å byggje offentlig datanett i mange land, og å knyte desse saman basert på eigenutvikla teknologi tilpassa televerda. Vest-Europa, med Frankrike¹² og Den europeiske fellemarknaden EEC i bresjen, sin ambisjon var å etablere og styrke europeisk dataindustri parallelt med utvikling av ein eigen europeisk marknad. Dette innebar ein viss uvilje mot amerikanskutvikla teknologi, som også det opne systemet ARPAnet vart definert inn under. ARPAnet-teknologien verka såleis ikkje som eit aktuelet alternativ.

Noreg var med på EIN-initiativet og hadde plikta seg politisk til å følgje europeisk line om nettverksstandardar som baserte seg på den opne televerksstandarden. Gjennom EIN-prosjektet og via norske møtestadar som NTN-prosjektet om Fjerndata, møttest datanettentusiastar frå forskningsinstitutt, universitetsmiljø og industriføretak for å samarbeide om å byggje nettverk basert på Televerket sitt offentlege datanett i Noreg.

Forskningsprosjekt Datanett

Initiativet til ei studiegruppe i datanett mellom universiteta og forskingsinstitutt innan eit større datanettprogram vart positivt mottatt blant dei inviterte. Studiegruppe i datanett vart etablert, og føreslo eit program for eit felles nett for universitetsmiljøa og forskingsinstitutta; ”med sikte på utvidet brukertilbud og bedret utnyttelse av datamaskiner og programsystemer”, samt å medverke til etablering av andre norske datanett. Samarbeidspartane såg for seg NTNF som koordinator over ein prosjektperiode på tre år i 1976-78.¹³

Søknaden på ein million kroner for første året vart handsama av Komite for Automatisering og Databehandling, der ARPAnet-pioner i Noreg, Yngvar Lundh, var formann. Prosjektet vart vurdert som kvalifisert til å få støtte, men institusjonane vart bedne om å finansiere investeringsdelen sjølve. Derimot fekk prosjektet ein stønad til koordinering på 200 000 kroner for 1976.¹⁴ Frå same vår vart Datanettprosjektet kalla UNINETT-prosjektet.¹⁵ Målsetjinga med forskningsprosjektet vart formulert slik:

*”... å spesifisere standardiserte prosedyrer og protokoller for et pakkesvisjet datanett og å implementere dette i form av et datanett mellom universitetene”.*¹⁶

I 1976 fekk UNINETT-prosjektet to nye deltakarar. Den eine var statsføretaket A/S Kongsberg Våpenfabrikk (KV), som hadde spisskompetanse innan elektronikk og høgteknologi mellom anna fjernstyring. Den andre var A/S Norsk Data-Elektronikk (ND), flaggskipet innan norsk datamaskinproduksjon. Dei to skulle delta på lik line med dei andre institusjonane og representerte leverandørgruppa i samarbeidsprosjektet.¹⁷

ND ville utvide kommunikasjonssystemet og ND-nettet som dei hadde etablert i 1972. ND var innstilt på å tilpasse eigne planar til UNINETT-prosjektet samt medverke med erfaringar og utstyr.¹⁸ KV skulle også vidareutvikle dataprodukt i samarbeid med UNINETT-prosjektet:

*”... Vi ser det som en absolutt nødvendighet å ha en nettfunksjon i vårt FBT/On-line produktspekter”.*¹⁹

Industriføretaket føresette kompetanseoppbygging og –overføring for å delta, samt at nettfunksjonen ikkje berre vart forma til nytte for universitet men slik at den også kunne nyttast i industriell samanheng.

Institusjonane skulle som nemnt over, implementere televerksstandarden for kommunikasjon mellom datamaskiner, X.25-protokollen, og vidare kople seg til ein eksperimentell pakkesvisj på

Kjeller som Televerkets forskningsinstitutt (TF) planla.²⁰ Det skulle dessutan utviklast teknologi for koplingar med andre nettverk, mellom anna European Informations Network (EIN).

Samordna nasjonal pionerinnsats

Fleire av deltakarane hadde ytra ønske om ein komité med ansvar for å trekkje opp hovudliner og styre forskingsprosjektet, og to alternative samansetjingar vart skissert. Det eine alternativet var ein NTNF-opptnemnt komité med ein eller fleire institusjonsrepresentantar. Med bakgrunn i det låge engasjementet uttrykt ved den låge løyvinga frå NTNF, vart det andre alternativet, ein samarbeidskomité med representantar frå samtlege deltakarinstitusjonar, oppfatta som meir aktuelt:

*"En eventuell NTNF-representasjon i komitéen vurderes dersom NTNF-engasjementet i prosjektet økes vesentlig utover nåværende nivå."*²¹

Våren 1976 hadde den internasjonale televerksorganisasjonen Committee Communication Internationale de Telegraphie et Telephone (CCITT) kome med eit framlegg til standard for pakkesvitsjing kalla X.25, eller televerksprotokollen. Denne ville UNINETT-prosjektet nytte. Samstundes var det fleire miljø som planla lokale pakkesvitsja nett i Noreg. Styringskomiteen var oppteken av å kome opp med resultat så snøgt som mogleg, og på det viset medverke til at færre slike ulike nett dukka opp. Ved samanknytning av dei mange lokale netta ville det løne seg at samtlege var så like som mogleg. Med bakgrunn i dette søkte UNINETT-prosjektet om ekstraløyvingar:

*"For å få den nødvendige tyngde i standardiseringsbestrebelsene, som er spesielt viktig innen datanettfeltet, bør NTNF engasjere seg sterkt."*²²

AUDA-komiteen på vegne av forskingsrådet avviste søknaden med at leverandørane måtte ta seg av utvikling av naudsynt utstyr, og at universiteta burde *"konsentrere seg om å finne ut hvorledes de kan anvende et hurtig nett."*²³ Dette kan ha bakgrunn i at AUDA vektla å betre føresetnadene for automatisering, tungrekning og såleis datakraft, framfor å utvikle perspektiv på datakommunikasjon i seg sjølv. Det endte med at styringskomiteen for UNINETT-prosjektet vart etablert utan NTNF-representasjon.

Komitéen hadde sitt første møte den 20. august i 1976. Målsetjinga med prosjektet og tilhøvet til NTNF var sett på sakslista. Nokre av deltakarinstitusjonane var i stand til å reise eigne middel,

medan andre var avhengige av ekstern finansiering. Styringskomiteen meinte at prosjektet var av særskilt interesse med bakgrunn i;

*"...den samordnete nasjonale pionerinnsetts prosjektet representerer synes det rimelig å forvente at NTNf bidrar til at alle institusjonene kan delta i prosjektet på en meningsfull måte."*²⁴

NTNF var på ingen måte uinteressert i datanettprosjektet. Det fekk jo løyvingar, og i årsmeldinga for 1979 under bolken til AUDA vart UNINETT-prosjektet presentert særskilt.²⁵ To av prosjektdeltakarane var dessutan eigd av NTNf. Det gjaldt Sentralinstitutt for industriell forskning og Norsk regnesentral. NTNf finansierte såleis indirekte ein større del av prosjektet enn det som kom fram gjennom direkte løyvingar til koordinering. Dette medverka på sett og vis til å halde datanettprosjektet i gang, om enn på litt lågare bluss enn dei impliserte sjølve ønskte.

Styringskomité for UNINETT-prosjektet august 1976

Halvor Bothner-By, forskningssjef ved TF, fungerande formann

G K Berge, utviklingssjef ved KV

H Eide, avdelingsleiar ved ND

H Klitzing, prosjektsjef ved NR

C Ellingsen, avdelingsleiar ved EDB-senteret ved UiB

Rolf Nordhagen, EDB-sjef ved EDB-senteret ved UiO

Karl Georg Schjetne, direktør ved RUNIT

Knut Skog, professor ved EDB-senteret ved UiTø

S A Øvergaard, direktør ved R.B.K.

Rasjoniseringsdirektoratet og Sentralinstitutt for industriell forskning (frå 1977)

Nettdanningsfasen

Jobb nr. 1 for UNINETT-prosjektet var å implementere datanett basert på internasjonale standardar og framlegg til slike, og å gjere norske datanettssystem meir konkurransedyktige. Først på sikt var det mål om å tilby fleire brukartenester. Samarbeidsprosjektet skulle dessutan betre ressursutnyttinga samt medverke ved driftsavbrot. UNINETT-prosjektet ville også studere eksisterande nett og samanknytingsløysingar og prøve å knyte saman sitt datanett med eit anna tilsvarande nett med ulik struktur.²⁶

Sommaren 1977 var SCANNET²⁷ i Sverige klar for samanknytning.²⁸ Tilkoplinga skulle skje via TF sin eksperimentelle pakkesvitsj som var klar for prøvedrift ved utgangen av 1977.²⁹

Universitetet i Bergen var klar for å teste mot TF-svitsjen med ei UNIVAC 1110. Universitetet i Oslo var klar med ei anna maskin. RUNIT ved Noregs tekniske høgskole og Universitetet i Trondheim var kome relativt langt med implementeringa på KS500. Universitetet i Tromsø var i ferd med å velje datamaskinsystem. Regneanlegget Blindern-Kjeller hadde fått problem med maskina (2550) som dei hadde tenkt å bruke for tilknytning, og ville sannsynlegvis nytte ei NORD 10-maskin i staden. Utstyr for å kople desse maskinene til nett var derimot ikkje klare enno. ND hadde laga ein enkel tilpassar for mellombels bruk, og rekna med å få ferdig ein avansert versjon i løpet av februar 1978. KV lagde ingen forenkla versjon, men planla å kome med eit prøveeksemplar av den avanserte versjonen i første kvartal av 1978. I tillegg skulle framlegg til interaktiv protokoll føreliggja før jula 1977, samt at det var starta på andre oppgåver innan tenestenivået.³⁰

LÅN TERMINAL

Bordterminal av typen SILENT med akustisk kobler [*modem*] kan leies av RUNIT for kr. 150,- pr. døgn inkl. mva. Ved hjelp av den akustiske kobleren kan en kommunisere med datamaskinen via et vanlig telefonapparat, og den kan derfor benyttes både i peiskroken hjemme og på kontoret.

'Annonse' i Run-nytt nr. 1, 1978.

Universiteteta sine aktivitetar var spreidd omkring med relativt store geografiske avstandar, med omsyn til kabelstrekking for å knyte saman lokale dataanlegg og maskiner i dei ulike miljøa. Dette gjaldt særleg Bergen, Oslo og Trondheim, der lokale verksemdar var geografisk spreidd. Universitetet i Tromsø var frå byrjinga samlokalisert, og møtte derfor ikkje same type utfordringar med omsyn til samanknytning. Datasentera dreiv lokale nettprosjekt for å knyte ulike større og mindre dataanlegg til dei sentrale universitetsanlegga. På landsplan skulle desse og andre datasentralar koplast saman i eit nett. Dei lokale samanknytingsarbeida var ein føresetnad for UNINETT, derfor var det ønskjeleg å sjå alle lokale tilknytingsplanar i samanheng:

*"Det er viktig at de som har lokale datanettplaner samordner disse med RUNIT."*³¹

Denne oppmodinga gjekk til dei som hadde ansvaret for lokale datanett ved UNIT, og liknande oppmodingar gjekk ut til dei ansvarlege for lokalnetta ved universiteta i Bergen og Oslo.

I slutten av 1979 vart så EDB-anlegga ved dei fire universiteta i Noreg (UiO, UiTø, UiB og UNIT) knytt saman. Terminalar knytt til eit EDB-anlegg ein stad, fekk interaktiv tilgang til eitkvart anlegg andre stadar i nettet. Frå byrjinga av kunne brukarane berre flytte filer mellom ulike maskiner i nettet, men på sikt var det planlagt eit vidt spekter av tenester, mellom anna postsystem.³² Datanettprosjektet oppsummerte at det trass i stor geografisk og institusjonell spreining var eit godt samarbeid:

*"Dette skyldes først og fremst enigheten om å anvende internasjonale standarder (dvs. CCITT-rekommendasjoner) så langt slike var tilgjengelige."*³³

Det at Televerket hadde levert god informasjon og lytta til prosjektdeltakarane, vart også trekt fram som positiv faktor i samarbeidet.

Kom, bli med i KOM!

Vi oppfordrer alle brukere til å bli med i det elektroniske konferansesystemet KOM. I KOM finner du en mengde "møter" om faglige og sosiale temaer. Bli med i diskusjonen, bidra med ditt, og nyt godt av andres kunnskap. EDB-Sentret bruker dessuten KOM aktivt som et supplement i sin informasjonsformidling til brukere. KOM er lett å lære å bruke, se blant annet **help com** på DEC10.

VelKOMmen!

'Annonce' for KOM. Kjelde: Per H. Jacobsen: *IT-historien ved Universitetet i Oslo*, 2001, s. 157.

Kommunikasjon KOM!

Med omsyn til nettenester var tilbodet derimot skralt. EDB-sjef ved Universitetet i Oslo Rolf Nordhagen var entusiastisk opptatt av spørsmåla, og i midten av 1970-åra fekk han, som omtala i kapittel 4, skaffa ei interaktiv maskin, DEC 10, med terminalaksess.³⁴ Det tilhøyrande datanettet DECnet var basert på proprietære protokollar. EDB-senteret samarbeidde med Stockholm Datamaskinsentral (QZ), som også hadde DEC-maskin. Ved QZ utvikla Jacob Palme eit interaktivt konferanseprogram for DEC-maskiner, med det innbydande

namnet KOM. Nordhagen fekk ein kopi av dette som han installerte ved Universitetet i Oslo i 1978, og oppsummerer at det;

*"... viste for all verden hvor fenomenalt moro det var å kunne sitte og snakke med hverandre på terminalene. (...) [og det ble] ... en umiddelbar suksess. Å bruke KOM var en opplevelse (...) [og] KOM i Stockholm ble en møteplass."*³⁵

Same typar maskiner og og liknande kommunikasjonssystem medverka til at det vart utvikla eit tett samarbeid mellom NORDFORSK-miljøet i Sverige og EDB-senteret ved Universitetet i Oslo.

Ei vidareutvikling av KOM, kalla PortaCOM, vart planlagt tatt i bruk i byrjinga av etableringa av eit nordisk datanettverk i 1985. Samarbeidsprosjektet mellom Oslo og Stockholm skulle utvikle eit MHS-system (eit postsystem basert på televerkstandard, sjå avsnittet *Meldingstenester* nedanfor) som kunne brukast mot PortaCOM.³⁶ Det vart ei veldig populær teneste. PortaCOM fungerte både som veggavis, oppslagstavle, diskusjonsforum og internt postsystem.³⁷ I 1990 var over 1500 personar registrert som brukarar. Det var derfor ingen tvil om at kommunikasjonssystemet stimulerte informasjonsfellesskapet i miljøet kring Universitetet i Oslo, inkludert universitetsbiblioteket.³⁸ Likevel vart det av andre i UNINETT-samarbeidet oppfatta som eit feilspor, eller høgast som ei mellombels løysing.

Engasjementet i KOM og PortaCOM var knytt til ønske om tenester. Det synest ikkje som om det var nokon kontrovers om val av datanetteknologi for universitetsnettet i Noreg. Derimot fekk fleire miljø høve til å realisere lokale og bedriftsinterne nett av ulike typar. Forskarmiljøa i datanettprosjektet var opptekne av å medverke til at det offentlege datanettet fekk opp å gå snøggast råd. Dette for å gje flest mogleg eit sams alternativ, og for å gjere det enklare å knyte dei stadig fleire lokale netta saman. På den internasjonale arenaen var ikkje biletet like konformt. I det følgjande skal vi sjå litt nærare på ein kontrovers som braut ut i siste halvdel av 1970-talet, eit stridsemne som har fått nemninga 'protokollkrig'.

Protokollkontroversar

I Kanada hadde The Trans-Canada Telephone System utvikla pakkesvitsjnettverket Datapac, basert på IBM-maskiner. IBM hadde utvikla eigne protokollar kalla Systems Network Architecture (SNA) for kommunikasjon mellom sine datamaskiner. Det kanadiske televerket prøvde å overtyde IBM om å tilpasse SNA-protokollane til kanadiske krav. IBM på si side pressa på for å få aksept for SNA;

"arguing that it did not make sense for a huge corporation to tailor its products for such a small segment of the world market."³⁹

Teleleverandørane var redde for at IBM skulle utnytte sin høge andel av verdsmarknaden for datamaskiner og gjere SNA til ein de facto standard. Den kanadiske regjeringa reagerte også på IBM sin politikk for å hemmeleghalde protokollane og slik oppretthalde inkompatibiliteten med rivaliserande produkt.

Den dominerande posisjonen som datamaskinindustrien i USA hadde på den internasjonale datamarknaden, gav dei makt til å seie "take it or leave it", noko dømet ovanfor syner at dei også gjorde. Standardar for datanett vart tidleg tillagt stor tyding med tanke på eit framtidig synkronisert datanett. Frå midten av 1970-talet kom stadig fleire nett i drift eller var på trappene, med brukarar som ønskte tilgang til tenester som fanst i andre nett.⁴⁰ Dette aktualiserte problemløysingar for samankopling av ulike land sine datanett, og dei offentlege teledatanetta tok sikte på å utfordre dei leverandøravhengige datanetta.

Den fastlåste situasjonen i Kanada, kombinert med aukande takt i utvikling av offentlege datanettverk i andre land, medverka til at den internasjonale teleorganisasjonen CCITT etablerte ei særskilt gruppe for å utvikle eigne protokollar som skulle kople kundar til offentlege nettverk. Da det tidlegare omtala internettprogrammet til ARPA (sjå kapittel 4) var i ferd med å endre karakter frå prøving til å få tyding nasjonalt og på den kommersielle arenaen, vart også Internett ein faktor i den oppheita debatten om kva for standardar som skulle liggje til grunn for nasjonale og kommersielle nettverk i USA. Som historikaren Janet Abbate skriv, er standardar politiske spørsmål fordi dei representerer former for kontroll over teknologi. Kampen om standardane dreidde seg om kva datanettløyning som på sikt skulle bli einerådande.⁴¹

Krav om standardisering

Protokollkontroversen spissa seg til, og den Internasjonale standardiseringsorganisasjonen ISO nærma seg spørsmålet. ISO venta vanlegvis til ein de facto-standard synte veg, før nokon standard vart definert på eit aktuelt område. I dette tilfellet skulle organisasjonen likevel gjere eit unntak. I 1978 nedsette fleire medlemsland ein komité for å takle problemet med nettverksstandardar, og for å løyse det etablerte dei prosjektet Open Systems Interconnection (OSI).⁴² For datamaskinbrukarar representerte *opne system* eit ideal som hadde vorte definert i opposisjon til datamaskinprodusentar sine leverandøravhengige system.⁴³

For at alle skulle einast, vart det oppretta ein ny modell som alle involverte skulle medverke i utviklinga av. Dette passa veldig godt inn i dei rådande vesteuropeiske visjonane om å integrere dei nasjonale økonomiane i ein europeisk marknad. Datamaskinprodusentane i Europa var for små til å konkurrere med eigne proprietære datanettprotokollar. Innføring av ein internasjonal standard vart såleis oppfatta som ei opning for den europeiske dataindustrien. Televerda representerte dessutan sentrale aktørar, og dei hadde nok lagt inn tunge argument på arenaen.⁴⁴

I samband med definering av standardar innanfor OSI-modellen, var det fleire eksisterande alternativ. ARPAnet, som var dei fleste datanetta sin førlopør eller inspirator, hadde vorte vidareutvikla og kunne tilby både fleire tenester og internetting, det vil seie kopling av fleire nett. Innanfor den vesteuropeiske økonomisk-industrielle agendaen vart ARPAnet vurdert høgast som inspirasjonskjelde. Det var amerikansk, og det var utvikla utan at alle medlemslanda (av ISO) var invitert til organiserte internasjonale presentasjons- og samordningsmøte etter vanleg ISO-praksis.

Den internasjonale teleunionen CCITT hadde utvikla ein annan open datanettstandard. Medlemmane der overlappa mykje med medlemmane i ISO. Dei sende gjerne delegatar til kvarandre sine komitémøte, og ISO adopterte ofte CCITT sine framlegg til standardar. ARPA hadde ikkje nokon slike formelle band til ISO. Teleleverandørane sine mål om å sentralisere og kontrollere dei nasjonale datanettverka, braut derimot med ISO sine prioriteringar som hella meir i retning av datamaskinprodusentar og -brukarar sine ideal og praksisar. Både ARPA og ISO støtta heterogene nettverksystem. Den europeiske haldninga gjorde det likevel umogleg å definere dei amerikanske ARPA-protokollane som einaste standard. Televerksprotokollsettet X.25 vart vedtatt som internasjonal standard for datanett, og definert innanfor OSI-modellen.⁴⁵

Kontroverslukking?

Fram til 1980 gjekk ARPAnet gjennom ein utviklingsprosess som endte opp i det meir fleksible og avanserte Internett (sjå kapittel 4). Jamvel om internettprotokollane framleis var umogleg å ta inn i OSI-modellen, vart dei tatt i bruk av stadig fleire. Dette la press på ISO. Det vart også arbeidd systematisk, mellom anna av den amerikanske standardiseringsorganisasjonen, for å få definert internettprotokollane innanfor ISO-standard. Dette vart ikkje akseptert av dei andre landa i ISO. I staden vart nye sett av protokollar, som rett nok var bygd på og

inneheldt mykje av det same som internettprotokollane, definert som ISO OSI-standardar i 1984.⁴⁶ Dermed kunne internettbrukarar frå midten av 1980-talet få tak i versjonar av alle dei viktigaste internettprotokollane, sanksjonert som internasjonale standardar.⁴⁷

Døme på pakkesvitsja nett som var i drift eller prosjektert i siste del av 1970-talet

ARPANET	(USA)
NPL-nettet	(England)
CYCLADES	(Frankrike)
DATAPAC-nettet	(Kanada)
EIN/EURONET	(EF)
EPSS-nettet	(British Post Office)
SCANNETT	(NORDFORSK, Sverige)
NSB-nettet	(Noreg)
DATEX	(Televerka i Skandinavia og Finland, 1981)

Forsvarsdepartementet i USA valde likevel protokollparet TCP/IP som offisiell nettverksstandard for MILnet i 1980. Det same valet gjorde det amerikanske forskingsrådet NSF, i samband med utbygginga av det nasjonale forskingsnettverket fem år seinare. I tillegg var ARPA-protokollane tilrettelagt for operativsystemet UNIX, som ei mengd dataentusiastar verda rundt brukte. Etter kort tid vart såleis dette protokollparet det mest brukte leverandøruavhengige protokollsettet i USA. Samankoplingane mellom dei TCP/IP-baserte nettverka ARPAnet, NSFnet og private nettverk vart kjend som Internett.⁴⁸

Da Vest-Europa samla seg om å satse på televerksprotokollane, byrja etablerte datamaskinprodusentar, deriblant IBM, likevel å tilby maskiner og programvare som støtta X.25-standarden. Samstundes gjekk mange private nettverkstilbydarar over til å bruke televerksstandarden.

Protokollkontroversen hadde endra karakter. Dei proprietære datanettprotokollane si (inn)stilling vart utfordra, ved at dei opne internett- og televerksprotokollane vart dekt innanfor definerte internasjonale standardar. Med omsyn til dei opne protokollane hadde standardiseringane på eit vis lukka kontroversen eit lite bel, men internettprotokollane TCP/IP var ikkje akseptert av dei fleste medlemslanda i ISO. Parallelt auka bruken av Internett, særleg i USA, men også internasjonalt. Kontroversen heldt såleis fram. I Noreg vart dette meir synleg frå inngangen til 1980-åra, mellom anna gjennom ei veksande gruppe UNIX-brukarar særskilt knytt til informatikkmiljøa ved

universiteta. Dette verka likevel ikkje inn på arbeidet med etablering av eit universitetsnett.

Prøvedatanett

I slutten av 1979 vart det pakkesvitsja universitetsnettet mellom EDB-sentera og Regneanlegget Blindern-Kjeller opna. Dei var tilknytt via TF sin sentrale pakkesvitsj på Kjeller. Norsk Regnesentral og Sentralinstitutt for industriell forskning skulle eventuelt koplast til seinare. Tidlegare hadde mange vore nøydde til å arbeide nattestid for køyring av data, da ei line ikkje kunne brukast av fleire på same tid. Etter innføringa av pakkesvitja nett, vart det mogleg å kommunisere mot fleire institusjonar på ei og same fysiske line.

I samband med at universitetsnettet var klar for testing, vart det etterlyst brukarar. Det vart frista med gratis tilgang til både nett og datamaskinressursar i ein prøveperiode fram til sommaren 1980. Netttilgangen var berre tilgjengeleg mellom ni og tolv på kvardagar. Programsystem og databasar ved institusjonane vart kartlagt, og brukarane oppmoda til å dele:

*"Ikke vær beskjedent, det du har å tilby kan være av interesse for flere enn du tror."*⁴⁹

Gjennom det fysiske datanettet fekk forskarar høve til å dele kunnskap, problemstillingar og forskingsresultat med eit breiare miljø. Det var i alle fall framtidsvisjonen.

Universitetsnettet la seg på ei relativt anonym line dei første åra. Tenestene mangla. Prosjektetorganisasjonen tykte dessutan ikkje at dei hadde oppnådd korkje god nok stabilitet eller eit godt tilgjengeleg og enkelt brukargrensesnitt:

*"En har derfor også vært tilbakeholden med markedsføringen."*⁵⁰

Hovudbrukarane var derfor framleis EDB-sentera, i tillegg til universitetsbiblioteka som mellom anna brukte nettet til å søkje i internasjonale databasar. Da det ikkje var tilgjengeleg serieprodusert utstyr, ønskte dei heller ikkje å leggje ned mykje arbeid i betringar av eksisterande prototypar for lokalnett. Såleis vart innsatsen for å få fleire brukarar skuvad ytterlegare fram i tid.

Motbør

I 1982 kunne universitetsnettet tilby databasetilgang og interaktiv teneste. Det var det. Tenesteimplementeringa gjekk seint, av ulike årsaker. Fleire tydde til andre nettalternativ, og mishag med omsyn til mangel på tenester vart ytra. Ved utgangen av året var to nye tenester

planlagt, filoverføring og meldingsoverføring. Det skulle likevel gå endå tre år før meldingstenesta vart tilgjengeleg for "alle interesserte", og det var først i 1987 at meldingstenesta vart tilgjengeleg for brukarar ved til dømes den Allmennvitskaplege høgskolen ved UNIT. I framdriftsrapporten til UNINETT for 1981-82, reflekterte Alf Engdal (RUNIT) kring den seintgåande utviklinga samt tilhøvet til internasjonale standardar og samarbeid. Vi skal sjå på noko av dette.

UNINETT-prosjektet, deltakarinstitusjonar i 1980

EDB-sentera ved Universitetet i Bergen, Oslo, Tromsø og Trondheim
 Norsk Regnesentral (NTNF)
 Televerkets Forskningsinstitutt (offentleg infrastruktur)
 Regneanlegget Blindern-Kjeller (Forsvarsdepartementet)
 Sentralinstitutt for industriell forskning (NTNF)
 Forsvarets Forskningsinstitutt (Forsvarsdepartementet)
 A/S Norsk Data (nasjonalt flaggskip)
 Kongsberg Våpenfabrikk A/S (høgteknologi – statsindustri)
 Rasjonaliseringsdirektoratet (statleg direktorat)

Engdal hevda at dei overordna retningslinene for X.25, standardisering, lokale pakkesvitsjar og institusjonssamarbeid hadde "*vist seg å være riktige*". Fleire land var i gang med same mønster for etablering av forskingsnettverk, slik som England med Joint Network Team, Sverige med Swedish University Computer Network (SUNET) og Vest-Tyskland med Deutsche Forschungsnet. Planen var at dei fleste industrilanda skulle ha etablert nasjonale offentlege datanett innan 1985. I Noreg gjekk Televerket i bresjen for å etablere ei fast offentleg teneste frå 1984:

*"For UNINETT betyr dette at vi blir en del av et verdensomspennende nett av sammenkoblede nasjonale x.25-nett."*⁵¹

Det vart såleis ikkje levna tvil om at standardiseringsvalet ville kome til nytte. På den andre sida hadde standardiseringsarbeidet sinka arbeidet med etablering av eksperimentelle datanettenester på eit tidlegare stadiet. Eit døme på det var knytt til utviklinga innan tekstformidling der UNINETT-prosjektet hadde hatt ein protokoll klar for implementering alt i 1979, men i staden valde å;

*"vente til CCITT hadde ferdig sin Teletex-rekommandasjon. Deretter ble det spesifisert en ny tjeneste innenfor et europeisk samarbeide (GILT), bygd på Teletex. Denne er nå i ferd med å bli implementert. En kunne sannsynligvis startet eksperimentering på et tidligere stadium uten å gå veien om Teletex."*⁵²

For UNINETT medverka deltakinga i det internasjonale standardiseringsarbeidet i dette tilfellet til at implementeringa av ny teknologi hadde vorte utsett i fire år.

Eit anna moment som sinka utbyggingsprosessen, gjaldt manglande tilgang på utstyr som var tilpassa OSI-modellen. System som kunne koplatt til datanett og kommunisere med system frå andre leverandørar i høve til eit sett av standardiserte protokollar, var enno ikkje til sals. Slike heterogene samvirkenett kunne i samarbeid med leverandørar og televerk etablerast lokalt i kvart brukarmiljø, men det var kostbart. Samstundes hindra det føretak og institusjonar i å nytte ulike leverandørar og skaffe utstyr tilpassa ulik bruk. Standardiseringsarbeidet kunne såleis verke som ei motvekt til leverandørane sine leverandøravhengige system. Verknaden let likevel vente på seg, da UNINETT-prosjektet hadde reist denne problemstillinga sju år tidlegare, og i same tidsrom hadde leverandøravhengige løysingar hos deltakarinstitusjonane gått meir fram enn attende. Jamvel om det kanskje vitna om eit veksande utolmod, lét utvida tenestetilbod i UNINETT vente på seg:

*"Implementasjon av kommunikasjonsprotokoller og datanett-tjenester innenfor rammen av eksisterende operativsystemer er meget ressurskrevende. UNINETT har fra 1983 i vesentlig grad begrenset sitt ambisjonsnivå når det gjelder implementasjoner på et stort antall systemer."*⁵³

Bruk av mange leverandørar av ulike datamaskiner førte til mykje ekstraarbeid for universiteta og UNINETT-prosjektet. Det vart derfor hevda at det internasjonale samarbeidet i auka grad burde omfatte utveksling av konkrete resultat. Dette var særleg viktig for små land med avgrensa ressursar, slik som Noreg. Derfor hadde det vore særst viktig og fått etablert eit godt samarbeid mellom brukargrupper, utstyrsleverandørar og Televerket, men:

"UNINETT synes imidlertid ikke å ha fått full uttelling for den potensielle nytte-effekt som ligger i dette".⁵⁴

Kritikken var særleg mynta på leverandørane for at dei ikkje i større grad hadde nytta resultatane av forskingsprosjekta i brukarmiljø, og fordi desse hadde vore nøydd til å vente lenge på produkt som var brukande i UNINETT. Det siste vart tolka ut frå tre samanfallande perspektiv: For det første at brukarmiljøet innan UNINETT var for lite til å utgjere noko marknadspotensial. Dette leidde til at leverandørane heller venta på det internasjonale standardiseringsarbeidet og ei seinare opning av

marknaden. På den andre sida var leverandørane framleis mest opptekne av å lage homogene datanett med eigne løysingar.

Brukarmiljøet lei såleis som følgje av både seingangen i standardiseringsarbeidet og verknadene av leverandøravhengige løysingar for datanett. Samstundes representerte dette to motsetnadsfylte vinklingar på korfor leverandørane ikkje leverte dei ønskete varene. Det kunne vere slik at leverandørane nytta høva til å argumentere med at dei venta på standardiseringsarbeidet, og reelt gjorde det, men samstundes nytta ventetida til å oppretthalde leverandørspefifikke nettløysingar og slik forsøkte å halde på og erobre nye marknadsandelar for framtidig vekst.

Televerket var nok den institusjonen som hadde satsa mest på norsk datanettutbygging, og UNINETT-prosjektet hadde hatt nytte av dette samarbeidet. Trass i forskingsmiddel frå NTNMF, var det likevel smale kår for utvikling av universitetsnettet. Det var liten interesse å spore hos styresmaktene og for så vidt hos universitetsleiingane, då det kom til spørsmål om investeringsmiddel. Lite ressursar tydde få folk og små investeringar, som jo førte til at utviklinga og tilpassingsprosessen tok enda lengre tid. Datasektoren generelt kravde store investeringar, og datanett var ikkje ei prioritert sak.

Ein tung leverandør

Universiteta og institusjonar innan til dømes vêrvarslingsstenester og oljefirma etterspurde stadig større reknemaskiner for tungrekning og simuleringar. Superdatamaskina Cray-1, den kraftigaste talknusaren til da, vart introdusert på verdsmarknaden i 1976 til den nette sum av 20 millionar amerikanske dollar. Ei slik maskin vart plassert på NTH ved Universitetet i Trondheim.⁵⁵

I 1980-åra kom IBM med ei ny og enda kraftigare datamaskin. Det hadde vore magert med IBM-maskiner i det norske universitetsmiljøet etter at Universitetet i Bergen kvitta seg med si IBM-maskin i byrjinga av syttiåra. I samband med eit seminar om framtidig bruk av reknemaskiner ved universiteta, skipa til på NTH hausten 1984, kom IBM med ei sær overraskande melding. Selskapet gav bort ei av dei nye store datamaskinene til universitetsmiljøa i Noreg!⁵⁶ Kva var det som motiverte IBM til å gjere dette?

Trass i europeisk politisk-byråkratisk motvilje til både amerikanske og leverandøravhengige nettløysingar, kombinert med at UNINETT-prosjektet og liknande europeiske datanettprosjekt var på trappene, etablerte IBM i 1983 eit forskingsnettverk i Europa kalla

European Academic Research Network (EARN). Dette var bygd på erfaringar frå firmaet sitt eige VNET og frå forskingsnettverket BITNET i USA. Gåva var ein del av dette samarbeidsprosjektet, som IBM ønskte å innlemme norske og andre europeiske universitet i. Dette vart visstnok det første generelle datakommunikasjonsnettverket innan europeisk akademia.

IBM stilte med teknisk ekspertise samt skaffa data- og telekommunikasjonsutstyr. Forskarverda skulle sjølv styre datanettet, som var opent for alle universitet og forskingssenter i Europa:

*"Allerede nå er det rundt 80 universiteter som "snakker sammen" i Europa."*⁵⁷

I tillegg var det samband mellom EARN og det tilsvarande amerikanske datanettverket BITNET, som hadde vorte oppretta i 1981. IBM hevda at selskapet sjølv hadde opplevd så positive verknader av datakommunikasjon at dei ville ut og dele erfaringane. På den andre sida var nok håp om eit lønsamt innsnitt på den europeiske marknaden heller ingen utilsikta verknad.

Eit leverandøravhengig datanett

For universiteta i Noreg var det ikkje mogleg å seie nei takk til ei gratis stormaskin av denne typen. Tilgangen til datanettverket EARN var tilleggsbonus. Nettilknytninga kravde 20 prosent av datamaskinkapasiteten, medan 80 prosent vart tilbydd dei norske akademiske miljøa til sams utnytting. "Resterande kapasitet" skulle da nyttast til utprøving og demonstrasjon av "interessant programvare frå IBM".⁵⁸

Datamaskina vart plassert på NTH i Trondheim, der den frå sommaren 1985 fungerte som knutepunkt (node) til EARN via Stockholm Datamaskinsentral, som igjen var knytt opp mot Det europeiske laboratoriet for partikkelfysikk i Geneve (CERN):

*"Norges tilknytning til EARN (European Academic and Research Network) ble markert med en høytidelighet i Trondheim høsten 1985. En IBM 4361 i Runits maskinhall er nå en av over 1100 noder i dette internasjonale datanettet."*⁵⁹

Brukarar ved dei andre universiteta fekk også tilgang til nettverket og tenestene meldingsformidling og filoverføring, via UNINETT og noden ved RUNIT. IBM-maskina skulle vere ein kommunikasjonskanal, men på grunn av inkompatible teknologiar for datatransport, vart tilbodet i første omgang avgrensa til terminalaksess. UNINETT brukte den ISO OSI-baserte televerksprotokollen, IBM-maskina var installert med

Dei mest kjende datanetta med meldingsteneste i midten av 1980-talet

ARPA delt inn i domene som vi kjenner att i nettadresser i dag, MIL(itary), EDU(cation), ORG(anisation), GOV(ernment), COM(mersial) og NET('relatert').

IBM-netta for universitet og ikkje-kommersielle organisasjonar, BITNET i USA og EARN i Europa

CSNET (Computer Science research NETwork) for fagfelte datahandsaming og elektronikk i USA, Kanada og Europa. CSNET var ARPAnet for institusjonar som ikkje arbeidde på kontrakt med ARPA

USENET (UUCP), eit verdsfemnande nett mellom UNIX-maskiner

CCNET (DECnet) mellom nokre få amerikanske universitet

UNINETT tilknytt offentleg datanett og brukt av den norske MHS-tenesta EARN

JANET (basert på Coloured Books-protokollane) Storbritannia

ACSNET Australia

UNINETT-brukarar kunne nå dei fleste gjennom EARN og EARN

leverandøren sine proprietære transportprotokollar. Dersom miljøa skulle oppnå ein fullverdig gjensidig bruk av EARN måtte desse tilpassast. Det skulle likevel ikkje bli det største problemet.

Det leverandøravhengige systemet EARN var nok ikkje UNINETT sitt høgste ønske å bruke ressursar på, men gåva var det umogleg å seie nei til. Eventuelle innvendingar frå datanettprosjektet hadde vel heller ikkje fått nokon praktiske følgjer. Tungrekning vov tyngre enn datanett. På den andre sida gav EARN relativt rask tilgang til eit datanettverk som var i bruk ved andre forskarinstitusjonar i Europa og USA, og representerte såleis eit steg nærmare akademisk utveksling via datanett. Tilpassing av protokollane skulle prioriterast, men berre som ei mellomløysing. I neste omgang var målet;

*"å installere annet utstyr ved lærestedene for å ta i bruk andre applikasjoner som en etterhvert finner fram til."*⁶⁰

Med tungreknemaskina fekk IBM skaffa seg eit innsmet med sitt leverandøravhengige datanett på den europeiske fellesmarknaden. Dette rokka likevel ikkje ved prinsippet om eit datanett basert på opne standardar, jamvel om EARN kunne sinke denne prosessen ytterlegare.

Eit av dei største problema dei norske universiteta hadde med EARN var terminaltenesta. IBM nytta ein skjermorientert terminalprotokoll, medan dei fleste løysingane ved universiteta var basert på ein lineorientert terminalprotokoll.⁶¹ Dette førte til eit stort tilpassingsarbeid. Noko installasjonen medverka positivt til, var tilgang til meldingstenester.

Meldingstenester

I første halvdel av 1980-talet hadde det svenske universitetsnett (SUNET) fleire tusen brukarar;

*"hvorav noen hundre er forskere i europeiske og amerikanske miljøer. Slike tjenester er også kjent fra ARPANET, hvor de har vært i omfattende bruk i flere år."*⁶²

Prosjektdeltakarane internt i UNINETT hadde brukt elektronisk meldingskommunikasjon frå omlag 1981, og dette vart eksplisitt trekt fram som medverknad til vesentleg betring i utveksling av informasjon og personlege kontaktar.

Da det norske universitetsnett vart kopla opp mot det IBM-baserte europeiske akademiske datanettet i 1985, leidde det samstundes til at elektronisk meldingsformidling vart tilgjengeleg for generell bruk. Postprogrammet som UNINETT brukte heitte EAN. Det var utvikla ved University of British Columbia i Kanada, der Alf Hansen hadde vore og henta det. Tenesta vart kalla Message Handling System (MHS-tenesta), og denne var basert på televerksprotokollen X.400.⁶³ Brukarar kunne sende meldingar frå terminalar, og trafikken ut gjekk anten over det offentlege datanettet DATAPAK eller via faste leigde liner.⁶⁴ RUNIT og Televerkets Forskningsinstitutt medverka til at Noreg var blant dei mest aktive landa for ei einsarta MHS-teneste for FoU-miljøa i verda med hovudvekt på Europa.⁶⁵

Det var også mogleg å sende meldingar mellom EAN og EARN si postteneste, jamvel om det var så komplekst å flytte e-post mellom desse ulike systema at ein kunne 'gråte blod'!⁶⁶ EARN var gratis å bruke, da IBM til å byrje med betalte både utstyr og linebruk. Bruk av EAN derimot;

*"belastes brukeren etter vanlige satser for VAX 8600. Disse er imidlertid ikke spesielt ressurskrevende, kostnadene blir ofte vesentlig mindre enn ved å benytte telefon."*⁶⁷

Likevel kosta det pengar, noko som kunne verke som eit hinder. Blant mekanismar kring meldingstenester som vart oppfatta som interessante, var brevarkiv kalla *folders* i EAN og *notebooks* i EARN, samt distribusjonslister. Brukarar kunne melde seg på lister og motta post med informasjon om ulike emne eller fagfelt. Det fanst mange løysingar, og ARPAnet vart trekt fram som ein særskilt god ressurs med mange distribusjonslister særleg innanfor EDB-fagfelt.

Den elektroniske postadressa, eller nettadressa som det vart kalla, til ein EAN-brukar ved til dømes UNIT kunne sjå slik ut: *etternamn@vax.runit.unit.uninett*. Dette adresseformatet var ein standard

frå ARPA, og vart brukt i mange andre meldingsnett. Adresseforma som den internasjonale teleunionen målbar for meldingstenester, X.400 standarden, såg slik ut for MHS-brukaren Ola Normann ved Biologisk institutt, UiO: *S=Normann;G=Ola;OU=Bio;O=UiO;P=UNINETT;C=No* S stod for surname, G for givenname, OU for organisational unit, O for organisation og C for country. Den vart karakterisert som;

*"... svært rigid, og det er ennå ikke klart hvordan alle adressefeltene skal brukes."*⁶⁸

Dette gjorde at UNINETT valde å bruke ARPA-standard. Det var eit mål i seg sjølv å gjere datanettbruk så enkel som mogleg, og det var forståing for at det å byrje å bruke datanettet innebar bryting av barrierar: *"Med hånden på hjertet må en nok si at det er lite å hjelpe seg med."*⁶⁹ Eit hovudproblem for tidlege e-postbrukarar var at dei ofte måtte vite vegen fram til mottakaren. For å sende ei melding til ein person, måtte ein altså vite adressa. Den kunne vera ei UUCP-adresse følgt av ei DECnet-adresse og/eller ei Internett-adresse. Det fanst namnetenarar, men desse var av ulik kvalitet. Det var dessutan skilnader på kor mange av brukarane som var registrert i dei ulike namnebasane for tenarane:

*"Den sikreste måten å få kontakter på, kan faktisk være å kontakte sine eksisterende fagkolleger pr. brev eller telefon, og spørre om de har tilknytning til noe meldingsnett!"*⁷⁰

Det var altså ikkje berre enkelt å spore opp e-post- eller meldingsadresser. Søkemotorar og nettsider fanst ikkje.

Nye kontohavarar av EARN eller EAN fekk skriftleg informasjon om korleis dei kunne kome i gang, oversyn over utvalte adresser til namnetenarar og databasetenarar samt over aktuelle distribusjonslister og påmeldingsprosedyrar. Tilretteleggaren RUNIT oppfatta likevel starthjelpa som marginal og eit minste felles multiplum:

*"Ut over dette er en overlatt til å eksperimentere og hjelpe seg selv."*⁷¹

Aktiviteten i meldingsystemene var prega av brukarar som var "spesielt datainteresserte". Av over hundre offisielle distribusjonslister i ARPAnet, var berre femten lister organisert kring emne som ikkje gjaldt dataverda:

*"For framtiden må det være lov å håpe på noe sunnere og mer balanserte forhold. (...) Det er ikke noe i meldingssystemenes natur som gjør dem mer egnet til kommunikasjon innen EDB enn andre fagfelt."*⁷²

Fleire brukargrupper var altså ønskt, og det vart prøvd lokka med kommunikasjonspotensialet i datanett. Dette var eit forsøk på byggje bru

over gapet mellom potensielle brukarar si utdefinering av seg sjølv og for mange enno eit ukjent brukspotensiale. Derfor vart det arbeidd aktivt for å gjere tenestene lettare tilgjengelege for bruk:

*"Fortsatt kan mye gjøres – og endel blir også gjort – for å gjøre disse tjenestene lettere tilgjengelig for brukere uten spesielle datainteresser."*⁷³

Det var ei utfordring å overtyde potensielle brukarar om dei gode eigenskapane til datanettet. I midten av 1980-talet var likevel utfordringa med å etablere tenestespekteret større. Ti år før hadde målet vore at nettet skulle gjerast til eit informasjonsmedium.⁷⁴ Det synest som nettbruk førebels dreidde seg mest om 'kommunikasjon' med databasar.

Televerkets offentlege datanett som flytekork

I dette kapitlet har vi sett at Vest-Europa var på offensiven med omsyn til oppbygging av europeisk dataindustri i konkurranse med dei amerikanske leverandørane som dominerte verdsmarknaden for datamaskiner. På same tid vart det tatt initiativ til eit felles europeisk datanett.

I Noreg planla Televerket tidleg eit stort landsfemnande datanettverksprogram. Kombinert med erfaringane deira frå bygging av teknologiske system, var dei også gode på sosiale nettverk. Miljøet innanfor forskning og utvikling var relativt lite og oversikteleg, og det var nok kjent at fleire datamiljø innanfor universitets- forskingssektoren ivra for å byggje opp kommunikasjonshøva basert på datanett. Televerkets forskningsinstitutt greip initiativet, og innrullerte miljøa som var modne for datanettideen, inn på arenaen for det offentlege datanettet.

Internasjonalt vart det tatt mange initiativ til ulike datanett på 1970-talet. Noko av poenget med datanett var at alle nettbrukarar skulle kunne kommunisere på tvers av landegrensar og uavhengig av datamaskintypar. Dette var likevel ikkje mogleg, ikkje minst på grunn av at dei leverandøravhengige systema var basert på lukka teknologi. Det førte til at den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (ISO) braut med vanleg praksis, og gjekk inn og byrja å definere internasjonale standardar for datanett før utviklingsprosessen hadde kome så langt som at nokon teknologi utmerka seg i førande retning, og før nokon enno hadde vorte ein de factostandard som følgje av dominerande bruk. Kravet var at standarden skulle passe inn i modellen Open Systems Interconnection (OSI), den måtte altså vere basert på open teknologi. Valet stod da mellom to opne standardar. Desse var bygd på televerks- og ARPA-protokollane. ISO sin politikk var meir i tråd med tenkjemåten

i ARPAnet, men i og med at dette var eit amerikansk prosjekt var det ikkje mogleg å få med Vest-Europa på å definere ARPA-protokollane som standard. Det vart derfor televerksmodellen som vart definert inn i OSI-modellen.

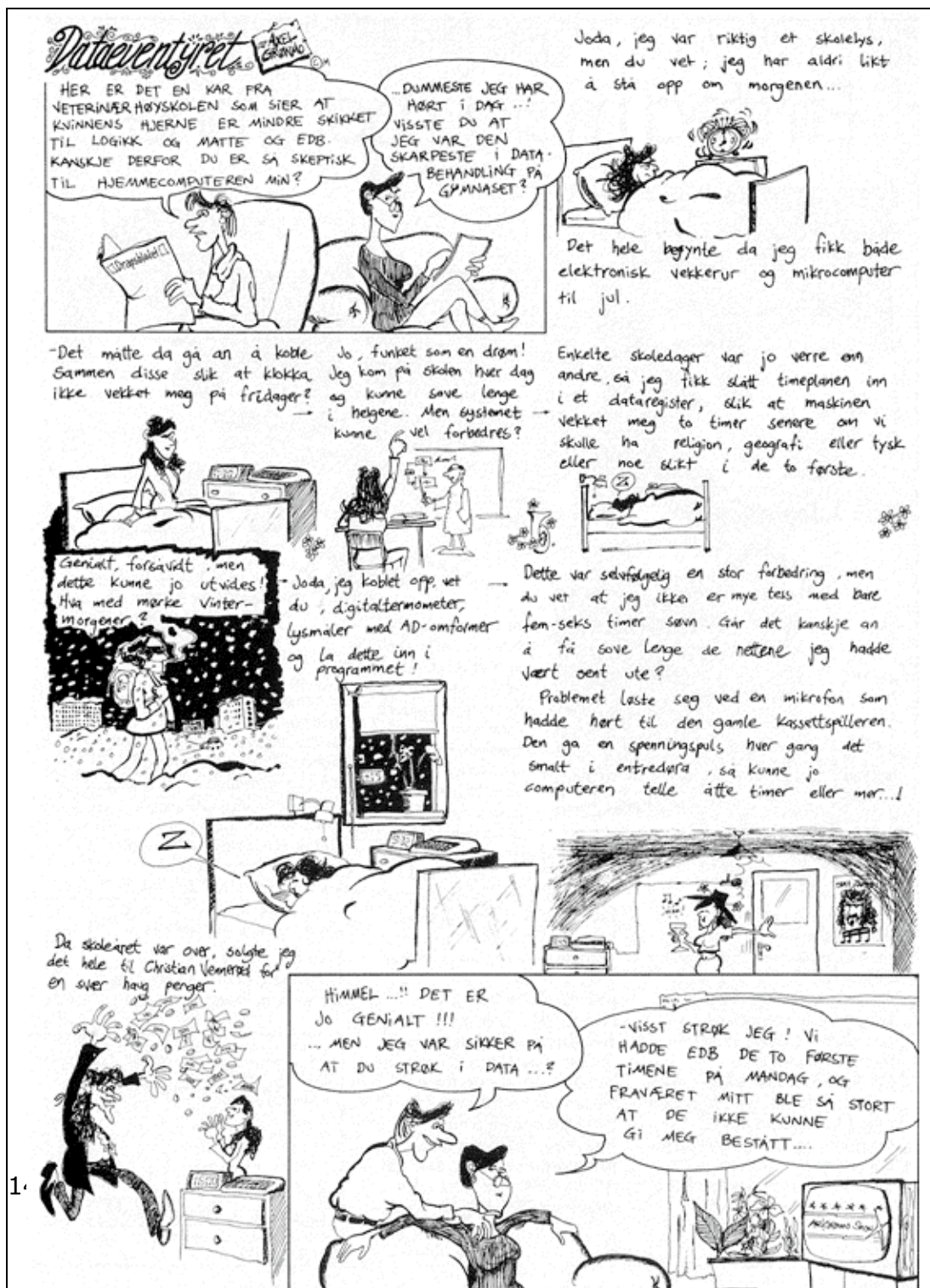
Dette var ein stor kontrovers internasjonalt, medan det i Noreg var stor semje kring valet av televerksstandarden da universiteta og forskingsinstitusjonar gjekk saman for å byggje eit universitetsnett. Det synast som Televerkets forskningsinstitutt til å byrje med tok på seg ei sentral rolle med omsyn til både initiativ og framdrift av datanettprosjektet. Kanskje var det nettopp samarbeidet med TF som gjorde det mogleg?

Prosjektet fekk løyvingar frå NTNF, men det var avgrensa til koordinering av samarbeidet. Det synast som at AUDA-komiteen i NTNF vurderte universitetsnettprosjektet som eit framhald av prosjektet *Distribuert databehandling* (DISDA), som vart avslutta idet UNINETT-prosjektet fekk dei første løyvingane, omtala i kapittel 4. Føremålet med DISDA hadde vore og formulert mål og etablert kontakt mellom aktuelle aktørinstitusjonar vedrørande distribuert datahandsaming. På den andre sida kan det også synast som at datanettprosjektet fall mellom to stolar då søknadene deira vart handsama i AUDA-komiteen, som innan forskingsrådet var underlagt prioriteringar om fremjing av automatisering og tungrekning. Komiteen vektla kanskje såleis datakraft framfor datakommunikasjon, medan datanett ville vere nyttig for deling på eksisterande datamaskinkapasitet. Det var kanskje i lys av dette at oppbygging av universitetsnett kunne få forskingsrådsmiddel for å koordinere arbeidet, men ikkje til utvikling og etablering av sjølve nettverket. Dette gjev inntrykk av ein liten offentleg innsats, som dels vart bøtt på ved at Televerket sette inn store ressursar på å utvikle eit offentleg datanett.

Televerkets forskningsinstitutt sitt engasjement for å innrullere universitets- og forskingsmiljøa inn i eit større teknologisk system for utvikling og oppbygging av eit datanettprogram basert på Televerket sitt offentlege datanett, medverka til at UNINETT-prosjektet valde televerksstandarden. Televerket la til rette infrastruktur i form av liner og kommunikasjonsprotokollar. Til gjengjeld fekk dei eit kompetent miljø å prøve ut det offentlege prøvedatanettet i. Utvikling av standardar og utstyr for tenester i nettet tok likevel lang tid, og først i midten av 1980-åra kunne UNINETT tilby ei relativt gamal teneste som meldingsformidling. Dette vart, opp mot det ein skulle vente seg, fremt av implementeringa av eit leverandøravhengig datanett basert på lukka

teknologi, da universiteta i Noreg fekk ei IBM tungreknemaskin, utan kostnader korkje for maskina eller bruken.

Førte dette til at UNINETT endra syn på leverandøravhengige system og protokollval? Samanlikna med styresmaktene i til dømes USA og Kanada var dei norske nokså anonyme. Var dei ikkje interessert i etablering av datanett? På televerkssida vart det samarbeidd innanlands på tvers av institusjonar, og internasjonalt innan teleunionen med utvikling av standardar, samt utbygging av felles datanett i Norden. Kva skjedd med omsyn til konkret samarbeid når det gjaldt datanettprosjektet i universitetssektoren?



Kjelde: Hjemmedata nr. 2, 1984.

-
- ¹ Øyvind Thomassen: "Tekniske handelshinder som utfordring for europeisk økonomisk integrasjon", *STS-arbeidsnotat 2/92*, UNIT, Senter for teknologi og samfunn, Trondheim 1992.
- ² Intervju med Halvor Bothner-Bye, 23. januar 2003.
- ³ Co-Operation Européenne dans la Domaine de la Recherche Scientifique et Technique.
- ⁴ Frankrike, Italia, Noreg, Portugal, Sverige, Sveits, UK, Jugoslavia og Euratom. Nederland vart med frå 1974. "COST PROJECT 11 – A EUROPEAN INFORMATICS NETWORK. Background of Project", <http://delivery.acm.org/10.1145/1020000/1015669/p12-barber.pdf?key1=1015669&key2=5692296411&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=68086018&CFTOKEN=53964294>
- ⁵ INFO – DISDA nr. 4 1974, Norsk Regnesentral, Oslo.
- ⁶ Peter H. Salus: *Casting the Net. From ARPANET to INTERNET and beyond...*, 1995, s. 90f.
- ⁷ NFR-arkivet (tidlegare NTNF): Brev frå Halvor Bothner-By, forskningssjef i TF, til Regnesenteret ved NTH, 2. juli 1975.
- ⁸ Dette på grunnlag av ein rapport initiert av Rolf Nordhagen frå EDB-senteret ved UiO, Karl Georg Schjetne frå RUNIT ved SINTEF, NTH og UNIT, Carl Erik Ellingsen frå Avdeling for elektronisk databehandling ved UiB og Knut Skog frå Institutt for matematiske realfag, Seksjon for datafag ved UiTø.
- ⁹ NFR-arkivet: Brev frå Ernst S. Selmer, formann i De norske rektormøtenes komité for Universitetenes EDB-samarb, til NTNF, 14. juli 1975.
- ¹⁰ INFO – DISDA nr. 5 1975, syner til invitasjonsbrev frå RUNIT 6. mars 1975.
- ¹¹ INFO – DISDA nr. 4 1974 og nr. 4 1975.
- ¹² Frankrike har vore opptekne av å laga heilt særeigne system på fleire teknologiske område. Døme her er Cyclades og MiniTel.
- ¹³ NFR-arkivet: Prosjektsøknad NTNF nr. 04025948 om Datanett, juli 1975.
- ¹⁴ NFR-arkivet: Brev frå NTNF ved ass. direktør Tore Tysland/H.-P. Klemmetsen, til RUNIT, SINTEF, 8. desember 1975; Brev frå NTNF ved avdelingsleiar H.-P. Klemmetsen, til UiTø, Institutt for matematiske realfag, Seksjon for datafag, 6. november 1975.
- ¹⁵ NFR-arkivet: Brev frå RUNIT om reviderte prosjektplanar, til NTNF, 27. april 1976.
- ¹⁶ NFR-arkivet: Brev frå ND til RUNIT, 23. april 1976. Vedlegg til brev frå RUNIT til NTNF, 27. april 1976.
- ¹⁷ NFR-arkivet: Brev frå RUNIT til NTNF, 27. april 1976.
- ¹⁸ NFR-arkivet: Brev frå ND ved utviklingssjef Rolf Skår, til RUNIT, 23. april 1976. Vedlegg til brev frå RUNIT til NTNF, 27. april 1976.
- ¹⁹ NFR-arkivet: Brev frå KV ved utviklingssjef Gunnar K. Berge, til RUNIT, 30. mars 1976. Vedlegg til brev frå RUNIT til NTNF, 27. april 1976.
- ²⁰ NFR-arkivet: Brev med søknad frå RUNIT til NTNF, av 3. juni 1976, og Vedlegg 3 til brev frå RUNIT til NTNF, av 27. april 1976.
- ²¹ NFR-arkivet: Brev frå RUNIT til NTNF, 31. mai 1976.
- ²² NFR-arkivet: Brev med søknad frå RUNIT til NTNF, 4. juni 1976.
- ²³ NFR-arkivet: Brev frå NTNF til RUNIT, 16. september 1976.
- ²⁴ NFR-arkivet: Brev frå TF ved Halvor Bothner-By, fungerande formann i styringskomiteen, til NTNF, 1. september 1976.
- ²⁵ NTNF: Årsberetning 1979, Oslo 1980, s. 149-151.
- ²⁶ NFR-arkivet: Brev med søknad frå RUNIT til NTNF, av 3. juni 1976: 6.
- ²⁷ SCANNET-prosjektet vart oppretta av NORDFORSK i 1974, for fjerndatatilgang til bibliotekdatabasar. Kaarina Lehtisalo: *The History of NORDUnet. Twenty-Five Years of Networking Cooperation in the Nordic Countries*, NORDUNET A/S, Vammala Finland 2005, s. 24.
- ²⁸ NFR-arkivet: Brev frå Göteborgs Universitet, Avd. för Strukturkemi, Medicindata ved professor Sixten Abrahamsson til Teledirektoratet Norge, av 10. juni 1977.
- ²⁹ NFR-arkivet: Vedlegg 1 til prosjektsøknad for 1978 frå RUNIT til NTNF.
- ³⁰ NFR-arkivet: Statusrapport for 3. kvartal 1977 frå RUNIT til NTNF, av 9. desember 1977.
- ³¹ Run-nytt nr. 1, 1978, s. 4.

-
- ³² NFR-arkivet: "Avsluttede NTNF-prosjekter 1978-1979", prosjekt UNINETT 1978-1979, ansvarleg organisasjon: Norsk Regnesentral. NTNF, Oslo: 73.
- ³³ NFR-arkivet: A. Engdal og J. E. Engebretsen: "Framtidige behov og tjenester i datanett. Samarbeid mellom brukere, leverandører og Televerket", datert i NTNF 10. mai 1978.
- ³⁴ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003, Oslo.
- ³⁵ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.
- ³⁶ Einar Løvdal: "Status for de nasjonale nettprosjektene i Norden", *NORDUNET Rapport 23. september 1985*, s. 6.
- ³⁷ Per H. Jacobsen: *IT-historien ved Universitetet i Oslo*, USIT, Universitetet i Oslo 2001, s. 156.
- ³⁸ Intervju med Berit C. Nielsen 23. januar 2003.
- ³⁹ Janet Abbate: *Inventing the Internet*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts and London, England 2000, s. 153.
- ⁴⁰ INFO – DISDA nr. 5 1974 og nr. 4 1975.
- ⁴¹ Abbate 2000, s. 147.
- ⁴² Dette gjaldt USA, Storbritannia, Frankrike, Kanada og Japan.
- ⁴³ Abbate 2000, s. 168; Gisle Hannemyr: *Åpne systemer – teknologi, strategi og praksis*, Universitetsforlaget, Oslo 1992, s. 109.
- ⁴⁴ Abbate 2000, s. 171f.
- ⁴⁵ Abbate 2000, s. 172f.
- ⁴⁶ Det gjaldt TP4 basert på TCP, og ISO-IP basert på IP.
- ⁴⁷ Abbate 2000, s. 174f.
- ⁴⁸ Janet Abbate: "The Internet Challenge: Conflict and Compromise in Computer Networking", i Jane Summerton (ed.): *Changing large technical systems*, Westview Press, 1994.
- ⁴⁹ Run-nytt nr. 3 1979.
- ⁵⁰ UNINETT-arkiv: Alf Engdal: "UNINETT FREMDRIFTSRAPPORT 1981-82", *Rapport no. 18*, UNINETT's sekretariat, RUNIT, Trondheim 1983; s. 15.
- ⁵¹ Engdal 1983, s. 13.
- ⁵² Engdal 1983, s. 13.
- ⁵³ Engdal 1983, s. 14.
- ⁵⁴ Engdal 1983, s. 14.
- ⁵⁵ Run-nytt nr. 1 1982.
- ⁵⁶ Type IBM 4361.
- ⁵⁷ Run-nytt nr. 2 1984.
- ⁵⁸ Run-nytt nr. 1 1985.
- ⁵⁹ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁶⁰ Run-nytt nr. 1 1985.
- ⁶¹ Bjørn Ness, kommentar av 20. juni 2005.
- ⁶² Engdal 1983; s. 14.
- ⁶³ Knut L. Vik: *UNINETT. Nett og nettjenester*, IT-avdelinga ved UNIT/UNINETT, Trondheim 1995.
- ⁶⁴ Run-nytt nr. 2 1987.
- ⁶⁵ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁶⁶ Fritt etter Petter Kongshaug, 2005.
- ⁶⁷ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁶⁸ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁶⁹ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁷⁰ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁷¹ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁷² Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁷³ Run-nytt nr. 1 1986.
- ⁷⁴ INFO – DISDA nr. 4 1975.

Kapittel 6

MULTIPROTOKOLLNETT

Den første perioden var UNINETT-prosjektet ein samarbeidsarena som fekk stønad frå det naturvitskapelege forskingsrådet til koordinering. Dette under vilkår av at deltakarinstitusjonane sjølve sette av eit årsverk kvar til forskning og utvikling. I slutten av 1970-talet fekk prosjektet dessutan løyvd middel til forskning, og arbeidet vart noko meir samordna. Det vart forska på og gjort forsøk med nettkøyring, tilpassing av meldingsteneste og andre utviklingsoppgåver. Desse vart utført i fleire underprosjekt, som alle datansentera ved dei fire universiteta deltok i. RUNIT koordinerte prosjektet som var basert på middel frå det teknisk-naturvitskapelege forskingsrådet og institusjonane sjølve. I midten av 1980-talet vart det oppnådd få operative resultat.

Større økonomisk satsing ville ha medverka i meir produktiv lei. Andre tilhøve utanfor datanettmiljøa i Noreg sin kontroll, verka elles vesentleg inn på tidbruken. Datanettarbeidet i 1980-åra innebar mykje venting på at den internasjonalt vedtatte standardmodellen (OSI) skulle bli fylt med teknologistandardar på utførbart plan. Miljøa i Noreg var med og utvikla og føreslo løysingar, som så vart sendt til den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (ISO) for å bli vurdert og definert. Det var mykje godt der flaskehalsen var; vegen frå utvikling og testing, til definering av ISO-standard som skulle inn i OSI-modellen. Eit av underprosjekta i UNINETT-prosjektet som føreslo ein slik standard, gjaldt utvikling av felles biblioteksystem for kommunikasjon. I byrjinga

av kapitlet skal vi sjå nærare på dette. Kva var innhaldet i desse utviklingsprosessane, og kva var det som dreiv fram effektivisering av bibliotek og andre relaterte institusjonar frå ca. 1970 til 2000?

Deretter skal vi attende til 1980-talet, som særleg i siste halvdel var ei brytningstid vedrørande etablering av nasjonale datanett i Europa. I løpet av tiåret vart biletet smått om senn endra frå hovudfokus på utviklings- og pilotnett, til auka satsing og forsøk på å få til operative driftsnett. Samtrafikk mellom nett og maskiner var sterkt avgrensa i hovudsak til dei offentlege datanetta. Det eksisterte mange ulike typar standardiserte datanett som ikkje verka saman. Datanetta var inkompatible, basert på datamaskiner frå ulike leverandørar, operativsystem og kommunikasjonsprotokollar for datanett. Dermed auka også konfliktnivået.

Korleis verka denne situasjonen inn på framveksten av datanett som følgje av at stadig fleire datanettbrukarar søkte etter nye måtar å kommunisere på? Statlege industriprosjekt var på hell, økonomien vart liberalisert og vilkåra for bygging av datanett var opp til 'aktørane i marknaden'. Styresmaktene hadde vore lite synlege på 1970-talet, vart det større interesse å spore hos dei utover 1980-åra? Målet om eitt nett for alle, i Noreg, Norden eller verda, svedde i det fjerne. Da skjedde fleire ting i Norden, som til saman førte til at dei nasjonale akademiske datanetta fekk eit reelt løft og det nordiske samarbeidsprosjektet NORDUNET vart etablert. Kva var bakgrunnen for desse nyorganiseringane? Kva for konsekvensar fekk dette samarbeidet og økonomiske satsinga? Det skal vi prøve å finne svar på i dette kapitlet. Først skal vi sjå på bakgrunnen for etablering av ein bibliotekstandard, og på innføringa av digitale system i bibliotekverda.

Bibliotekautomatisering

Biblioteka forvalta store mengder informasjon som vart handsama manuelt. Automatiseringsbølga i 1960-åra inspirerte til å effektivisere biblioteksektoren. Dette skapte grobottn for ein sams arena for to aktørar som i utgangspunktet ikkje hadde så mykje felles, det gjaldt Hovedbiblioteket ved NTH og RUNIT. Biblioteket ønskte nye metodar. Datasenteret var interessert i nye område å bruke EDB-kompetanse på.

Universitetsbiblioteket i Oslo (UBO) starta med automatiseringa kring 1965. Den første kontakten mellom Hovedbiblioteket ved NTH og datansenteret i Trondheim skjedde på same tid, men det kom ikkje i gang noko konkret samarbeid før i 1970. Da vart Ingeborg Sølvberg som var tilsett i RUNIT, spurt om å ta oppgåva og i første omgang studere

biblioteket med sikte på å føreslå automatiseringstiltak. Det førte til at *Bibliotekautomatiseringsprosjektet ved Universitetet i Trondheim* vart formelt etablert to år seinare.¹

RUNIT-prosjektet vart leia av Ingeborg Sølvberg. I byrjinga hadde ho berre ein medarbeidar, det var Greta Aas. Etter kvart vart prosjektet utvida med omsyn til tal på både prosjektarbeidarar og deltakarbibliotek. Utviklingsaktiviteten skjedde i tett



Ingeborg Sølvberg
Kjelde: *Universitetsavisa NTNU*

samarbeid med universitetsbiblioteka i Trondheim.² Dei to første av tre systemmodular vart utvikla og prøvd ut i løpet av 1970-talet. Desse var knytt til handtering av bestilling og mottak av ny litteratur (tilvekst), samt organisering av oppbevaring og klassifisering (katalog).

Universitetsbiblioteket i Tromsø (UBTØ) viste tidleg stor interesse for systemprosjektet i Trondheim. Ved nyttår 1978 kunne biblioteket starte prøveköyring mot tilvekstsystemet over telefonnett. I mai same år byrja også Universitetsbiblioteket i Bergen å teste mot det same systemet.³

I 1980 vart tilvekst- og katalogmodulane sett i full drift ved universitetsbiblioteka i Trondheim. Den siste modulen knytt til administrering av utlån var ikkje ferdig enno, men organisasjonen, da kalla *BIBSYS*, hadde gått frå å bli oppfatta som utviklar til ein tenesteleverandør med stabile system. Dette medførte at fleire bibliotek søkte om å få tilgang.⁴

I midten av 1980-åra starta Universitetsbiblioteket i Oslo prøvedrift mot *BIBSYS*, og vart tilkopla i stor skala i 1987. UBO var omlag jamstort med dei tre andre universitetsbiblioteka til saman, og det råda ei oppfatning om at den som eig katalogen også eig biblioteket. Dette, kombinert med at *BIBSYS* hadde utgangspunkt i Trondheim og var stasjonert der samt hadde ein sentralisert felleskatalog, la grobotn for motstand i Oslomiljøet. Det vart sett på andre modellar, men både departement og fagforeiningane såg på *BIBSYS* som ei nasjonal satsing, og det vart fatta politisk vedtak om å gå inn i *BIBSYS*.⁵

Større base og meir trafikk letta derimot ikkje på problema med dårleg linekapasitet. I 1987 vart det oppsummert at jamvel om Televerket etter kvart tilbød større linekapasitet, var det ofte betre å sende magnetband i posten framfor å overføre store datamengder mellom maskiner.⁶

BIBSYS byrja å sysle med tanken om å lage eit eige datanett basert på leverandøravhengige protokollar. Dette var det stor motstand mot, ikkje minst i Oslomiljøet. Framlegget frå prosjektgruppa vart røysta ned i BIBSYS-styret, som i staden vedtok å bruke UNINETT.⁷



Det vart seinare oppsummert som eit lykkeleg val, og gjorde det mogleg i 1993 å vere blant dei aller første som la ut ein bibliotekatalog på verdsveven. Ikkje lenge etter tok også Informatikkbiblioteket ved UiO i bruk WWW som eit steg på vegen mot "det elektroniske bibliotek", og sjølvstegt med ei kopling til BIBSYS.⁸ Biblioteka var på veg til å tenkje annleis, frå tunge einslege maskiner til kommunikasjon og datanett. Eit parallelt bibliotekprosjekt i UNINETT-regi hadde dette som utgangspunkt alt da det starta i 1980, der BIBSYS-prosjektet også var med.

Biblioteksystem som kommuniserte⁹

Som vist ovanfor, hadde bibliotekautomatiseringa kome i full gang i 1970-åra. Biblioteksektoren hadde lange tradisjonar på samarbeid og bruk av katalogstandardar. Kring 1970 vart det vidare utvikla internasjonale felles standardar for utveksling av bibliografiske data på magnetband. Aberet var mykje arbeid, både med å produsere, kontrollere og lese inn data. Vi har dessutan sett at det gjerne lønte seg å sende magnetband med data i posten, framfor å bruke faste telefonliner. Det var altså mykje samarbeid mellom biblioteka og bruk av felles standardar. På den tekniske sida såg det derimot annleis ut.

Kvart bibliotek brukte ulike datamaskintypar, og biblioteksystema som BIBSYS og UBO kunne ikkje nåast frå same terminal på grunn av ulike brukargrensesnitt. Andre institusjonar som hadde mange dokument som dei ikkje fann fram i, ønskte seg system for å registrere og leite fram dokument. I tillegg hadde biblioteka veldig store katalogar på kort som dei ønskte å konvertere, men som det mangla system for å gjere. Draumen var å nå alle biblioteka med same terminal og eitt brukargrensesnitt, ja, for alle informasjonssystem, som togtider, siste nytt og museumsinformasjon. Da var det at UNINETT-prosjektet tok kontakt. Dei trong brukarar, og bibliotekmiljøa såg at dei trong UNINETT.

Såleis vart prosjektet *BIBNETT* etablert i 1980. Leiar for prosjektet var Liv Aasa Holm frå Norsk dokumentdata. Med hovudfag i database-teori og interesse for nettverksprotokollar, hadde ho ein perfekt kompetanse for prosjektet. Holm fortel at *BIBNETT* gjekk ut på å få etablert

kommunikasjon mellom dei ulike biblioteksystema, som hadde kvar si stormaskin i Bergen, Trondheim og Oslo. UNINETT var med via dei fire EDB-sentera ved universiteta. Da prosjektet var ferdig to år seinare, var det utvikla ein BIBNETT-protokoll basert på OSI-modellen med positive



Prosjektgruppa BIBNETT, frå venstre bak: Arne-Wilhelm Theodorsen (UNINETT Tromsø), Agnar Amodt (BIBSYS), Arnold Mundal (UBO), Trond Skjesol (UNINETT Trondheim), Hjalmar Feet (UNINETT Bergen), fremst f.v.: Tore Haraldsen (UNINETT Oslo), Liv Aasa Holm (prosjektleiar, Norsk dokumentdata) og Åse Støgård (UBB).¹⁰

testresultat. I 1983 vart så arbeidet vidareført i ein nytt prosjekt, *BIBNETT 2*. Det var utvida med eit system til. BIBNETT-protokollen vart utvida og systema kommuniserte. I neste prosjekt frå 1985, skulle Danmark og Sverige vere med. Dette måtte utsetjast da protokollen som var levert inn til ISO for standardisering i 1982, enno ikkje var ferdig. Tida gjekk. I 1991 møttest representantar frå dei nordiske landa på eit seminar i regi av European Library Automation Group.

”Der snakket vi sammen en del fra de nordiske land, og fant ut at nå var det så rett før at vi ville ha en protokoll ferdig, at nå kan vi starte et nordisk prosjekt.”¹¹

Same haust vart protokollen vedtatt som standard, og prosjektet *Nordisk SR-Net* endeleg kunne kome i gang. Holm leia også dette prosjektet. SR eller Search and Retrive, var namnet på applikasjonsprotokollen som var

utvikla i BIBNETT.¹² Føremålet var å knyte saman sju store bibliotek i fem land, og mellom anna influere på vidareutviklinga av protokollar som var definerte av ISO i samband med OSI-modellen. Nettverksprosjektet gjekk til 1994, og testresultata var vellukka.

”Men at noe er testet ut og gjort i Norden, det er ikke godt nok for EU. Fordi det må gjøres i EU også, for at de skal tro at dette er riktig.”¹³



Den nordiske prosjektgruppa, frå venstre bak: Göran Skogmar (LIBRIS, Sverige), Torstein Tjelta (UBO), Ole Husby (BIBSYS), Svein Parnas (Riksbibliotekstjenesten), Geir Pedersen (USIT), Henrik Martin Hansen (Dansk Bibliotekcenter), Juha Hakala (Universitetsbiblioteket i Helsinki), Jan Arve Lægroid (BRODD), fremst f.v.: Andrea Jóhannsdóttir (Universitetsbiblioteket i Reykjavik) og Liv Aasa Holm (prosjektleder, Norsk Dokumentdata).¹⁴

EU-kommisjonen pressa på for at det vart etablert eit nytt prosjekt, som skulle få alle biblioteka i EU til å kommunisere på same måten. Dermed kom prosjektet *ONE* i gang i 1995. Liv Aasa Holm var både administrativ og teknisk leiar for prosjektet, som omfatta femten institusjonar, bibliotek og museum, samt ti system frå åtte land. Protokollen vart utvida og tatt i bruk. Dei operative tenestene gjaldt søking og postoverføring, og resultatet vart godt mottatt i EU, som ville ha meir. *ONE 2* vidareførte arbeidet mellom tretten institusjonar og ti

system i sju land i 1997-2001. System for fjernlån og elektronisk dokumentoverføring vart utvikla.

Utvikling og tilpassing av SR-protokollen hadde gjennomgått fleire stadie i ulike samarbeidsprosjekt over 20 år, og mykje var oppnådd. Arbeidet vart seinka under ventinga på standardiseringsvedtak knytt til OSI-modellen på 1980-talet. Seinare vart Internett tatt i bruk. Da måtte protokollen tilpassast andre protokollar og ein annan modell som ikkje vart opplevd som like hensiktsmessig. Det syntte også noko av problemet ved dei mange ulike datanettløysingane. Standardar som var utvikla for å passe eitt system, måtte seinare tilpassast eit anna system som var bygd opp annleis. Dette hindra likevel ikkje at protokollen for kommunikasjon og utveksling av store informasjonsdata mellom bibliotek og liknande institusjonar vart ein suksess i heile Europa, Nord-Amerika og Australia. Eit anna norsk og nordisk prosjekt vart ikkje eintydig like godt mottatt.

Han kunne høyre om ei knappål fall på golvet!

Einar Løvdal stod på podiet framfor ein spekkfull sal. Det var heilt stille. Han var klar til å innleie og kjende ei andelaus spaning. Løvdal visste at det han skulle snakke om ville skape furore.¹⁵

Året var 1989. Arenaen var ein internasjonal konferanse for datanettverk med rundt tusen deltakarar i Trieste, i Italia. Tilskiparen var den europeiske organisasjonen for akademiske datanettverk i Europa, Receaux Associes pour la Recherche Europeenne (RARE).

Den store kontroversen i datanettverda gjaldt kva for type datanett og nettverksmodell som skulle brukast. Einar Løvdal representerte organisasjonane for dei akademiske datanettverka i Noreg og Norden, UNINETT og NORDUNET. Den nordiske erfaringa med mange nettverk og likevel få kommunikasjonshøve, hadde resultert i ei kopling av ulike typar nettverk basert på bruk av internetteknologi TCP/IP. Dette tiltaket traff rett inn i kjerna av kontroversen knytt til val mellom alternative opne netteknologiar som standard for datanett. Styresmaktene i dei nordiske landa og EF-kommisjonen hadde valt å utvikle standardar knytt til den tidlegare omtala OSI-modellen som råmeverk. RARE skulle følgje opp denne strategien i arbeidet for å harmonisere og utvikle akademiske datanett i Europa, og konferansen i 1989 var tiltenkt eit avspark i retning OSI for alle – alle for OSI.

Den nordiske nettverksorganisasjonen derimot, hadde tatt i bruk fleire protokollar i eit felles nettverk, mellom anna den 'gamle' og avviste amerikanske datanetteknologien til ARPANET (kapittel 3 og 5). Dette skulle Løvdal presentere i RARE-miljøet:

”... på den konferansen der sånn, når jeg la fram det der (...) altså, det er noe av det mest spenningsfylte, det var jo liksom du kunne høre en knappenål falle, (...) det var så kontroversielt.”¹⁶

Etter innleiinga var det eit par augneblink heilt stille. Så braut halve salen ut i applaus. Resten var tause – til diskusjonen braka laus. Kva hadde skjedd? Hadde UNINETT og Noreg gått bort frå konseptet om open internasjonal standard? Alle dei

nordiske landa var medlemmar i RARE, og likevel opptredde dei i samla flokk som ein utbrytarbastion. Kva hadde skjedd i Norden som ikkje hadde skjedd i resten av Europa? I det følgjande skal vi prøve å løfte sløret av nokre av prosessane som leidde fram til den nervepirrande konfrontasjonen som Einar Løvdal fronta på RARE-konferansen i Trieste. La oss først sjå på bakgrunnen for det nordiske samarbeidet.

”Målet med NORDUNET-programmet var att skapa en gemensam infrastruktur för forskare i Norden som ett konkurrenskraftigt medel för att överbrygga avstånd och stimulera aktiviteter i geografiskt mer avlägsna områden. Man skulle härvid etablera ett driftsäkert, öppet och integrerat datanätverk för informationsöverföring mellan FoU-miljöer i Norden och därtill erbjuda lättillgängliga kommunikationstjänster av internationell nivå. Detta arbete har pågått mellan åren 1985-1991.”¹⁷

Frå jubelmøte til NORDUNET

I 1970-åra utvikla televerka i Skandinavia og Finland det felles datanettverket Datex, som vart opna i 1981.¹⁸ Kanskje inspirerte dette til å få etablert nettverkssamarbeid mellom dei nordiske utdannings- og forskingsinstitusjonane. Samstundes hadde NORDFORSK i Sverige, som nemnt i kapittel 5, utvikla SCANNET for tilgang til bibliotekdatabasar. UNINETT hadde dessutan tatt kontakt for å teste sitt eige forsøksnett opp mot SCANNET i siste halvdel av 1970-talet. Aktivitetane i dei ulike landa var altså ikkje ukjende med kvarandre sine arbeid, men kvart lands prosjekt hadde hovudsakleg vore isolerte frå dei andre. Datanett var ikkje noka storsatsing i nokon av landa, og i 1980 tok NORDFORSK initiativ til å samle dei få kreftene som var, for å prøve å finne nettløysingar i lag. Dei inviterte til ein konferanse i Tällberg i Sverige.¹⁹ Det vart eit populært tiltak:

”... vi dro et billass fra Oslo husker jeg. Og der var et jubelmøte. (...) det var en voldsom stemning på det møtet.”²⁰

Det er den tidlegare EDB-sjefen frå Universitetet i Oslo Rolf Nordhagen som fortel. Dette møtet vart inngangsportalen til eitt av hans mange og kanskje største engasjement knytt til data og nett. Det same gjaldt mange

av dei andre deltakarane. Møtet var prega av stor optimisme, noko som gjerne er ein av fleire viktige føresetnader for suksess, mellom anna som grunnlag for godt samarbeid. Kva så med andre naudsynete føresetnader?

Bakgrunnen for initiativet var å etablere eit nettverksprogram, og møtedeltakarane vart organisert i sesjonar etter kva for maskintypar dei hadde mest kjennskap til. Der vart dei samde om å byggje nordiske DEC-net, IBM-nett med vidare. Dei like maskintypane skulle knytast saman og utgjere kvart sitt nordiske datanett. Det vart søkt om pengar, men ingen ting kom. 'Fotsoldatane' missa likevel ikkje trua, for dette samarbeidet måtte vere løysinga. Ganske raskt vart organiseringa tettare, og på Helsinki-konferansen i 1983 vart det nedsett ei arbeidsgruppe for å utarbeide ein prosjektsøknad til NORDUNET. Den norske representanten i denne gruppa var Arild Jansen, som også var med og utforma den endelege teksten. Søknaden vart sendt til Nordisk Ministerråd året etter, og nett treft var Ministerrådet samstundes på utkik etter nye samarbeidsprosjekt.²¹

Våren 1985 var det grunn til ny jubel. NORDUNET fekk tildelt 10 millionar kroner ut 1989, for å planleggje og byggje opp eit nordisk nettverk mellom dei nasjonale akademiske netta; danske DENET, finske FUNET, svenske SUNET, islandske SURIS og det norske UNINETT. NORDFORSK skulle administrere programmet. Programstyret heldt fram som før med representantar frå alle medlemslanda.²² Einaste kvinne der var også som før, Birgitta Carlson frå Stockholms Datorcentral (QZ).²³ NORDUNET-programmet var etablert!

Dette skjedde parallelt med at den tidlegare nemnde organisasjonen RARE vart tatt initiativ til i 1984. Båe initiativa tok sikte på å harmonisere, knyte saman og standardisere den akademiske datanettstrukturen i Europa.²⁴ Etableringa av RARE medverka kanskje til at Nordisk Ministerråd på akkurat dette tidspunktet og berre eit par år etter blankt avslag, satsa så stort på eit nordisk datanett for miljøa innan forskning og utdanning. RARE var dessutan ein politisk strategi for å aktivt møte IBM sitt inntog i Europa, med datanettet EARN og gratis stormaskiner, omtala i kapittel 5. Kva mål hadde så NORDUNET?

Eit nettverk av nett

Ei av dei første oppgåvene i NORDUNET-arbeidet var å kartleggje det arbeidet som var gjort i kvart av dei nasjonale netta, og på dette grunnlaget utarbeide eit framlegg til val av teknologi. Ein slik statusrapport vart ført i pennen av Einar Løvdal:



Birgitta Carlson, direktør QZ
Kjelde: <http://europa.eu.int>

”Etter mitt syn er det nokså selvsagt at nettjenesten i NORDUNET vil måtte basere seg på X.25, og da primært den offentlige Datapak-tjenesten i de respektive land. Noe annet realistisk alternativ finnes ikke.”²⁵

Det var ikkje aktuell tankegang å kople saman dei fire typane nett kvar for seg lenger. No var det ein modell og eitt nettverk som gjaldt. Løvdal argumenterte for å bruke teledatanettet. Dette var heilt i tråd med offentlig politikk i dei nordiske landa og Vest-Europa elles som arbeidde for å byggje opp²⁶ OSI-modellen, eit nettsamband basert

på opne standardar, jamfør kapittel 5.

Ei kritisk innvending knytt til teledatanettet, gjaldt prispolitikken til televerka. Løvdal frykta at dei høge prisane kom til å hindre bruk av datanettet, særleg over landegrensene. Det reduserte i så fall effekten av å kople noko nordisk nett. Dette, hevda han, ville likevel bli motverka ved at NORDUNET kom til å utgjere ei så stor brukargruppe at dei kom i ein forhandlingsposisjon med televerka. NORDUNET ville dessutan spele ei viktig rolle i harmoniseringa og utviklinga av teledatatenesta i dei nordiske landa.²⁷

Tilrådinga om eit teledatanett vart følgd, NORDUNET skulle byggje nett basert på OSI-modellen. Eit nordisk nettverk førsette likevel operative nasjonale nettverk som skulle koplast i hop til eit nettverk av nett. Det skorta ein del på dette i fleire land. Den meir eller mindre stagnerte situasjonen i Noreg, vart hevda kom av manglande vilje og økonomisk stønad frå styresmaktene. Det hadde vorte gjort noko på utvikling og testing av teknologi for å overføre filer, internetting (å kople nett saman i nett), samt konferansesystem (KOM, PortaCom) og post (EAN, X.400). Derimot hadde det ikkje vore avsett middel til drift og støttefunksjonar i UNINETT, noko som vart hevda hadde skada oppbygginga av fellesfunksjonane mellom datasentera og koordineringa av drifta.²⁸ Etableringa av NORDUNET-programmet aktualiserte derfor ei meir aktiv haldning og handling frå styresmaktene si side.

Staten kjem ut frå kulissane

UNINETT sorterte i 1982-88 under Kultur og vitskapsdepartementet (KVD).²⁹ Staten sitt syn på utvikling av datanettverk mellom forskingsmiljøa var hovudsakleg passivt. Byråkratane i Kultur- og

vitskapsdepartementet (KVD) såg at datanett kunne vere nyttig, men ikkje kva som eventuelt gjorde det viktigare enn andre gode saker. Datanettarbeidet vart nemnt i Stortingsproposisjon nr. 1 for 1982-83, men etter det skjedde ingenting frå departementet si side:

"Det viktigaste var att man faktiskt kunne utnyttja den mycket utspridda kunskapen hos de relativt få personer som var aktiva inom området. Härigenom kunde man utnyttja de olika personernas specialistkompetens på bästa sätt."

Kjelde: NORDUnet Sluttrapport 1992

*"... dette fikk de [institusjonane] da i all anstendighets navn klare selv hvis det var så viktig (...) Og det klarte de bare ikke."*³⁰

Universiteta var eigentleg ikkje veldig interessert i dette nettet som EDB-sentera prøvde å få til, dermed var det heller ikkje ressursar å hente der. På nasjonalt plan opererte EDB-sentera i hovudsak på sjølvstendig grunnlag, og UNINETT fungerte som eit samarbeidsorgan og ein møtestad. Organisasjonen vart medlemsbasert frå 1983, men utgjorde framleis ikkje noka kraft overfor universiteta eller styresmaktene.³¹

Universitetsrådets EDB-komite bad i 1983 om eit møte med fleire departement. Dette vart halde i mars 1984, og representantar frå Noregs teknisk-naturvitskaplege forskingsråd (NTNF), Noregs allmennvitskaplege forskingsråd (NAVF), Riksbibliotek-tenesta og Hovedkomiteen for norsk forskning møtte representantar frå dei fire departementa for industri, landbruk, forbruk og administrasjon, og for kultur og vitskap. Det kom lite ut av møtet. Fleire aktørar frå både datasentera og Universiteta sin EDB-komite prøvde å presse på for å få ei løysing, utan at det hjelpte. Omtrent samstundes hadde departementet fått ein del frie middel som følgje av at regjeringa hadde sett i gang ei satsing for heving av EDB-kompetanse gjennom utdanningssektoren. Desse kunne mellom anna brukast til utbygging av infrastruktur, til dømes datanett.³² Året etter inviterte KVD til eit nytt møte, og i invitasjonsbrevet vedgjekk departementet sin tidlegare manglande iver:

*"Som det gikk fram på møtet [i mars 1984], ble det ikke uttrykt noen stor entusiasme fra Kultur- og vitenskapsdepartementets side. Vi finner likevel spørsmålet som så viktig at det bør vurderes nærmere."*³³

Departementet hadde fatta interesse, og det ser ut som dei på denne måten prøvde å orsake tidlegare mangel på entusiasme. Bakgrunnen for den nye interessa var NORDUNET-samarbeidet som hadde fått middel til å starte datanettarbeid i full skala. Dette føresette fungerande nasjonale nett, og departementet kunne ikkje lenger skugga banen. KVD bad så Norsk Regnesentral våren 1985 om ei vurdering av nettverk og

organisering. Rapporten vart sendt ut på høyring same haust. Våren etter gjekk departementet inn for å etablere eit interimstyre for UNINETT, og inviterte Universitetenes EDB-komité, NAVF, NTNF og Televerkets forskningsinstitutt til å delta.³⁴

Nye UNINETT

Departementet ville gjere UNINETT til ein driftsorganisasjon, og nedsette som nemnt eit interimstyre for å førebu omorganiseringa. Interimstyret var samla til det første møtet sommaren 1986. Oppgåva til dette styret var å vurdere ein modell for driftsorganisasjon, f resl  korleis tenesta skulle organiserast samt få etablert eit apparat for driftsnett, dette helst innan utgangen av 1986.³⁵

Tenesteytarorganisasjonane særskilt representert ved EDB-senteret i Oslo og RUNIT i Trondheim hadde b e vore i f ringa lenge. Dei ønskte å halde fram med det, men vart ikkje samde om arbeidsdeling og plassering osv. Departementet var av den oppfatninga at dei mest sentrale lokaliseringvala stod mellom Norsk Regnesentral og RUNIT. Da styret, med departementsrepresentant Arne Moi som observatør, i 1987 skulle tilråde kor sekretariatet skulle liggje, vart dei to EDB-sjefane, Rolf Nordhagen fr  USIT og Karl Georg Schjetne fr  RUNIT, erklært ugild. Dette var dei ikkje samde i, for dei ville vere med på kampen om det som for dei b e vart oppfatta som ei særs viktig sak for sine miljø. Det endte med at dei m tte gå på gangen under handsaminga av spørsmålet. Styret tilrådde deretter ei vidareføring av UNINETT-miljøet ved RUNIT SINTEF i Trondheim, som eit uavhengig sekretariatet på vegne av departementet. I mai 1987 gjekk KVD inn på ein kontrakt med SINTEF om å skipe ein driftsorganisasjon.³⁶

Bjørn Henrichsen frå Norsk Samfunnvitenskapelig Datatjeneste (NSD) i Bergen representerte NAVF, vart utnemnt til styreleiar. Styret vart elles samansett av representantar frå brukargrupper som vanlegvis vart oppfatta som meir perifere i høve til styring av nettsamvirket. Det var ein medveten strategi for å få inn andre premissleverand rar og gjere UNINETT meir sluttbrukarstyrt. Nettverksspesialistane sat ikkje lenger i styret. Datasentera skulle konsentrere seg om driftsoppg vene lokalt og snart regionalt.

Omorganiseringa fr  datanettsamarbeidsinstitusjon til driftsorganisasjon vart kalla *nye UNINETT*, og var organisert som eit prosjekt med Arne Laukholm som prosjektleiar i byrjinga, og Petter Kongshaug



Frå venstre: Arne Moi (KUF), Einar Løvdal (USIT), Tor Frigaard (Det regionale høgskolestyret for Nord-Trøndelag) og Petter Kongshaug (UNINETT). Kjelde: Lærarutdanningsrådet: KONTUR. Tidsskrift for lærarutdanning, nr. 2-3, 1993

frå 1988. KVD dekte driftskostnadene.³⁷ Det vart oppretta eit nytt styre som skulle representere ei brei brukargruppe, både blant etablerte brukarar og potensielle meir usynlege brukarar til dømes frå humaniora, samt bibliotekmiljøa som jo hadde vore med lenge. Bjørn Henrichsen heldt fram som styreleiar.

Kontrakten mellom departementet og SINTEF regulerte føremålet og drifta til UNINETT-sekretariatet, som igjen samarbeidde med dei fire EDB-sentera som skulle utføre tenester overfor sluttbrukarane. UNINETT skulle arbeide for å få med fleire brukarar frå til dømes regionale høgskolar, ingeniørskolar og distriktshøgskolar. Dermed fekk EDB-sentera ved dei fire universiteta også ei anna større oppgåve, no også som regionale knutepunkt i UNINETT. Nettverket var alt etablert, og drifta fungerte jo "*omtrent fra dag én*", slik departementet opplevde det i følge Moi³⁸ Eit døme alt det første året, var knytt til tungrekneproblematikken.

Noreg hadde skaffa ein nasjonal ressurs i superdatamaskina CRAY ved NTH i Trondheim. Staten hadde betalt ein del, resten skulle dei akademiske forskingsmiljøa betale gjennom bruk. Da dette vart for dyrt, framstod maskina meir som ein lokal enn ein nasjonal ressurs. Medan Bergen og Trømsø såg ut til å greie seg, hadde Oslo problem med å betale for køyringar på CRAY. Meteorologisk institutt hadde dessutan fått avslag hos Universitetet i Oslo på søknad om ei ny vektormaskin for å køyre egne utrekningar. Denne ville ha kosta kring hundre tusen kroner. I staden bad universitetet om pengar til ei eiga stormaskin, medan CRAY-maskina i Trondheim hadde uutnytta kapasitet. Departementet gjekk da til det steget at dei kjøpte tid på CRAY, som dei stilte til open disposisjon for forskingsmiljøa. KVD finansierte i tillegg utviding av nettkapasiteten, slik at både universiteta og Meteorologisk institutt kunne køyre på CRAY via nettet.³⁹

I følge direktør i UNINETT, Petter Kongshaug, vart også etableringa av eit kraftig nett i samband med installasjonen av *"den første skikkelige tungregnerressursen, CRAY, Trondheim"* kanskje den viktigaste årsaka til at Internett vart tidleg prioritert:

*"Man hadde da behov for et nett hvor man fra samtlige universiteter kunne overføre filer/jobber og jobbe interaktivt. Man skulle i praksis ha tilgang til CRAY på lik linje uansett hvor man befant seg i landet. Det viste seg da at Internett var den eneste løsningen som tilfredsstilte dette behovet og som var tilgjengelig på en rekke ulike maskinplattformer."*⁴⁰

Professor Petter Bjørstad i Bergen var ansvarleg for å utforma nettkrava til CRAY. Slik fekk tungreknarmiljøa det dei trong samstundes som det inspirerte;

*"... tungregnerne kom opp med andre, lure forslag, som senere resulterte i det som ble kalt Supernett."*⁴¹

I tillegg fekk andre brukarar ein mykje betre nettkapasitet på eit langt tidlegare tidspunkt enn dei elles kunne ha forventa. Året etter byrja ei ny og annleis utfordring å vekse fram for departementet, og igjen skulle UNINETT medverka til problemløysing.

UNINETT driftsorganisasjon og nye brukarar

Kultur- og vitenskapsdepartementet sitt føremål var å sameine nettressursane. KVD kravde derfor at UNINETT skulle representere ei teneste, jamvel om leveransane måtte byggje på dei ulike protokollane som alt var i bruk. Alle miljøa, både tungreknarar, forskning elles, bibliotek osv. skulle få tilgang til desse tenestene. Det vart lagt ned forbod mot at nokon oppretta eigne spesialiserte nettenester. UNINETT skulle oppmuntre til bruk av internasjonale standardar. Proprietære protokollar som var basis for IBMs EARN og DECnet skulle fasast ut. Konsolidering av ressursane skulle effektivisere både driftsorganisasjonen og datanettkommunikasjonen:

*"Tankegangen bak var at det først og fremst skulle utvikles og tilbys tjenester til alle miljøer, at det ville være lettere å oppnå standardiserte nett når alt lå under en hatt, og at dette på sikt ville føre til en standardisering på åpne plattformer."*⁴²

I 1988 reiste Arne Moi frå departementet og Petter Kongshaug frå UNINETT rundt om i landet for å informere institusjonane om at satsinga på OSI-modellen avhang av at alle var med på notene:

"... la opp et sånt løp (...) ovenfra og ned og skulle dra rundt og fortelle institusjonene at nå var det OSI/ISO, og nå skulle Europa

finne ut av hva de skulle gjøre på nettsiden. Så Moi og jeg reiste rundt på universitetene og holdt sånne vekkelsesmøter. Foreleste om ISO/OSI. Og fortalte direktørene, som ikke skjønnte bæra, at sånn skulle nettverkene se ut, og at de måtte [si til] sine avdelinger at de måtte gjøre sånn og sånn."⁴³

På denne måten la sentrale styresmakter press på både institusjonane og UNINETT for å følgje den europeiske nettverkstenestelina mot OSInett. I tillegg var departementet oppsett på å få innlemma heile universitets- og høgskolesektoren i UNINETT;

*"... det gikk ut et bud i 1988 om at institusjonene burde knytte seg til UNINETT."*⁴⁴

Kultur og vitskapsdepartementet (KVD) bad alle distrikts- og høgskolane om å melde seg inn i UNINETT innan utgangen av 1989. I tillegg gjorde KVD det; *"klart at det ikke er noen politiske hindringer i veien for at også kommersielle bedrifter skal kunne bli medlemmer i UNINETT."*⁴⁵ Det var viktig å utnytte den infrastrukturen som fanst, mot at dei kommersielle institusjonane betalte dei reelle kostnadene ved medlemskap. Nettopp datanettet til UNINETT ville gje industrien og forskinga; *"et effektivt redskap for å utveksle erfaringer og resultater"*.⁴⁶

Inntoget av nye medlemsinstitusjonar vart førebudd og fleire stabile tenester kom på plass i løpet av året. Samstundes måtte nyhenda om driftsorganisasjonen og informasjon om korleis bli med, spreia. For å informere dei aktuelle målgruppene om at UNINETT kunne tilby nyttige tenester, samt for å bygge opp kompetansen hos brukarane, vart mellom anna informasjonsbladet *UNINyTT Nyhetsbulletin* starta i 1988.⁴⁷ Same året var 15 universitet, forskingsinstitusjonar og regionale høgskolar knytt til det elektroniske meldingsformidlingssystemet UNINETT MHS. Distriktshøgskolen i Molde var den einaste høgskolen blant desse.⁴⁸ For å få med fleire, skipa UNINETT til eit seminar for 60 regionale høgskolar i oktober 1988:

*"Denne gangen satsar vi på ingeniørhøgskoler, distriktshøgskoler og lærerhøgskoler fra hele landet. Seminaret vil ta for seg begreper som elektronisk post, bruk av internasjonale databaser, tilknytning til UNINETT m.v."*⁴⁹

I 1990 hadde UNINETT ti tusen brukarar, og rekna med at talet kunne firedoblast innan fem år. Organisasjonen ville difor møte store utfordringar knytt til tenesteorganisering og særleg kapasitetshandtering som følgje av den auka trafikken. Alt året etter vart fokuset derfor dreidd attende mot primærbrukarane, universitet, forskingsinstitusjonar og regionale høgskular. Andre brukarar var under visse vilkår velkomne:

"Forvaltningen og kommersielle institusjoner kan også knytte seg til når dette er nyttig for UNINETT's primære brukere og det skjer på UNINETT's premisser."⁵⁰

For å leggje til rette for nye medlemmar, vart det skipa til ei rekkje seminar og organisert kursverksemd ved dei regionale høgskolane rundt om i landet.⁵¹ Likevel tok det tid å få med alle, som ikkje hadde den same tradisjonen og ressursane knytt til datamaskiner og slett ikkje datanett, slik som universiteta. Samstundes oppstod det ein ny situasjon i utdanningssamfunnet som verka inn.

Samordna opptak

Dei store fødselskulla kring 1970 var aldersmessig klar for å studere. Ein stor del av desse søkte for å kome inn på høgare utdanning. Masseutdanningssamfunnet hadde brote gjennom, 'alle' skulle utdannast vidare, og mange høgare. Dette førte til ein utdanningseksplasjon i slutten av 1980-åra, som igjen skapte store informasjonsstraumar og gjorde det enkle komplekst. Kvar utdanningsinstitusjon hadde eigne opptak, dermed visste ingen kor mange som totalt hadde søkt studieplass. I tillegg fekk mange kvalifiserte søkarar avslag på søknaden medan det var ledige plassar andre stadar, utan at nokon hadde oversyn. Departementet meinte at noko måtte gjerast, og gjekk inn for å samordne opptakssystemet. Samanslåinga av forskingsråda og høgskolereformen i første halvdel av 1990-talet var bae eit døme på vidareføring av denne samordningslina. Ved å effektivisere dei ulike sektorane auka styresmaktene høva til oversyn og styring både på tvers og ovanifrå.

Kyrkje-, utdannings- og forskingsdepartementet sette i gang eit prosjekt kalla *Samordna opptak*, for å effektivisere opptaket til høgare utdanning i Noreg. Datasystema til Samordna opptak vart laga av Universitetets Sentrale EDB-tjeneste i Oslo (USE), og prosjektet nytta infrastrukturen til UNINETT. 120 av dei aktuelle lærestadane var enno ikkje tilknytt UNINETT, og hadde såleis ikkje tilgang til den sentrale databasen i Oslo.⁵² Det første året, 1991, gjekk derfor mykje av data- og informasjonsflyten på papir og diskettar. Det vart opplevd utilfredsstillande. Alle knytt til nett hadde letta arbeidet. Jamvel om institusjonane hadde fått melding tre år før om å knyte seg opp til UNINETT, var det ikkje mange som hadde gjort det. I høgskolesystemet var det mange som knapt hadde ei datamaskin, dermed heller liten datakompetanse for ikkje å tale om nettverkskompetanse. Departementet hadde spurt UNINETT om det var mogleg å få knytt opp alle institusjonane under Samordna opptak. Svaret var "nja". Tre veker

seinare kom organisasjonen med eit framlegg og kostnadsoverslag på 8,4 millionar kroner:

*”Flott, sa vi, sett i gang, men vi tror ikke at det kommer til å koste 8,4 millioner, så dere får nok få 12.”*⁵³

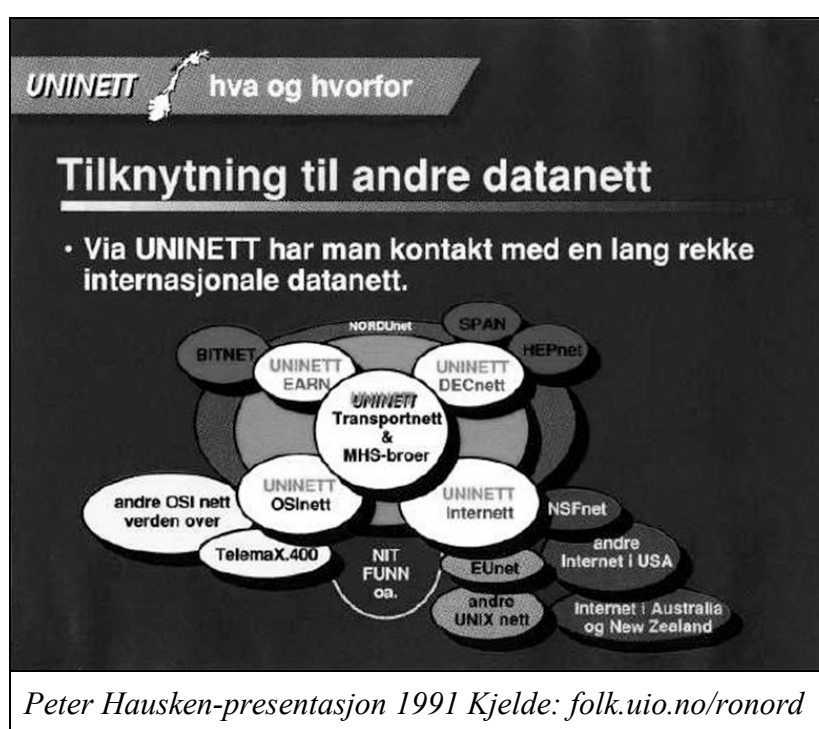
Sluttsummen vart omlag 15, da hadde prosjektet vorte noko endra undervegs og samtlege statlege høgskolar og nokre til kom inn under SAMSON-hatten (Samordna opptak i Noreg).⁵⁴ I midten av 1992 var så heile universitets- og høgskolesektoren knytt opp med ei utstrekning og kapasitetar som ingen hadde drøymt om fem år før. Det som gjorde dette mogleg var sjølvstekt eit velfungerande nett oppe og gjekk, og vi skal kaste blikket litt attende. Kva skjedde i NORDUNET og med nettutbygginga i siste halvdel av 1980-talet som gav denne suksessen?

Frå kartlegging til ingenting

I utgangspunktet hadde NORDUNET samtrafikk gjennom det offentlege teledatanettet, hovudsakleg via postprogrammet EAN. Via dette var det mogleg å veksle post med brukarar av andre system. Det skjedde ved at EAN-noden (knutepunkt) ved RUNIT kunne brukast som port mot EARN-noden som også stod i Trondheim. Denne fungerte vidare som port mot resten av EARN i Europa og andre postnett. Dette vart oppfatta som eit *”meldingsminimum”*, men at det kunne overlevast på inntil vidare.⁵⁵

I staden konsentrerte dei tekniske folka i NORDUNET seg i første omgang om dei kunne finne mellombelse løysingar for å overføre filer mellom datamaskiner. Ønsket var å få vertsmaskiner til å ’snakke saman’ i sann tid. Det fanst fleire alternativ, og tre av dei vart vurdert spesielt. Det eine var Bluebook frå det akademiske nettet Joint Academic Network (JANET) i England. Denne var utvikla for å fungere på ei rekkje ulike typar maskiner, og var Englands første bidrag til ei filoverføringsteneste innan OSI-modellen. Eit anna alternativ var UNINETT sin filoverføringsprotokoll (UFTP), som Dag Belsnes hadde leia spesifiseringa av. Dette var ein enkel protokoll utvikla for mellombels bruk, i hovudsak ved universiteta i Trondheim og Oslo. Den var dessutan i nokon grad i eksperimentell bruk mellom anna i Finland. Det tredje alternativet var filoverføringsprotokollen til ARPAnet, FTP, som også var ein veldig enkel protokoll. Det var Bluebook som frista mest, både fordi den var tilpassa OSI-modellen og fordi den var meir avansert enn dei to andre nemnde teknologiane for filoverføring.⁵⁶ I 1986 vart det sett i gang eit prøveprosjekt, og ei stund såg det ut til at Bluebook skulle bli løysinga.⁵⁷

Etter ein prøveperiode tilfredstilte korkje meldingssystemet eller filoverføringsløysinga etter føresetnadene. Kompetansen var auka, men tenestene var ikkje betra. Samstundes såg det ikkje ut til at utviklinga av OSI-modellen ville skyte fart med det første heller. Det låg kanskje ti-femten år fram i tid. "Det var erkjennelsen", fortel Løvdal som opplevde situasjonen som frustrerende.⁵⁸ Planleggingsperioden tok mykje lengre tid enn NORDUNET-styret hadde trudd, og dei frykta at det ikkje ville kome noko som helst ut av arbeidet. Styret for NORDUNET-programmet vart både utålmodige og engstelege, minnest styreleiar Peter Villemoes. I programsøknaden hadde det vorte føresett at alle vertsmaskinene ved universiteta skulle koplast til nettverket, og at det skulle skrivast nettverksprogramvare for kvar av dei. Denne tankegangen var utdatert i løpet av første året til programmet.⁵⁹ Og da arbeidet ikkje resultaterte i praktisk nytte, var det fare for at heile programmet skulle bli avbrote.



NORDUNET var offisielt plikta til å nytte OSI og medverke til utvikling av modellen. Likevel var det fleire som meinte at ventinga på OSI berre medverka til uthaling og hindra rask realisering av eit nordisk datanettverk. Det var eit stigande ønske om å få datanettet opp å gå snarast mogleg. Bruk av alternativ teknologi kunne gje ein utveg, men i høve til den tunge satsinga på OSI-modellen i Europa verka det umogleg. Til dømes var TCP/IP, eller Internett, høgt akta av dei nordiske nettverksarbeidarane. Men dette protokollparet var sjølv symbolet på det amerikanske datanettverksarbeidet, og berre å nemne dei i ordskifte om alternative teknologiar vart rekna som upassande og feilaktig, minnest styreleiar i NORDUNET Peter Villemoes:



Frå venstre: Arild Jansen, Johann Gunnarson, Rolf Nordhagen, Peter Villemoes, Sven Tafvelin, Birgitta Carlson, Martti Tienari, Lars Backstrøm, Roald Torbergesen, Mats Brunell og Christian Gram (innfelt). Kjelde: NORDUNET Sluttrapport 1992

*"I remember Birgitta Carlson once saying at a program meeting: 'We are looking at different protocols, maybe we should also look at TCP/IP.' And that was perceived as a very naughty remark at that time. We were not allowed to do that."*⁶⁰

Engasjementet for OSI var størst i Mellom-Europa, men hadde også tilhengjarar i Norden, særleg i Noreg der datanettfolk hadde studert og utvikla protokollar relatert til OSI-modellen i fleire år. Uansett, dersom programmet skulle halde fram, måtte det skje noko raskt.

I 1986 vart det etablert ei prosjektleiing med Mats Brunell frå Stockholms Datorcentral (QZ), Björn Grönlund frå NORDFORSK og Einar Løvdal frå Universitetets sentrale EDB-tjeneste i Oslo. Mats Brunell vart tilsett som prosjektleiar, og Einar Løvdal vart tilsett som teknisk koordinator. Ei fulltidsarbeidande og meir aktiv prosjektleiing skulle medverke til eit vendepunkt i NORDUNET-arbeidet.⁶¹

X.EARN

I midten av 1980-åra gjorde IBM i strid med europeiske politikk eit forsøk på å etablere eit europeisk akademisk nettverk, EARN, basert på deira egne lukka protokollar (kapittel 5). Måten dei gjorde det på var å gje bort stordatamaskiner som skulle fungere som gjensidige knutepunkt i nettet, i tillegg til at selskapet finansierte og drifta EARN-linene i tre år.

Deretter skulle dei nasjonale akademiske netta ta over drifta og føre IBM-nettet vidare. Dette skulle skje i 1988. Det var ikkje mogleg å ta ned EARN-nettet før eit fullgodt alternativ var oppretta, men det måtte finansierast på eit vis. Korleis skulle dei akademiske netta i Norden greie det og samstundes halde fram med eigne prosjekt? Kunne NORDUNET gjere noko? Kva kunne linene eventuelt nyttast til?

På grunn av uvissa kring finansieringa av dei nordiske leigde EARN-linene, vart det våren 1987 starta ein diskusjon mellom dei akademiske netta i Norden om kva dei skulle gjere. Berre mellom ti og 20 prosent av linekapasiteten vart nytta til ordinær EARN-trafikk. Såleis var det openbert mogleg å bruke linene for fleire tenester. På same tid hadde EUnet-organisasjonane i Norden (USENET) stor interesse i auka linekapasitet. I tillegg var tilgang frå Finland til Cray Supercomputer i Trondheim ei hovudinteresse.⁶²

Etter eit NORDUNET-møte i Island i 1987, sat Mats Brunell og Einar Løvdal saman på flyet og diskuterte EARN-problematikken. Da kom dei opp med ideen om å oppgradere EARN-linene og bruke dei som eit stamnett for X.25-tenesta.

Det vart etablert eit prosjekt kalla *X.EARN*, i samband med den opprinnelege ideen om å knyte saman EARN og X.25. Ei prosjektgruppe vart sett ned til å spesifisere på systemnivå og vurdere kva for produkt som skulle brukast for å få realisert EARN-linene som stamnett.⁶³ Prosjektarbeidet starta i august 1987.⁶⁴

For å møte hovudintensjonen til NORDUNET om å etablere ein sams infrastruktur for flest mogleg brukargrupper, var det første steget i nettprosjektet å byggje det planlagde transportnettverket. Dette skulle kunne brukast parallelt av fleire separate nettverk, samt var ei nettverksløyning som skulle tryggje ein overgang til OSI:

*"NORDUNET took the position to propose a tool which can introduce OSI services in Parallel with interim or manufacture dependent services. All network organizations who will use X.EARN have OSI as a common goal. Working together in this proposed project will greatly improve the conditions for a coordinated OSI in the Nordic countries."*⁶⁵

Vidare vurderte prosjektgruppa *X.EARN*-prosjektet som reiskap for å fremje eit samarbeid mellom eksisterande nettverkstenester, særleg mellom dei nordiske greinene i EUnet, samt EARN og tenester basert på TCP/IP og DECnet. Prosjektet var i ferd med å bli transformert. Det hadde bakgrunn i fleire tilhøve, og to av desse var særleg svensk og finsk

interesse i Internett og misnøgd med X.25-tenesta som ikkje fungerte jamngodt med den norske. Desse to beretenestene var bygd opp ulikt.

*Televerksprotokollar versus internettprotokollar*⁶⁶

Det som vart opplevd som noko av problemet med televerksprotokollane (X.25) var ei kopling mellom nettverksstrategi og prispolitikk. Teledatanett og OSI-modellen var basert på såkalla 'connection oriented' trafikk, på norsk sambandsorientert. Motstykket var internettprotokollar (IP) basert på 'connection less' transport, på norsk datagramorientert. Både løysingane var basert på pakkesvitsjing, ved at kvar sending vart delt opp i fleire pakker, slik at lina kunne bere datastraum i både retningar.

Den datagramorienterte internettløysinga innebar at da IP-pakker vart sendt frå eit punkt til eit anna, vart ikkje pakkene i sendinga samla før ved mottakaradressa. Pakkene i ei sending vart såleis spreidd for alle liner og kunne ta vegen om heilt ulike maskiner i nettet, som så ruta dei vidare der det til ei kvar tid var minst nettrafikk. Dette kunne samanliknast med telegrafsystemet.

Med sambandsorienterte nettverksløysingar gjekk pakkene som var knytt til same sending, frå sendemaskin til mottakarmaskin via den eksakte same ruta. Dette svarte til tenkinga kring telefonsentralar, om å kople opp faste samband mellom to punkt som ein virtuell veg. Det gjorde det også enklare for televerka å definere kva brukarar av lina skulle betale.

Betalingssystemet til det offentlege teledatanettet var basert på mengd data som vart sendt. Da bruken byrja å vekse vesentleg, vart dette veldig kostbart for nettleverandørane. I tillegg var nettkapasiteten til dels dårleg. Til dømes oppnådde ikkje det svenske akademiske nettverket SUNET, ein reell kapasitet som var høgare enn 2400 bit pr. sekund, jamvel på ei 64 kilobitsline.⁶⁷ Ulike opplevingar av kapasitetsutnytting og større kostnader proporsjonalt med auka bruk medverka til at fleire aktørar særleg frå Finland og Sverige, byrja å arbeide for ei utvida løysing i NORDUNET.⁶⁸

Samstundes hadde ARPANET-noden på Kjeller nyleg vorte lagt ned, som følgje av at SATNET (kapittel 3) vart fasa ut i 1986-87. Eit par år før hadde ARPANET vorte reorganisert og splitta opp i ein lukka militær del, MILnet, og eit opent forskingsnett eigd av det amerikanske forskingsrådet National Science Foundation, NSFnet. Desse netta var basert på 'Internet Protocols', derav IP-nett eller Internet, på norsk Internett. I NORDUNET-miljøet hadde det lenge vore stor interesse for ARPANET-tilknyttinga på Kjeller, som ikkje hadde vore fritt tilgjengeleg

for andre enn nokre få informatikkmiljø ved universiteta i Noreg. Etter reorganiseringa av ARPANET fekk forskingsdelen av Internett ein mykje opnare profil. Slik kunne mange fleire kome i kontakt med forskingsmiljøa i USA. Det nordiske forskingsmiljøet fekk dessutan aksept for å få opp ei sams nordisk line til NSFnet, via ei ny satellittkopling som vart etablert i Sverige i november 1988, rett etter at Morris-ormen hadde herja Internett.⁶⁹

X.EARN-prosjektet kom med framlegg om å bruke Ethernet som bereteneste i NORDUNET, og i staden kople ein X.25-svitsj ved rota eller kjerna av stjerna i Stockholm.⁷⁰ Denne svitsjen ville da støtte bruk av X.25 over Ethernet, medan andre som ikkje hadde like gode erfaringar med X.25 kunne unngå det. I følgje Kaarina Lehtisalo som har skrive boka om NORDUnet si historie, var dette ei løysing som til og med nordmennene kunne akseptere.⁷¹ X.EARN-ideen vart med det utvida til å gjelde eit opnare nettverk som framleis støtta X.25, men utan dei same avgrensingane som i eit vanleg teledatanett. Prosjektnamnet vart da endra frå X.EARN til NORDUnet.⁷² NORDUNET skulle endeleg byggje nett!

NORDUnet i nettverkslaboratoriet

EARN-linene skulle nyttast som stamnett for alle interimstenestene i Norden. Dei eksisterande netta i Norden vart kopla saman, noko som opna for kommunikasjon mellom dei fire nettverka og mellom dei fem akademiske netta. Ved å finansiere sambanda til NSFnet i USA og andre nett i Europa, kunne NORDUNET via stamnettet byggje ei plattform for å få fellesnordiske samband ut til alle viktige samarbeidspartnarar på nettsida i både desse verdsdelane.

Våren 1988 var mykje klart. Det var tinga 64 kb-liner i Norden og til USA. EARN-linene vart da oppgradert frå 9 til 64 kb! Det var skaffa beretenester for EARN, EUnet, OSI basert på X.25, og snart NSFnet. Implementeringsfasen hadde starta og prosjektgrupper var sett opp. Ulikt naudsynt utstyr var valt.⁷³ I tillegg hadde dei kome fram til at DECnet i dei nordiske landa skulle harmoniserast opp mot HEPnet (høgenergifysikarnettet) og SPAN (romforskarnettet), som både var tilknytt CERN (partikkelfysikklaboratoriet i Geneve) og som delte DECnet-ressursar der.⁷⁴

Det var eit formidabelt arbeid som vart lagt ned i oppbygging av nett både i dei ulike landa og i NORDUNET. Resultata var basert på stor vilje til samarbeid. Det var likevel ikkje semje om alle løysingane, korkje i utgangspunktet eller undervegs: *"Vi hadde jo noen møter hvor det var*

*litt policydiskusjoner.*⁷⁵ I tillegg følgde nettverksbyggjarane tett med på nettverksutvikling i både USA og elles i Europa.⁷⁶ Det var mange folk involvert i arbeidet på alle nivå. Mellom anna vart det bygd opp IP-nett i kvart av dei nasjonale akademiske nettverka. Under internettingarbeidet hadde representantar frå NORDUNET og UNINETT tett samarbeid med ekspertar på TCP/IP og kjennskap til bygging av IP-nett. Løvdal hadde mellom anna kontakt med ARPANET-

*”Første Birgitta og jeg gjorde når vi møttes på et sånt møte, det var at vi dro ut og kjøpte knekkebrød og kaviar. Fordi at etter dagens møter var over, så møttes vi på Birgittas rom og spiste knekkebrød alle, og hadde øl, knekkebrød og kaviar.”
(Rolf Nordhagen 2003)*

veteranen Pål Spilling ved Televerkets forskningsinstitutt.⁷⁷ NORDUNET oppretta ei teknisk arbeidsgruppe for bygging av IP-nett og mange liknande arbeidsgrupper, som alle la til viktige byggjesteinar i det nordiske samarbeidet og nettverksbygginga. Dei følgde alle med på teknologiutviklinga relatert til datanett internasjonalt. Dei orienterte seg om tilgjengeleg utstyr på marknaden, og utveksla erfaringar og informasjon med likesinna i relevante fora nasjonalt og internasjonalt.⁷⁸

Eksternt hadde NORDUNET kontakt mellom anna med Daniel Karrenberg, som hadde ansvaret for EUnet og tilknytninga mellom USENET i Europa og USA, og med Rob Blokzijl, som hadde ansvaret for HEPnet og SPAN som delte DECnet-ressursar. Blokzijl var også den første leiaren i den europeiske IP-nettgruppa RIPE,. Denne opererte parallelt med COSINE, som arbeidde for utbygging av datanett relatert til OSI-modellen i akademisk sektor i Europa. Det kjem vi attende til. Einar Løvdal fortel at han hadde god kontakt med dei baa gjennom arbeidsgrupper for nettverksarbeid i europeiske organisasjonar, og at han fleire gongar var i Amsterdam og vitja dei. Dei hadde nok gjensidig nytte av kvarandre sin nettverkskompetanse og entusiasme, kunnskapar om teknologiutviklinga i samtida, samt deling og utvikling av kreative idear for utvida løysingar. I følgje Løvdal sleit alle med det same problemet, inkompatibilitet. Å måtte forhalde seg til ulike typar nettverksløysingar gav mange utfordringar, som dei måtte og ønskte å samarbeide om for å få bukt med.

Eit døme på gode kontaktar og viljen til å dele kunnskap, var da Daniel Karrenberg ved EUnet i 1988 etterspurde ein innretning som kunne kople mellom TCP/IP og X.25. Ben Segal ved CERN hadde ein varekatalog frå det amerikanske selskapet Cisco som produserte ruterar frå 1984, og slo opp i denne. Der fann han det Kerrenberg trong, som da kunne tinge ruter og kople meir nettverk.⁷⁹ Same året utvida



Rolf Nordhagen og Birgitta Carlson var gode vener og nettverkskollegaer i NORDUNET. Foto frå Sluttrapport 1992

NORDUNET sitt nettverksprosjekt frå X.EARN til å gjelde alle interimstenestene i Norden, mellom anna ved hjelp av ein "multiprotokollruter" frå Cisco.

Det fanst ingen manual om korleis byggje datanettverk. I staden vart datanettverksbyggjarar sosiale nettverks-byggjarar. Det vart manualen for bygging av nettverk:

*"... dette er ikke teknologi i det hele tatt. Det er organisasjon, politikk, strategi. Ikke sant. Og aktører, av ymse slag."*⁸⁰

Datanettverksbygging var resultat av utviklingsprosessar i kjølvatnet av samarbeid og kunnskapsdeling.⁸¹

Nettprosjektet var i seg sjølv ein endringsprosess, noko som vart reflektert i overgangen frå X.EARN-koplinga til eitt nett for

heile Norden, eller rettare eit nettverk av nett. Gjennom kontakt med andre nettverksmiljø vart det utveksla erfaringar, skifta informasjon om tilgjengeleg utstyr og komponentar, og delt kunnskap. Samarbeidet i Norden fungerte som eit 'laboratorium', NORDUNET-laboratoriet, slik samarbeidet mellom EUnet og HEPnet kunne karakteriserast som Amsterdamlaboratoriet. Det fanst ei rekkje slike laboratorium, utgått frå nasjonale og tverrnasjonale samarbeidsprosjekt. Kontakten og kunnskapsdelinga mellom desse utgjorde eit nettverk av laboratorium, vi kan kalle det eit internasjonalt nettverkslaboratorium. Det var på mange vis dette laboratoriet NORDUnet sprang ut av.

Multiprotokollplugg

Inntil det vart mogleg å erstatte dei ulike datanetta med eit nett relatert til OSI-modellen som femna alle, vart altså ideen om å kople saman dei

"... følelsen av at vi nå endelig var i ferd med å få til ting som kunne ha en stor betydning. Og det var en erkjennelse som i både, i alle deltakerne, det var ikke noen motsetninger, vi var på en måte så på en linje i hele Norden, slik at vi sto jo sånn skulder ved skulder ute i Europa, og var liksom en felles stemme over alt. Så det var utrolig. Og en vilje, på en måte, til å ikke grave skyttergraver, men forene. Altså initiativer overfor alle internasjonale brukergrupper, ikke sant, og på en måte bygge tjenester. Altså integrere, å skape felles løsninger for å få en sånn synergieffekt, det var noe som hadde full oppslutning i alle de nordiske landene. (...) de årene der forvandlet på en måte nettverksmiljøene i Norden. Gjorde dem veldig sammensveiset. Vi dro i samme retning". (Einar Løvdal 2003)

eksisterende ulike datanetta utvikla. Dette vart mogleg som følge av fleire samanfallande 'slumpetreff'.

Ideen om å kople nett var ikkje ny, det hadde ARPANET gjort sidan 1970-talet. I 1983 planla UNINETT å knyte saman tre lokale Ethernet ved bruk av DARPA internettprotokollar.⁸² I SUNET vart det eksperimentert med multiprotokollar kring 1987, og NORDUnet vart bygd etter ein liknande modell.⁸³ Det som gjorde dette mogleg var bruk av ruterar,⁸⁴ men det hadde ikkje tidlegare vore mogleg å få desse til å støtte så mange ulike tenester som fanst i NORDUNET-samarbeidet. Da slike løysingar vart kommersielt tilgjengeleg som nye produkt, opna det for multiprotokolløysingar som datanettverksbyggjarane i Norden var ute etter. I NORDUNET vart denne løysinga metaforisk kalla *NORDUNET-plugg*. Teknisk koordinator Einar Løvdal brukte nemninga som eit pedagogisk verkty, og presenterte den offentleg første gong da han lanserte ideen om eit NORDUNET stamnett for kommunikasjonsfolk på NORDUNET-konferansen hausten 1988.⁸⁵

"NORDUnet-plugg var ein metafor, som vart nytta for å forklare korleis NORDUnettet skulle fungere. I rapporten frå prosjektgruppa som spesifiserte systemet, hadde nemningar som multinodenettverk og multiprotokoll tidlegare vorte nytta. I same tyding som NORDUnetplugg vart nemninga *multiprotokollplugg* brukt, men det var truleg seinare. Omgrepet NORDUnetplugg vart nytta i eit klima for identitetskaping kring ideen om eit sams datanettverk I Norden. Seinare vart det kanskje like naturleg å bruke omgrepet multiprotokollplugg, i samband med at liknande multiprotokollnett vart bygd andre stadar.⁸⁶

Hausten 1988 var dei fleste linene i det kontinental-nordiske stamnettet oppe og gjekk. Internettkoplinga via satellitt til USA var klar uti november. Dei europeiske nettverka var kopla til frå januar 1989. Utbyggingsprosessen skaut fart, og resten av linene og utstyret kom på plass i det nordiske stamnettet. Det vart etablert nasjonale IP-

nett i Finland, Noreg, Sverige og dels i Danmark. Island vart tilknytt NORDUnet via UNI-C i Danmark i juli 1989, over ei satellittline som gav dårleg linekapasitet. I 1990 vart denne erstatta med ei ny satellittline til Sverige, da med akseptabel linekapasitet.⁸⁷ Det vart også inngått avtale med EUnet om gjensidige reserveløysingar med omsyn til USA-lina. NORDUnet vart straks ein suksess:

"da NORDUnet ble etablert (...) så var det var jo en enorm braksuksess, allerede helt fra starten av (...) spesielt USA-forbindelsen da. Den gikk jo i metning nesten før den offisielle vielsen," ler Einar Løvdal.⁸⁸

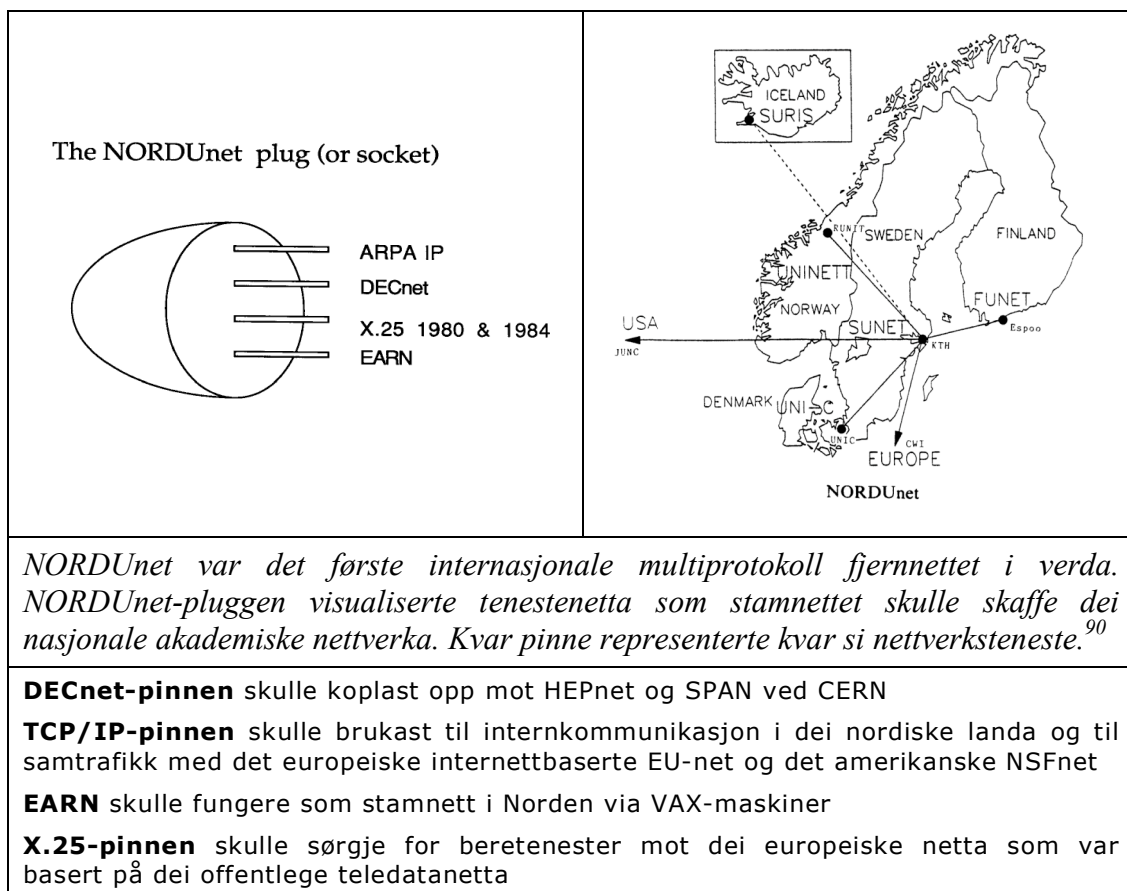
I mai 1989 arrangerte NORDUnet eit "kick-off seminar" i Stockholm for alle frå dei nasjonale netta og NORDUnet, som skulle samarbeide om plugg og pinnar og realiseringa av eit nordisk stamnett. Over tre tusen maskiner var alt kopla saman via det nordiske stamnettet eit halvt år før den offisielle opninga. Det vart eit nytt jubelseminar.

Heile prosessen mot kopling mellom dei nasjonale netta og NORDUnet og vidare mot internasjonale samarbeidspartnarar, blir karakterisert som ein skikkeleg dugnad og stort engasjement:

*"det var preget av en voldsom entusiasme, det var så gøy, så moro å være med på dette her sånn, det var en pionertid, det var preget av intens vilje til samarbeid og å få opp ting".*⁸⁹

Multiprotokollpluggen var ei enkel løysing på eit vanskeleg problem. Den møtte utfordringa om å etablere eitt nordisk datanettverk basert på ein standard, som kanskje trong ti år eller meir før den kunne fungere som eit reelt alternativ til dei andre eksisterande datanetta. Samstundes var den ei genial løysing som oversteig den innebygde inkompatibiliteten mellom dei ulike nettverksstandardane. Det hadde jo aldri vore meininga at desse skulle kunne koplast i hop.

Idet multiprotokollpluggen, altså ideen om eit multiprotokollnettverk, vart tatt i bruk og NORDUnet realisert som eitt nett, var det nordiske datanettprosjektet ein suksess. Det tverrnasjonale samarbeidet representerte ein milepæl innan internetting, og medverka til internasjonal inspirasjon. Mellom anna vart NORDUnet-ideen nytta da universitets- og forskingsnettet i Australia skulle byggjast. Eit anna teikn på suksessen var at i 1990 gjekk halvparten av all datanettrafikk mellom det amerikanske forskarnettverket NSFnet og Europa, nettopp gjennom NORDUnet. Dette reflekterte jo korkje folketal, storleiken på akademisk sektor, nominell dataaktivitet eller økonomisk innsats på datanettutvikling i forholdet mellom Norden og USA, samanlikna med tilhøvet mellom USA og EF-landa.



NORDUnetlina vart av NSFnet (1990) rekna som ein av dei to viktigaste sambandslinene til Europa.⁹¹ Dette syner at teknologisk (nett)utvikling ikkje berre trøng pengar eller mange folk, men at dei som skulle samarbeide faktisk drog i same retning. Det kunne også vere ein fordel å vere få og ha eit mindre prestisjeprega prosjekt, da det kunne gjere det enklare å sjå fleire utviklingsvegar, samt at det ikkje vart like tungt eventuelt å snu maskineriet eller å sjå på komplekset med andre blikk. Kva skjedde så vidare med multiprotokollnettet?

Reorientering: To-fot-strategi

I perioden 1987-89 tok UNINETT over det dei sjølv formulerte som leiarrølla innan datanett i Noreg.⁹² Organisasjonen representerte også Noreg i dei fleste internasjonale fora knytt til datanett, som landet var involvert i. På det fysiske planet var UNINETT dessutan det einaste datanettet i Noreg som opna for trafikk med tilsvarande nett verda over. På den andre sida var det komplisert og ineffektivt å drive fire nett, og å køyre ting på tvers mellom til dømes ulike meldingssystem.⁹³ På sikt var målet derfor ei netteneste:

*"Målet er å gå over til rene OSI-løsninger etterhvert som produkter basert på disse protokollene blir tilgjengelige. UNINETT jobber hardt med å få implementert standarder, men vi er nødt til å opprettholde de nåværende datanettene inntil OSI-løsningene er minst like bra som de tjenestene som de andre datanettene har i dag."*⁹⁴

Multiprotokollnettene hadde vore ein glimrande strategi for å samle alle som dreiv med ulike typar nettverksløysingar. Det hadde mest truleg ikkje gått like glatt å få med alle om berre ei løysing hadde vorte tilbydd. Da alle eksisterande brukarar var samla og drifta vart sett i gang, kom også driftsproblema snøgt for ein dag. Eit anna aspekt var at Internett trekte til seg langt fleire brukarar enn dei andre nettverkstenestene. Det hang mellom anna saman med at der fanst det tenester, samt at det opna for nærare kontakt med forskarmiljøa i USA. Driftskompleksiteten og brukarvalet førte til at NORDUNET starta det dei kalla ei reorientering.⁹⁵

Den vart skildra som å stå på to føter; å både følgje ISO OSI-standardane som var under utvikling, og å tilby tenester som var basert på eksisterande teknologi, det ville seie Internett. NORDUNET og dei nasjonale nettorganisasjonane dreidde alle i retning *to-fot-strategien*. Det var overbygninga. I praksis vart den eine 'boksen' etter den andre plukka vekk for å redusere kompleksiteten i nettverket. Dei leverandøravhengige løysingane vart tatt bort. Til slutt stod driftsorganisasjonane att med Internett og den OSI-modellbaserte tenesta.⁹⁶ Multiprotokollpluggen hadde gjort sitt, og vart lagt på hylla. I denne prosessen frå slutten av 1980-talet til inngangen av 1990-talet, vart multiprotokollstrategien erstatta med satsing på OSI på sikt og samtidig bruk og utbygging av Internett. Slik såg NORDUNET for seg at dei både kunne oppfylle programmet, altså å tilby nettenester, og samstundes ta aktivt del i det europeiske standardiseringsarbeidet for;

*"... att starkt verka för att OSI-inriktade tjänster planeras och förberedas"*⁹⁷

Samanlikna med OSI hadde Internett mange fleire etablerte tenester for sluttbrukarane. Sett med driftsaugo var også dette eit poeng:

*"Det kan ofte være vanskelig å jobbe mot noe som delvis ikke finnes."*⁹⁸

OSI kosta gjerne meir enn det smakte:

"Det viste seg at når man fikk en sånn ISO-standard, om det var filoverføring eller e-post eller hva det var for noe, kjøpte man det samme fra to leverandører, så virka det ikke. Det er som du sier, det var så mange frihetsgrader, så mange parametere, at de

implementerte litt forskjellig, og så virka det ikke likevel. Så de var så komplekse. De var så fulle av kompromissløsninger fra ulike interessenter.”⁹⁹

Det var eit resultat av at alle deltakarar i standardiseringsprosessen skulle få inn kvar sine versjonar. Slik vart modellen vel så mykje eit ideelt rådeverk som ei praktisk løysing, og vidare dårlegare eigna å drifte enn Internett, som i vesentleg grad var utvikla nettopp under drift. Dette var likevel ikkje politisk akseptabelt, korkje i Noreg eller ’ute i Europa’.

OSI – eit ufråvikeleg premiss

På same tid som dei nordiske akademiske netta hadde lempa på prinsippa om å ikkje nytte TCP/IP-protokollane, utvikla EU ein annan strategi for å bøte på at lite av dei tenkte nettfunksjonane fungerte. Det vart lagt pengar i potten for å utvikle OSI-modellen og få den endeleg på plass. Det vart oppretta eit prosjektet kalla COSINE, der også Noreg var med både med pengar og representasjon. For dei akademiske nettverka i Norden vart det mogleg å kombinere dei to ulike vinklane med to-fot-strategien, jamvel om denne representerte ein av dei to vinklane i seg sjølv.

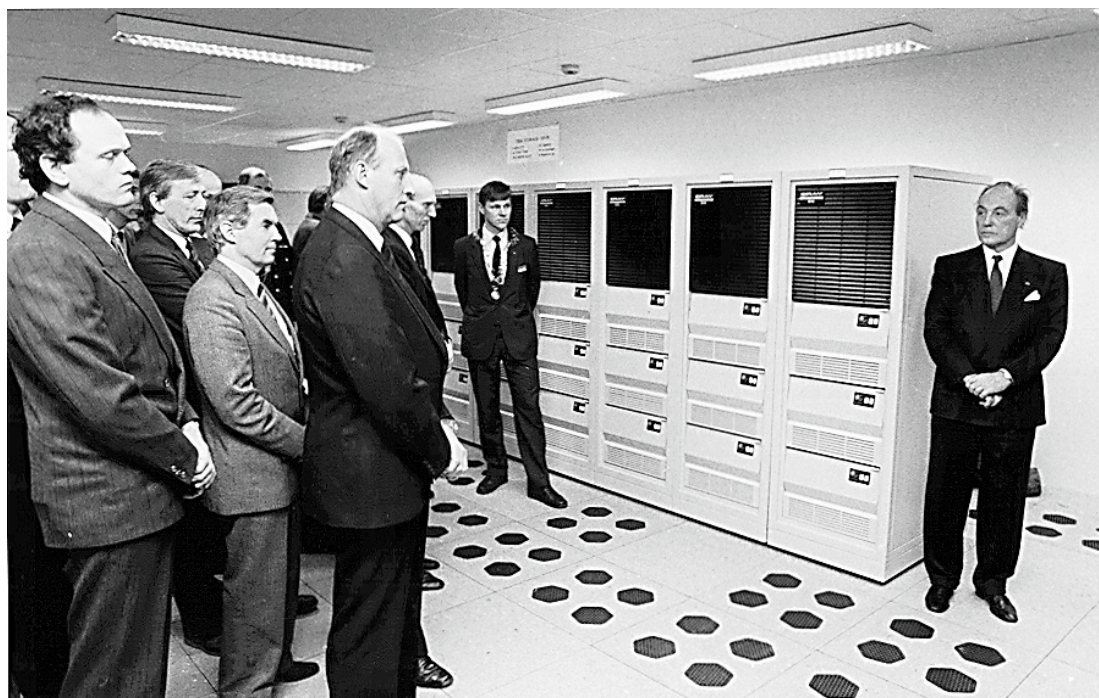
COSINE vart etablert i 1987 og finansiert av EF-kommisjonen og ei rekkje land. Prosjektet tok sikte på å etablere eit paneuropeisk sams datanettverk knytt til forskning og utvikling basert på OSI-modellen. RARE var ein meir praktiskretta organisasjon med arbeidsgrupper, som skulle utføre dette i akademisk sektor. RARE hadde vorte formelt etablert i 1986, og fekk eit sekretariat i 1987. Initiativet vart tatt som følgje av at IBM etablerte forskarnettverket EARN. Det var brei politisk semje om at eit leverandøravhengig stamnett var uønskt i Europa, og samtlege fem land i Norden var medlemmar i RARE.

Arne Moi, frå departementet som UNINETT sorterte under, var aktiv overfor UNINETT under heile etablerings- og formingsfasen. Han var også aktivt med i ein komité i COSINE. Der skulle representantane mellom anna informere om kva som skjedde i heimlandet, og Moi kunne etter kvart syne til gode resultat med omsyn til ressursbruk. Derimot vart det eit meir nedslåande resultat når det gjaldt nettverksbruk. Det vart stadig fleire tenester, parallelt med mindre OSI. Ein gong på eit møte i COSINE vart han derfor spurt;

*”... kan du ikke holde disse rabiater NORDUnetfolkene litt i ørene?”*¹⁰⁰

På det måtte han berre svarte at det ikkje var så lett. EF-kommisjonen,

Superdatamaskina CRAY ved NTH i Trondheim var ein ressurs for heile det norske forskings- og undervisningsmiljøet. Den vart sett i drift ved nyttår i 1987, og i hovudsak brukt til avanserte utrekningar, knytt til matematisk modellering, numeriske metodar, utvikling av algoritmar for vektor og parallellprosessorar, samt visualisering av berekningsresultat frå storskalaberekningar. Alt våren 1992 vart den første CRAY I bytta ut med CRAY II, der reknekapasiteten var tredobla og primærlageret firedobla. CRAY I fekk plass på Teknisk museum. I 1996 vart også CRAY II erstatta, av to nye superdatamaskiner av same merke.



HKH Kronprins Harald ved opninga av CRAY i 1987

Kjelde: http://www.ntnu.no/ntnu/old/glos/glos_nr.1_1995/Cray-pning.jpg

toppolitikarar og byråkratar hadde ein plan. Som vi såg i kapittel 5, gjekk denne ut på å skape ein marknad for europeisk dataindustri. Da måtte det skapast eit behov, og det var der OSI kom inn. Dei nye produkta skulle utviklast av teleindustrien, og derfor baserast på televerksløysingar med omsyn til både protokollar og sambandsorienterte løysingar. Slik skulle Europa da skaffe seg eit fortrinn innan marknaden for det som vart oppfatta som eit fortrefteleg infrastrukturensystem. Det var planen.

I 1990 vart det sett i gang eit pilotnett for å knyte saman dei europeiske landa i eit standardisert X.25-basert datanett.¹⁰¹ Dette datanettet vart kalla IXI, forkorta frå International X.25 Initiative. UNINETT vart tilknytt IXI via NORDUnet same året som nettverket vart etablert. Samstundes vart kravet frå politisk hald om å satse på OSI

skjerpa. Det kan vi sjå av langtidsplanen for UNINETT for 1990-1995, som vart utarbeidd av ei gruppe ved Norsk Regnesentral:

"En viss form for pragmatisme bør gjøre seg gjeldende i forhold til en transisjon. Det kan være opportunt å bruke ikke-standard løsninger i en lengre periode for å gi brukerne en tilstrekkelig god tjeneste. (...)

Det kan godt tenkes at forskjellige personer i UNINETT-miljøet har forskjellige oppfatninger om når en tjeneste basert på internasjonale standarder er moden for introduksjon til større brukergrupper, og om den i det hele tatt skal introduseres. Slike avgjørelser kan ikke tas av drifts- og brukergrupper alene. Andre hensyn enn de rent kommunikasjonstekniske kan være med på å styre transisjonsvalg og transisjonsstrategi."¹⁰²

Deretter vart det slått fast eit "*ufravikelig premiss*" om at UNINETT skulle vere tett knytt til COSINE og medverke til å etablere ein infrastruktur for datakommunikasjonstenester for akademisk og industriell forskning. Nettverksløyising var eit politisk val, og UNINETT hadde å følge det. Det vart presisert at TCP/IP var det einaste reelle eksisterande alternativet for samankopling av ulikt utstyr i lokale nettverk (LAN). Internettprotokollane var såleis naudsynt som nettverksteneste. Derimot var funksjonaliteten ein bieffekt, det ville seie tenester som filoverføring, elektronisk post, katalogteneste osv. Ei godt utbygd Internett-nettverksteneste skulle ikkje verke mot tenester som meldingstenester m.v. som var basert på ISO-protokollar. Samstundes vart det erkjent at ISO-standardar mangla på dei fleste områda også knytt til tenestene sluttbrukarane møte.¹⁰³

Innleiinga Einar Løvdal heldt på RARE-konferansen i Trieste i 1989, serverte den nye datanettstrategien i Norden, om å etablere mellombelse datanett basert på internetteknologi. Dette fordi dei OSI-modellbaserte tenestene ikkje var "modne" slik at dei på kort sikt ikkje var tilstrekkeleg for bruk. Vidare vart det forklart med at ISO OSI-baserte nett ikkje skalerte, det vil seie at det ikkje var utvikla teknisk grunnlag for å bygge store nettverk. I Internett vart det brukt ruterar, og store nett var ikkje noko problem. I OSI-samanheng fanst det knapt liknande arbeid, og dei beretenestene som alt var spesifisert, til dømes TP4,¹⁰⁴ vart opplevd som dårlegare og mindre fleksible i bruk enn til dømes TCP (Internett transportprotokoll). I tillegg hadde Internett det praktiske Domain Name System (DNS), som sørgde for å konvertere mellom ei IP-adresse og eit domenenamn.¹⁰⁵ Dette var brukarvenleg og

medverka til at internetteknologien vart føretrekt som totalsystem, i tillegg til som bereteneste.

Dette var det likevel stor usemje om i Europa, grovt sortert mellom datanettverksfolk i ein leir, og representantar for EF-kommisjonen og dei som arbeidde tett opp mot denne, i ein annan leir.¹⁰⁶ Kontroversen om nettverksprotokollane vart tydelegare også i Noreg etter at departementet gjekk inn med pengar. Det var ein politisk realitet som UNINETT måtte forhalde seg til. Naturleg nok vart det likevel tatt godt imot i datanettmiljøet at departementet kom på banen, og at Arne Moi engasjerte seg så sterkt som han gjorde. Han vart oppfatta som ein av dei. Det som var viktigast for UNINETT var å få ting til å fungere, og to-fot-strategien heldt fram.

Nordisk Internett og europeisk multiprotokoll stamnett

I byrjinga av 1990-talet vart dei to standardløysingane tydelegare prioritert. Det vart arbeidd for ein best mogleg sameksistens mellom UNINETT OSInett og UNINETT Internett, mellom anna ved å gjere alle namna eintydige og å forenkle e-postvekslinga dei to netta imellom. Som lekk i dette etablerte UNINETT også namneautoritet for å koordinere og harmonisere namna, slik at til dømes to ulike organisasjonar ikkje valde same domenenamn. Dette tydde at alle som skulle ha e-postadresse på landskodenivå (.no) måtte søkje om det og registrerast.

NORDUNET deltok i utviklingsarbeidet av OSI-modellen, parallelt med samarbeidet RIPE, Réseaux IP européens (Europeiske IP-nettverk). RIPE vart starta ved inngangen til 1990-talet for å samordne Internett i Europa. Meir enn 600 Internett og 40.000 nodar skulle koplast saman, som igjen skulle koordinerast med Internett i USA. Norden hadde jo alt ei slik kopling. Ein vesentleg del av koordineringa dreidde seg om domeneorganisering, og den aller første rot-domenenamntenaren i Europa vart sett opp i NORDUnet.¹⁰⁷ Da UNINETT tok over drifta av Internett i Noreg i 1988, var 500 datamaskiner tilknytt. I 1995 var meir enn 80.000 maskiner og 30 nettoperatørar tilknytt same.¹⁰⁸

NORDUNET

hadde satsa på ein to-fot-strategi som uansett kva som skjedde ville gjere det mogleg å lande utan å falle. Dermed var det også mogleg å ta eit relativt tidleg val:

”Standardiseringsarbeidet inom ISO OSI utvecklades inte i den takt att man förväntat. Detta medförde att en ändring i programmets strategi för den tekniska implementeringen måste göras. (...) För att nå målen var man tvingad att förändra de tekniska lösningarna

under programtiden. Styrkan låg i att programstyrelsen och projektledningen kunde göra de tekniska och policymässiga bedömningarna av utvecklingen och fatta beslut som var till nytta för användarna.”¹⁰⁹

Dei mellomeuropeiske landa var underlagt ei sterkare politisk styring og påverknad frå EU-kommisjonen. Ideen var å føre ein industripolitikk for å ta att forspranget til USA på datakommunikasjon. Det var dessutan sterke OSI-orienterte aktørar innan dei akademiske netta i store land som Tyskland, England og Frankrike. Mindre aktørar som hadde blikket i same retning som Norden, trødde;

”... på gummisko, for de var livredde for å komme miskreditt i forhold til bevilgende myndigheter.”¹¹⁰

Det gjaldt til dømes høgenergifysikarane som arbeidde med HEPnet, basert på at dei var gjensidig avhengig av operativt samband med forskarar i andre land verda over. Dei;

”... sto som heilagjeng i bakgrunnen i forhold til det vi gjorde i Norden, men kunne liksom ikke åpent på en måte gå i bresjen, på grunn av politiske hensyn da.”¹¹¹

Andre land som etablerte akademiske IP-nett var Sveits og Nederland, og det var kontakt mellom nettverksfolk der og i Norden. NORDUNET-programmet vart i 1992 oppsummert som særskilt vellukka. Det hadde oppnådd målet og vel så det. Eit unikt grunnlag var skapt, og programstyret tilrådde ei ny nordisk satsing med enda høgare ambisjonar. Deretter vart NORDUnet etablert som permanent organisasjon med internasjonalt samanknytingsansvar.

I utgangspunktet representerte multiprotokollnettet ein tredje veg, i høve til både OSI-modellen og Internett. For dei nordiske akademiske nettverka trødde den opp ein sti for bruk av internettprotokollane på eit tidlegare tidspunkt enn det ville vore aktuelt elles. Vidare la to-fot-strategien grunnlaget for at NORDUnet kunne velje å bruke Internett framfor OSI på eit tidleg tidspunkt.

UNINETT strevde med å levere til dei fire ulike netta (OSI, DECnet, EARN og Internett), til dei i 1990 praktisk gjekk over til Internett. Den norske statsforvaltinga stod derimot fast på OSI-modellen og X.400 e-post, etter kvart som dei einaste i landet. Televerket var også lenge forkjempar for X.400, og medverka tungt til at overgangen til Internett e-post gjekk tregare enn naudsynt:¹¹²

”Telenor hevdet langt ut på 90-tallet at Internett var kun et leketøy og av ingen interesse for en seriøs teleoperatør. Vi forsøkte å fortelle dem at de tok sørgelig feil, men ...”¹¹³

Trass i den offentlege motstanden, vart visjonen om ein overgang til eitt Internett og utfasing av dei andre netta, gradvis meir synleg også i planar, beretningar og informasjonsblad. I første halvdel av 1990-talet brukte UNINETT i aukande grad termen Internett og informerte om dei tilhøyrande tenestene, parallelt med at OSI-modellen, EARN og DECNET vart omtala stadig sjeldnare. I 1995, i samband med langtidsplanen for 1995-2000 gjorde UNINETT det klart at Internett Protocol-tenesta var deira hovudsatsing. Alle andre tilbod skulle fasast ut, inkludert OSI. UNINETT var ikkje opptatt av flest moglege nettverk, men av eit fungerande nettverk som kunne levere tenester til sluttbrukarane. Dette var ein sentral del av UNINETT-tenkinga kring internetteksplasjonen nærmare midten av 1990-talet.

I Mellom-Europa var OSI eit sterkare etablert tankesett. Da standardiseringsarbeidet framleis let vente på seg, parallelt med den ekspansive brukartilstrøyminga til det europeiske Internett som vart bygd opp av RIPE, fekk ei mental nyorientering feste. Frå 1992 vart IXI utvida til å støtte både IP og X.25 gjennom det såkalla European Multi-Protocol Backbone. Dette vart stamnettet i EuroNET som avløyste IXI.

I 1993 etablerte dei nasjonale akademiske nettverka i Europa også DANTE, Delivery of Advanced Network Technology to Europe, som ein driftsorganisasjon for EuropaNET. I 1994 vart EARN og RARE transformert til TERENA, Trans-European Research and Education Networking Association. Dette arbeidet vidareførte rolla til RARE knytt til å løfte fram og støtte tekniske verksemder, og medverka til ein arena for ordskifte knytt til utvikling av dei akademiske nettverka. Den europeiske dreinga mot IP framfor X.25 fekk gjennomslag frå midten av 1990-talet. DANTE tok da over verksemdene til COSINE og transformerte prosjektet til IP-nett. Dermed hadde alle passert multiprotokollstadiet, og Norden og Mellom-Europa kunne endeleg gå same nettverksvegen i praktisk forstand. Samstundes fekk UNINETT ei friare stilling, som gjorde det enklare å gå eigne og nye vegar.

UNINETT AS

For å oppsummere, så opna UNINETT for kommersielle medlemmar i 1988, samstundes som departementet påla alle distrikts- og høgskolane å melde seg inn i UNINETT innan utgangen av 1989. Som følgje av den ekspanderande medlemsmassen, byrja UNINETT, som nemnd tidlegare i kapitlet, alt året etter å konsolidere verksemda mot primærmedlemmane knytt til høgare utdanning og forskning. I 1991 vart det dessutan innført ei tenesteavgift for dei kommersielle forskingsinstitusjonane og andre

føretak. Same året vart det opna for alternative nettenester for kommersielle kundar, då TelemaX.400 opna for kommersiell drift, og der både einskildpersonar og private føretak kunne knyte seg til e-posttenesta som no vart drifta av TBKnett A/S.¹¹⁴

I 1992 var heile høgskolesektoren kopla til. I tillegg hadde det kome til fleire kommersielle nettleverandørar, der TelePost, Oslonett, PowerTech og Telenor Nextra var blant dei største. Dei nye aktørane på nettmarknaden var interesserte i å få tak i dei kommersielle og til dels store kundane til UNINETT. Nettutviklinga hadde no fått eit spor å følgje, og nettleverandøren hadde fått mange nye medlemmar. Det var tid for ei ny omorganisering.

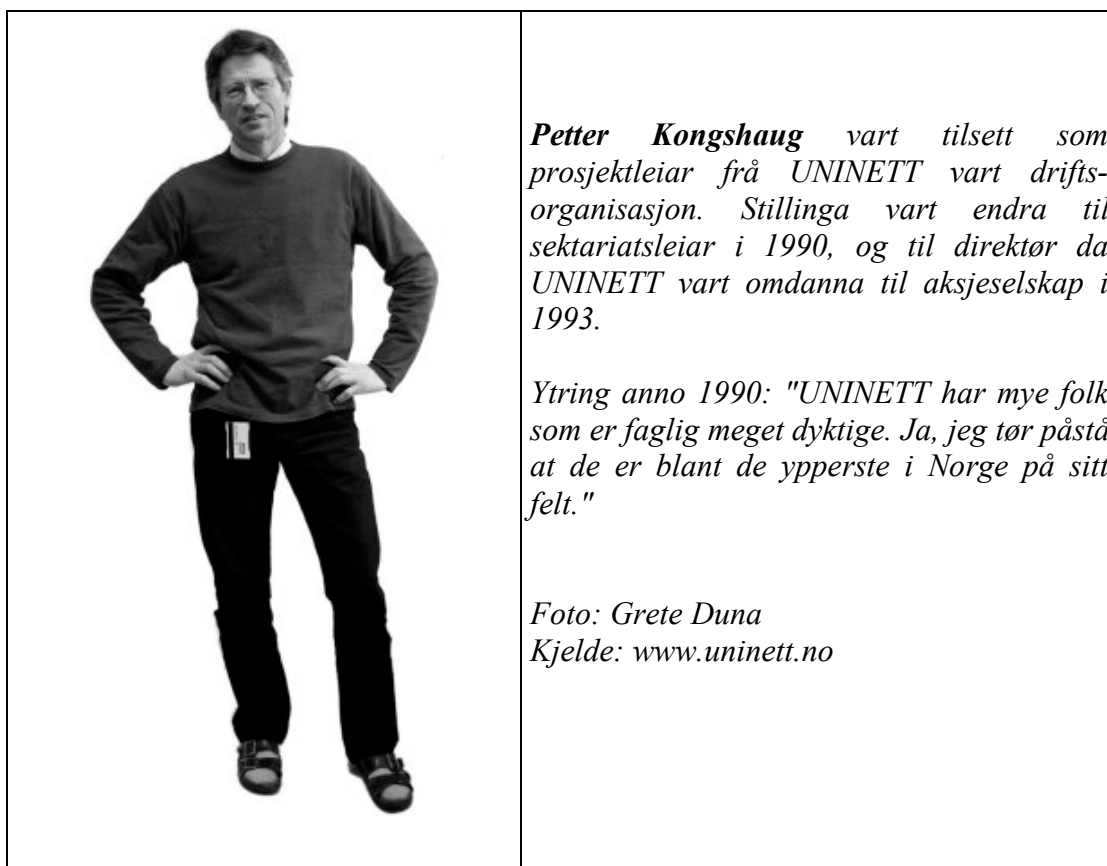
Etter fem år som prosjektorganisasjon kom styret og leiinga i UNINETT fram til at det var bruk for ei meir dynamisk styreform for verksemda. Dette mellom anna for sjølv å kunne byggje opp naudsynt kompetanse og velje den rette arbeidsstokken. Ulike styringsformer vart vurdert, men etter lange drøftingar med KVD og vedtak i Stortinget vart UNINETT AS stifta i 1993. Departementet var einaste aksjeeigar. For å unngå skuldinger om kryssubsidiering med offentlege midlar og for ikkje å hindre etablering av kommersielle internetselskap, vedtok styret omlag samstundes å fristille alle kommersielle kundar som var tilknytt.

I 1992 tok derfor UNINETT og prisa opp tenestene sine til over det kommersielle nivået, og gav dei private føretaka, deriblant Statoil og Hydro, melding om å finne seg nye operatørar innan 1. juli 1993.¹¹⁵ Dei kommersielle aktørane på nettmarknaden stod klare til å ta imot dei tidlegare UNINETT-kundane, og UNINETT vart frå dette tidspunktet reindyrka som akademisk forskingsnett utan kommersielle interesser.

I 1993 var det så klart for å omdanne UNINETT til eit aksjeselskap som var heileigd av KUF. Slik oppnådde driftsorganisasjonen meir sjølvstende og fleksibilitet, da ikkje kvart prosjekt måtte opp og godkjennast i departementet lenger. Året etter vart høgskolesektoren omorganisert og talet på høgskolar redusert frå 125 til 26 statlege høgskular, og Internett vart brukt som verkty for at den nye strukturen skulle fungera.

Brytningstid

Dei nordiske landa, med få innbyggjarar og kvar for seg relativt små ressursar knytt til dataaktivitet og datakunnige, gjorde stor suksess ved å sameine nettverksarbeidet i NORDUNET. Programdeltakarane kunne vere usamde og diskuterte internt, men opptredde samla utetter. Såleis vart Norden ein sterk aktør, som på den eine sida greidde seg åleine og



på den andre sida vart sett på med vørndnad som følgje av oppnådde resultat. Oppbygginga av forskarnettet NORUnet føresette operative datanett i kvart av landa, og initierte med det middel til oppbygging og styrking av dei nasjonale akademiske nettverksorganisasjonane og datanetta. Departementet som UNINETT sorterte under kom på banen og medverka til at driftsorganisasjonen vart etablert i 1987, og vidare gjort om til aksjeselskap i 1993 med den graden av fridom og ansvar det medførte. Eit meir engasjert department, med politiske ambisjonar i tråd med oppbygging av ein europeisk datamarknad basert på teledata, hadde også medverka til å stimulere kontroversen om nettverksstrategiar.

Det var ei infrastrukturtid for toppolitikarar og –byråkratar, samt marknaden representert ved industrisektoren og televerka. Målet var å effektivisere administrative system i stor stil. Samstundes var det underliggjande aspektet sidan 1960-åra å skape ein ny europeisk marknad for datakommunikasjonssystem, med tenester, utstyr og programvare. Den politiske strategien for å styrke europeisk dataindustri var å skape ein marknad. Store institusjonar, særleg offentlege, skulle som store stabile brukargrupper tryggje avsetninga på marknaden. Dette skal vi kome attende til i neste kapittel.

I datanettverda var det også tale om bygging av infrastrukturar, men i ei heilt anna tyding enn den ovanfor nemnde. Her var det tale om infrastrukturar som nettverk i seg sjølv. Infrastrukturbygginga i datanettverda vart tenkt materielt, som å byggje vegar, høgspen- og lågspenlinjer, telefonnett og skolar. I overbygninga var idear knytt til det å binde saman, folk, ressursar og maskiner. Det vart tenkt nettverk for nettverka si skuld, ikkje for å byggje nett berre fordi det var spanande, men fordi det kunne vere brukande også for andre, anten desse ville nytte det fordi det gav gode kjensler eller bana veg for nyttig kunnskapsdeling. NORUnet var ei slik nettverksdanning, og dette samarbeidet tilførte dei akademiske miljøa i Norden tilgang til Internett, med kommunikasjon og tenester, på eit tidleg tidspunkt i europeisk samanheng.

Eit anna døme på same er WWW, som omtalast nærare i kapittel 9. Da råmeverket kring WWW tok form ved tiårsskiftet 1989-90, var det som følgje av trong til å femne all informasjon som fanst 'ute på Internett'. Ettersom fleire sluttbrukarar kom til og fleire nett og nettverk vart danna, vart det også lagra meir informasjon som vart tilgjengeleg i Internett, men i form av "informasjonsøyer" som Gopher, News og FTP. Denne informasjonen var ikkje tilgjengeleg i tydinga synleg for alle. På 'materielt' nivå var WWW eit kommunikasjonssystem for innhald og ei form for oppryddingsprogram, jamvel om det meir synleggjorde mangfaldet i kaoset. Idemessig var det eit demokratisk tiltak for å i prinsippet gjere alt tilgjengeleg for alle. Dette vart underbygd av at ingen tente på utviklinga eller bruken av WWW-verktyet og tilhøyrande protokollar. Det var gratisvare.¹¹⁶

I neste kapittel skal vi sjå på eit anna offentleg satsingstiltak, knytt til infrastrukturbygging for informasjons- og kommunikasjonsteknologi i offentleg forvaltning som ei av sidene ved norsk nettpolitikk i 1990-åra.

¹ Fredrik R. Sellevold: *Fra håndkraft til datakraft. Bibsysprosjektet ved Universitetet i Trondheim 1970-1980*, masteroppgåve i Tverrfaglege kulturstudiar, Institutt for tverrfaglege kulturstudiar, NTNU, Trondheim 2005, s. 13f og 26ff.

² Intervju med Ingeborg Sølvberg 21. september 2004.

³ Sellevold 2004, s. 74ff.

⁴ Sellevold 2004, s. 84ff.

⁵ Intervju med Berit C. Nielsen 23. januar 2003; Intervju med Ole Husby 30. april 2004.

⁶ Ole Husby: "Datateknikk i biblioteket i dag og i morgen", i Randi Gjersvik, Ingar Lomheim, Hans Selberg og Per Thoresen (red.): *NTUB – 75 år. Norges Tekniske Universitetsbibliotek 1912-1987*, Tapir forlag, Trondheim 1987.

⁷ Intervju med Berit C. Nielsen 23. januar 2003.

⁸ Knut Hegna: *Bidrag til ideen om det elektroniske bibliotek*, Informatikkbiblioteket/ Institutt for informatikk, UiO, Oslo 1994.

-
- ⁹ Liv Aasa Holm: "Pioneren BIBNETT med følge", innleiing på aktørseminar *Norsk Internethistorie*. Arr.: Internetthistorieprosjektet ved NTNU, Oslo 20. januar 2003.
- ¹⁰ I tillegg sat Karl Johan Holmås (UNINETT Bergen), Magne Johansen (UNINETT Trømsø), Kari Opheim (DD) og Arild Søntvedt (BIBSYS) i BIBNETT-gruppa. Kjelde: Liv Aasa Holm.
- ¹¹ Holm 2003.
- ¹² Seinare vart SR-protokollen meir kjend som 'Z39.50', eller som innan ISO '23950'.
- ¹³ Holm 2003.
- ¹⁴ Desse var også med i gruppa: Trond Bekken (VU Rikshospitalet), Katarina de Brisis (Statskonsult), Halvar Furuseth (USIT), Frank Tore Johannesen (USIT), Arne Nilsson (Kungliga biblioteket, Sverige), Elisabeth Porse (Statens bibliotekstjeneste), Nils Olav Pukstad (BIBSYS), George Zmudka (Kungliga biblioteket). Kjelde: Liv Aasa Holm.
- ¹⁵ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.
- ¹⁶ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.
- ¹⁷ NORDUNET Sluttrapport 1992, s. 1.
- ¹⁸ Gard Paulsen: *Samarbeidets protokoll. Utviklingen av et nordisk datanett, 1971-1981*, Hovudoppgåve, Institutt for arkeologi, konservering og historiske studier, Universitetet i Oslo 2004.
- ¹⁹ Kaarina Lehtisalo: *The History of NORDUnet. Twenty-Five Years of Networking Cooperation in the Nordic Countries*, NORDUNET A/S, Vammala Finland 2005, s. 25.
- ²⁰ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.
- ²¹ Lehtisalo 2005, s. 27ff; Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.
- ²² Frå Noreg: Alf Engdal frå RUNIT SINTEF ut 1986. Roald Torbergsen frå SINTEF D-LAB f.o.m. 1986. Arild Jansen frå Forbrukar- og administrasjonsdepartementet i 1988-90. Rolf Nordhagen frå EDB-senteret UiO deltok som observatør. Etter etableringa av sjølve nettet kalla NORDUnet i 1989, vart styret samansett av representantar frå kvart av dei akademiske netta. Frå UNINETT: Petter Kongshaug. Kjelde: Lehtisalo 2005, s. 29; NORDUNET programstyret: "NORDUNET ett utvecklingsprogram 1985-1991. NORDUnet ett nordiskt datanätverk för forskningssamarbete 1989-", *NORDUNET Sluttrapport*, Stockholm 1992, s. 41.
- ²³ Under "Tekniske aktiviteter" stod det lista opp 54 namn, av dei to kvinner, samt elleve menn frå Noreg: Harald Tveit Alvestrand, Håvard Eidnes, Harald Eikrem, Terje Grimstad, Odd Asbjørn Halseth, Alf Hansen, Olav Kvittem, Arne Langmo, Geir Pedersen, Jens Thomassen og Roald Torbergsen.
- ²⁴ Einar Løvdal: "The Challenge of TCP/IP", in *Computer Networks and ISDN Systems*, The International Journal of Computer and Telecommunications Networking, Volume 17, numbers 4 & 5, 1989: p. 376.
- ²⁵ Einar Løvdal: "Status for de nasjonale nettprosjektene i Norden", *NORDUNET Rapport 23. september 1985*, s. 2.
- ²⁶ Med det meinast å fylla den med standardar som vart utvikla og tilpassa i ulike land, og definert (vedtatt) av den internasjonale standardiseringsorganisasjonen ISO.
- ²⁷ Løvdal 1985, s. 3.
- ²⁸ Løvdal 1985, s. 2.
- ²⁹ 1982-1988: KVD Kultur- og vitenskapsdepartementet, 1989: UFD Utdannings- og forskningsdepartementet, 1990-2001: KUF Kyrkje- og utdannings- og forskningsdepartementet, 2002-2005: UFD Utdannings- og forskningsdepartementet.
- ³⁰ Intervju med Arne Moi 21. januar 2003.
- ³¹ K. Å. Bringsrud, A. Engdal og W. Jensen (red.): "UNINETT Langtidsplan 1984-87", *UNINETT Rapport nr. 19*, RUNIT, Trondheim 1983, s. 16.
- ³² Intervju med Arne Moi 21. januar 2003.
- ³³ Sitert i Arne Moi: "Fra forskning til tjeneste, eller 'Den uvillige bruden'", innleiing på aktørseminar *Norsk Internethistorie*. Arr.: Internetthistorieprosjektet ved NTNU, Oslo 20. januar 2003.
- ³⁴ Intervju med Petter Kongshaug 22. januar 2004; Moi 2003.
- ³⁵ Moi 2003.
- ³⁶ Intervju med Bjørn Henrichsen 8. januar 2004; Intervju med Arne Moi 21. januar 2003; Moi 2003.
- ³⁷ Run-nytt nr. 3 1987.
- ³⁸ Intervju med Arne Moi 21. januar 2003.
- ³⁹ Moi 2003.

-
- ⁴⁰ Petter Kongshaug, kommentar av 16. januar 2002.
- ⁴¹ Moi 2003. Supernett omtalast i kapittel 9.
- ⁴² Moi 2003.
- ⁴³ Intervju med Petter Kongshaug 22. januar 2004.
- ⁴⁴ Moi 2003.
- ⁴⁵ UNINyTT nr. 3 1989.
- ⁴⁶ UNINyTT nr. 3 1989.
- ⁴⁷ Per H. Jacobsen frå Universitetets Senterale EDB-tjeneste ved UiO var den første redaktøren i UNINyTT. Deretter Peter Hausken (UiO) i 1989-1991, Odd Asbjørn Helseth (Nord-Trøndelag Distriktshøgskole) i 1992, Bjart Kvarme (UiO) i 1993. Frå og med 1994 vart redaktøransvaret flytta til sekretariatet til UNINETT, og Ingrid Melve vart den første 'sentrale' redaktøren.
- ⁴⁸ UNINyTT Nyhetsbulletin nr. 1 1988.
- ⁴⁹ UNINyTT nr. 2 1988.
- ⁵⁰ UNINETT Langtidsplan 1991-95 / UNINyTT nr. 3 1990.
- ⁵¹ UNINytt nr. 2 1988; UNINytt nr. 1, 3 og 4 1990.
- ⁵² UNINyTT nr. 1 1991.
- ⁵³ Moi 2003.
- ⁵⁴ I 2003 fekk Samordna opptak Dataforeningens Rosingpris *eNorge-prisen*, for å ha "sikret store besparelser, presis informasjon og bedre samordning for det offentlige." samt "utviklet en god løsning for nesten 90.000 årlige brukere. Vinneren er et foregangseksempel for alle som vil løfte eNorge videre." Kjelde: Dataforeningen.no.
- ⁵⁵ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.
- ⁵⁶ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.
- ⁵⁷ Lehtisalo 2005, s. 38.
- ⁵⁸ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.
- ⁵⁹ Lehtisalo 2005, s. 37f.
- ⁶⁰ Lehtisalo 2005, s. 39.
- ⁶¹ Lehtisalo 2005, s. 40.
- ⁶² Mats Brunell, Jan Engvald Lunds, Harri Salminen, Jan P. Sørensen og Roald Torbergesen: "X.EARN", *Rapport NORDUNET*, 23. mars 1988, <http://www.nic.funet.fi/index/FUNET/history/heureka/xearn.txt>
- ⁶³ I prosjektgruppa sat Mats Brunell frå NORDUNET, Jan Engvald frå Lunds datacentral i Sverige, Harri Salminen frå FUNET i Finland, Jan P. Sørensen frå UNI-C i Danmark, og Roald Torbergesen frå RUNIT i Noreg.
- ⁶⁴ Brunell m.fl., mars 1988.
- ⁶⁵ Brunell m.fl., mars 1988.
- ⁶⁶ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003; Telefonintervju 14. mai 2006.
- ⁶⁷ Hans Wallberg (SUNET) sitert i Lehtisalo 2005, s. 41.
- ⁶⁸ I følgje Lehtisalo var det særleg Juha Heinänen frå Finland og Peter Löthberg frå Sverige som ivra for internettløyisingar i NORDUNET, Lehtisalo 2005, s. 42.
- ⁶⁹ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003; Lehtisalo 2005.
- ⁷⁰ NORDUNET-nettverket var eit stjernenett, med koplingspunktet i Stockholm og eitt knutepunkt (nasjonal stjernerot) i kvart av dei andre nordiske landa.
- ⁷¹ Harri Salminen sitert i Lehtisalo 2005, s. 46.
- ⁷² Harri Salminen: Om "X.EARN", *Rapport NORDUNET*, oppdatert 3 mai 1988.
- ⁷³ M.a.: Vitalink TRANSLAN bridges (bruer), for å forsinke trafikken og hindre kaos blant 'pakkene' i Ethernet, som skjedde når linene vart for langsame/liten kapasitet. Ruterar frå Cisco, for å 'rute' 'pakkene' mellom ulike nettverk. Den nye G-BOX-løysinga VAX minimaskiner frå Digital Equipment Company (DEC) som IBM sjølv hadde byrja å tilpasse utstyr til, var som skreddarsydd for det nordiske nettprosjektet da dei kunne bytta ut EARN-nodane basert på rigid IBM-teknologi.
- ⁷⁴ Salminen, mai 1988.
- ⁷⁵ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.
- ⁷⁶ Lehtisalo 2005, s. 38f.
- ⁷⁷ I følgje Løvdal peika Spilling på Jens Thomassen, også frå TF, da NORDUNET skulle hyre inn TCP/IP-kompetanse. I tillegg var Håvard Eidnes frå RUNIT i Trondheim, Anders Hillbo frå KTH i

Sverige, Harri Salminen frå FUNET i Finland og Jan P. Sørensen frå UNI-C i Danmark drivande i IP-nettbygginga.

⁷⁸ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003; Telefonintervju 14. mai 2006.

⁷⁹ Ben Segal: *A Short History of Internet Protocols at CERN*, 1995, <http://www.wpdp.web.cern.ch/www.wpdp/ns/ben/TCPHIST.html>

⁸⁰ Intervju med Rolf Nordhagen 22. januar 2003.

⁸¹ At teknologiske utviklingsprosessar berast fram som resultat av samarbeid og kunnskapsdeling, er sentrale poeng i til dømes: Thomas P. Hughes: *Networks of Power. Electrification in Western Society 1880-1930*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London 1983; Thomas P. Hughes: *American Genesis. A Century of Invention and Technological Enthusiasm 1870-1970*, Penguin Books, New York 1989; Bruno Latour: *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*, Milton Keynes, Open University Press, 1987.

⁸² K. Å. Bringsrud, A. Engdal og W. Jensen (red.): "UNINETT Langtidsplan 1984-87", *UNINETT Rapport nr. 19*, RUNIT, Trondheim 1983, s. 19.

⁸³ Mats Brunell, sitert i Lehtisalo 2005, s. 35 og 43.

⁸⁴ "Datnett-komponent som vidare sender nettverkspakker, til dømes IP-pakker, til rett mottakarnett."

Kjelde: nn.wikipedia.org.

⁸⁵ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

⁸⁶ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

⁸⁷ Lehtisalo 2005, s. 52f og 92.

⁸⁸ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

⁸⁹ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

⁹⁰ Løvdal 1989.

⁹¹ Den andre lina gjekk til Frankrike.

⁹² UNINyTT nr. 3 1989.

⁹³ Intervju med Karl Georg Schjetne 30. juli 2003.

⁹⁴ Intervju med Petter Kongshaug i UNINyTT nr. 1 1990.

⁹⁵ NORDUNET Sluttrapport 1992, s. 18.

⁹⁶ NORDUNET Sluttrapport 1992; Intervju med Petter Kongshaug 22. januar 2004.

⁹⁷ NORDUNET Sluttrapport 1992, s. 19.

⁹⁸ Intervju med Petter Kongshaug i UNINyTT nr. 1 1990.

⁹⁹ Intervju med Petter Kongshaug 22. januar 2004.

¹⁰⁰ Moi 2003.

¹⁰¹ UNYNYTT nr. 1 1990.

¹⁰² Terje Grimstad, Kjell Åge Bringsrud og Eva Mjøvik: UNINETT Langtidsplan 1990-1995, Versjon 2. Norsk Regnesentral, Oslo 1990, s. 25.

¹⁰³ Grimstad m.fl. 1990, s. 26f.

¹⁰⁴ ISO-standard utleidd av TCP, men tilpassa tankesettet bak OSI, sjå kapittel 5.

¹⁰⁵ Ei IP-adresse er ei talrekke som er namnet på ei kvar datamaskin og liknande som er knytt til Internett. DNS-tenarar omset talrekkeja til 'adresser' av ord, domenenamn, og motsett, slik at sluttbrukarar korkje treng å bruka eller hugsa talrekkejene.

¹⁰⁶ Intervju med Einar Løvdal 24. januar 2003.

¹⁰⁷ UNINyTT nr. 4 1990.

¹⁰⁸ Petter Kongshaug: "Behovet for nasjonal koordinering av internettet i Norge", UNINETT, Trondheim 1996.

¹⁰⁹ NORDUNET Sluttrapport 1992, s. 3.

¹¹⁰ Einar Løvdal: Intervju 24. januar 2003, Oslo, s. 12.

¹¹¹ Einar Løvdal: Intervju 24. januar 2003, Oslo, s. 12.

¹¹² Samtale med Petter Kongshaug, Trondheim 28. juni 2001

¹¹³ Petter Kongshaug, kommentar av 16. januar 2002

¹¹⁴ UNINyTT nr. 1 1991.

¹¹⁵ Samtale med Petter Kongshaug, Trondheim 28. juni 2001; Petter Kongshaug, kommentar av 16. januar 2002

¹¹⁶ <http://www.oslo.net/historie>

Kapittel 7

NETTPOLITIKK

Fram til midten av 1980-talet var informasjonsteknologi (IT) eit marginalt emne i norsk politikk. I den grad statlege styresmakter var opptekne av emnet dreidde det seg hovudsakleg om å hindre uønskte samfunnsverknader som følgje av bruk av IT, og såleis avgrensing til kartlegging av moglege problemområde. Etter ein liknande gjennomgang av vestlege industriland sin industri- og teknologipolitikk generelt, oppsummerte sosiolog Knut Holtan Sørensen i 1986:

”Ingen land gjør noe helhjertet forsøk på styre den informasjonsteknologiske utviklingen”¹

I følgje fagforfattar Arild Haraldsen vart forståinga for teknologi marginalisert frå slutten av 1970-talet, då IT-utviklinga i stor grad vart overlate til marknadsstyring utan statleg innblanding.² Dette må sjåast i samanheng med den føreutgåande perioden, karakterisert ved den aktive staten knytt til industriutbygging, forskning og teknologiutvikling, etter andre verdskrig med særleg vekt på 1960- og 70-talet. Endringa frå ein interessert og aktiv stat til ein meir passiv politikk og overlating til marknadskreftene, hjelpte ikkje til rask oppbygging av til dømes universitetsnett. Det måtte i så fall institusjonane ordne med sjølve. Dette blir underbygd av Lars Thue sin analyse om at ein nyliberal orden gradvis avløyste den sosialdemokratiske orden. Konsekvensar av dette var mellom anna at det statlege eigarskapet til Televerket/Telenor vart endra til å operere gradvis meir som ein privat eigar. Parallelt fokuserte

Telenor meir på inntening, internasjonalisering og å levere varer, framfor å levere infrastruktur til innbyggjarane som eit offentleg velferdsgode.³

I løpet av siste del av 1980-talet vart informasjonsteknologi, også i politisk samanheng, gripe tak i som eit viktig område, men på ein ny måte enn den aktive staten for både teknologi- og industriutvikling og infrastrukturbygging for innbyggjarane. Den nye interessa innebar mange nye aspekt av relevans for storsamfunnet. Det gjaldt både nye teknologiar, nye måtar å bruke teknologi på, samt trong til å skaffe eit overordna blick og leggje føringar på vidare utvikling innan IT-området.

I dei førre kapitla såg vi at det skjedde ei endring i siste del av 1980-åra, der staten kom på banen med omsyn til å styre datanettutviklinga. Dette skjedde i samarbeid med og parallelt med at den Europeiske Unionen tok på seg rolla som drivande aktør for å standardisere kommunikasjonsprotokollar og relatert nettverksteknologi.

Standardisering har vorte tolka som tiltak for å fremje produktivitet og rasjonaliseringsarbeid på den eine sida, og som indirekte middel for å liberalisere internasjonal samhandel på andre sida. Auka produktivitet og liberalisering av den internasjonale handelen skulle medverke til økonomisk vekst i økonomiar som låg etter dei industrialiserte landa. Rasjonalisering og internasjonalisering av den norske økonomien fekk stor vekt på 1960-talet, med industrialisering, produktivitets- og rasjonaliseringsarbeid, og ikkje minst ein kraftig eksportvekst samanlikna med før krigen.⁴

1980-talet har vorte karakterisert som det tiåret då politikken for liberalisering fekk gjennomslag i den norske økonomien. Døme på dette er opphevinga av reguleringane på boligmarknaden, og at statleg industri vart deregulert, rasjonalisert og noko lagt ned. I tillegg vart det sett i gang planar for å deregulere og leggje til rette for å kommersialisere den statlege infrastruktursektoren. Dermed vart mellom anna Postverket, kraftverk og Televerket gjort om til aksjeselskap og 'frigjort frå statleg detaljstyring'. Med dette som bakgrunnsteppe, kan vi stille spørsmål om kvifor staten i det heile tatt vart meir aktiv på arenaen for datanett, og kva for økonomisk-politisk preg staten sine handlingar hadde? Korleis kom dei offentlege tiltaka, knytt til auka vektlegging på informasjonsteknologi, til uttrykk, i lys av effektivisering av statleg sektor og den økonomiske politikken som vart ført meir ålment?

Noreg inn i informasjonssamfunnet?

I 1987 vart det sett ned eit utval med representantar frå ni departement som utarbeidde *Nasjonal handlingsplan for informasjonsteknologi* i

perioden 1987-90.⁵ Satsingsområda var utdanning på alle nivå, offentleg bruk av informasjonsteknologi, forskning og produktutvikling, distriktpolitiske tiltak og telekommunikasjonar. I følgje forskar Trond Buland var den nasjonale handlingsplanen for informasjonsteknologi til da Noregs største satsing på IT, ja faktisk teknologi, med totalt ein milliard kroner pr. år i fire år. I og med at IT-satsinga omfatta alle departementa, var den også den mest ambisiøse planen i heile OECD-området. Den skulle føre Noreg inn i 'informasjonssamfunnet'. Kven var det så som tok initiativet til IT-planen?⁶

Dei som initierte storsatsinga var hovudsakleg aktørar innan forskings- og utdanningsinstitusjonane og den norske IT-industrien. Sentrale politiske aktørar frå departement og forskingsråd stod meir i bakgrunnen. Tiltaket var dessutan eit utypisk politisk prosjekt i Noreg på 1980-talet. Økonomisk liberalisering og nedbygging av statleg styring til fordel for såkalla marknadsstyring var hovudtenden på dei fleste samfunnsområda. Marknadsliberalisme føreset at staten er passiv med omsyn til samfunnsstyring, men den kan tilretteleggje for marknadskreftene.

Ideen er at marknaden vil sørge for mest mogleg effektiv produksjon, såleis økonomisk vekst og velstand. Ein aktiv stat som styrer produksjonsmarknaden, tøyler marknadskreftene og driv sosial utjanningspolitikk, er da ikkje ønskt. Tendensen i Noreg gjekk klart i retning av mindre politisk styring og føringar. Korleis kunne det da ha seg at den store handlingsplanen for IT i det heile vart starta? Buland peikar på at store sentralstyrte samfunnsplanar hadde missa sin politiske appell, likevel greidde dei 'ikkje-politiske' aktørane å overtlyde norske politikarar om at landet trong ein stor IT-plan. Kva var det så som dreiv aktørane bak initiativet?

Planen vart til i skjæringspunktet mellom to visjonar. Trond Buland skriv at desse tok utgangspunkt i to ulike samfunnsmessige roller for informasjonsteknologien. Den eine gjekk ut på IT for modernisering av tradisjonell industri, *industrimoderniseringsvisjonen*, i tråd med automatiserings- eller den reguleringsteknologiske visjonen. Sentrale aktørar meinte at planen skulle vere eit verkty for korleis IT kunne nyttast til å fremje økonomisk vekst. Den andre dreidde seg om IT for eit nytt samfunn, *informasjonssamfunnsvisjonen*. Dei to visjonane kravde i realiteten ulike satsingar, men denne konflikten vart ikkje tatt opp eller avklart. Det medverka til at planen femna alt og slik missa den gjennomslagskraft.⁷

Ei anna innvending er 'overseljing' som Buland formulerer det. IT-industrien lova seksti tusen nye arbeidsplassar. I staden gjekk flaggskipet Norsk Data under, medan andre delar av industrien heller ikkje kunne syne til nokon vekst. Trass i namnet var planen ingen handlingsplan, snarare ei intensjonserklæring med opprømsing av eksisterande tiltak utan nokon 'operativ strategi'. I tillegg svikta oppfølgjinga av planen på grunn av manglande sentral leing og kontroll. Det hang kanskje i hop med på den eine sida at andre aktørgrupper hadde vore ivrigast på IT-satsinga, på den andre sida at dette skjedde i eit politisk klima der tiltak som aktiv stat og styring vart fasa ut. Derimot var fleire delsatsingar vellukka. Og med omsyn til standardisering av infrastruktur for edb i statleg forvaltning, skulle staten ta meir grep.

Ein modell for eit infrastrukturprogram

Fleire sektoravgrensa IT-planar følgde i kjølvatnet av IT-planen for 1987-90. Ved utgangen av 1980-åra sette staten i gang arbeid for å samordne ulike praksisar med omsyn til informasjonsteknologi i offentleg forvaltning, og på sikt heile heile samfunnet. Kommunikasjon skulle følgje av sams planar og teknologi. Eit overordna tiltak var fastsetjing av standardar. I 1990 vart så programmet *Nasjonale infrastruktur for EDB* oppretta. Dette for å etablere eit system i statsforvaltninga som gjorde det mogleg og enklare å formidle informasjon og tenester. Programmet romma åtte prosjekt med fleire underprosjekt.⁸

I 1991 vart ansvaret for å opprette eit standardiseringssekretariat og vedlikehalde NOSIP tillagt Statskonsult, som leia programmet i samarbeid med ei rekkje forvaltingsorgan.⁹ Målet var å få dei ulike edb-systema i forvaltninga til å kommunisere med kvarandre, samt å gjere det enklare for næringsliv og innbyggjarar å kommunisere elektronisk med forvaltninga. Midlet var å utvikle ein heilskapleg IT-infrastruktur i statsforvaltninga basert på Norsk OSI-profil (NOSIP). Dette innebar at innkjøp av utstyr, teknologi og programvare vart samordna og standardisert, og at samtlige framtidige datasystem skulle baserast på OSI-modellen.

OSI (Open Systems Interconnection) var ein referansemodell for open kopling av ulike datasystem, definert av den internasjonale standardiseringsorganisasjonen ISO. Datakommunikasjon via ein open modell tydde at brukarar av ulike system skulle kunne kommunisere, ikkje at informasjonen var open for uvedkomande. Det dreidde seg om djupare tekniske lag i system, maskinvare og program, som grunnlag for

at informasjon skulle kunne flyte. For sluttbrukarar framfor datamaskina var dette usynleg.¹⁰

Modellen gav reglar for grenseflatene og kommunikasjonsmekanismane mellom ulike system, ikkje for intern utforming av kvart einskilde system. OSI skulle såleis ikkje hindre utvikling av teknologi og kreering av ulike system, men tryggje at desse kunne fungere saman. På den andre sida var modellen så open – eller vidt definert – at det ikkje var sjølv sagt at to system som bådø fylgde ISO OSI-standardar kunne kommunisere. For å få til det måtte systema nytte same standardar på same måte. Eitt ISO OSI-modellbasert system ville vere lukka eller ute av stand til å kommunisere med eit anna ISO OSI-modellbasert system med eit annleis og ulikt sett av standardar. Derfor var det viktig å bli samde om kva for sett av standardar som skulle nyttast, og på kva måte. Dette vart kalla ein profil.

Statskonsult skulle definere ein norsk OSI-profil som ivaretok datakommunikasjonen i Noreg. Samstundes vart definisjonen av NOSIP;

”... i stor grad basert på relevante internasjonale profiler” og ville ”i størst mulig grad samsvare med tilsvarende OSI-profiler definert i Europa og USA.”¹¹

Det omfattande infrastrukturprogrammet var initiert på bakgrunn av ønske om betre kommunikasjon, og det var stor vilje til gjennomføring. Kva var bakgrunnen for at OSI vart valt som grunnlag for programmet?

Standarden og interimsløysinga

Grunngjevinga bak valet av teknologimodell var at NOSIP omhandla standardar som var teknisk stabile, samt at det eksisterte produkt; *”... eller snart vil[le] eksistere produkter”* som støtta ISO OSI-standardane.¹²

I samband med introduksjonen av opne system, vart TCP/IP nemnt. Dette var som vi har sett i dei føregåande kapitla, eit protokollsett for datakommunikasjon knytt til ein annan internasjonal standard, Internett, som også var eit opent system. Det vart ikkje gjort noko forsøk på å drøfte Internett som aktuell standard. Derimot vart det nedfelt eit hovudprinsipp om at TCP/IP-baserte løysingar skulle nyttast der det ikkje fanst OSI-modellbaserte løysingar. Dette fordi det ville bli enklare å gjennomføre overgangar frå den såkalla de facto-standarden TCP/IP, enn frå leverandørspefifikke løysingar. Men det var som sagt ikkje noko alternativ:

”I et TCP/IP basert nettverk skal man om mulig benytte OSI-applikasjoner over TCP/IP.”¹³

Bruk av internettprotokollar som interimsløysing kunne gjennomførast på to måtar. Det var mogleg å basere seg på OSI, men nytte TCP/IP der OSI ikkje var tilgjengeleg eller var lite føremålstenleg. Ein kunne til dømes nytte OSI-modellbaserte applikasjonar over eit TCP/IP-basert nettverk. Eit alternativ var å basere seg fullt ut på TCP/IP inntil reine OSI-modellbaserte løysingar vart tilgjengelege. Det siste tilrådde Statskonsult ikkje vart gjort. Kombinasjonen OSI og Internett var prinsipielt i tråd med NOSIP, samt la til rette for at brukarane fekk; ”... *tilgang til den funksjonalitet som OSI til enhver tid gir*”.¹⁴ NOSIP-strategien praktiserte det vi kan kalle ’fleksibel standardisering’. Internettprotokollane skulle bere fram OSI som ei mellomløysing, inntil alternative OSI-modellbaserte løysingar var utvikla og modellen var ’ferdigstilt’.

Standardar vart sortert i tre kategoriar. Det var industristandardar, de facto-standardar og internasjonale standardar. De facto-standard syner til noko som reelt eksisterer, med eller utan rettsleg grunnlag. Alle tre typene var gjerne internasjonale, men prosessen bak utviklinga av standarden avgjorde nemninga. Ein industristandard vart definert av kommersielle føretak, som så kunne skaffe seg monopolfordelar. Døme på dette var datamaskinprodusentar sine leverandørspefiske eller proprietære kommunikasjonsprotokollar, som COSMOS (Federal Express), Decnet (Digital Equipment Company) og SNA (IBM).

Definisjonen av ein de facto-standard var ikkje kontrollert av kommersielle føretak. Det som skilde den frå internasjonale standardar, var mangelen på eit ’demokratisk’ apparat som regulerte standardiseringsprosessen. I definisjonsprosessen av internasjonale standardar, var det;

”... *fritt fram for hvem som helst å delta i utformingen av standarden, og å påvirke utviklingen av den.*”¹⁵

Det vart altså hevda at det var prosessen bak definisjonen – eller utviklinga – av standarden som avgjorde kva type standard det dreidde seg om. OSI-modellen var i tråd med NOSIP-utgreiinga ein internasjonal standard, fordi den var definert ’demokratisk’ i den internasjonale standardiseringsorganisasjonen ISO. Internettstandarden var ein de facto-standard, fordi den var utvikla utanfor ISO. Dette kan problematiserast.¹⁶ Lat oss kaste blikket attende til 70-talet, og ta opp nokre av trådane i dei føregåande kapitla med vekt på kapittel 5.

Å definere internasjonale standardar

Det første operasjonelle datanettet var ARPANET frå 1968, utførleg skildra i kapittel 2 og 3. Dette var ikkje allment tilgjengeleg utanom delar av forskarverda og berre i liten grad utanfor USA. I løpet av 1970-talet kunne også fleire kommersielle datamaskinprodusentar tilby moglegskapar for nettverkskommunikasjon. Aberet var at dei leverandøravhengige nettverka ikkje kunne kommunisere med andre nettverk. Desse datanetta var lukka. Det kan seiast at kommunikasjonsprotokollane, altså teknologien for kopling og kommunikasjon mellom datamaskiner var gøymde, slik at det ikkje var mogleg å manipulere dei til samhandling med andre datanett eller til bruk på maskiner frå andre leverandørar med andre operativsystem.

Dei einskilde datamaskinleverandørane hadde monopol på kunnskapen om korleis datanetta deira var bygde opp og fungerte, dei kunne endre standardane utan samtykke eller innblanding frå andre, og slik oppretthalde monopol på sine (nettverks)produkt. Dei var korkje interesserte i å opne systema, eller medverke til at hinder for kommunikasjon på tvers vart overstige. Eit døme på det var konflikten mellom IBM og det kanadiske offentlege datanettet. Kvar leverandør ønskte å halde på sin marknadsandel, og å utvide den på kostnad av andre leverandørar fram-for å samhandle med konkurrentane og gjere det mogleg for brukarane å kommunisere uavhengig av system. Denne stoda avgrensa datamaskinbrukarar sine moglegskapar knytt til nettverksbruk, det hefta datanettverksutviklinga, og det irriterte mektige medlemsland i den internasjonale standardiseringsorganisasjonen ISO, omhandla i kapittel 5.

Dette gjaldt ikkje minst Frankrike, som følte seg trua av at amerikanske storkonsern var i ferd med å ta over IT-marknaden. Der vart det derfor sett i gang ein langt meir aktiv statleg industripolitikk enn tidlegare, med vekt på data- og teleindustrien, samt lagt strategi for å få fleire til å ta i bruk IT på flest mogleg samfunnsområde.¹⁷

På ein annan arena vart det utvikla eit annleis konsept for kommunikasjon mellom datamaskiner. Dette skjedde innanfor den internasjonale televerksorganisasjonen CCITT. Der vart det utvikla ein open standard for kommunikasjon, X.25, som ikkje var avhengig av noko spesielt operativsystem. I følgje historikaren Janet Abbate låg det både openberre og skjulte økonomiske og politiske agendaer bak televerksprotokollen. Vidare at X.25 tydeleg var forma for å forrykke maktbalansen mellom teletransportørar og datamaskinprodusentar. Offentlege datanett var ikkje avhengig av proprietære datanettsystem,

men ved at teletransportørane gjekk saman, vart i staden datamaskinindustrien pressa til å skaffe nettverksprodukt som var basert på televerksstandarden.¹⁸

Standarddebatten avslørte også motstridande oppfatningar om korleis datanettverk skulle nyttast og kven som skulle kontrollere drifta. Televerda ville skape eit sentralisert og einsarta datanettsystem der nettverksoperatørar kontrollerte nettverksdrifta. Dessutan prøvde dei å vidareføre kommunikasjonsmonopolet sitt ved å gjere det vanskeleg for private, inkludert ikkjekommersielle nettverk å kople seg til det offentlege systemet. På den måten sikra teleleverandørane seg ein stor og lønsam marknad for datakommunikasjonstenester.

Dataverda opplevde at X.25-systemet avgrensa deira nytte av nettverksbruk. Dei kravde derfor fridom til å velje kva for del av den offentlege nettverkstenesta dei skulle kjøpe, og til å byggje eigne nettverk med eit mangfald av teknikkar. Konflikten vart ikkje løyst, men resulterte i at televerksstandarden vart nytta i dei fleste offentlege og nokre kommersielle datanett. ARPA Internett og mange private nettverk heldt fram å nytte internettprotokollane eller kommersielle protokollar.

Televerksprotokollane var utvikla for ei relativt lita og homogen gruppe av teleoperatørar. Desse kunne likevel kome til å representere eit alternativ til leverandøravhengige datanettverk, og for delar av dei mange som ikkje hadde tilgang til ARPANET.

Inkompatibiliteten mellom dei kommersielle datanetta vart opplevd som eit problem. Derfor starta ei gruppe dataekspertar knytt til ISO, ei kampanje for å få utvikla eit sett av nettverksstandardar som var brukande på eitkvart datamaskinsystem. Denne innsatsen for å etablere internasjonale nettverksstandardar på eit så tidleg stadiet av teknologiutviklinga og før dei hadde høve til å bli stabilisert, avveik som omtala i kapittel 5, frå den vanlege praksisen til standardiseringsorganisasjonen. ISO var oppteken av å tene alle i den mangfoldige gruppa av teknologibrukarar frå ulike samfunn i heile verda. Vanlegvis venta derfor ISO til ein de facto-standard hadde brote gjennom via bruk, og deretter definerte den formelt. Denne gongen skjedde det annleis.¹⁹

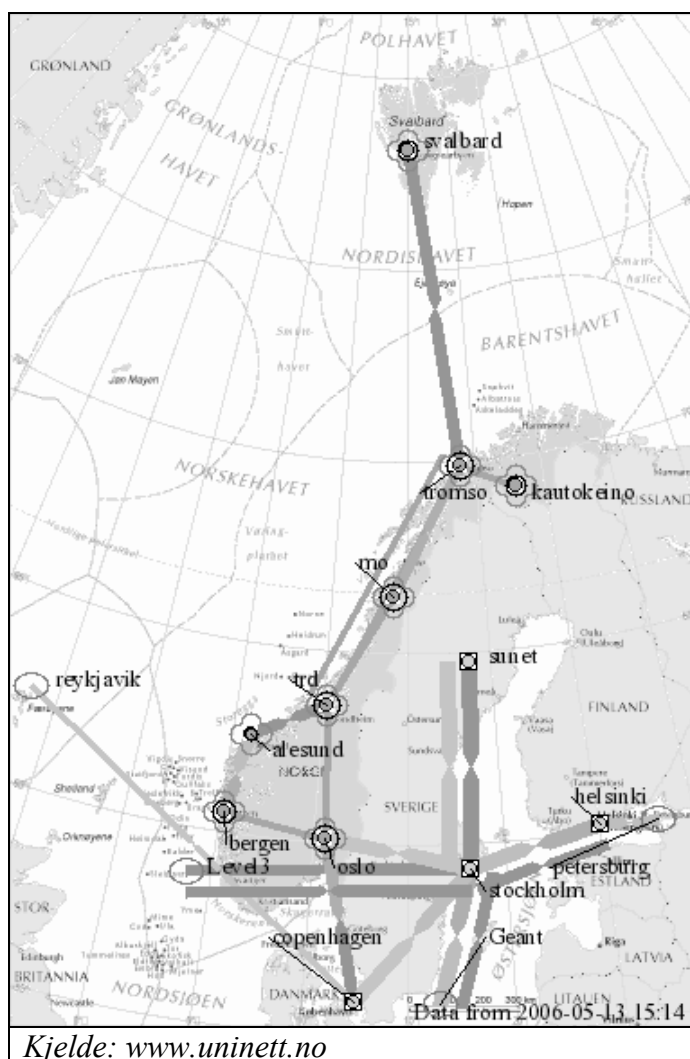
I 1978 gjekk representantar frå USA, Storbritannia, Frankrike, Kanada og Japan saman og etablerte ein ISO-komité for å handtere nettverksstandardproblemet. I motsats til dei lukka leverandørnettverka vart prosjektet kalla Open Systems Interconnection, derav OSI. Det fanst to opne standardar for kommunikasjon mellom datamaskiner. Skilnaden var at den eine, X.25, var definert på ein formell internasjonal arena

innan den internasjonale televerksorganisasjonen CCITT. Den andre, TCP/IP, var utvikla på ein meir uformell måte mellom relativt mange individ, men få land, knytt til det amerikanske ARPANET.

Televerksarenaen var på dette tidspunktet meir internasjonal. Derimot var sjølve utviklingsprosessane også der gjennomført innanfor ein lukka arena, ved at CCITT berre romma representantar frå televerda. Da det ikkje var nokon overordna eller global kontroll på driftsnivået til ARPANET-protokollane, medverka det til at denne

nettverksløysinga framstod som eit opnare og meir fleksibelt system.

Eit anna viktig aspekt relatert til kva nettverkssystem som skulle bli definert som ISO-standard, gjaldt prosessen knytt til val av teknologi. Teknologivalet var vel så mykje eit resultat av politiske forhandlingar som basert på teknologisk dugande funksjonalitet. Som omtala i kapittel 5, var ARPANET-løysinga uaktuell i utgangspunktet fordi den var amerikansk. Det var i alle fall retorikken. CCITT-løysinga var i tradisjonell ISO-ånd eigentleg ikkje ønskt. Da det vart oppfatta som presserande å få avbrote IBM og andre leverandørar sin sjølvsikre marsj mot monopol på verdsmarknaden, vart televerksstandarder valt. Dette botna dels i mangel på noko anna. Det var dessutan eit resultat av den teknologiske og politiske tyngda som televerda representerte og var i stand til å nytte, for å influere og påverke dei politiske prosessane kring standardisering.



Den internasjonale nettverksstandarden var såleis eit resultat av 'sosiale brytningar' om kva som skulle inndeferast. Kontroversen vart derimot ikkje lukka med valet av standard. Det hadde truleg å gjere med at særleg Europa var urokkeleg med omsyn til einkvan standard frå USA, og tvang ISO til å gjere eit unnatak og definere ei teknologiløysing som enno ikkje hadde vunne fram og vorte etablert som ein faktisk standard gjennom bruk. Det var såleis uvisst kva standard som elles kunne ha vorte definert dersom aktørane hadde hatt tid til å vente.

Som vi såg i kapittel 6, vart kontroversen ført vidare gjennom ulike praksisar i ulike miljø. I slutten av 1980-åra kom den tydelegare til uttrykk også i Norden, gjennom at dei akademiske nettverksmiljøa gjekk bort frå ei einseitig politisk satsing på OSI og tok i bruk Internett som del av ein to-fot-strategi. På same tid vart det tidlegare omtala Infrastrukturprogrammet basert på OSI-modellen, etablert. Dei to programma NORDUNET og Infrastrukturprogrammet representerte såleis praktisering av to ulike nettverksstrategiar, som attspegla kvar si side av kontroversen om same ti år tidlegare. Denne kontroversen kom opp i dagen etter kvart som brukarar strøymde til Internett. Korleis stilte staten seg overfor dette problemet? Vart prinsippet om OSI-modellen som nettverksløysing opprettheldt?

Staten og IT-politikken

I 1994 kom det ein rapport frå ei tverrdepartemental arbeidsgruppe for kartlegging av bruk av IT og utviklingstiltak på området i staten. Denne rapporten signaliserer kva for føringar som låg til grunn for den statlege IT-politikken. Offentleg sektor var pålagt å følgje NOSIP som hovudregel ved kjøp av datautstyr og -løysingar.

I samband med EU sin innsats på å skape ein indre marknad, tok EU-kommisjonen også initiativ til eit tettare samarbeid med dei landa som ikkje var EU-medlemmar. Dette samarbeidet vart nedfelt i avtalen om Det europeiske økonomiske samarbeidsområdet (EØS) frå 1992. Landa utanfor EU fekk da tollfri tilgang til den indre marknaden, utanom på varer relatert til landbruk og vidareforedla fisk. EØS-avtalen innebar samstundes krav om tilpassing til regelverket i EU. Knytt til IT innebar avtalen krav om å følgje EU sine vedtak om standardar for kommunikasjonsløysingar i offentleg forvaltning:

*"Statsforvaltningen er godt forberedt, da beslutningen medfører tilsvarende krav som NOSIP-pålegget om standarder ved kjøp av kommunikasjonsløsninger."*²⁰

Det vart skissert to føremål for krava knytt til innkjøp av datarelaterte løysingar og utstyr. Desse var for det første å fremje standardisering og standardbaserte løysingar. Det andre gjaldt å leggje til rette for ein infrastruktur for informasjonsutveksling i medlemsstatane og på tvers av landegrensene. Noreg hadde tilpassa seg til EU sine krav med omsyn til standardar for offentleg forvaltning. I tillegg hadde dei nordiske landa i 1991 utarbeidd sams krav til kommunikasjonsløysingar, som var basert på dei norske og svenske OSI-profilane. Det var altså fleire samarbeidsprosjekt på gang, men ikkje alle samarbeidde:

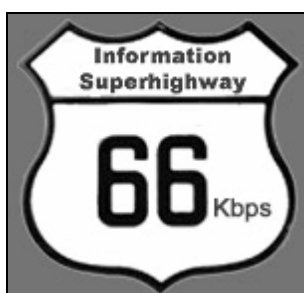
”Selv om standardiseringen og infrastrukturutviklingen tilsynelatende er inne på et godt spor, bør man være klar over at det er motkrefter som ønsker en annen og mindre åpen utvikling, fordi det å "sette standarden" kan gi konkurransemessige fortrinn og foretrekkes framfor å delta i internasjonalt standardiseringsarbeide og basere løsningene på slike standarder. Andre krefter er utålmodige og har ikke tid til å vente på standardene, men vil ha enkle løsninger her og nå. Begge forhold bør følges nøye, fordi infrastrukturinvesteringene er store.”²¹

Dette gjaldt ikkje naudsynlegvis dei faste installasjonane, men investeringane i ein større samanheng knytt til kunnskap, kompetanse og nye løysingar basert på infrastrukturen. Utvalet meinte at dei planlagde og igangsette tiltaka for standardisering måtte førast vidare. Dette ikkje minst fordi at styresmaktene sin politikk og ”aktive rolle” måtte førast på ein slik måte at marknaden oppfatta den som konsekvent, og såleis fekk høve til å handle i tråd med intensjonane.

Oppfatninga om datanettstoda i Noreg i 1994 var at både forskingsmiljøa og den sentrale administrasjonen hadde godt utbygde nett. Det vart omtala som sjølv sagt at standardar og nettverksløysingar i forskingsmiljøa var dominert av Internett. Den sentrale administrasjonen følgde dei løysingane som var tilrettelagt med stamnettet i regjeringskvartalet og NOSIP-standard. Det var vidare eit mål å sørge for ”interkonnektivitet” mellom dei ulike miljøa. På den internasjonale arenaen vart det i byrjinga av 1990-talet tatt fleire initiativ retta mot IT, infrastruktur og standardisering. Kva uttrykk fekk dette i den industrialiserte verda?

Visjonen om ein global landsby

I 1992 lanserte videpresidenten i USA, Al Gore, ein visjon om ein elektronisk motorveg. Gore hadde lansert ein liknande idé allereie i 1976, i samband med at han vart valt inn i representantane sitt hus i



Kongressen. Den gongen fremde han eit lovframlegg om å byggje ein "data highway". I 1986 støtta han dessutan ein "Supercomputer Network Study Act", ei lov som skulle fremje arbeidet med å undersøkje samfunnet sine generelle informasjonsbehov, og eventuelt korleis desse behova kunne dekkast av det eksisterande nettverka drive av universitet, private føretak og militære teknologisenter. I 1991 skreiv Gore vidare ein artikkel i *Scientific American* under tittelen *An Infrastructure For The Global Village*. Der skildra han visjonen om Internett som eit verkty for massekommunikasjon. Visjonen om Internett har altså lenge vore sentralt forankra i amerikansk politikk.²²

I følgje visjonen som Gore lanserte om ein elektronisk motorveg i 1992, skulle alle amerikanske heimar, skolar, bibliotek, offentlege institusjonar og føretak koplant saman i elektroniske nettverk. Han såg føre seg desse nettverka med fri flyt av informasjon, og straumar av underhaldning og handelstransaksjonar. I ei tid der staten spelte ei stadig meir tilbaketrekt rolle, skulle private investeringar finansiere utbygginga. Det offentlege si rolle skulle vere å leggje til rette for fri konkurranse. I kjølvatnet av Gore sitt utspel vart liknande initiativ tatt i Europa og Japan. Jamvel om vektlegginga av tilhøvet mellom privat og offentleg deltaking varierte noko mellom dei ulike regionane, var det ein gjennomgåande likskap blant dei alle at den digitale revolusjonen vart oppfatta som like omfattande som den industrielle revolusjonen kring 1800.²³

Al Gore sitt initiativ var ein del av programmet *National Information Infrastructure* (NII), som vart sett i gang under president Clinton. I Japan hadde styresmaktene tatt i bruk insentiv for å få privat sektor til å velje standardbaserte løysingar. Den tverrdepartementale gruppa i Noreg meinte dette uttrykte ei dreining i retning meir aktive statar. I EU såg biletet litt annleis ut.

Same år som den norske tverrdepartementale arbeidsgruppa utarbeidde sin rapport i 1994, leverte ei arbeidsgruppe i EU leia av Martin Bangemann, rapporten *Europe and the global information society - Recommendations to the European Council*. Den formidla at det meste kunne løysast i marknaden, utan sterk statleg medverknad:

*"Hovedkonklusjonen er at gruppen ber den europeiske unionen om å sette sin lit til markedsmechanismene som lokomotivet som skal bære oss inn i informasjonsamfunnet."*²⁴

Den norske departementsgruppa hevda at det var aktuelt å vurdere ei klårare offentleg rolle enn den europeiske rapporten peika i retning av. Dei vurderte det amerikanske infrastrukturprogrammet meir målretta og med større likskapar med den norske satsinga:

*”Programmet skal etablere standardiserte nettverk for kommunikasjon, datamaskiner, databaser og forbrukerelektronikk (TV'er o.l.) som skal frembringe all informasjon helt ut til brukerne selv. NII skal være fundamentet for å leve i det fremtidige informasjonssamfunnet.”*²⁵

Det var likevel harmoniseringa med EU-marknaden og realisering av informasjonsflyt mellom dei ulike landa sine forvaltingar som vart lagt mest vekt på i den norske rapporten. Gjennom EØS vart kravet til tilpassing presisert, og det måtte offentleg forvaltning i Noreg følgje:

*”Arbeidsgruppen vil framheve at de dyptgripende endringene som følger av integrasjonen mellom de ulike kommunikasjonsformene, dereguleringen som har skjedd og skjer på teleområdet, internasjonaliseringen og ikke minst utviklingen av nye anvendelser og tjenester på viktige måter endrer samfunnets funksjonsmåte og den rolle som staten bør ha i samfunnslivet. Særlig skal framheves de mange muligheter som dette gir for økonomisk, sosial og kulturell vekst.”*²⁶

Departementsgruppa hadde reservert seg noko mot Bangemannrapporten om å setje all lit til marknadskreftene. Likevel baserte gruppa vurderingane sine på den pågåande liberaliseringsprosessen. Statleg styring ville da måtte vike til fordel for meir marknadsstyring. Spørsmålet var i kva omfang denne utviklinga var hensiktsmessig. Andre samfunnsområde var prega av liberaliseringstiltak. Samstundes var datamaskiner i ferd med å bli allemannseige, og stadig fleire meinte noko om informasjonsteknologi og denne sitt tilhøve til samfunnet. Fekk så dette noko rom i det offentlege ordskiftet?

Rop om styring

I media var det mot midten av 1990-talet stadig fleire røyster som ropte på staten, både med omsyn til politisk styring og engasjement i IKT-politikken. Utsegner som at den norske regjeringa ikkje hadde skjønt kva IT dreidde seg om, rop på IT-ministeren som ikkje fanst, og ytringar om at prising av offentleg elektronisk informasjon var patetisk, var nokså typiske utsegn. Dette var uttrykk for kritikk av og frustrasjon over den offentlege IKT-politikken og dels at den knapt fanst.²⁷

Med bakgrunn i at staten heldt fast på OSI-modellen medan stadig fleire tok i bruk Internett, vart Statskonsult skulda for å ha internettfobi og for å vere; *”... fullstendig opphengt i sine X.400-sperrer”*²⁸ Spesialrådgjevar Thor Mogen møtte påstanden, og synte til at Statskonsult;

*”... helt fra 1991 har hatt Internet-teknologi med som en del av overgangsstrategien fra leverandørspesifikke systemer til åpne systemer.”*²⁹

Han heldt fram at Statskonsult dessutan hadde tatt initiativ til å kartleggje og vurdere Internett sine transport- og informasjonstenester, samt samanlikna internetteknologi med *”internasjonale standarder (OSI)”*.

Trass i at representanten frå Statskonsult prøvde å avsanne påstanden om at dei kvidde seg for å bruke Internett, kunne han på den andre sida grunngje korfor dei ikkje tykte Internett representerte den beste løysinga med omsyn til å tryggje brukarane god kvalitet på tenestene. Det vart hevda at spørsmål kring opphavsrett og redaktøransvar var uavklart, at navigerings- og søkarmoglegskapane var mangelfulle, at det var dårleg systemstabilitet og dårleg oppdatering av informasjonstenester, samt at det var ein lettsindig omgang med store informasjonstenester og grafikkfiler.³⁰ Dette førte i følgje Mogen til at det offentlege sin bruk av verdsvevdelen (WWW) av Internett bar meir preg av å vere forsøksverksemd enn regulær drift.

Derimot var representanten frå Statskonsult samd i at Internett kunne ha vore eit aktuelt alternativ dersom dei hadde starta informasjonstenesta på det gjeldande tidspunktet, i midten av 1990-åra;

*”... slik det har utviklet seg i den senere tid - teknologisk og på tjenestesiden”*³¹

Investeringane var gjort, og Internett vart framleis oppfatta som ein mellomstasjon. OSI var den framtidsetta datanettløysinga.

Dette fall saman med at UNINETT tok ei prinsipiell vending frå langsiktig satsing på OSI til utfasing av denne og alle andre nettverk, til fordel for konsentrert satsing på Internett som framtidig standard.³² Trass i at staten som storbrukar hadde lagt breisida til for å fremje OSI-baserte datanettløysingar, og berre i liten grad hadde nytta Internett og såleis bidrege lite til utvikling i den retninga, hadde mange fleire brukarar gått i retning Internett enn til OSI. Det syner at val av teknologi formast som resultat av mange tilhøve som er komplekst og særreigent samansett i kvart tilfelle. Staten som storbrukar og -tilbydar åleine, trong ikkje å verke i avgjerande retning for val av til dømes datanetteknologi.

Trufaste eller prinsippfaste nordmenn?

Det kan synast som representantane for det offentlege Noreg var meir trufaste mot OSI, eller meir lojale med omsyn til internasjonale og nasjonale vedtak, enn andre internasjonale aktørar. I USA var GOSIP modifisert og OSI og Internett hadde vorte jamstilte standardar. Det kan forklarast på fleire måtar, mellom anna at USA aldri hadde hatt ein einskapleg politikk med omsyn til val av datanettstandard. Ulike departement støtta og brukte ulike standardar, teleleverandørane var mange og private, jamvel om teleorganisasjonen støtta opp om standardvalet i den internasjonale teleunionen CCITT. På den andre sida, innan EU som derimot var ein OSI-bastion, hadde offentlege administrasjonar no lempa på prinsippet om OSI og i aukande grad tatt i bruk internettløyningar. Som omtala i kapittel 6, hadde dessutan forskarnettverket basert på televerksprotokollar, IXI, vorte opna for Internett og skifta namn til EuroNET.

Trenden internasjonalt gjekk såleis i første omgang i retning ei jamstelling mellom OSI og Internett. Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen og Internet Society nærma seg kvarandre, og såg ut til å arbeide fram sams standardar og protokollar i både OSI-nett og Internett.³³

I Noreg gjekk trenden innan forskning og utdanning i same retning. UNINETT hadde nytta Internett i lengre tid, og gradvis gått over til dette på kostnad av både dei leverandørspefikke netta og OSI-nett. Desse skulle i perioden 1995-2000 no fasast heilt ut, og frå 1998 kunne UNINETT konsentrere seg om internettstandarden:

”Bruk av X.400 som bærer av elektronisk post ble historie i UNINETT 1. januar 1998. Fra å være den utvalgte teknologi for elektronisk post på slutten av 80-tallet, en parallell løsning til Internett SMTP fra tidlig på 90-tallet, så sa vi altså farvel for godt. Dette kan stå som et eksempel (sammen med alex, gopher, veronica og archie) på at de fleste sannheter har begrenset varighet og at UNINETT må regne med å kaste løsninger etterhvert som nye kommer til. Dette er noe av prisen for å ligge i fremste front.”³⁴

Den norske OSI-bastionen hadde byrja og forvitra kring ti år før dette. UNINETT si opne utfasing av siste rest televerksstandard var såleis ikkje overraskande. Men kva hadde gjort det mogleg å endre strategien i høve til dei stalege prioriteringane, og skjedde den same utviklinga i dei andre delane av det offentlege?

På den statsadministrative sida var det Statskonsult som representerte ekspertisen. Institusjonen hadde fått i oppgåve å utarbeide ein standard for offentleg sektor, samt yte hjelp til å rettleie offentlege institusjonar og administrasjonar. Desse var pålagt å følgje Norsk OSI-profil. Statskonsult gjorde det dei hadde fått i oppdrag, og det hadde ikkje kome melding om noka endring, korkje politisk eller praktisk. Noreg hadde inga anna sterk og samlande IT-politisk leiing som kunne ha lempa på kravet. Statskonsult hadde dessutan lagt ned mykje arbeid i NOSIP, kombinert med at det var investert store summer i satsinga. Dette fungerte truleg som lim på dei etablerte prosjekta og nettverksløysingane. Statskonsult var dessutan å rekne for lovbunden til å følgje og vidareføre NOSIP, som igjen heile den offentlege statlege sektoren var pålagt å etterfølgje.

I 1995 vart likevel OSI-hegemoniet rokka ved, da det vart sett ned eit utval som skulle vurdere kva rolle internettprotokollar burde ha i statsforvaltinga si infrastrukturutvikling.³⁵ Målet var å sameine ein nasjonal informasjonsinfrastruktur. Da det ikkje hadde vore mogleg å få brukarane til å nytte OSI, vart staten nøydd til å gå dit brukarane var. Jamvel om NOSIP 2, som også kom i 1995, ikkje uttrykte noka endring i val av standardar for nettverksstruktur, vart dette året snupunktet for offentleg forvaltning som no byrja å dreie i retning Internett.³⁶

Staten på Internett

Etableringa av verdsvevtenesta på Internett medverka til brukareksplosjonen av datanett. Samstundes som den opna for auka informasjonsflyt, representerte den ei løysing som utkonkurrerte planlagde system basert på OSI før dei vart realiserte.

Statsforvaltinga sitt første forsøk på å ta i bruk Internett på ein systematisk og samla måte vart gjennomført hausten 1995, gjennom vevprosjektet ODIN, *Offentlig dokumentasjon og informasjon i Norge*. Dette var ein offentleg informasjonstenar som skulle gje innbyggjarar, forskarar, kommunesektoren og andre offentleg tilsette eit nyttig verkty for å orientere seg i mengda av informasjon frå departementa. Forsøksdrifta opna offisielt 1. august 1995 og gjekk ut 1996. På verdsveven vart tenesta nytta, og ved inngangen til 1997 vart ODIN etablert som permanent teneste.³⁷ Hadde også staten med det gått over til Internett?

På same tid skulle statsforvaltinga sine eigne datanett, stamnettet og det statlege regionale nettet utviklast og knytast opp mot kommunane og fylkeskommunane. Desse skulle også kunne knytast opp mot

Internett, i prinsippet. Det ville altså seie at dei offentlege datanetta framleis ikkje skulle baserast på Internett, og skepsisen sjølv til tilknytning var framleis stor;

”... her skal vi stoppe og tenke oss om. Når nett kobles sammen, gis det ikke bare mulighet til å levere informasjon, men også en mulighet for at andre urettmessig kan komme inn i nettet. (...) Videre eksisterer det ikke i dag et internasjonalt apparat eller bilaterale ordninger mellom landene som gjør det mulig å drive forretningsvirksomhet i stor skala over denne type nett. (...) ordninger som skal kunne bevitne avsender og mottakers identitet.”³⁸

Nøkkelordet var tryggleik. Det gjaldt frykt for det utrygge, eller kanskje for det uryddige, og det gjaldt trong for innbrotssikre system og provbare identitetar, samt opplegg for sikre betalingsordningar. Dette var naudsynt særskilt for det offentlege og for næringslivet. System for trygg utveksling av informasjon var mangelvare i Internett, derfor kvidde mange institusjonar og føretak seg for å kople seg til. Det var likevel dit brukarane strøymde til, og statsforvaltinga ville medverke til å styrke seriositeten i samband med bruk av Internett, og ønskte difor at tunge private instansar vart med på denne strategien.

Dette var utfordringar som det vart arbeidd konkret med hos fleire institusjonar innan IT-bransjen. Deriblant hadde UNINETT gjennomført eit forprosjekt med omsyn til sertifiseringautoritet på Internett, til bruk i tryggleiksfunksjonar. I samarbeid med Norsk Regnesentral, Televerkets Forskningsinstitutt, norsk IMPACT og Norges Forskningsråd var UNINETT dessutan med på eit prosjekt om betalingstenester i nett, med sikte på å etablere nettbankar. Hovudargumenta mot Internett gjaldt manglande tryggleik, og IT-bransjen sette inn krefter på å møte problematikken med utvikling av internettenester og nye praktiske løysingar:

”Tryggleiken i nettet vil bli vidareutvikla for alle nett-tenestene slik at ulike krav til integritet, konfidensialitet og autentisitet kan bli realisert for brukarane. Ein eigen tryggleiksorganisasjon med internasjonale samarbeidspartnerar vil bli etablert for å ta seg av implementasjonen av tryggleik i nettet.”³⁹

Tryggleiksspørsmål var aktuelle problemstillingar gjennom heile 90-talet og inn i neste millenium, og det vart utvikla fleire verkty til ulike behov kring tryggleik og Internett.⁴⁰

Internett i kontrovers med politisk mål om ny europeisk IT-industri

I Noreg vart det adoptert tre politiske prinsipp som styresmaktene i USA hadde formulert i tilknytning til utvikling av informasjonsteknologi på global basis; liberalisering av telesektoren, likearta og opne konkurransevilkår, samt politikk knytt til opphavsrettar. Desse prinsippa basert på liberalistisk politisk økonomi, handsama IT som verktøy eller middel for å stimulere industrivekst.⁴¹

Dreg vi linene attende til etterkrigstida er internasjonal liberalisering og standardisering fletta saman som ein raud tråd vidare gjennom 1970-talet og til i dag. I Noreg vart denne politikken ført særleg frå første del av 1980-talet. I slutten av same tiår var det eit toppolitisk uttalt mål å få Noreg med i EU og den indre marknaden. IT-politikken som vart byrja ført i same tidsrom, var tilpassa europeiske krav og industripolitisk mål. Den kan derfor sjåast på som ein del av EU-tilpassinga som vart gjennomført i Noreg frå siste del av 1980-talet. På den andre sida var denne ein konsekvens av den tidlegare nemnde politiske endringa frå ein sosialdemokratisk til ein nyliberal orden frå siste del av 1970-talet. Dette var eit ålment internasjonalt fenomen, som EU både var eit produkt av og forsterka.⁴²

Industripolitikken vart endra i retning av færre statlege føretak. Statseigd industri vart lagt ned eller selt, både kraftmarknaden og telesektoren vart liberalisert. Trenden var at infrastruktur vart omdanna til varemarknad. I den grad staten engasjerte seg industripolitisk, synest som var mest eit middel for tilrettelegging for marknaden. Den statlege innsatsen med omsyn til informasjonsteknologiske løysingar var ikkje utelukkande, men likevel i stor grad knytt til målet om å skape ein offentleg og etter kvart ein privat etterspurnad etter IT-varer. Desse skulle leggje grunnen for ny norsk industri. Det skulle medverke til arbeidsplassar og ny økonomisk vekst, same draumen som i 1960-åra med unnatak av at staten da sjølv var industribyggjar.

Ved EU-tilpassing og fråseiing av fleire økonomisk-politiske styringsmekanismar stod staten fram som passiv observatør, men med eit sjølvbilete som aktiv i kraft av å vere storbrukar av IT-tenester. IT-bransjen ropte på ein samordna IT-politikk, visjonar, og ikkje minst infrastruktur som breiband. Styresmaktene meinte derimot at desse utfordringane måtte løysast av aktørar på den private marknaden. Dette har det skjedd ei viss endring i høve til etter stortingsvalet i 2005.

Ein ny offentleg rapport som kom i 1996, *Den norske IT-veien. Bit for bit*, representerte ikkje noko nytt i høve til det ovanfor nemnde. Det nye var at Internett vart omhandla, utan at rapporten synte til

kontroversen som vart lukka i Noreg da offentleg forvaltning dreidde mot bruk av Internett. Denne standarden gjekk da frå å vere ei mellomløyning til å bli den einaste, og offentleg forvaltning i både Noreg og EU gjekk inn i ein transformasjonsprosess mot Internett frå midten av 1990-talet.

Nettpolitikkblikket medverkar til å kaste lys over tilhøvet mellom datanettverda på den eine sida og politikarar og byråkratar på den andre. Kontroversen om nettverksstrategi botna eigentleg i to ulike utgangspunkt for engasjement, i datanett spesielt, og i informasjons- og kommunikasjonsteknologi generelt. For representantane på byråkrati- og politikarenaen, var datanettverk eit verkty for å effektivisere offentleg forvaltning, og via eit slikt konsept skape eit grunnlag for ein ny marknad. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi i seg sjølv vart handsama som som ei vare. Offentleg informasjon skulle seljast som varer, og staten skulle kjøpe databasetenester, utstyr og liknande av private aktørar. Datanettverda hadde derimot håp om fri informasjonsflyt og gode kommunikasjonshøve, utan at dette skulle koste skjorta og helst så lite som mogleg. For dei var det naudsynt korkje med ein 'standardisert nettstat' eller med ein modell og nettverksløyning for transaksjonar av informasjonsflyt.

1996-året det organisert ein breid protest "Black Thursday" mot ei ny lov i USA, the Communication Decency act", som ville hindre spreiding av såkalla usømeleg og uanstendig informasjon i nettrommet. Protesten botna i at lova hindra fri talerett

Why is this page black?

Yahoo! has turned its pages black for 48 hours in support of the Coalition to Stop Net Censorship. On February 8th, 1996, President Clinton signed legislation that includes a provision which limits freedom of expression on the Internet. With this act, the very same materials which are legally available today in book stores and libraries could be illegal if posted on World Wide Web sites or Usenet newsgroups. The Coalition to Stop Net Censorship is asking everyone, everywhere to turn their World Wide Web pages black until 11 a.m. EST on February 10 to show just how many people will be affected by this legislation.

Yahoo! recognizes and respects the many opinions on this issue. Please see the varied [responses](#) we have received to date.

- ◆ [Full text of telecommunication bill](#) (file is over 300K)
- ◆ [Instructions on how you can participate](#)

Reuters News articles pertaining to the bill

- ◆ [Clinton, Gore Promote "V Chip"](#) - Feb. 11 2:42 PM
- ◆ [Senators Offer Bill To Repeal Cyberporn Law](#) - Feb. 11 2:38 PM
- ◆ [Parts of Internet Go Black in Protest](#) - Feb. 11 7:16 AM
- ◆ [Clinton Will Not Enforce Abortion Information Ban On Internet](#) - Feb. 9 2:07 PM
- ◆ [Abortion Rights Challenge To New U.S. Telecom Bill](#) - Feb. 9 2:07 PM
- ◆ [Computer Users in Lumbo As ACLU Sues Over Cybersmut](#) - Feb. 8 6:34 PM
- ◆ [Debate Rages Over Telecom Law, Playboy Web Page Intact](#) - Feb. 8 6:08 PM
- ◆ [Clinton Signs Landmark Telecommunications Bill](#) - Feb. 8 5:44 PM
- ◆ [Highlights Of Telecommunications Legislation](#) - Feb. 8 3:55 PM
- ◆ [ACLU Sues Government Over Internet-Speech Rule](#) - Feb. 8 3:13 PM
- ◆ [Telecom Bill A Boon To Communications Junkies](#) - Feb. 8 3:13 PM

For more information

- ◆ For More information on the Communications Decency Act, visit [Yahoo's CDA page](#).
- ◆ For More information on Black Thursday, visit [Yahoo's Black Thursday page](#).

Fullsatt



I 2003 feira UNINETT A/S 10-årsjubileum. Der møttest mange som har vore med og påverka introduksjonen og utviklinga av Internett i Noreg frå ulike hald. Dei mintest gode gamle dagar og delte idear om spanande nye år. Biletet f.v.: Rolf Nordhagen, Børre Ludvigsen og Petter Kongshaug.

Foto: Grete Duna

Kjelde: www.uninett.no



¹ Knut Holtan Sørensen: Kapittel 2 og 15 i Per Morten Schieflo og Knut Holtan Sørensen (red.): *Revolusjonen som forsvant? EDB, informasjonsteknologi og samfunn*, Universitetsforlaget AS, Oslo, Bergen, Stavanger, Tromsø 1986, s. 286.

² Haraldsen, Arild, *50 år – og bare begynnelsen. Norsk IT-, tele- og Internett-historie gjennom 50 år*, skrift til Dataforeningens 50-årsjubileum, Oslo; Cappelen 1999.

³ Lars Thue 2006, s. 14ff.

⁴ Øyvind Thomassen: "Tekniske handelshinder som utfordring for europeisk økonomisk integrasjon", *STS-arbeidsnotat 2/92*, UNIT, Senter for teknologi og samfunn, Trondheim 1992.

⁵ Næringsdepartementet: "Nasjonal handlingsplan for informasjonsteknologi. Resultater og planer. Statsbudsjettet 1990", *Vedlegg til St.prp. nr. 1 (1989-90)*, Oslo 1989.

⁶ Trond Buland: *Den store planen. Norges statsing på informasjonsteknologi 1987-1990*, Rapport nr. 27, Senter for teknologi og samfunn, NTNU, Trondheim 1996, s. 420; Trond Buland: "Norsk IT-politikk: visjon eller virkelighet?", i *Forskningsspolitikk nr. 3/96*, Norsk institutt for studier av forskning og utdanning (NIFU).

⁷ Buland: "Norsk IT-politikk", 1996; Buland: *Den store planen*, 1996, s. 199, 255 og 413.

⁸ Katarina de Brisis: "Verdiøkende nett og samordnet tilgang til elektronisk informasjon - forløpere til world wide web"; Torgeir Jonvik: "Nasjonal infrastruktur for edb - standardisering, datakommunikasjon og B2B i 80- og 90-årene", innleingingar på aktørseminar *Norsk Internethistorie*. Arr.: Internethistorieprosjektet ved NTNU, Oslo 20. januar 2003; Finn Arne Jørgensen: "Internett i norsk politikk, 1995-2001", upublisert rapport, *Internethistorieprosjektet*, Tverrfaglege kulturstudiar, NTNU, Trondheim 2002.

⁹ Skattedirektoratet, Arbeidsdirektoratet, Rikstrygdeverket, Toll- og avgiftsdirektoratet, Statistisk Sentralbyrå, Postdirektoratet og Teledirektoratet.

¹⁰ Statskonsult: *NOSIP. Norsk OSI profil for offentlig forvaltning. Versjon 1.0*, Statskonsult, Oslo 1991; og "NOSIP 3. Datakommunikasjonsstandard for offentlig forvaltning", Gjøvik Trykkeri As, 2000, s. 9.

¹¹ NOSIP. Versjon 1.0, del 1, s. 33.

¹² NOSIP. Versjon 1.0, del 1, s. 12.

¹³ NOSIP. Versjon 1.0, del 1, s. 22.

¹⁴ NOSIP. Versjon 1.0, del 4 s. 24.

¹⁵ NOSIP. Versjon 1.0, del 1 s. 30.

¹⁶ Dette diskuterast mellom andre av Ole Hanseth og Eric Monteiro: *Understanding Information Infrastructure*, 1998,

<http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/bok.4.html#pgfId=988827>.

¹⁷ Sørensen 1986.

¹⁸ Janet Abbate: *Inventing the Internet*, The MIT Press, Massachusetts/London, s. 166f.

¹⁹ Abbate 1999, s. 167f.

²⁰ Tverrdepartemental arbeidsgruppe for kartlegging av dagens IT-bruk og pågående utviklingstiltak på IT-området i staten: *Den IT-baserte informasjonsinfrastrukturen i Norge - status og utfordringer*, rapport, Oslo 1994.

²¹ Tverrdepartemental arbeidsgruppe 1994.

²² <http://eserver.org/courses/s01/tc510/lazarus/Highway/highway2.html>, 01.04.2004.

²³ Håkon Gundersen: *Den digitale revolusjonen*, Rapport frå forprosjektet "Sysselsetting, opphavsrett og ny teknologi" for Kyrkje-, utdannings- og forskingsdepartementet, Oslo 1994, s. 9f; Richard Wiggins: "Al Gore and the Creation of the Internet", http://www.firstmonday.dk/issues/issue5_10/wiggins/, 01.04.2004.

²⁴ Tverrdepartemental arbeidsgruppe 1994.

²⁵ Tverrdepartemental arbeidsgruppe 1994.

²⁶ Tverrdepartemental arbeidsgruppe 1994.

²⁷ Computerworld 16.12.1994 og 13.01.1995.

²⁸ Tore Hoel, Forum for offentlig informasjon, intervju i Computerworld 16.12.1994.

²⁹ Thor Mogen, spesialrådgjevar i Statskonsult, innlegg i Computerworld 13.01.1995.

³⁰ Mogen, CW 16.12.1994.

³¹ Computerworld 13.01.1995.

³² UNINETT: *Langtidsplan 1995-2000*, Trondheim 1994.

³³ Computerworld 13.01.1995.

³⁴ UNINETT: *Langtidsprogram 1999-2003*, Trondheim 1998.

³⁵ Jostein Håøy, sekretariatsleiar for IT-standardisering i forvaltninga, Statskonsult, intervju i Computerworld 13.01.1995.

³⁶ "Den forutgående utgaven av NOSIP (versjon 2) var ikke oppdatert i forhold til Internett-teknologi og tilhørende standarder. For at NOSIP skulle ha praktisk nytte, måtte den oppdateres." Kjelde: Statskonsult: "NOSIP 3. Datakommunikasjonsstandard for offentlig forvaltning", Gjøvik Trykkeri As, 2000, s. 10.

³⁷ Anne-Lise Hilmen, statssekretær i Administrasjonsdepartementet: ”Internett og offentlig informasjonsformidling”, tale på seminar om offentlige informatører og elektronisk informasjon (dvs. informasjonsmedarbeidare i det offentlege), FOI og SI, 12. juni 1995.

³⁸ Hilmen 1995.

³⁹ UNINETT: *Årsrapport 1994*, Trondheim 1995.

⁴⁰ UNINETT: *Langtidsprogram 1999-2003*, Trondheim 1998.

⁴¹ Statssekretærutvalget for IT: *Den norske IT-veien. Bit for bit*, rapport, Samferdselsdepartementet, Oslo 1996.

⁴² Lars Thue 2006; Arild Haraldsen 2003.

Kapittel 8

.no

I dette kapitlet skal vi sjå korleis norske aktørar entra den nye Internett-arenaen som tok form frå tidleg på 1990-talet. Vi skal også sjå korleis ny nettverksteknologi opna for nye bruksområde for Internett og at staten byrja å formulere ein nettutbyggingspolitikk. Det sentrale spørsmålet er kven var det som stod i spissen for å gjere Internett meir tilgjengeleg i Noreg frå tidleg på 1990-talet, korleis skjedde det og til kva før føremål vart det tatt i bruk? Kapitlet er ikkje fullstendig i den forstand at det dekkjer utviklinga på alle område Internett blir brukt på, men det gjev ein del døme på nokre sentrale og viktige område.

Den viktigaste nye gruppa av aktørar som kom til var private aktørar på utviklar- og utbyggingssida, og det var aktørar som ønskte å ta i bruk Internett for å styrke seg i konkurransen om sal av varer og tenester, som til dømes nettavisene og nettbankane.

Sosiologen Hendrik Spilker har delt den kommersielle perioden i historia til Internett frå 1993 og fram til i dag i to fasar. *Den første kommersielle fasen*, i åra 1993-96, då kommersielle aktørar tok over formidlinga av tilgangen til Internett og av grunnleggjande nettverksprodukt. *Den andre kommersielle fasen*, frå 1997 og fram til i dag, då fokuset vart retta meir og meir mot bruken av Internett som kanal for andre kommersielle aktivitetar.¹

Åra frå 1993 til ca.1998-99 var dei mest innovative åra for utviklinga av nye nettenester. I starten var det først og fremst

”gründerar” utan klare motiv om å tene mykje pengar som starta å tilby nettenester. Etter eit par år byrja som vi skal sjå større tradisjonelle medieaktørar med klarare økonomiske mål og kompetanse å syne interesse for innhaldstenester og nettilkopling (aksess).²

Dei aktørane som spelte størst og viktigast rolle i å etterspørje nettenester som var viktig for forminga av det kommersielle Internettet var nettaviser og nyhendetenester, søkeindeksar, metaindeksar og portalar, dei som brukte nettet som arena for kjøp og sal av produkt og tenester, interesseorganisasjonar og heimesideutvikling (for private og føretak). Dels var dette tenester som hadde eit potensiale for rask vekst i talet på brukarar og dels vende dei seg til brukarar som på ulike vis hadde særskilde føresetnader for å ta i bruk nettet på nye og mangfaldige måtar.

DNS og no.-domenet

I perioden frå tilkoplinga av Kjeller til ARPAnet i 1973 og fram til byrjinga av 1980-talet hadde det vokse fram idear om klassifisering av adresser for å forenkle trafikken på Internett. Ideen om domenenamn vart utvikla gradvis gjennom 1970-åra. I 1972 vart organisasjonen *The Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) skipa av amerikanaren og informatikaren John Postell ved *University of Southern California* (USC). Han og IANA utvikla og vart frå starten ansvarleg for den genuine IP-adressa som alle datamaskiner som er på Internett har.

DNS (Domain Name System) :

Kvar maskin som er kopla til Internett er tildelt ein unik IP-adresse. Denne adressa inneheld ein kombinasjon av tal (32 bits). Til dømes har www.microsoft.com IP-adressa 207.46.130.45. Slike tal er vanskelege å hugse for oss menneskje. For å hjelpe er det laga såkalla domenenamn. Eit domene er eit symbolsk namn som identifiserer ein IP-adresse. Domenet inneheld som regel fleire ledd som er skilde med punktum. Kvart ledd er eit domenenamn. Det siste leddet ("com" i dømet over) kallast for toppdomene, og ledda føre dette kallast for underdomene.³

Opphavleg var IP-adressa ei tekstfil som inneheldt eit oversyn over alle nettressursane sam fanst, og som vart publisert via ein FTP-server ved *Stanford Research Institute* (SRI). Det gjaldt lokalisering, brukarnamn og IP-adresse. Denne informasjonen vart lagra på alle brukarane sine lokale serverar. Kvar gong det vart kopla til ei ny datamaskin måtte

brukaren sende ein e-post til SRI med all informasjon om den nye maskina. Denne vart da lagt til i SRI si tekstfil ved neste publisering. Både veksten i maskiner på Internett og at IP-adressa, som inneheldt ein talkombinasjon (til dømes 63.64.31.139), var vaskeleg å hugse gjorde at systemet etter kvart vart upopulært mellom brukarane.⁴

Etter kvart som det vart fleire PC-ar ved universiteta og talet på lokalnett byrja å vekse raskare i byrjinga av 1980-åra, steig også behovet for ein einskapleg og overordna struktur av adresser. Så lenge driftsavdelingane ved lokalnetta kunne gje maskinene i nettet adresser var det fare for at maskiner kunne få same namnet som andre maskiner.⁵

I byrjinga av 1980-åra utvikla ei gruppe av informatikarar kring Jon Postel, ved USC, domenenamn som gjorde adresseringa på Internett lettare. Domenenamna førte til at alle brukarane kunne ha sine egne unike meiningsfulle namn som ”stiar” til sine serverar. Det viktigaste var likevel at no var det ikkje lenger naudsynt å føre manuell registrering med kor alle maskinene var lokaliserte. Utviklinga av SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) for e-post denne gruppa stod for, gjorde datamaskiner i stand til kontinuerleg å oppdatere naudsynt nettverksinformasjon.



Harald T. Alvestrand, Håvard Eidnes og Pål Spilling.

I 1983 vart domenenamnsystemet DNS (Domain Name System) implementert. Det første toppdomenenivået var .arpa og dei første

adressene i det som vart IP-adressesystemet gjekk til universitet, forskingsinstitusjonar og ein del føretak som hadde vore med i Internett-forsøka i 1970-åra. ARPA avgjorde også å lage seks toppnivådomene: edu, gov, mil, com, org og net. Under desse kunne det registrerast underdomene, til dømes knytt til eit universitet, organisasjon eller føretak.⁶

Same året som DNS var ferdig utvikla, i 1983, byrja land å implementere nasjonale domenenamn som "toppdomene" (.no, .uk, .us, .fr. osv.). Storbritannia var først ute med .uk. I 1983 vart også det norske toppnivådomenet .no delegert til Televerkets forskingsinstitutt (TF). Denne delegeringa vart ikkje gjort av nokon norsk styresmakt, men av Jon Postel ved USC. Pål Spilling og TF hadde allereie ein posisjon som den viktigaste samarbeidsparten for ARPAnet i Noreg og hadde derfor få om nokon konkurrentar når det gjaldt å administrere .no-domenet.⁷

Ved TF var det Jens Thomassen som stod for innsendinga av registreringsdata og drifta av namnetenesta. I tillegg var Spilling drivkraft i driftinga av det norske Internettet. I utviklinga av det tekniske grunnlaget for stabil drift av namnetenesta stod også Harald Alvestrand og Håvard Eidnes sentralt.

Dei første registreringane under .no-domenet kom i 1983/84. Dei to første namnetenarane var tor.nta.no (ntavax.arpa) og ifi.uio.no (oslovax.arpa).



ISOC-NO sitt styre 1995. Fra venstre med klokka: Petter Kongshaug, Micha Reisel, Arne Asplem, Knut Smaaland, Børre Ludvigsen, Harald Alverstrand, Rolf Nordhagen og Pål Spilling.

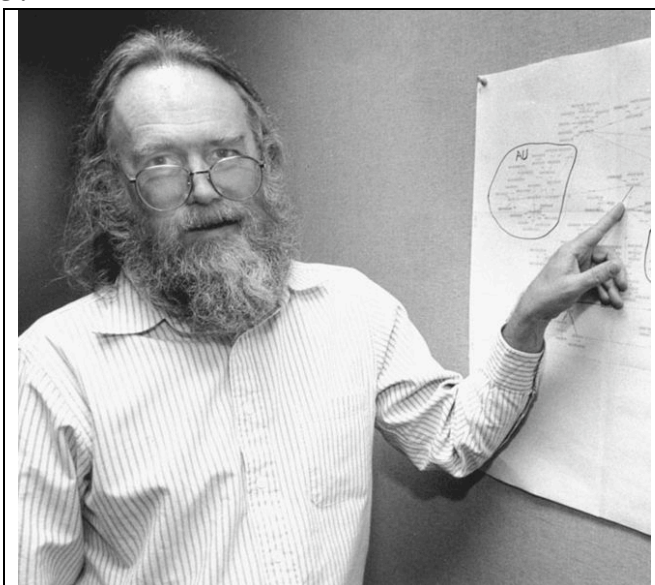
Den eldste sonefila under .no som finst arkivert er frå 1989 og inneheld 19 namn. Domenenamn nummer eitt tusen vart registrert i 1995 og i 2001 passerte talet 100.000. I mai 2003 var det registrert 178.000

namn under .no-domenet. Totalt er talet på namn under .no mange gonger større.⁸

I 1986 vart Norsk registreringsteneste for Internett-domenenamn (NORID) skipa. NORID tok over ansvaret som TF hadde fått for å distribuere domenenamn av Jon Postel i 1983. Ansvaret innebar å delegere .no-domene til føretak og organisasjonar som ønska dette. Kvar føretak eller organisasjon kunne ha eit domene under .no-hierarkiet, som skulle reflektere namnet til institusjonen. Denne politikken heldt NORID fram med til dei endra politikken i februar 2001. Frå då kunne kvar institusjon ha opptil 15 domene og kravet om refleksjonsnamn fell bort.⁹

Jon Postel var reknast å vere ein av dei mest sentrale internett pionerane. Han var mellom anna med i den tidlege utviklinga av ARPAnet. Særskild innanfor standardisering gav han mange viktige bidrag til utviklinga av Internett. Han var mellom anna redaktør for dokumentserien Request for Comments (RFC) frå 1969 til 1998 og sjef for Internet Numbers Authority (IANA). IANA var "klareringsentralen" for tildeling av IP-adresser. Opphavleg var han administrator for toppdomenenivået .us frå 1983.

Då professor Dave Farber i samband med at Postel døydde i 1998 hevda at: "He really was the most powerful person on the Net", var det nok ikkje mange som var usamde i det utsagnet.¹⁰ Eit døme er at han var den opphavlege administratoren for toppnivådomenet .us. Ein posisjon han hadde i lang tid. I 1997 drøfta Den amerikanske regjeringa alternative domenenamn.



Jon Postel (1943-1998)

Den 28. januar 1998 sende Postel på eige initiativ derfor ein e-post til åtte av tolv operatørar av dei regionale rotserverane og bad dei flytte alt innhaldet på serverane til Network Solutions (NSI) og over til IANA sin server. Operatørane følgde Postels instruksjonar og splitta dermed kontrollen med internettnamn mellom IANA og dei fire rotene som framleis var under kontroll av Den amerikanske regjeringa. I følgje han

sjølv var det ikkje ein demonstrasjon av den makta han hadde, men av kva som tente interessene til det internasjonale Internettssamfunnet.

Pizzagjengen som vart internettpionerar

Tidleg på 1990-talet måtte alle som ønskte det søkje om å få Internett. Det var aldersgrense på 18 år og kosta om lag 15 000 kroner i året. Når ein sende ein e-post måtte ein betale det same som eit frimerke kosta, kroner 3,50. På dette tidspunktet var det ingen som kunne forutsjå at Internett ville bli suksess, fiasko eller halde fram å vere det som det allereie var. Tre ulike nettsystem konkurrerte om å bli standard på elektronisk kommunikasjon. Universiteta hadde Internett, det var dei meir vilkårleg oppbygde oppslagstavlene (BBS) og det sterkare etablerte ISO-initiativet Open System Interconnect (OSI). Det siste under leiing av dei europeiske televerka og postverka. Bent Brugård som var første sjefen i Telepost Communication opplevde situasjonen slik:

”Vi så på internett som litt rabiatt. Det var bare noen huleboere på Blindern som drev med det,...OSI-systemet er strømlinjeformet, trygt plassert i et bombesikkert fjellanlegg i Bergen. Maskinene står pent oppstilt med brettekant på kablingene. Kontrasten er stor i forhold til det rabiate internettoppsettet, hvor en lysbryter alene er nok til å sette tusenvis av abonnenter ut av spill, og et virvar av ledninger ligger og slenger.”¹¹

Vi har sett at Televerket arbeidde for at OSI skulle bli standard. Analyseselskapet McKinsey konkluderte med at Internett ikkje var brukbart for mediadistribusjon, UNINETT meinte at TCP/IP ville døye og staten sprøyta pengar inn i OSI-satsinga. I ettertid er det ein kuriositet å vite at samtalan mellom aktørane som ville fremje OSI vart formidla ved hjelp av TCP/IP.

12. desember 1991 vart Oslonett skipa av 16 personar frå informatikkmiljøet ved Universitetet i Oslo. Styreformann og første daglege leiar var Kjell Øystein Arisland. Føretaksideen var å tilby kommersielt Internett til folk flest. Inngangsbilletten for å bli deleigar i firmaet var kr. 5000,- per person, samt ein lovnad frå kvar person om å arbeide inntil ein månad gratis for firmaet det første året, eller til det vart lønsamt.¹²

I den første tida firmaet var i drift gjekk det mykje tid og ressursar med til informasjonsarbeid for å forklare selskap og andre potensielle brukarar av Internett kva nettet eigentleg var. Etter det Steinar Kjærnsrød i eit hefte om Oslonett har karakterisert som ”en del eksperimenter”, byrja firmaet å tilby nettenester våren og sommaren 1993. Denne

sommaren sette Gisle Aas i firmaet opp den første nettservaren sin, *www.oslonett.no*. Servaren var sett på ein liten Sun 3 arbeidsstasjon og serverprogramvaren som vart brukt var Plexus. Seint i 1995 vart Plexus skifta ut med Netscape.¹³

Tidleg i 1990-åra var enno pionermiljøa i utviklinga av Internett ved universiteta og ved Televerkets forskingsinstitutt (TF) og Telenor Media. Partnerane som danna Oslonett kom frå fleire av desse miljøa, som til dømes Gisle Aas frå Norsk Reknesentral (NR), og Steinar Kjærnsrød frå Institutt for Informatikk (Ifi) ved Universitetet i Oslo.

Kring årsskiftet 1991-92 snudde stemninga brått. Utviklinga av OSI gjekk treigt og Bill Clinton vann presidentvalet i USA med lovnad om å rydde veg for eit kommersielt Internett. Televerket såg teikninga og snudde. Oslonett hadde kompetansen og Televerket pengane. Dei to vart samde om å dele marknaden mellom seg mot at Oslonett gav konsulenttenester til Televerket. Oslonett fekk privatmarknaden, medan Televerket fekk bedriftsmarknaden. Dette var ein avtale som synte seg best for Oslonett, då det var privatmarknaden som tok av i den tidlege kommersialiseringssfasen av Internett.¹⁴

Hausten 1993 starta Oslonett forsøka med å lage ei netteneste som kunne tilby annonseplass og informasjon om produkt og tenester til føretak. Tenesta inneheldt ei inngangsside der informasjon om sida kunne lesast. Oslonett greidde raskt å skaffe seg kundar og vart såleis synleg på nettet i Noreg. Mellom dei første kundane var Norwegian Libraryhouse, Digital Equipment, Skrivervik Data, IDG, TONO og den lille turoperatøren Arctic Adventours. Arctic Adeventours hadde eit produkt og ein kundekrins som passa svært bra for Internett og vart eit pionersamarbeid for Oslonett. Dei selte opplevingsturar til Svalbard og Nord-Noreg og kundane var ressurssterke. Det at føretak som tilbød produkt og tenester i den tidlege perioden vende seg til ressurssterke grupper synest å ha vore eit allment trekk.¹⁵

Morten Kristiansen i Computerworld 15.mai 2003:

”En selger fra TelePost Communication besøkte meg på kontoret en stille ettermiddag. Med seg i stresskofferten hadde han intet mindre enn Internett. Internett var selvfølgelig mye mindre den gangen) dette var i 1993, i webbens absolutte barndom. Men jeg kan love deg at allerede da var det overveldende stort. Aha-opplevelsen da jeg forstod at jeg kunne klikke meg fra dokument til dokument, ikke på én lokal maskin, men fra og til en hvilken som helst maskin på hele det ufattelig innholdsrike Internett - den følelsen var ubeskrivelig.”¹⁶

Nettenesta til Arctic Adventours vart ein suksess. Turane vart utselde og tenesta vart lagt merke til på nettet. I 1994 vart tenesta nominert til "Best of The Web" i klassen for kommersielle tenester. Dette var ei verdsfemnande kåring i regi av Global Network Navigator (GNN). Tenesta vann ikkje kåringa, men fekk ytterlegare internasjonal merksemd. Denne suksessen gav Oslonett ei stadfesting om at dei var på rett veg og vart eit døme på korleis Internett kunne brukast profesjonelt i marknadsføring og sal.

I 1993 var Internett enno rimeleg oversiktleg. I stor grad var det mogleg å følgje med på alt nytt som kom på nettet ved å lese dei viktigaste sidene der nye internettsider vart annonserte. Ei slik side var "What's New". Tenesta vart sett opp og administrert av NCSA frå sommaren 1993 og fram til i 1996. Dette var også staden der ein av dei første nettlesarane på nettet, Mosaic, var laga. I starten vart det lagt ut oversyn over nye nettsider kvar månad og ofte vart dei oppdaterte kvar veke. I september 1993 kom Oslonett første gongen på lista.¹⁷

September 22, 1993:

A new Norwegian home page is now available from Norwegian Telecom Research and Uninett. It offers directions to other web servers in Norway; most information is in Norwegian. Three other recent Norwegian servers I've learned about are Dept. of Informatics, Oslonett and Norwegian Computing Centre

[Teksten er redigert av Steinar Kjærnsrød og ord som er understreka var tidlegare hyperlenker.]

Suksessen med nettsida til Arctic Adventours vart lagt merke til i norske FoU-miljø, og Oslonett vart allereie hausten 1993 kontakta av TF som trong hjelp til å utvikle nettlesaren sin, den som seinare vart kjend som Opera. Fordi Oslonett framleis var organisert på frivillig basis og derfor ikkje hadde ressursar til å starte samarbeid med TF vart det ikkje noko av.¹⁸

Det var også kritiske røyster til både introduseringa av www og kommersialiseringa av Internett i startfasen. Det vart til dømes hevda synspunkt som at www måtte bli forbode fordi det kravde for mykje kapasitet i nettet og det vart reist tvil ved om det var marknad for noko kommersielt Internett i Noreg.¹⁹

Gjennombrøtet: OL på Lillehammer og EU-røystinga

Gjennombrøtet for Oslonett kom i 1994 og var først og fremst knytt til OL på Lillehammer. Ei hending der selskapet ved å vere tidleg ute fekk vist verda kompetansen sin på å byggje avanserte nettenester. I tillegg gjekk salet av nettilgang (aksess) svært bra og dei nye kundane trekte igjen med seg fleire nye kundar.

Dei nye kundane kunne mellom anna ved hjelp av oppringsamband surfe på nettet ved hjelp av nettlesaren Lynx. Dei fekk også tilgang på ressursar særskild innretta mot dei på Oslonett sitt eige nett. På konsulentbasis selde Oslonett ”pakkeløysingar” til føretak der nettilgang vart kombinert med utvikling av nettsider. Mellom desse bedriftene var Statens Forvaltingsteneste, Saga Petroleum, Statistisk Sentralbyrå, Teknisk Ukeblad og Computerworld.²⁰ Vi ser at allereie på dette tidspunktet var det eit breitt spekter av føretak og organisasjonar som byrja å sjå potensialet i å utvikle marknadsføring og informasjonsspreiing via Internett.

I januar 1994 byrja Oslonett å utvikle ideen om å sette opp ei informasjonsteneste for OL på Lillehammer bygd på resultatata som NTB skulle distribuere og som UiO abonnerte på. NTB skulle ha såpass mykje betalt for tenesta sin at Oslonett måtte finne ein finansieringskjelde som kunne betale kostnaden mot å få reklameplass. Firmaet Skrivervik Data tok i mot eit annonsetilbod og arbeidet med å leggje til rette for å publisere OL-resultat kunne starte. Tenesta vart programmert i Pearl som gjorde det mogleg å fortløpande oppdatere resultatata i HTML-filer etter kvart som resultatata kom inn. I tillegg vart det laga og oppdatert redaksjonelt nyhendestoff kvar dag og laga søkeindeksar. Tenesta vart krydra med stillbilete frå sendingane til NRK.



Tenesta var svært avansert for si tid. Mellom anna var det kontekstavhengig og automatisk innsetting av hyperlenker, som mellom anna automatisk genererte ein engelsk versjon av nettsida. Uforutsette utslag fekk dette også. Mellom anna vart namnet Kjetil Andre Aamodt oversett til "Kjetil Second Aamodt".²¹ Tim Berners Lee såg også ei anna side ved OL-tenesta:

*"That demonstrated how a site can get overloaded."*²²

Oslonett si OL-teneste var den første i verda som formidla resultata frå ein olympiade i sann tid. Det vart lagt merke til kring i verda, fekk oppslag i store internasjonale aviser og ComputerWorld nominerte Oslonett til årets databedrift i Noreg. Juridisk grumsa farvatn kom også tenesta inn i då den for alvor vart kjent i USA. Fordi kapasitetsgrensa til serveren til Oslonett vart nådd, vart det sett opp eit spegl av tenesta hos SUN microsystems i California. SUN var konkurrent til IBM som var offisiell leverandør av informasjonstenestene til OL. Med hjelp frå SUN spreidde Oslonett OL-resultata i USA før dei offisielle TV-sendingane starta. IBM protesterte og det vart inngått eit kompromiss ved at logoane til SUN og Skrivervik Data vart fjerna frå sidene til Oslonett.

OL-tenesta var nyskapande og synleggjorde potensialet i slike nettenester for heile verda. Det var første gongen eit så stort idrettsarrangement var kringkasta på Internett, og det er god grunn til å tru at store internasjonale medieleverandørar fekk litt å tenkje på. Menneskje kring i verda, i land som har liten resultatdekning eller har tradisjon for å dekkje eit anna og kanskje snevrare spekter av idrettsgreiner enn det vi er vande med i Noreg, fekk no eit mykje betre tilbud. Teknologisk var det også fleire innovasjonar, mellom anna integrasjonen mot NTB via News-tenesta til UiO, automatisk lenking av bilete og oversetting frå norsk til engelsk.²³

Suksessen som OL-tenesta var vart følgt opp med eit liknande initiativ i samband med EU-røystinga 28.november 1994. Målgruppa for tenesta var først og fremst nordmenn i utlandet, men fordi Internett kunne tilby søketenester som fjernsyn ikkje var så høveleg til var denne tenesta heller ikkje uinteressant for nettbrukarar i Noreg. EU-tenesta vart også ein suksess, sjølv om Utanriksdepartementet var lunkne til å samarbeide om å få tenesta ut til nordmenn i utlandet, og NTB synte lita interesse i kjølvatnet av røystinga til å få skipa ei abonnementsteneste for nyhende. Derimot var tenesta god reklame for nettet og genererte mange nye brukarar, programvaren frå OL synte at den kunne brukast på fleire område og medverka til at nye kundar kom til sjølv om Utanriksdepartementet og NTB var lunkne på dette tidspunktet. Mellom

anna vart det utvikla eit nettbasert grensesnitt for Statens Forvaltningsteneste og for nyhendetenesta til NTB.



Hardare konkurranse og slutten for Oslonett

Oslonett var på kompetanse- og tenesteutbygginga ein suksess, men det var vanskeleg å etablere seg med lite kapital i ein marknad som var usikker på om den ville kjøpe tenestene og til kva for pris? Oslonett hadde heile tida problem med å reise nok kapital til å investere slik dei ville. Samarbeidet med Televerket vart også vanskelegare då dei oppdaga at avtalen med Oslonett om delinga av privat- og føretaksmarknaden ikkje var særleg gunstig for dei. Då ISDN-teknologien vart tatt i bruk i 1994 skar samarbeidet seg heilt. Usemje om ISDN var for privat- eller føretaksmarknaden førte til havariet for samarbeidet. Resultatet vart at konsulentavtalen vart sagt opp og Televerket leigde inn utanlandske konsulentar og gjekk for fullt inn i privatmarknaden.

Tidleg i 1995, samstundes som Oslonett var på leiting etter nye investorar, lanserte det som då var Telepost Communication Scandinavia Online, etter modell av AOL. Konkurransen skjerpa seg. Sjølv om Oslonett var i ferd med å utvikle webtenaren Kvasir på dette tidspunktet hadde selskapet store finansielle problem og nye samarbeidspartnarar var ikkje å få auge på. I tillegg til satsinga til Telenor som konkurrerte på tilkoplingstenestene fekk Oslonett ny konkurranse på innhaldssida av NIP-nett og EUnet.

I juni 1995 var det forhandlingar mellom Oslonett og Telenor Media om utviklinga av søkemotoren og katalogtenesta som skulle

brukast i Index. Samstundes hadde dei også samtalar om at Telenor Media eventuelt skulle kjøpe opp Oslonett. Desse sonderingane stranda ved at Schibsted kjøpte Oslonett 1. september 1995. I november 1996 vart det igjen klart at Schibsted Nett splitta aktivitetane sine i to. Aksessdelen vart overtatt av Telenor Online, medan innhaldsdelen vart flytta over i eit felleseigd aksjeselskap under namnet Scandinavia Online.

Opera

Internt ved Televerkets Forskingsinstitutt (TF) var Internett kontroversielt ved inngangen til 1990-åra. I ei strukturert og standardisert televerksverd såg mange på Internett som eit leikety som aldri ville eller kunne bli ei kommersiell teneste.

Med støtte av På Spilling og Rune Fløisbonn vart det i 1992 starta eit MultiTorg-prosjekt for å forske på dokumentarkitektur (ODA). Dette var eit standardisert system for lagring og gjenfinning av dokument, bilete og anna materiale på Internett. Forsøk med ODA viste at det fungerte bra, men det vart aldri spreidd kommersielt.²⁴

Bjørn Møllebråten var avdelingsleiar. Dei andre i gruppa var Håkon Wium Lie, Jon Stephenson von Tetzchner og Geir Ivarsøy, Per Einar Dybvig, Dag Solvoll, Bård Håfjell, Jan Rygh. I 1993 utvikla prosjektet den første norske nettenaren, men dei var ikkje nøgd med effektiviteten den hadde når den vart brukt i nettlesaren Mosaic.

Jon Stephenson Von Tetzchner og Geir Ivarsøy utvikla ideen om å lage ein ny nettlesar frå botnen av, basert på røyntslene frå ODA-prosjektet. I motsetnad til Mosaic som hadde ein "flat struktur", valde dei å utvikle ein nettlesar med "hierarkisk struktur, fordi det spegla grunnstrukturen i www."²⁵ Inspirert av ODA-prosjektet såg von Tetzchner og Ivarsøy derfor potensialet i å lage ein ny nettlesar som var betre tilpassa den kompliserte strukturen i Internett enn Mosaic. Dei fekk klarsignal frå Televerket og i slutten av 1993 var den første prototypen i drift. Visjonen var klar:

*"Our vision is to deliver the best Internet experience on any device on all major platforms"*²⁶

I løpet av prosjektet hadde Televerket som organisasjon kome i ein ny situasjon. Nye politiske signal gjekk ut på at telemarknaden skulle deregulerast innan 1998 og Televerket ville derfor stå i ein ny konkurransesituasjon. I 1994 vart Televerket statleg aksjeføretak og nettlesarprosjektet vart ikkje definert som ei kjerneverksemd i samband med den komande omlegginga. Tetzchner og Ivarsøy fekk derfor ta med seg prosjektet ut av Televerket og arbeide vidare med det på eiga hand.

31. oktober 1995 vart føretaket Opera Software skipa, med kontor i Televerket sine lokale. Den første versjonen av Opera vart lansert i 1996 og vart same året kåra til den beste nettlesaren av svenske *PCworld* og fekk omtale i *New York Times*. Den første versjonen hadde framleis ein rest frå televerkstida i namnet, *MultiTorg Opera*.

Håkon Wium Lie (f.1965)²⁷

Wium Lie jobba i 1993 og 1994 for Televerket før han byrja hos Neo Interaktiv/Icon Medialab AS i Sveits fram til 1999. Det meste av tida arbeidde han for W3C (World Wide Web Consortium) med å leggje premissa for Internett. Frå 1999 har han vore teknologidirektør i Opera Software.

Cascading Style Sheets (CSS) er eit stilspråk som skildrar korleis nettsider skal visast. Håkon Wium Lie tok initiativet til utviklinga av CSS i 1994, medan han arbeidde ved CERN i Genève. Saman med HTML er CSS ein fundamental nettstandard; alle nettlesarar støttar CSS og dei fleste nettsider brukar no CSS.

Som publiseringsskanal har Internett nokre særreigne trekk som påverkar valet av stilspråk. Til dømes vil endeleg presentasjon av innhald først bli avgjort på datamaskina til brukaren, basert på tilgjengelege fontar og skjermstørrelse. Dette krev eit stilsett som passar til eit mangfald av nettlesarar.



Då den første versjonen av Opera kom i 1996 var dei to store nettlesarane Netscape og Explorer i full ”krig” om kundane. Lanseringa av Opera var i den samanhengen ei lita hending og vart ikkje i særleg grad lagt merke til.

Den nye nettlesaren fekk raskt godt omdøme for at den kunne handtere fleire dokument på skjermen samstundes, og at mykje brukte lenker låg framme på skjermen heile tida når nettlesaren var i bruk. Den fekk og rykte på seg for å vere svært rask til å søkje fram dokument frå Internett.

Våren 2006 har Opera versjon 8.5 på marknaden. Opera hadde suksess ved å vere først ute og langt framme teknologisk i å utvikle ein nettlesar for mobiltelefonar. Nettlesaren har vore ein direkte konkurrent

til Microsoft sin nettlesar Explorer, men har aldri greidd å ta særleg stor marknadsdel frå Microsoft på Windows-plattformen, og ligg også bak Mozilla Firefox i marknadsdel. Etter 2000 har Opera hatt ein marknadsdel på mellom to og fire prosent. Ei viktig årsak til dette var at Opera har hatt to parallelle versjonar. Ein versjon måtte kjøpast og ein var gratis, men med reklame. Konkurrentane sine nettlesarar var gratis og fri for reklame.

20. september 2005 vart også Opera sin nettlesar for PC gratis. Frigjevinga av den reklamefrie versjonen må truleg sjåast på bakgrunn av gjennombrotet på mobiltelefon-marknaden. Selskapet var ikkje lenger på same måten avhengig av inntektene frå nettlesaren for PC for å utvikle produktet sitt.

Gjennombrotet på mobiltelefon-marknaden kan dels sjåast som eit resultat av den opphavlege visjonen: *"To deliver the Best Internet experience on any device on all major platforms"*. Denne fleksible tankegangen, saman med masseutbreiinga av mobiltelefonar frå slutten av 1990-talet, kan sjåast som ein vellukka selskapsstrategi.

Opera inn i nettlesarkrigen

Hausten 2001 vart det tydeleg for Internett-brukarane at ein ny "nettkrig" var under oppsegling. 25. oktober gjorde Microsoft ei modifisering på nettsida si MSN.com, som gjorde at dei som ville inn på sida måtte bruke nettlesaren Internet Explorer. Internettbrukarar med andre nettlesarar slapp ikkje inn. MSN.com er portalen til Microsoft og ein av dei største nettstadane på Internett. Brukarar av Opera, Mozilla og andre nettlesarar vart møtt med meldinga:

"Hvis du ser denne siden, har vi oppdaget at du bruker en nettleser som ikke vil gjengi MSN.com korrekt. I tillegg, du vil se de mest avanserte funksjonene i MSN.com bare med den siste versjonen av Internet Explorer eller MSN Explorer. Her er lenkene for å laste ned disse."

Dagen etter sperringa av sida møtte Microsoft massiv kritikk og lova å opne MSN.com for andre nettlesarar igjen. Samstundes hevda sjefen for MSN, Bob Visse, at opplevinga vart dårlegare med andre nettlesarar, fordi dei ikkje følgde standardane for HTML like tett som Microsoft. Jon S. von Tetzchner i Opera gjekk til motåtak og hevda at dette ikkje var sant. I følgje han var det Microsoft som ikkje følgde Internett-standardane og derfor ikkje kunne klage på at dei andre nettlesarane ikkje kunne syne sida riktig. Ved oppslag på sjekketenesta til W3C kom det opp fire feilmeldingar og melding om at sida ikkje følgde standarden.

Kritikken var at med utestenginga av Opera og Mozilla brøyt Microsoft med ein viktig uformell regel på Internett. ”Regelen” om at alle nettsider skulle sleppe inn alle brukarar med alle typar nyare nettlesarar. Deretter skulle det vere opp til brukaren sjølv å vurdere kva for nettlesar ho/han ville bruke. Ole Tom Seierstad, sjef for .net satsinga til Microsoft i Noreg, innrømma at selskapet hadde tatt i bruk standardar som enno ikkje var ”spikra” i W3C.²⁸

Vi har tidlegare sett at Netscape tapte ”Nettlesarkrigen” mot Internet Explorer, opna kjeldekoden som resulterte i Mozilla og vart kjøpt opp av AOL i slutten av 1998.

Heilt sidan 1991 hadde amerikanske styresmakter etterforska skuldingar mot Microsoft om at selskapet misbrakte monopolstillinga på marknaden for operativsystem for PC-ar. Rettssaka, ofte kalla ”antitrust-saka”, starta i mai 1998. I november 1999 fall dommen som stadfesta skuldingane og i april 2000 fall ein oppfølgjingsdom som skulle tvinge selskapet til dele seg i to separate selskap.

I november 2002 vart det inngått eit forlik mellom Microsoft og amerikanske styresmakter som resulterte i at Microsoft i praksis kunne drive som tidlegare. Dei fordelane Microsoft hadde hatt mot konkurrentane, ved at dei kontrollerte viktige operativsystem for PC-ar, nettlesarar og kontorstøttesystem, kom ikkje inn under forliket. Microsoft stod dermed i mot dei mest sentrale skuldingane gjennom 1990-talet.²⁹

Åtaka mot Microsoft var likevel ikkje over. I januar 2002 gjekk America Online (AOL) til søksmål mot Microsoft for å ha drive nettlesarkrigen mot Netscape med ulovlege metodar.

Det var i dette klimaet med Microsoft både på offensiven og nye skuldingar mot selskapet at Håkon Wium Lie i Opera i april 2003 hevda skuldingar om at Microsoft igjen med vilje la hindringar i vegen for at MSN-sidene skulle visast i riktig format. Dette vart også opplevd som problematisk fordi kundane såg dette som ein feil i Opera og ikkje i MSN.com. Kritkarane hevda at Microsoft var i ferd med å sjå nettet meir og meir som sin eigen eigedom og kan gjere kva dei vil.³⁰

Same dagen som dei nye skuldingane vart lagt fram orsaka MSN Norge feil som måtte vere og ville ha samtalar med Opera. Skuldingane vart igjen avvist med at MSN hadde ingen interesse av å utelukke Opera-brukarar frå sidene sine. Etter dette vart det stille.³¹

I mai 2004 vart det kjend at Opera hadde gått til søksmål mot eit ukjend selskap og inngått eit forlik med selskapet. Dette resulterte i ei utbetaling på 88 millionar kroner. Det har vore spekulert i om dette var

eit forlik med Microsoft på grunn av problema med MSN-sidene. Microsoft betalte seg i perioden ut av ei rekkje søksmål og hadde også monopol-klagar på seg frå EU. På spørsmål frå pressa i samband med forliket var det påfallande lite igjen av kritikken mot Microsoft frå leiinga i Opera.³²

”Nettlesarkrigen” held framleis på for fullt. Internet Explorer opplevde i 2004 for første gongen nedgang i marknadsdel. I 2004 og 2005 gjorde Firefox og Opera nettlesarane sine gratis for kundane, og sommaren 2005 vann dei små nettlesarselskapa ein delviser då EU-parlamentet i tolvte time avviste det såkalla programvarepatentdirektivet. For dei små selskapa er patentering av programvare eit verkemiddel som først og fremst blir opplevd som styrking av monopolstatusen til Microsoft. Våren 2006 var det også ein strid under oppsegling mellom søkemotoren Google og Microsoft, der striden stod om Microsoft sitt ønske om å integrere sin eigen søkemotor MSN Search i ein ny versjon av Internet Explorer.

Søkemotorane ryddar i kaoset

Etter kvart som dokumentmengda på Internett voks vart det vanskeleg for brukarane å orientere seg i kva som fanst på nettet og å leite fram konkrete dokument av interesse. Det er utvikla fleire hjelpemiddel til å finne fram på nettet. Dei to grunnleggjande er robotsøk og emnekatalogar.

Emnekatalogar finst det svært mange av og er tematiske ordningar av nettsider, ofte ordna etter særskilde interesser. Skilnaden mellom robotsøk og emnekatalogar er at i emnekatalogane, eller portalane som dei også kallast, er roboten erstatta av menneskje som har registrert relevant informasjon på ulike nettsider. Katalogen gjerast søkbar i form av ein database, og kan ofte navigerast i gjennom eit hierarki eller tre der rota er allmenn og greinene stadig meir spesialiserte. Ein slik nettportal det var mykje merksemd kring var då tidlegare Playboy- og Mann-redaktør Wenche Steen starta Kvinneportalen saman med Anne-Kat. Hærland i 2000.³³

Den første søkereiskapen på Internett vart kalla Archie. Archie vart utvikla i 1990 av Alan Emtage, som var student ved McGill University i Montreal. Programmet lasta ned oversyn over alle tilgjengelege anonyme ftp-filer på Internett og laga ein søkbar database av dei. Medan Archie indekserte filer, kom det eit nytt søkeprogram i 1991, Gopher, som indekserte reine tekstdokument. Gopher vart utvikla av Mark P. McCahill ved University of Minnesota. To andre program, ”Veronica” og ”Jughead” søkte filer som vart lagra i Gopher. Veronica

gjorde søk på nykkelord i dokumenttitlar og Jughead henta inn menyinformasjon frå ulike serverar.

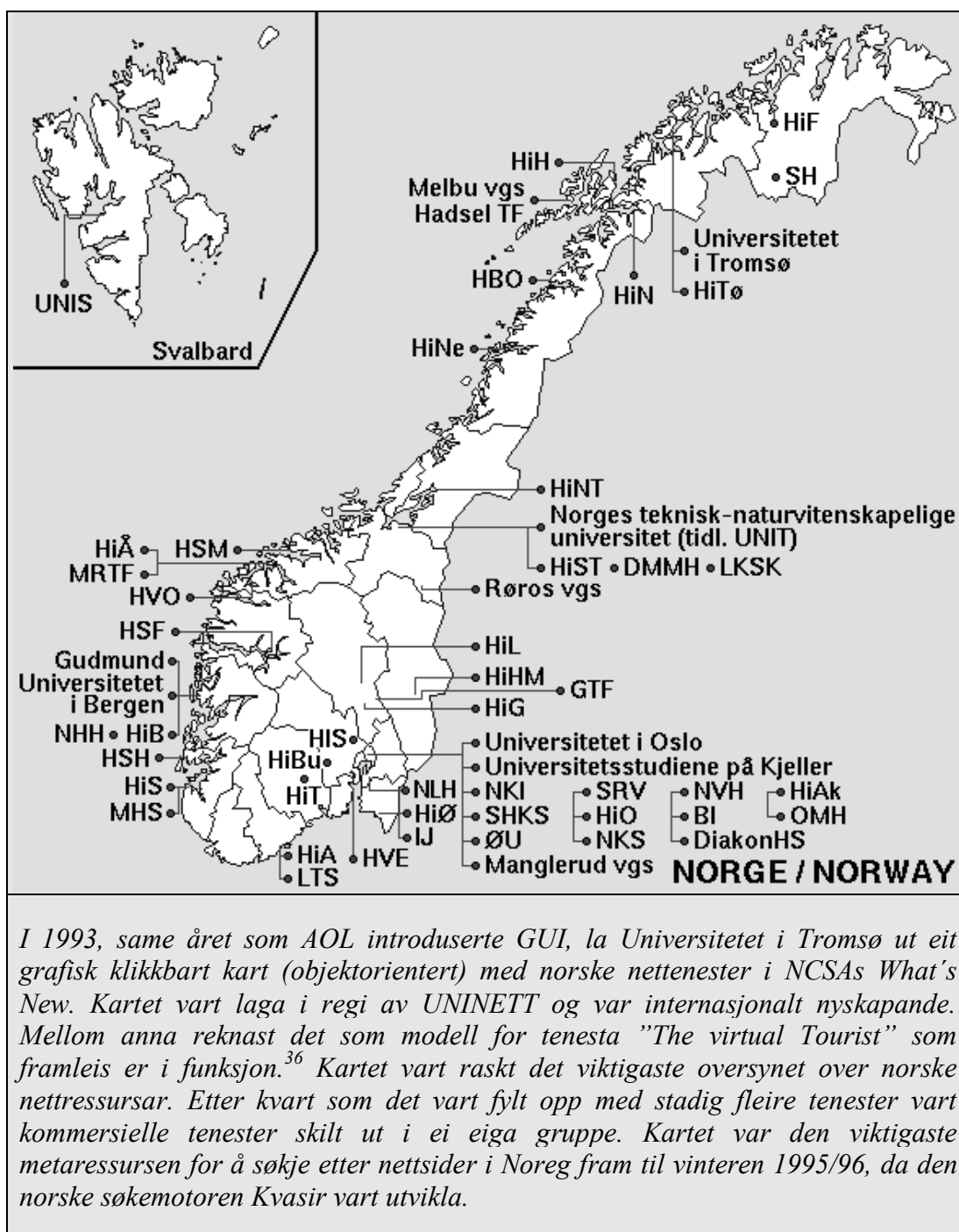
Hans Morten Kind ved IT-avdelinga ved Universitetet i Bergen:

”Mitt første møte med www fikk jeg sommeren 1993. UNINETT i samarbeid med universitetene, tilgjengeliggjorde Internet-teknologi på høyskolene gjennom prosjektet Samson - en ferdig konfigurert og lettadministrerbar unix-server ble utplassert på datidens snaut 100 høyskoler. På disse maskinene ble det sommeren - 93 lagt inn en webklient, Mosaic. Etter noen år med gopher syntes vi det var veldig morsomt med et «pek-og-klikk» grensesnitt, pek og trykk...”³⁴

Den første egentlege søkemotoren som søkte på heile Internett for kvart søk var Wandex, utvikla av Matthew Gray ved MIT i 1993. Raskt kom det mange fleire, som til dømes Aliweb (1993), WebCrawler (1994), Lycos (1994), Alta Vista (1995), Google (1998), Yahoo! Search (2004), MSN Search (2004) for å nemne nokre av dei mest brukte og kjende. Den mest brukte søkemotoren i dag er Google. Den vart lansert i 1998, men fekk eit gjennombrøt i 2001 i samband med at den rangerte populariteten til lenkene og gav ei siderangering.³⁵

I 1995 kom det ein norsk søkemotor på Internett. Oslonett utvikla og lanserte søkemotoren, Kvasir. Steinar Kjærnsrød var personen bak ideen, medan Gisle Aas laga programmet. Først vart den lansert som ei manuelt redigert temaside med oversyn over norske nettsider.

Ved inngangen til 1995 var det om lag 23 000 nettsider på Internett i verda, men talet på nye nettsider voks raskt. I løpet av 1996 voks talet på nettstadar frå om lag 100 000 til om lag 650 000. I 1996 hadde vel 11 prosent av alle nordmenn tilgang til Internett og tilgangen var noko høgare blant kvinner med om lag 14 prosent. Kvasir vart laga etter modell av Yahoo og den originale koden til programmet låg i botn i om lag eit år. Tenesta var i lang tid i fremste rekkje ein hierarkisk organisert lenkeguide, men etter kvart vart ”algoritmisk” søking det primære.



Endra eigartilhøve kring Kvasir i 1996-97 førte søkemotoren bort frå Oslonett. Først kjøpte Schibsted Oslonett og deretter slo Schibsted og Telenor saman internettsatsingane sine i 1997. På bakgrunn av fusjonen vart Scandinavia Online (SOL) grunnlagt og nettportalen Sol.no vart lansert, der Kvasir var ein av dei viktigaste tenestene. I 2001 kjøpte selskapet Eniro SOL og Kvasir har i dag underkant av ein million

brukarar i veka og har ein sterk posisjon i den norske marknaden.³⁷ I 2005 kjøpte Eniro også den finske søkemotoren Yelo og i februar 2006 vart Yelo lagt på is og Eniro.no fasa ut til fordel for Kvasir, som var det beste varemerket.³⁸

I 1997 vart søkemotoren FAST utvikla i universitetsmiljøet i Trondheim og lansert på Internett. Bakgrunnen for FAST går tilbake til eit lite kontor i elektroblokka ved det som då var Noregs Tekniske Høgskole (NTH). Der byrja Arne Halaas å forske på søketeknologi. Han trakk til seg studentar og forskning gjekk inn i samarbeid med næringslivet og NTH- og seinare NTNU-miljøet etablerte seg langt fremme i teknologiutviklinga kring nettsøk.

I april 2003 selde FAST den forbrukarorienterte og minst lønsame delen av søketenesta (All-the-Web) til konkurrenten Yahoo, som då var den mest populære nettsida i verda. Yahoo opprettheldt avdelinga i Trondheim og integrerte FAST-løysingar knytte til lokale søk, netthandel og nyhendetenester i sin eigen søkemotor. I dag er FAST kjend som den leiande leverandøren av søkjeplattformer. Mellom kundane finst leiande internasjonale selskap på tvers av medium, telekommunikasjon, finans osv. Partnerskap med desse aktørane har ført til utviklinga av det største innovasjonsnettverket for søk i verda. Felles for mange i desse nettverka er striden mot amerikanske søkeportalar som Google, Yahoo og MSN.³⁹

I 2005 hadde 3,1 millionar (83 prosent) nordmenn over 13 år tilgang til Internett og 2,8 millionar brukte Internett kvar dag. Samstundes hadde om lag 13,9 prosent av menneska i verda tilgang til Internett. Dårlegast utbygd er Internett i Afrika, der berre 1,5 prosent av menneska hadde tilgang i mai 2006. Årsaka er dei svært høge kostnadane knytte til bruk av Internett i Afrika. Medan ein gjennomsnittleg amerikanar betalte 122 kroner for å overføre ein gigabyte med data, måtte ein afrikanar i gjennomsnitt betale 11 000 kroner for den same tenesta. Den viktigaste årsaka til denne store skilnaden var det dårleg utbygde sambandet Afrika hadde til verda i kring. Berre ein undersjøisk kabel bandt saman til dømes Afrika med USA.⁴⁰

Supernett

23 mars 1992 vart ”Supernett” opna offisielt ved Universitetet i Oslo og med innslag på NRK Dagsrevyen. Under opninga vart det demonstrert applikasjonar som distribuert dokumenthandsaming, videokonferanse, elektronisk klasserom og animering av værmodellar. Supernett var resultat av eit samarbeid mellom Televerket, universiteta og UNINETT,

med ein intensjonsavtale med Kyrkje-, utdannings- og forskingsdepartementet i botn. Bakgrunnen var Tungrekneutvalet i NAVF/NTNF som i november 1990 tok initiativ til å etablere tungreknetenester ved kvart av universiteta, og høg kapasitet mellom dei (34 Mbit/s liner). I februar 1990 vart prosjektet starta som resulterte i Supernett.⁴¹

Våren 1993 var det klart at det gjekk mot ei kommersialisering av internettene. Inntil då hadde det ikkje vore kommersiell konkurranse om nettutbygginga i Noreg. UNINETT kom raskt fram til at dei berre skulle konsentrere seg om dei primære medlemsinstitusjonane, som i hovudsak var universiteta og andre forskingsinstitusjonar, medan dei andre skulle overlatast til alternative kommersielle operatørar. Motiva for dette var at ei subsidiering av dei andre sekundære kundane kunne utsette etableringa av nye kommersielle operatørar, UNINETT ville framstå som nøytral i samarbeid med Televerket, forvaltninga og nye kommersielle operatørar og UNINETT ville utvikle særleg avanserte nettenester for forskning og utdanning i Noreg.⁴²

Sommaren 1993 sette Televerket opp Norweb for å stimulere bruken av www i Noreg. Etter kvart vart fleire norske nettenarar sett opp og Norweb-sida vart eit knutepunkt som lista opp andre sider og derfor ein stad å navigere eller ”surfe” frå. Norweb var såleis ein form for ”portal” før portalane eigentleg vart oppfunne.

Norweb, Global list of WWWservers og *The Virtual Tourist* er tre døme på tidlege såkalla geografisk orienterte katalogar på nettet. Det var også emneorienterte katalogar som til dømes *www Virtual Library* og *Global Network Navigator* (GNN). Den tredje typen katalogar var Søkbare katalogar som var laga av ulike indekseringsprogram, og vart kalla for *www Spiders* eller *www Robots*.⁴³ Vi har sett at i dag er dei mest kjende søkbare katalogane *Google, Yahoo, Alta Vista, Kvasir* og *Fast*.

Trafikken på Norweb auka raskt og for liten kapasitet i bandbreidda vart eit problem. Det vart erkjent at det var behov for å byggje ut ”Supernett” også for andre kundar enn universiteta. Trafikken auka raskt og det var ei kjensle av at Televerket ikkje greidde å dekkje etterspurnaden. Det vart opplevd som ”pinlig” og situasjonen måtte utbetrast raskt.⁴⁴

Universiteta sitt Supernett var eit vellukka prosjekt. Nettet overførte video i sanntid og kringkasta lyd og bilete, samt svært rask kommunikasjon mellom Meteorologisk Institutt i Oslo og CRAY i Trondheim.

EDB-Senteret, Universitetet i Bergen



Computing Centre at the University of Bergen

The Computing Centre at the University of Bergen is situated at the Bergen Hightech-centre, **HiB** (Høyteknologisenteret i Bergen). The computing centre is now [about](#) to change it's name to ie *IT-avdelingen*.

Dette er en ny og eksperimentell Web-server

This is a new and highly experymental Web-server

Så var det Hypertekst da [trykk](#)

Prøve Hypertekst og billede [trykk](#)

Prøve [hypertekst og subdir](#)

Prøve Bold Hypertekst og script:

[Dato](#)

[Dagens fortune](#)

[Stakkar alf](#)

Andre servere

- [NORWEB \(UNINETT Home page\)](#)
- [Gopher: alf.uib.no](#)
- [News og nytt](#)
- [WWW: Ifl UiO](#)

Lesestoff

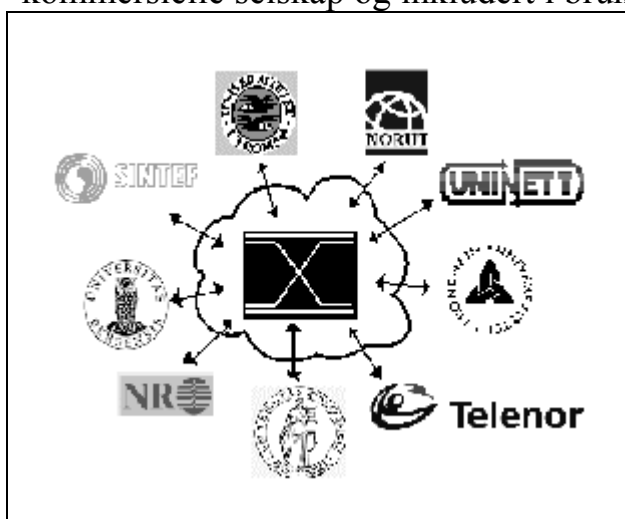
1. [RFC822](#)
2. [Hjelp til meg](#)

[Hasse](#)

Den første hovudsida til Universitetet i Bergen frå 1993⁴⁵

I Langtidsplanen til UNINETT for åra 1995-2000 vart det planlagt å byggje ut eit nytt stamnett basert på såkalla ATM-teknologi eller breiband-ISDN. Dette var ei formidabel auke i kapasiteten frå 64 Kbit/s til minimum 2 Mbit/s. Samstundes skulle kapasiteten i ”supernettet” aukast frå 34 Mbit/s til 622 Mbit/s i same perioden. Det var ønskjeleg at utbygginga skulle skje i samarbeid med Telenor og andre infrastruktureigarar.⁴⁶

Frå hausten 1995 til våren 1998 gjennomførte UNINETT i samarbeid med Telenor Forsking og universiteta prosjektet ”Supernett Fase II/Supernett ATM”. Prosjektet var ei direkte oppfølging av Supernett-avtalen med Telenor i 1992. No vart forskning hos kommersielle selskap og inkludert i brukargruppa.



I løpet av 1995 vart det valt teknologi og utstyr og mot slutten av året starta implementeringa. Overgangen frå fase I gjekk gradvis. Først kom sambandet Trondheim-Oslo og til sist Trondheim-Tromsø i februar 1996.

Nye bruksområde i Supernett Fase II var eit nasjonalt filsystem for tungrekning, videoprojekt og

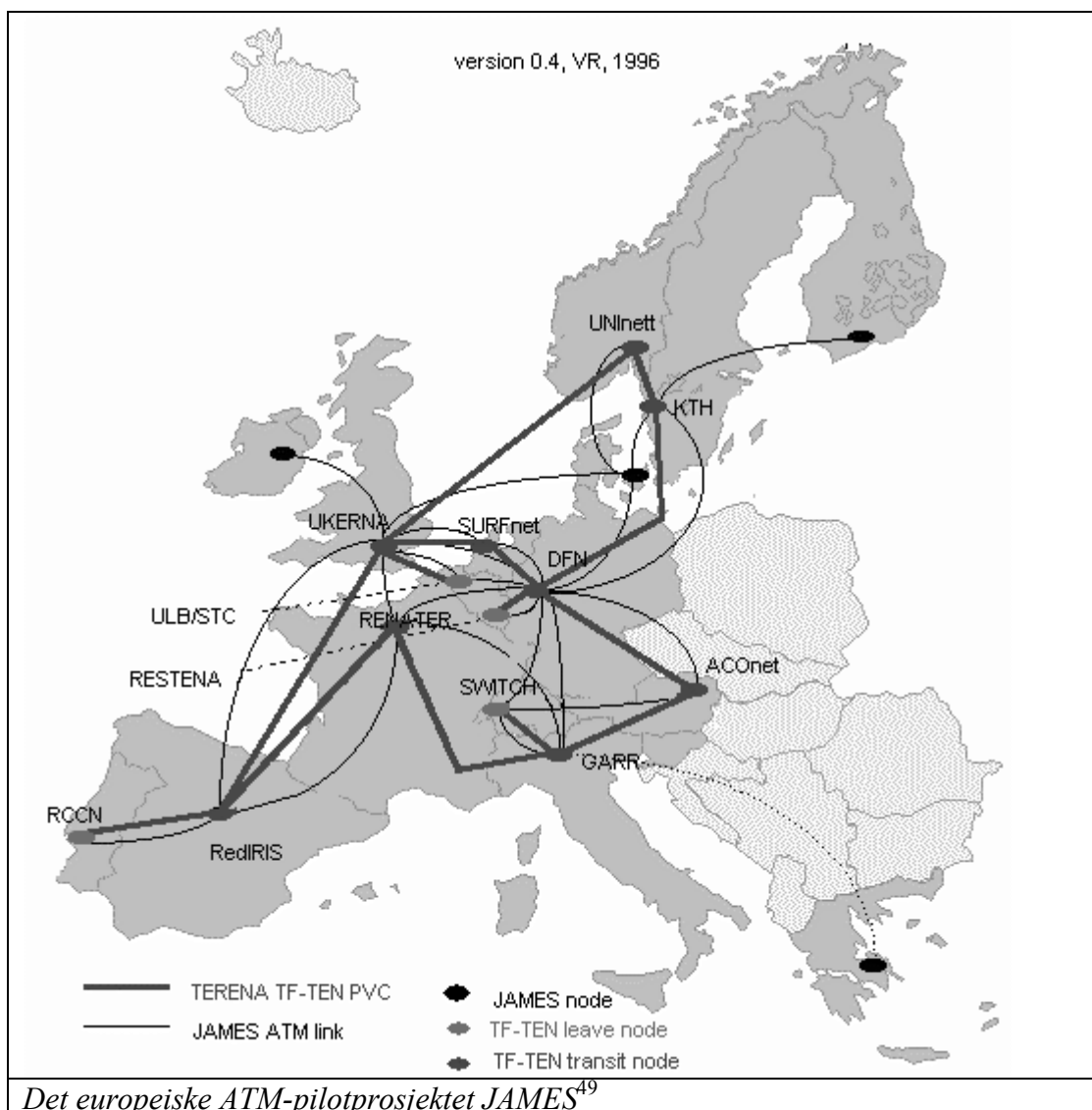
ulike verkty for gruppesamarbeid. I arbeidet med gruppesamarbeid deltok NRK, Norsk Reknesentral (NR) og SINTEF.

Supernett Fase II var også knytt til det europeiske ATM-pilotprosjektet JAMES, som var eit europeisk ATM-nett av teleoperatørar. Dette gav norske informatikarar høve til å delta i prosjekt innanfor EU sitt 4. rammeprogam. Døme på slike prosjekt er Aquarius (NTNU og Universitetet i Bergen), Merci (Universitetet i Oslo) og Trumpet (NR).⁴⁷

I april 2000 låg ein rapport frå ei interdepartemental arbeidsgruppe om breiband på bordet til næringsminister Grethe Knudsen. Tiltrådinga var at innan utgangen av 2002 skulle alle kommunane i landet ha tilbod om tilknytning til breibandsnett. Sommaren same året lova Grethe Knudsen i Stortinget at heile landet innan utgangen av 2002 skulle ha tilgang til breiband. Dei private aktørane i marknaden skulle gjere investeringane og styresmaktene skulle leggje tilhøva til rette. Styresmaktene skulle mellom anna sørge for å auke etterspurnaden ved

å bygge ut breiband til alle offentlege institusjonar. ”Breiband til folket” var ei populær nemning om tiltaket.⁴⁸

Allereie tidleg i 2001 synte det seg at det regjeringa sitt mål for ”utrullingsplanen” ikkje ville bli nådd og Knudsen bad offentleg Telenor om ”å få opp farten”. Direktøren i Telnor, Tormod Hermansen, svarta at Næringsdepartementet ikkje skjønnte telemarknaden.



Ved utgangen av 2004 hadde 30 prosent av husstandane i Noreg breiband og i august same året kunne 84 prosent av kommunane i landet tilby innbyggjarane tenesta.

Hausten 2003 vedtok Stortinget som nytt mål at alle norske husstandar skulle ha tilbod om breiband innan utgangen av 2007. Strategien var framleis at aktørane i marknaden skulle bygge ut

infrastrukturen og utvikle tenestene i nettet. I byrjinga av 2005 var det 130 aktørar i den norske breibandmarknaden. I Norden var det Noreg som hadde kome lengst i å redusere rolla til dei tidlegare statlege televerksmonopola. Telenor hadde då om lag 54 prosent av breibandsmarknaden.⁵⁰

Bobla som sprakk

Midt på 1990-talet fanst det ulike førestellingar om kva som ville skje når store kommersielle aktørar kasta seg over Internett. Ei førestelling var at Internett var ein svak samanslutning av idealistiske krefter som ville bli eit lett bytte for maktbruken til kommersielle aktørar. Internett ville såleis raskt fungere etter same prinsippa som andre forretningsbaserte verksemdar.

Ei anna førestelling i forlenginga av den førre var at Internett hadde innebygde eigenskapar og at det aldri kunne styrast etter dei same prinsippa som forretningsbaserte verksemdar.⁵¹ Så langt er det vel grunn til å hevde at ingen av desse førestellingane har fått rett. Internett er framleis mykje meir enn ein teknologi som er kontrollert av reine kommersielle interesser, samstundes som nettet også har synt seg svært fleksibelt også i den kommersielle utviklinga.

Utviklinga av selskapet Digital Hverdag på 1990-talet er på mange måtar representativ for utviklinga av internettindustrien i perioden. I 1994 starta 19-åringen Bente Sollid saman med ein kamerat firmaet Digital Hverdag. Føretaksideen var å lage heimesider for norske selskap og andre som var interesserte. Etter å ha skrive ein føretaksplan søkte dei om finansiell hjelp frå staten. Det første problemet dei møtte var at sakshandsamarane ikkje hadde høyrte om Internett og ikkje forstod kva firmaet skulle arbeide med. På den eine sida vart det sett på som eit datafirma, men på andre sida vart det sett på som eit reklamefirma. Tilrådinga var at dei måtte velje å starte ein av delane. Betre gjekk det derimot då dei søkte finansiell støtte til oppstarten gjennom bank.⁵²

Digital Hverdag vart skipa like i forkant av at Internett tok av i 1994 og tjuvstarta såleis kampen om marknaden. Dei fekk store kundar som LO og TV2. Frå starten var hovudkontoret i Molde og raskt vart det skipa distriktskontor i Oslo. I ein fusjon i november 1998 med det norske selskapet New Media Science voks firmaet til å bli eit av dei største internettfirma i Noreg.

Bente Sollid fekk leiarposisjonen i det nye New Media Science. Hausten 1999 skjedde det ytterlegare fusjonar mellom New Media Science og dei svenske selskapa Cell Consulting Group og Linné Group.

Resultatet vart Cell Network. Det nye selskapet vart ein stor aktør i den nordiske marknaden for denne typen innhaldstenester på Internett. Cell Network gjorde fleire oppkjøp i Europa det neste året.

I februar 2000 fusjonerte Cell Networks med selskapet Mandator og vart det største internettselskapet i Skandinavia. Det nye selskapet hadde vorte eit av dei største i verda på sitt felt. Etter den siste fusjonen starta arbeidet med ein fusjon mellom det nye selskapet og med det tyske selskapet Pixelpark, til ein verdi av 19 milliardar kroner. Før den siste fusjonsplanen var gjennomført byrja kursen på aksjane til Pixelpark å falle dramatisk og det var i følgje Cell årsaka til at avtalen ikkje vart noko av. I følgje Pixelpark var det derimot indre strid i Cell som hadde stoppa fusjonen.⁵³

10. mars 2000 nådde IT-indeksen på Oslo Børs og Nasdaq-indeksen i USA toppen. På 1,5 år hadde verdien på IT-aksjar i gjennomsnitt auka 2,5 gongar, men no byrja kursane å falle kring i verda. Mot slutten av 2000 var det tydeleg at noko dramatisk hadde skjedd. Draumen var over og trua på at Internett skulle revolusjonere verda var borte. Investorane som tidlegare hadde hatt stor tru på eventyret vart fort skeptiske og såg at selskap med relativ



*Bente Sollid*⁵⁴

låg omsetnad og store underskot var for høgt verdsett. Kanskje viktigast var at investorane missa trua på eit av dei fremste karaktertrekka ved Internett sidan 1990-talet, trua på at unge innovatørar i tjuetåra kunne skape like store verdjar som eldre leiarar og tradisjonelle selskap.

Sommaren 2000 var selskapet Scandinavia Online (SOL) verd seks milliardar kroner på Oslo Børs. Dette var den summen norske og svenske aksjeinvestorar var villige til å betale for eit skandinavisk internettselskap. På det høgaste var selskapet verd nesten like mykje som industrikonsern som Elkem og Kværner. SOL hadde slitt med svake resultat sidan oppstarten midt på 1990-talet, men leiinga forsikra at føretaksmodellen var robust, bruken av tenesta steig jamt og trutt og snart ville annonsemarknaden bli lønsam. Samstundes steig underskota også jamt og trutt. Trøysta var at alle dei andre internettselskapa opplevde mykje av det same.

Dei som i fremste rekkje tente pengar på internetteventyret var gründerar og investorar som selde seg ut tidleg mot kontantar og ikkje

aksjar, og realiserte verdier medan andre var villige til å betale høge prisar for aksjane. Bente Sollid vart tvungen til å selje seg ut av Cell kort tid før "bobla" sprakk. Opera var unnataket. Sjølv etter at marknaden kollapsa greidde leiarane i Opera å gjennomføre emisjonar til stadig høgare kursar. I 2005 nådde børsnoteringane på internettaksjar tilbake til indeksnivåa frå før mars 2000.⁵⁵

Nettbankar

Elektronisk datahandsaming i bankane har ei historie i Noreg tilbake til 1965, då forretningsbankane skipa ein felles datasentral, IDA, og sparebankane skipa Fellesbanken A/S.

I oktober 1996 vart Sparebanken Hedmark den første som lanserte ein nettbank i Noreg. Norske bankar har i mange tiår vore aktive i teknologiutvikling for å betre tenestene til kundane og effektivisere desse tenestene. I 1930- og 40-åra tok norske bankar i bruk såkalla elektriske bokhalderimaskiner, i 1952 investerte DnC som første og riktig nok einaste bank i eit holkortanlegg, i løpet av 1960-åra gjekk så å seie alle norske bankar over til elektronisk datahandsaming, i 1971 var Nordlandsbanken den første til å prøve ut on-line terminalsystem og frå 1980 kunne bankkundane ta ut pengar i minibankar plasserte på ytterveggane til bankane og seinare i tiåret vart brevgiro tatt i bruk. Frå tidleg i 1980-åra kom nye tilbod til kundane som peikte i retning av nettbankløysingar, slik som telefonbaserte banktenester og telebank eller PC-bank. Den siste var ei direkte tilkopling til serveren i banken og gjekk ikkje om www eller Internett.

Den teknologiske utviklinga bankane gjekk gjennom etter 2. verdskrigen handla på den eine sida om rasjonalisering ved hjelp av sentralisering og automatisering. På den andre sida handla det om å gjere bankane og banktenestene meir tilgjengelege. Hendrik Spilker hevdar at tilgjengelege tenester har vore viktigast og at rasjonaliseringsvinsten meir har kome som følgje av det første.⁵⁶

Fire månader etter at Sparebanken Hedmark kom på nett, ved inngangen til 1997 var ytterlegare tre bankar på nett: Landsbanken, Eiker Sparebank og Sandsvær Sparebank. I mars same året var Kredittkassen den første av storbankane til å tilby nettbanktenester. Seinare i 1997 kom Fokus Bank, Sparebanken NOR og Storebrand Bank til og då Postbanken kom på nett 1. april 1998 hadde nesten alle storbankane tilbod om nettbank. Einaste unnataket var DnB som fram til mars 1999 satsa på ei eiga løysing og derfor stod utanfor det felles banksamarbeidet med Fellesdata eller Novit om utviklinga av nettbankløysingar.

Sjølv om tilbodet var der ønskte likevel ikkje bankane aktivt å marknadsføre nettbanktenestene i starten. Årsakene var at dei dels venta på betre tekniske løysingar og dels at det var frykt for at systemet ville bryte saman med for mange nye kundar. Praktisk talt utan marknadsføring passerte talet på nettbankkundar 70 000 hausten 1998 og talet på banktransaksjonar på Internett auka seks gongar same året. Bankane var overraska. Dette hadde dei ikkje trudd og dei såg at dette var eit tilbod som slo an og starta aktiv marknadsføring i aviser, TV og radio for fullt på nyåret i 1999.

I følgje Petter Sverreng i DnB hadde bankane aldri før brukt så mykje pengar på marknadsføring av nokon teneste som dei gjorde med nettbanktenestene i 1999. Fleire strategiar vart brukt av bankane i marknadsføringa av nettbankane. For det første skulle nettbrukarar gjerast til nettbankbrukarar. For det andre skulle bankbrukarar gjerast til nettbankbrukarar. For det tredje skulle det appellast til dei som vart fascinert av teknologien: ”Det er nytt, det er gøy”, og for det fjerde skulle det appellast til dei genuine: ”Vi har det!”⁵⁷

Nettbankteneste vart ikkje i særleg grad ramma av "dotcomkrisa" frå 2000. Årsaka til dette var truleg at dette i større grad vart opplevd av brukarane meir som ei teneste enn som eit produkt. Tenesta vart opplevd som praktisk og var meir motstandsdyktig mot konjunktorendringar og oppblåste forventningar hos tilbydarane enn reine produkt som vart selt over Internett. Veksten i bruken av nettbanktenestene heldt fram også i 2000 åra etter.

I 2002 auka dei nettbaserte transaksjonane med 33 prosent og for første gong var nettransaksjonane større enn betalingar med tradisjonelle papirgiroar. Det skjedde likevel ei viktig endring i marknadsføringa av desse tenestene frå 2000. Medan kundane tidlegare etterspurde nettbanktenestene frivillig, vart kundane frå 2000 i større og større grad tvungen over til nettenestene ved at gebyra på tradisjonelle banktenester vart auka kraftig. Det finst ikkje noko undersøking, men det er grunn til å tru at reine nettbaserte bankar som Skandiabanken og Bankia, med kvar sine 200 000 og 40 000 kundar hausten 2002, i stor grad rekrutterte kundar som var misnøgde med rente- og gebyrpolitikken til dei etablerte storbankane.⁵⁸

Avisene på nett

Midt på 1980-talet vart tekst-tv raskt ei populær teneste då NRK lanserte den. Av ulike årsaker, som ikkje vil bli drøfta her, vart aldri teknologien bak tenesta utvikla vidare. Eit anna døme på forsøk med elektronisk

nyhendeformidling var utplasseringa av elektroniske nyhendetavlar på offentlege stadar. Dagbladet hang opp den første tavla på Karl Johan i Oslo. Dette er døme på at avisene hadde starta tenkinga kring andre måtar å formidle nyhende på enn berre ved bruk av papir.

I byrjinga av 1990-talet stod elektronisk nyhendedistribusjon på dagsorden i mange avishus. Allereie frå slutten av 1980-talet var fleire nyhendeformidlarar sterkt involverte i kommersielle BBS-tenester, også kalla elektroniske oppslagstavler. Tekstbasert elektronisk nyhendeformidling hadde i ei årrekke vore eksperimentert med internasjonalt. Eit døme på dette var forsøka på å utvikle såkalla videosystem og tovegs informasjonssystem for kommunikasjon via fjernsyn. Systema fekk i eit visst omfang suksess i Europa, som til dømes Minitel, medan liknande system i USA gjekk med store underskot.

Avisredaktørane si haldning til den nye teknologien midt på 1990-talet er interessant. Avisene eksperimenterte i byrjinga av 1990-åra med elektronisk nyhendeformidling og sende ”spionar” til USA for å følge med i utviklinga i ”utviklingslaboratoria, der nye teknologiske løysingar vart prøvd ut. I 1995 trudde til dømes ikkje redaktør Gunnar Flikke i Adresseavisen at elektronisk nyhendeformidling ville bruke dei eksisterande nettverka eller applikasjonane. Han ville ”eigentleg ikkje” kalle distribusjon av avisstoff over Internett elektronisk nyhendedistribusjon.⁵⁹

Frå midten av 1990-talet gjekk det slag i slag, både internasjonalt og i Noreg. Det vart eit kappløp om å etablere seg på Internett raskast mogleg. Haldninga til Flikke ovanfor kan vere ei forklaring på at nettopp Adresseavisen i norsk samanheng var seint ute med å lage nettutgåva av avisa. Avisa Digi.no skreiv i september 1996:

*Etter å ha tenkt seg om vel og lenge, kommer de store regionavisene dryppende ut på nett i disse dager.*⁶⁰

Alt midt på 1990-tallet ville Schibsted ta ein sentral posisjon i online-utviklinga i Skandinavia. Schibsted har vore leiande på multimedieområdet mellom dei skandinaviske mediekonserna. Nettstadane som Schibsted eigde heilt eller delvis hadde våren 2003 meir enn 13.2 millionar unike besøk kvar månad. Over ni millionar av desse las konsernet sine nettaviser kvar månad.

ComputerWorld var første norske avisa på Internett. Den første vekeutgåva vart lagt ut på Oslonett sin server hausten 1993, men den var ikkje i stabil drift før våren 1994.

Artikkel i digi.no av Giske Nystrøm 2.mars 2002:

Jeg vet akkurat hvor og når det startet. Det var da jeg var førsteårs student i Trondheim høsten 1994. Jeg fikk min første e-postadresse og så var det gjort.

Her på NTNU, i teknologiens høyborg, så mine første ord på tastaturet dagens lys. Én e-post ble til ti, ti til tyve og så videre.

Mine første jobbsøknader, mine første nettflørter og mine første kjærlighetsbrev.

Det var altså e-posten det begynte med, men nettet ble etter hvert en mer altoppslukende ingrediens i mitt liv. Det begynte så smått med surfing: Diverse aviser, kule sites med mer.

Deretter kom nettbanken. Aldri mer kø og mistenksomme skrankedamer med halspastiller og briller i snor. Tast tast. Det var ganske enkelt genialt.

Og så kom bøkene! En liten periode var det amazon.com for alle penga, men da jeg i min venteiver av et titalls CD-er over Atlanteren oppdaget at jeg måtte punge ut med flere hundre kroner i toll, ble det en slutt på det. Men så kom bokklubbene. Et mekka for bokelskeren. En velsignelse for butikknevrotikeren. Himmelrike for meg.

Og ikke bare bøker: Nå var det slutt på tvangsforing av fjortismusikk på Hysj Hysj eller førjulsstress på Platekompaniet. Nå kom musikken til meg i stillhet. Tast tast. Det var ganske enkelt fantastisk.

Så var det reisene. Borte var de tider da jentegjengen i samlet flokk leverte penger til Frøken Fiks for innkjøp av billetter. Nå var det to-tre e-poster og bestilling på nettet. Billigturer, først til London, så til Praha og Berlin. Billig raskt og enkelt. Tast tast. Det var ganske enkelt inspirerende.

Nettet snørte seg etter hvert sammen og bank, bøker og CD-er ble til doktoronline.no, trening.no, jobline.no, spray.no, matprat.no, astrology.com, apollon.no og filmweb.no. Hver dag. Tast, tast. Flere ganger om dagen.

Det er nærliggende å si: Det er ikke den ting nettet ikke kan hjelpe deg med. Og det stemmer for så vidt også. Jeg har fått jobb ved hjelp av nettet. Jeg har kjøpt flybilletter, bøker, CD-er og klær, fått stilt horoskop, oppskrifter og kostholdstips og betalt regninger. Alt på nettet.

Men akk. Livet er mer en ting og tang. Og livet er mer enn jobb. Så her sitter jeg igjen. Tastaturet fanger og sengen kaller. Men min seng er uten mann, men man gjør da det man kan!? Så i morgen er det spraydate.no, blink.no og femme og hva vet jeg. Jeg vet det finnes en haug der ute som meg. Og alle sitter de bak et tastatur.

Og det var jo det jeg sa: Det er ikke den ting nettet ikke kan hjelpe deg med.

Tast, tast...⁶¹

I 1996 vart Nettavisen starta som den første allmennavisa som berre vart publisert på Internettet. Gründerane var Adm.dir. Kunt Ivar Skeid som hadde vore redaktør i Finansavisen og tidlegare Computerworld, og ansvarleg redaktør var tidlegare Odd Harald Hauge. Den tredje skiparen var Stig Eide Iversen. Den 12. august 1999 vart avisa kjøpt opp av

svenske Spray for 180 millionar kroner. Skeid trekte seg ut av selskapet då han selde aksjane sine i 2001.⁶²

Hendrik Storstein Spilker har i ein studie av utviklinga av kommersielle internettjenester i Noreg hevda at utviklinga av nettavisene skjedde som ein jamn og gradvis prosess, men at det likevel skjedde eit markert skifte i 1998. Fram til då hevdar han at nettavisene hadde vore ein marknad for amatørane, men frå 1998 byrja dei som hadde satsa profesjonelt å få eit forsprang. Dei store nasjonale avisene saman med den nye Nettavisen og mellom anna digi.no var i ferd med å bli vinnarar, medan regionavisene verka å bli taparar. Særleg var Nettavisen lokomotiv for å skjerpe konkurransen mellom dei største avisene.⁶³

I samarbeid med Aftenposten starta dei store regionavisene ei satsing i 1998 for å hevde seg betre. Eit av tiltaka var FINN, som samla rubrikkannonser frå heile landet i ein felles søkebase, og som vart ein økonomisk suksess for Schibsted kring 2005.⁶⁴

Eit av dei store spørsmåla for nettavisene har vore kven som skal betale for drifta og korleis skulle investorane få utbytte for dei over ein milliard kronene som var investerte fram til slutten av 1990-talet. Grovt sett vart det satsa på at dei største inntektene skulle kome frå annonseinntekter, rubrikkannonser, delar av e-handel i ulike former og sal av redaksjonelle einskildtjenester. Dette slo ikkje til som forventa og i 2001 ramma "dotcomkrisa" Noreg med full styrke. Det skjedde ein "dobbel svikt" ved at tenestene ikkje gav forventa annonseinntekter og populariteten blant brukarane var mindre enn venta. Det vart gjennomført nedbemanningar i redaksjonane og Nettavisen vart etter ein serie med eigarskifte til slutt kjøpt opp av TV2. Sider som HjemmeNett og P4 si satsing på Forsiden.no forsvann båe over i historia. Det har vorte hevda at krisa i 2001 var ei sunn slanking av ein bransje som hadde vokse ut av dei skrankane som var i marknaden. Det var likevel ein motsett langsiktig trend gjennom denne krisa. Talet på brukarar voks jamt og trutt trass i krisa og frå 2002 tok annonsemarknaden seg opp igjen.

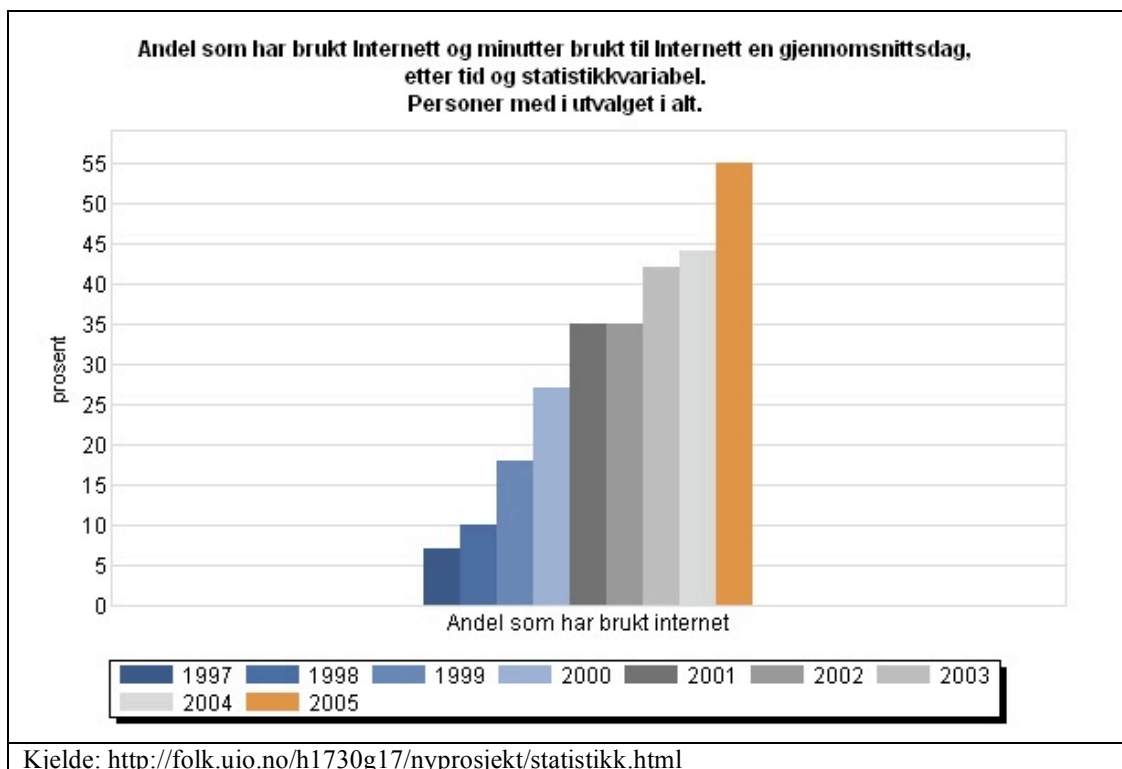
Bruken av Internett

Internett har i dag ei svært stor utbreiing og influerer liva til folk på vis som berre kan samanliknast med andre store teknologiske system, som til dømes, bilen og elektrisiteten. Vi er dag svært nære ein situasjon der tilnærma alle i det norske samfunnet på eit eller anna vis har eit aktivt tilhøve til Internett. Offentleg informasjon og nyhende blir formidla over nettet, undervisning skjer over nettet, handel og næringsverksemd skjer i

større og større grad ved hjelp av nettet og mange fritids- og underholdningsaktivitetar som spel, film, musikk osb. er knytte til bruk av Internett. Heile samfunnet er på mange vis voven inn i og har vorte avhengig av nettet for å fungere.

Ved oppstarten av ARPAnet i desember 1969 var det fire datamaskiner som var knytte til nettet. Da NORSAR vart kopla til ARPAnet med den første maskina utanfor USA i juni 1973 var det totalt omlag 40 maskiner som var kopla til. I 1990 var det kopla til i overkant av 300.000 maskiner og i 1997 nesten 20 millionar maskiner kring i heile verda. Sommaren 2006 hadde talet stige til omlag 440 millionar datamaskiner.⁶⁵

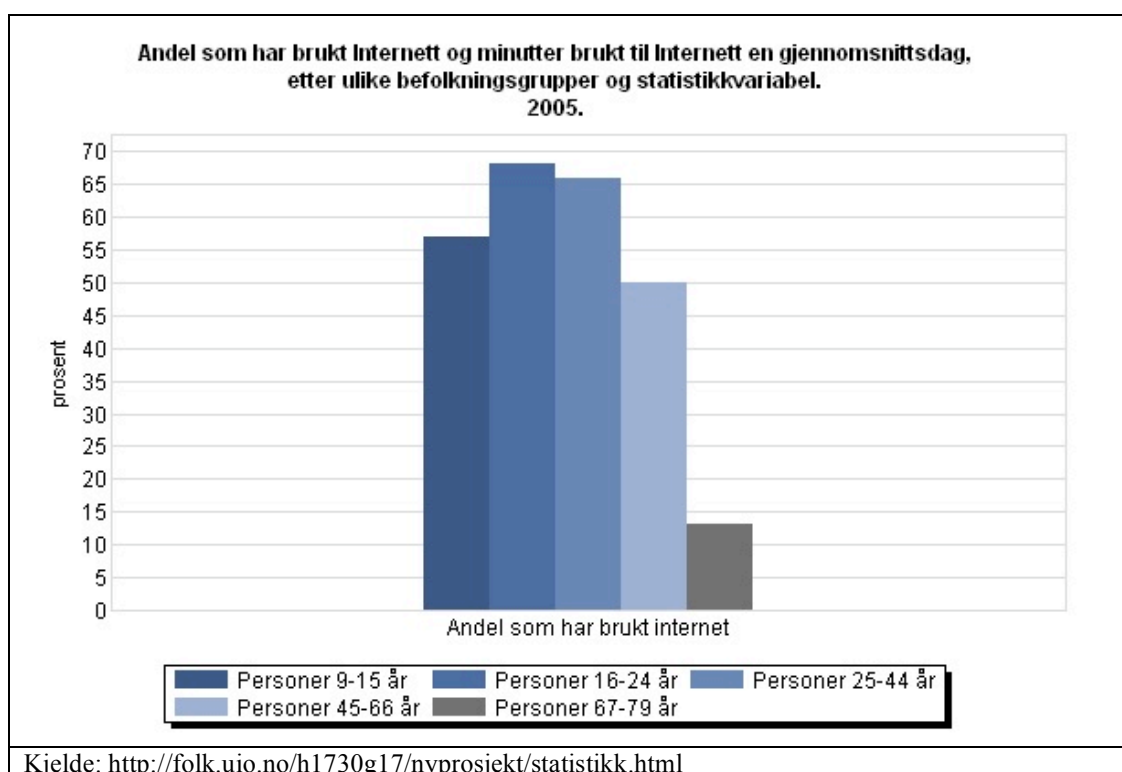
I 1996 brukte omlag 100 000 nordmenn Internett kvar dag. I desember 2005 hadde 3,2 millionar nordmenn tilgang til Internett og 2,2 millionar nordmenn brukte nettet kvar dag. Noreg er mellom dei fremste landa i verda når det gjeld utbreiing og bruk av Internett. I mars 2007 hadde 84 prosent, eller 3,3 millionar nordmenn over 12 år, tilgang til Internett. Meir enn 70 prosent av dei som hadde tilgang brukte nettet dagleg.



Internett har opplevd ein formidabel vekst i talet på brukarar i åra sidan 1996. Særskild i åra kring 2000 var veksten ekstra sterk. Frå omlag 2005

ser veksten ut til ha flata ut litt, men veksten i bruken av nettkapasitet veks framleis raskt. Ein stor del av innbyggjarane har tilgang på nettet, vi bruker stadig meir tid på nettet og vi overfører meir og meir data over nettet.⁶⁶

I 2001 gjennomførte Norsk Regnesentral (NR) ei stor undersøking om samansettinga og utviklinga av internettbruk mellom nordmenn ved slutten av året 2000. Den synte at meir enn 70 prosent av innbyggjarane i Noreg hadde tilgang på Internett, og fleirtalet av dei private husstandane var kople til nettet via ISDN. To år tidlegare hadde 60 prosent tilgang til Internett. Når det gjaldt tenester var e-post den mest brukte. 80 prosent av brukarane brukte denne tenesta. Dei tenestene som opplevde det store gjennombrøtet på slutten av 1990-talet var banktenester, kjøp av varer og tenester og kontakt med offentlege styresmakter. Den tenestekategorien som hadde størst problem med å få gjennomslag var undervisningstenester.



Undersøkinga synte også at det var klare skilnader i bruken av Internett med omsyn til kjønn, inntekt, utdanning og geografi, samstundes som den meir langsiktige trenden er at skilnadane ser ut til å bli mindre og mindre. Rapporten frå NR i 2001 synte at 19 prosent av alle kvinnene som hadde tilgang til Internett brukte det til banktenester, mot 35 prosent

av mennene. For bruk av e-post var dei tilsvarande tala 42 prosent kvinner og 57 prosent alle menn. Det var også større internettbruk mellom dei som hadde høg utdanning og høg inntekt og Internett vart meir brukt i Sør-Noreg enn i Nord-Noreg.⁶⁷

Mellom norske bedrifter var 40 prosent av "på nett" i 1998, medan i 2000 hadde delen auka til 74 prosent. Trass i problema i internettøkonomien kring årtusenskiftet auka handelen på Internett internasjonalt med 50 prosent frå 2000 til 2001. Ei undersøking utført av Taylor Nelson Sofres og Norsk Gallup i 2001 synte at USA var det landet der folk handla mest via Internett, medan den største veksten var i Tyskland og England. På verdsbasis var det omlag 15 prosent av menneskja som i 2001 handla via nettet. I USA handla omlag kvar tredje internettbrukar på nettet, i Tyskland omlag 28 prosent, medan det i Noreg var omlag 19 prosent av internettbrukarane som brukte nettet til å handle. Norske internettbrukarar låg ikkje mykje over gjennomsnittet i verda når det gjaldt å handle på nettet, men dei var på topp saman med Honk Kong når det gjaldt å skaffe seg produktinformasjon på nettet for deretter å handle varene i tradisjonelle butikkar.

Dei mest populære varene å handle på nettet både globalt og i Noreg var bøker, musikk, klede, PC-utstyr og elektronikk. I Noreg var i tillegg reiser og fritidstenester populære å kjøpe via Internett. Den viktigaste årsaka til at nordmenn handla mindre på nettet enn innbyggjarar i andre land var mindre tiltru til sikkerheita kring betalinga. Den langsiktige trenden har likevel vore at nettbrukarane har kjent seg tryggare og tryggare. Undersøkinga til Taylor Nelson Sofres og Norsk Gallup synte at Noreg var heilt i front når det gjaldt å bruke Internett som informasjonskanal og handle over nettet. Nordmenn hadde også i stor grad tatt i bruk Internett til bruk av banktenester, og meir enn ein million brukte Internettbank kvar månad. I 2000 vart for første gong fleire rekingar betalt over nettbank enn med telefon og avtalegiro.⁶⁸

Midt i det første tiåret av det nye årtusenet var ei av dei store endringane i Internett knytte til utbreiinga av breiband. I april 2006 hadde 39 prosent, eller 963 000 husstandar breiband. Dette var ei auke på 69 prosent på eit år. Noreg var eit av dei landa i verda med størst utbreiing av breiband.

Avslutning

I samband med og etterkant av at Internett vart opna for kommersielle aktivitetar i 1994 skaut veksten i bruken og utbreiinga av Internett for alvor fart. Kommersielle interesser kom til i utbygginga av

infrastrukturen når det gjaldt det fysiske nettet, og det utvikla seg raskt ein omfattande innhaldsindustri.

På 1990-talet var det svært høg aktivitet og rask utvikling av både infrastrukturutbygginga og innhaldstenestene. Kvart av dei første åra frå og med 1993 kan knytast til karakteristikkar som skildrar utviklinga i koplinga mellom Internett-teknologien og dei kommersielle aktørane som kom på banen.

I 1993 kom dei første gründerane på banen. Pionerane sin aktivitet var dels prega av "leik" og dels forsøk på langsiktig posisjonering. Gründerane hadde ein idé, men i få tilfelle økonomisk grunnlag for å forsvare satsingane. Skipinga av Digital Hverdag er eit døme på at det motsette også var tilfelle. Selskapet var både i stand til å realisere ideane, hente inn kapital, tene pengar på satsinga og ha eigen styrke i fusjonane selskapet gjekk gjennom. Oslonett på den andre sida er døme på det motsette. Eit selskap med produktutvikling på innhaldssida av Internett, men som ikkje greidde å forsvare satsinga økonomisk og vart kjøpt opp.

I 1994 og 1995 vart mange av dei seinare nettenestene lanserte og det var sterk, men også pluralistisk, konkurranse mellom mange aktørar i den nye marknaden. Oslonett hadde suksess med innhaldstenestene sine og Opera kom med nettlesaren sin. Frå om lag 1996 kom større og sterkare økonomiske interesser på banen og satsa inn mot Internett-industrien. Store og etablerte mediekonsern, som til dømes Schibsted, satsa inn mot nettavismarknaden og bankane byrja å tilby Internett-tenester. Samstundes starta det omfattande fusjonar mellom dei selskapa som hadde etablert seg i 1993-94 for å styrke seg i konkurransen med dei nye som kom inn på marknaden.

Slutten av 1990-åra var prega av jamn vekst i talet på brukarar av Internett, samstundes som det var ei tiltakande profesjonalisering av innhaldsindustrien. Stadig fleire såg både det teknologiske, økonomiske og samfunnsmessige potensialet i Internett. Regjeringa og Stortinget kom på banen i større grad og formulerte mål om utbygging av Internett i heile landet. Det vart riktig nok i liten grad gjeve direkte økonomisk støtte, men staten skulle vere aktiv i å stimulere etterspurnaden etter infrastrukturtenester.

I perioden frå utbygginga av ARPAnet starta i 1969 til kring 1990 kan det hevdast at Internett først og fremst vart utvikla og utbygd som eit "teknologisk system", i fremste rekkje av og for vitskaplege føremål. Gjennom 1990-talet utviklast og utbyggjast også Internett til også å bli ein teknologi voven inn i ein marknadsøkonomi. Opninga av Internett for kommersiell bruk var avgjerande viktig for å drive fram Internett som eit

kulturelt og sosialt samfunnsfenomen, på line med andre teknologiske system som pregar det moderne samfunnet.

¹ Hendrik Storstein Spilker, "Den store oppdragelsen: Utviklingen av kommersielle internettjenester i Norge ca.1997-2003", Doktoravhandling ved NTNU 2005:88, Trondheim; NTNU 2005, s.7.

² Kjærnsrød, Steinar, "Glimt fra norsk webhistorie":

<http://www.fremme.no/~sk/oslovet/IMK.ppt>, 12.04.2005, s.3.

³ <http://www.usit.uio.no/it/kurs/html/wwwintro.html>, 11.01.2005.

⁴ <http://www.domainnamesgb.com/domain-name-history.htm>, 12.12.2004.

⁵ Rasmussen, Terje, *Kampen om Internett*, Oslo; Pax Forlag A/S 2007, s.164.

⁶ Rasmussen 2007, s.164.

⁷ UNINETT, "Da .no kom til Norge": <http://www.uninett.no/uninytt/2003-2/his.html>, 28.01.2005.

⁸ UNINETT, "Da .no kom til Norge": <http://www.uninett.no/uninytt/2003-2/his.html>, 28.01.2005.

⁹ <http://www.linuxguiden.no/index.php/Internett>, 11.01.2005.

¹⁰ <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/196487.stm>, 19.10.1998.

¹¹ Audun Aagre, "Pizzagjengen som ble internett pionerer", *Computerworld* 12.desember 2001:

<http://www.computerworld.no/index.cfm?fuseaction=artikkel&id=D7C2933B-DD82-49DF-8DE0F1B50838C97C>, 29.04.2005.

¹² Kjell Øystein Arisland, "En kort historie om Oslonett AS":

<http://www.innovasjon.no/aktuelt/oslonett.html>, 27.11.2007.

¹³ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.1-2: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005

¹⁴ Audun Aagre, "Pizzagjengen som ble internett pionerer", *Computerworld* 12.desember 2001:

<http://www.computerworld.no/index.cfm?fuseaction=artikkel&id=D7C2933B-DD82-49DF-8DE0F1B50838C97C>, 29.04.2005.

¹⁵ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.4: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005

¹⁶ Morten Kristiansen, "Enkelte ting endrer seg aldri", *Computerworld* 15.05.2003:

<http://www.computerworld.no/index.cfm?fuseaction=artikkel&id=B953C2D2-A2FC-F1BA-F4B8E2A71A03062F>, 02.05.2005.

¹⁷ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.2: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005

¹⁸ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.6: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005

¹⁹ Alf Hansen, "Fra kompetanseoppbygging til operativ infrastruktur", innlegg under seminaret Norsk Internetthistorie, 20. januar 2003: <http://www.hf.ntnu.no/itk/inh/inh-seminar-hansen-filer/frame.htm>, 07.05.2004.

²⁰ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.7: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005

²¹ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.8-9: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005

-
- ²² Gillies, James & Caillau, Robert, *How the Web was Born: The Story of the World Wide Web*, New York; Oxford University Press 2000, s.254.
- ²³ Steinar Kjærnsrød, *oslonett. Et skråblikk på Oslonetts webtjenester i perioden 1993 til 1997*, s.9-10: <http://www.oslo.net/on-www.pdf>, 13.02.2005
- ²⁴ Håkon Wium Lie, "Kort om MultiTorg-prosjektets historie", e-post til Unn Kristin Daling frå Håkon Wium Lie, 21.02.2002.
- ²⁵ Elverum, Joon, "Opera: En norsk Internetthistorie", kapittelutkast til MA-oppgåve ved Institutt for tverrfaglege kulturstudier, NTNU 2006.
- ²⁶ <http://www.opera.com/company/vision/>: 16.09.2005.
- ²⁷ <http://www.matnat.uio.no/tavle/disputas/2006/2006-0013.xml>, 08.05.2006.
Biletet er henta frå:
http://www.itu.no/itukonf2004/konferanseavisen04/1097844549.51/utskrift_mal, 08.05.2006.
- ²⁸ Ryvarden, Einar, "Microsoft sperrer Opera-brukere ute", *digi.no* 26.september 2001: http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/dd20011026090021_er_11079423, 07.10.2004.
- ²⁹ Hannemyr, "Full seier for Microsoft", 6.november 2002:
<http://folk.uio.no/gisle/essay/ms06.html>, 05.05.2006.
http://en.wikipedia.org/wiki/United_States_v._Microsoft, 05.05.2006.
- ³⁰ Unaune-Zahl, Pål, "Opera-sjef raser mot Microsoft", *Verdens Gang* 6.februar 2003: <http://www.vg.no/pub/vgart.hbs?artid=4518>, 07.10.2004.
- ³¹ Brombach, Harald, "MSN vil samarbeide med Opera", *digi.no* 6.februar 2002:
<http://www.digi.no/php/art.php?id=69929>, 05.05.2006.
- ³² Ryvarden, Einar, "Opera kan ha inngått forlik med Microsoft", 18.mai 2004:
<http://www.digi.no/php/art.php?id=104256>, 05.05.2006.
- ³³ Hannemyr, Gisle, *Hva er Internett*, Oslo; Universitetsforlaget 2005, s.92-94.
- ³⁴ <http://www.uib.no/it/det.var.tider/>, 02.05.2006.
- ³⁵ Gillies, James & Caillau, Robert, *How the Web was Born: The Story of the World Wide Web*, New York; Oxford University Press 2000.
http://en.wikipedia.org/wiki/Search_engine. 05.05.2006.
- ³⁶ <http://www.virtualtourist.com/>
- ³⁷ <http://www.eniro.com/templates/TwoColumns.aspx?id=10020>, 05.05.2006.
- ³⁸ <http://propaganda-as.no/php/art.php?id=292606>, 05.05.2006.
- ³⁹ Bentzen Ernes, Ann Kristin, "Yahoo søker utviklere til Trondheim", *digi.no* 28.november 2005: <http://www.digi.no/php/art.php?id=281648&utskrift=1>, 05.05.2006.
<http://no.wikipedia.org/wiki/FAST>, 05.05.2006.
- Jakobsen, Siw Ellen, "Skal finne nåla i høystakken", *Bladet forskning*, nr.4-2006:
<http://forskningsradet.ravn.no/bibliotek/forskning/200604/200604016.html>, 05.11.2007.
- ⁴⁰ Unaune-Zahl, Pål, "Afrika sist i nettrevolusjonen" *Verdens gang* 19.mai 2006:
<http://www.vg.no/pub/vgart.hbs?artid=116862>, 19.05.2006.
- ⁴¹ UNINETT, "Supernet er åpnet!" *Uninytt* 1-92:
<http://www.uninett.no/uninytt/1992-1/sup.html>, 29.04.2006.
- ⁴² Hansen, "Alf, Kommersielle internet tjenester - en realitet i Norge", *Uninytt* 1-93:
<http://www.uninett.no/uninytt/1993-1/kom.html>

-
- ⁴³ <http://www.uib.no/it/pers/edprv/ih161095.html>, 02.05.2006.
- ⁴⁴ Håkon Wium Lie, "Kort om MultiTorg-prosjektets historie", e-post til Unn Kristin Daling frå Håkon Wium Lie, 21.02.2002.
- ⁴⁵ <http://www.uib.no/it/det.var.tider/sep-1993/>, 02.05.2006.
- ⁴⁶ UNINETT, "Langtidsplan 1995-2000":
<http://www.uninett.no/publikasjoner/strategiplan/1995-2000/>, 03.03.2006.
- ⁴⁷ <http://www.uninett.no/publikasjoner/arsrapport/1996/supernett.html>, 03.03.2006.
- ⁴⁸ Samferdselsdepartementet, "Rapport frå interdepartemental arbeidsgruppe om breiband, 13.04.2000": http://odin.dep.no/sd/norsk/dok/andre_dok/rapporter/028021-220002/dok-bn.html, 22.04.2006.
- ⁴⁹ <http://www.uninett.no/publikasjoner/arsrapport/1996/supernett.html>, 03.03.2006.
- ⁵⁰ Universitetsavisa, "Norge samles til ett bredbåndsrike", 4.januar 2005:
http://www.universitetsavisa.no/ua_utskrift.php?kategori=nyheter&dokid=41daaf9bb39b32.95850205&utskrift=1, 07.01.2005.
- ⁵¹ Hendrik Storstein Spilker, "Den store oppdragelsen: Utviklingen av kommersielle internettjenester i Norge ca.1997-2003", *Doktoravhandlinger ved NTNU 2005:88*, Trondheim; NTNU 2005, s.83-84.
- ⁵² Intervju med Bente Sollid 5.oktober 2004.
- ⁵³ Intervju med Bente Sollid 5.oktober 2004.
Sveinbjørnsson, Sigvald, "Slik vokste Cell seg stor", *digi.no* 9.november 2000:
<http://www.digi.no/php/art.php?id=57369>
- ⁵⁴ Biletet er henta frå:
http://www.computerworld.no/index.cfm/ill_liste/artikkel/id/26048
- ⁵⁵ Frostad, Robert og Thomsen, Magnus, *Dot-konk: Historien om det kommersielle Internett i Noreg*, Larvik; Hegnar Media AS 2001.
- ⁵⁶ Spilker, Hendrik Storstein, "Den store oppdragelsen: Utviklingen av kommersielle internettjenester i Norge ca.1997-2003", *Doktoravhandlinger ved NTNU 2005:88*, Trondheim; NTNU 2005, s.92-94.
- ⁵⁷ Spilker 2005, s.96-112.
- ⁵⁸ Spilker 2005, s.156-57.
- ⁵⁹ Spilker 2005, s.167-69.
- ⁶⁰ Nielsen, Frode, "Storaviser ut på nett", *digi.no*, 10.september 1996:
http://www.digi.no/digi98.nst/print/a221902017*9067368582, 20.11.2002.
- ⁶¹ Giske Nystrøm, "Fanget i nettet", *digi.no* 02.03.2002:
<http://www.digi.no/php/art.php?id=65692>: 02.05.2005.
- ⁶² http://www.digi.no/d2.nsf/frames/b9569732*6596475170, 25.05.2005.
- ⁶³ Spilker 2005, s.177-79.
- ⁶⁴ Intervju med Agnes Beathe Steen Fosse 6.oktober 2004.
- ⁶⁵ <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>, 03.10.2007.
- ⁶⁶ Medienorge: <http://medienorge.uib.no/?cat=statistikk&medium=it&queryID=266>, 08.11.2007.
- ⁶⁷ Tjøstheim, Ingvar, "Nordmenns Internettbruk og e-handel", *NR Report 971*, Oslo; Norwegian Computing Center 2001, s.6.
- ⁶⁸ <http://webbusiness.no/index.pl?artID=aktu1009&grID=33&grNiv=1>, 06.11.2007

Kjelder

Arkiv

Departementsarkiv
Forskningsrådsarkiv
Gamalt RUNIT-SINTEF-arkiv
Riksarkivet
SINTEF-arkiv
UNINETT-arkiv
WWW

Privatarkiv

Bothner-Bye, Halvor
Nordhagen, Rolf
Vik, Knut L.
Øydvin, Jørgen

Aviser og Blad

Computerworld
Datatid
Digi.no
Dagens Næringsliv
Hjemmedata
Run-nytt
Teknisk Ukeblad
Teletronikk
Uninytt
Universitas

Stortingsforhandlingar

Innleiingar på aktørseminar 20. januar 2003

Yngvar Lundh: Når og hvordan Norge kom med i utviklingen av Internett-teknikken
Pål Spilling: Fra ARPANET til Internet, med et norsk perspektiv
Alf Hansen: Da åpne tjenester ble viktig - fra kompetanseoppbygging til operativ infrastruktur
Petter Kongshaug: UNINETT som arena for forskning og drift
Rolf Nordhagen: NORDUNET, da Internett ble en tjeneste i Norge
Einar Løvdal: NORDUnet-pluggen - det første multiprotokollnettverket
Liv Aasa Holm: Pioneren BIBNETT med følge
Arne Moi: Fra forskning til tjeneste
Katarina de Brisis: Verdiøkende nett og samordnet tilgang til elektronisk informasjon - forløpere til world wide web
Torgeir Jonvik: Nasjonal infrastruktur for edb - standardisering, datakommunikasjon og B2B i 80- og 90-årene
Eric Monteiro: Drøm eller virkelighet: Strategier for infrastrukturteknologi
Terje Grimstad: TCP/IP eller ISO? Det var spørsmålet
Gisle Hannemyr: Fra Oslonett til Scandinavia Online
Erling Maartmann-Moe: Dot-kom, og gikk? Internett sett fra en av de nye kommersielle aktørene
Harald Alvestrand: Drømmer og virkelighet - får vi det Internett vi drømte om, eller får vi det Internett vi fortjente?
Ingrid Melve: Åtte små, to store og eit Internett?

Intervju

Daling, Unn Kristin: Intervjusamtale med Gisle Hannemyr, Oslo 20. januar 2003.

Daling, Unn Kristin og Øyvind Thomassen: Intervjusamtale med Per H. Jacobsen, Oslo 12. desember 2001.

Daling, Unn Kristin: Intervju med Arild Jansen, Oslo 21. januar 2003. Transkribert av Birgit Nestvold.

Daling, Unn Kristin og Øyvind Thomassen: Intervju med Yngvar Lundh og Pål Spilling, Oslo 21. januar 2003. Transkribert av Birgit Nestvold.

Daling, Unn Kristin og Øyvind Thomassen: Intervju med Arne Moi, Oslo 21. januar 2003. Transkribert av Birgit Nestvold.

Daling, Unn Kristin: Intervju med Rolf Nordhagen, Oslo 22. januar 2003. Transkribert av Guro Olsborg.

Daling, Unn Kristin: Intervju med Berit C. Nielsen, Oslo 23. januar 2003. Transkribert av Anne Opsal Slupphaug.

Daling, Unn Kristin: Intervju med Halvor Bothner-Bye, Oslo 23. januar 2003. Transkribert av Guro Olsborg.

Daling, Unn Kristin: Intervju med Einar Løvdal, Oslo 24. januar 2003. Transkribert av Guro Olsborg.

Daling, Unn Kristin: Telefonintervju med Einar Løvdal, 14. mai 2006.

Daling, Unn Kristin og Øyvind Thomassen: Intervju med Karl Georg Schjetne, Trondheim 30. juli 2003. Transkribert av Anne Opsal Slupphaug.

Daling, Unn Kristin: Intervju med Dag Belsnes, Oslo 5. november 2003. Transkribert av Unn Kristin Daling.

Daling, Unn Kristin og Øyvind Thomassen: Intervju med Bjørn Henrichsen, Bergen 8. januar 2004. Transkribert av Anne Opsal Slupphaug.

Daling, Unn Kristin og Øyvind Thomassen: Intervju med Petter Kongshaug, Trondheim 22. januar 2004. Transkribert av Anne Opsal Slupphaug.

Daling, Unn Kristin og Fredrik R. Sellevold: Intervju med Ole Husby, Trondheim 30. april 2004. Transkribert av Anne Opsal Slupphaug.

Sellevold, Fredrik R.: Intervju med Ingeborg Sølvberg, Trondheim 20. september 2004. Transkribert av Fredrik R. Sellevold.

Sellevold, Fredrik R.: Intervju med Karl Georg Schjetne, Trondheim 20. januar 2005. Transkribert av Fredrik R. Sellevold.

Sellevold, Fredrik R.: Intervju med Ole Brønmo, Trondheim 26. januar 2005. Transkribert av Fredrik R. Sellevold.

Sellevold, Fredrik R.: Intervju med Ole Husby og Jan Erik Kofoed, Trondheim 02. februar 2005. Transkribert av Fredrik R. Sellevold.

Thomassen, Øyvind: Intervjusamtale med Jon Øyvind Eriksen, Trondheim august 2001.

Thomassen, Øyvind: Intervju med Agnes Beathe Steen Fosse, Oslo 6. oktober 2004. Transkribert av Øyvind Thomassen.

Thomassen, Øyvind: Intervju med Bente Sollid Hansen, Oslo 5. oktober 2004. Transkribert av Øyvind Thomassen.

Litteratur

- Abbate, Janet, "The Internet Challenge: Conflict and Compromise in Computer Networking", i Summerton, Jane (ed.), *Changing Large Technical Systems*, Boulder, San Fransisco, Oxford; Westview Press 1994.
- Abbate, Janet, *Inventing the Internet*, Cambridge, London; The MIT Press 2000.
- Berners-Lee, Tim, *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*, New York; Harper Business 2000.
- Bijker, Wiebe E. (et.al.), *The Construction of Technological Systems*, Cambridge (MA) og Oxford (UK); The MIT Press 1989.
- Bolter, Jay, *Writing Space: The Computer, Hypertext, and the History of Writing*. Hillsdale: Laurence Erlbaum 1991.
- Buland, Trond, "Den store planen. Norges statsing på informasjonsteknologi 1987-1990", *Rapport nr. 27*, Trondheim; NTNU, Senter for teknologi og samfunn 1996.
- Buland, Trond, "Norsk IT-politikk: visjon eller virkelighet?", i *Forskningspolitikk nr. 3/96*, Oslo; Norsk institutt for studier av forskning og utdanning 1996.
- Bush, Vannevar, "The inscrutable 'Thirties'", *Technology Review*, vol.35, nr.4.
- Cassidy, John, *dot.com: The Greatest Story Ever Sold*, New York; HarperColins Publishers 2002.
- Catsells, Manuell, "The Information Age", *The Rise of the Network Society vol I*, Oxford, UK og Malden, MA/USA; Blackwell 2000.
- Castells, Manuell, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business and Society*, Oxford; Oxford University Press 2001.
- Cerf, Vint, "How the Internet Came to Be: The birth of the ARPANET": http://www.packetizer.com/net/cerf_ih.html
- Dreyfus, Herbert L., *Livet på nettet*, København; Hans Reitzels forlag 2002.
- Engen, Bård Ketil, "Strukturendring av Internett", *TMV Skriftserie Nr.30* 1997, Oslo; Senter for teknologi og menneskelige verdier, UiO 1997.
- Frostad, Robert og Thomsen, Magnus, *Dot-konk: Historien om det kommersielle Internett i Norge*, Larvik; Hegnar Media AS 2001.
- Galloway, Alexander, *Protocol*, Cambridge, London; The MIT Press 2004.
- Gansmo, Helen Jøsok, "Girls and computing as national educational strategy in Norway", i MacKeogh, Carol and Preston, Paschal (ed.)

- “Strategies of inclusion: Gender in the Information Society Vol. II: Experiences from private and voluntary sector initiatives”, *STS Report no. 65*, Trondheim, NTNU and Information Society Technologies, SIGIS, Centre for Technology and Society, Institutt for tverrfaglege kulturstudiar 2003.
- Gillies, James & Caillau, Robert, *How the Web was Born: The Story of the World Wide Web*, New York; Oxford University Press 2000.
- Gleditsch, Nils Petter m.fl., *Norge i atomstrategien*, Oslo 1978.
- Gundersen, Håkon, *Den digitale revolusjonen*, Rapport frå forprosjektet ”Sysselsetting, opphavsrett og ny teknologi” for Kyrkje-, utdannings- og forskingsdepartementet, Oslo; KUF 1994.
- Hanisch, Tore Jørgen og Lange, Even, *Veien til velstand. Industriens utvikling i Norge gjennom 50 år*, Oslo; Universitetsforlaget 1986.
- Hannemyr, Gisle, *Åpne systemer – teknologi, strategi og praksis*, Oslo; Universitetsforlaget 1992.
- Hannemyr, Gisle, ”Begynnelsen på en historie om Internett”, i Braa, Hetland og Liestøl, *Nettsamfunn*, Oslo; Tano-Aschehoug.
- Hannemyr, Gisle, *Hva er Internett*, Oslo; Universitetsforlaget 2005.
- Hanseth, Ole og Monteiro, Eric, *Understanding Information Infrastructure*, 1998:
<http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/bok.4.html#pgfId=98882>.
- Haraldsen, Arild, *Den forunderlige reisen gjennom datahistorien*, Oslo; Tano Aschehoug 1999.
- Haraldsen, Harald, ”Internett var spionnett utan politisk godkjenning”, *digi.no 17.september 1999*:
<http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/dd85130886ple8275577935>,
 16.02.2004.
- Haraldsen, Arild, *50 år – og bare begynnelsen. Norsk IT-, tele- og Internett-historie gjennom 50 år*, skrift til Dataforeningens 50-årsjubileum, Oslo; Cappelen 1999.
- Hauben, Michael og Hauben, Ronda, *Netizens; On the History and Impact of Usenet and the Internet*, Washington, Brüssel og Tokyo; IEEE Computer Society Press 1997.
- Hauben, Ronda, “Commodifying Usenet and the Usenet Archive or Continuing the Online Cooperative Usenet Culture?”, *Science Studies* 1/2002.
- Hauben, Ronda, ”The Internet: On its International Origins and Collaborative Vision”:
http://www.columbia.edu/~rh120/other/birth_tcp.txt, 02.03.2006.
- Hegna, Håvard og Holden, Lars (red.), *Norsk Regnesentral 1952-2002*, Oslo; Norsk Regnesentral 2002.

- Hegna, Knut, *Bidrag til ideen om det elektroniske bibliotek*, Oslo; UiO, Informatikkbiblioteket, Institutt for informatikk 1994.
- Holmevik, Jan Rune, "MOO, Open Source and the Humanities", Dr. Art. Thesis, Bergen; University of Bergen, Dept. of Humanistic Informatics 2003
- Howe, Walt, "A Brief History of the Internet", 2004:
<http://www.walthowe.com/navnet/history.html>: 09.12.2004.
- Hughes, Thomas P., *Networks of Power. Electrification in Western Society 1880-1930*, Baltimore, London; The Johns Hopkins University Press 1983.
- Hughes, Thomas P., "The Evolution of Large Technological Systems", i Bijker, Wiebe E. (et.al.), *The Construction of Technological Systems*, Cambridge (MA) og Oxford (UK); The MIT Press 1989.
- Hughes, Thomas P., *American Genesis. A Century of Invention and Technological Enthusiasm 1870-1970*, New York; Penguin Books 1989.
- Husby, Ole, "Datateknikk i biblioteket i dag og i morgen", i Gjersvik, Randi, Lomheim, Ingar, Selberg, Hans og Thoresen, Per (red.), *NTUB – 75 år. Norges Tekniske Universitetsbibliotek 1912-1987*, Trondheim; Tapir forlag 1987.
- Ifrah, Georges, *The Universal History of Computing*, New York etc.; John Wiley & Sons, Inc. 2001.
- Jackson Turner, Frederic, *The Frontier in American History*, Tucson, London; The University of Arizona Press, 1992.
- Jacobsen, Per H., *IT-historien ved Universitetet i Oslo*, Oslo; Universitetet i Oslo, USIT 2001.
- Jørgensen, Finn Arne, "Internett i norsk politikk, 1995-2001", upublisert rapport, *Internetthistorieprosjektet*, Trondheim; NTNU, Tverrfaglege kulturstudier 2002.
- Kirstein, Peter T., "Early Experiences with ARPANET and INTERNET in the UK": <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpamet.pdf>, 04.05.2006.
- Kleinrock, Leonard, *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*, McGraw-Hill (New York), 1964.
- Kongshaug, Petter, "Behovet for nasjonal koordinering av internettet i Norge", Trondheim; UNINETT 1996.
- Kuhn, Bradley M. og Stallmann, Richard, "Freedom of Power": <http://www.gnu.org/philosophy/freedom-or-power.html>, 22.03.2006.
- Kuwabara, Ko, "Linux: A Bazaar at the Edge of Chaos", 2000:
http://www.firstmonday.dk/issues/issue5_3/kuwabara/: 10.02.2003.

- Kvaal, Stig, *Janus med to ansikter*, dr.art. avhandling 1998.
- Larsen, Bjørn Hell, "USENETs historie I Norge", 1996:
http://www.nonews.net/blarsen/usenet_hist.html: 07.02.2005.
- Latour, Bruno, *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*, Milton Keynes, Open University Press 1987.
- Lehtisalo, Kaarina, *The History of NORDUnet. Twenty-Five Years of Networking Cooperation in the Nordic Countries*, Vammala Finland; NORDUNET A/S 2005.
- Lein, Magne, *Fra tekstilvev til verdensvev. Kunnskaps-samfunnets IT-røtter*, Oslo; IDG Norge Books 2000.
- Levold, Nora og Spilker, Hendrik Storstein (red.),
Kommunikasjonssamfunnet: Moral, praksis og digital teknologi, Oslo; Universitetsforlaget 2007.
- Levy, Steven, *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*, New York; Penguin Books 2001.
- Leiner, Barry M. et.al., "A Brief History of the Internet":
<http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>, 08.10.2004.
- Licklider, Joseph C.R., "Man-Computer Symbiosis", først trykt i IRE Transactions on Human Factors in Electronics, vol. HFE-1 (mars 1960).
- Licklider, Joseph C.R., *Libraries of the Future*, Cambridge, MA; The MIT Press 1965.
- Løvdal, Einar, "The Challenge of TCP/IP", in *Computer Networks and ISDN Systems*, The International Journal of Computer and Telecommunications Networking, Volume 17, numbers 4 & 5, 1989.
- Maribu, Geir, "UNINETTs handbook for PC-brukere", Trondheim; UNINETT 1995.
- Mathisen, Svern Richard, "Usenet": <http://www.srm.net/bell/usenet/>, 09.02.2005.
- McCartney, Scott, *Eniac: The Triumphs and Tragedies of the World's First Computer*, New York; Berkley Books 1999.
- Melby, Grethe, "Verdensveven på vrangen", 2002:
<http://www.kulturnett.no/dokumenter/dokument.jsp?id=T420050>, 22.04.2005.
- Mowery, David C. and Simcoe, Timothy, "Is the Internet a US invention? – an economic and technological history of computer networking", *Research Policy* 1416 (2002).
- Munch, Espen, "Kaos og orden på USENET: En antropologisk analyse av elektronisk nettkommunikasjon", Hovedoppgave i Sosialantropologi våren 1997, Oslo; UiO 1997.

- Noodt, Aud Veen, Datahistorien ved Universitetet i Oslo. Fra begynnelsen til ut i syttiårene, Oslo; Universitetet i Oslo, USIT juni 1996.
- Nordhagen, Rolf, "Internet som en tjeneste i Norge", Oslo; UiO, USIT 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/internet-tjeneste.html>
- Nordli, Hege, *The Net is Not Enough: Searching for the female hacker*, Dr.polit.-avhandling, Trondheim; Institutt for sosiologi og statsvitenskap 2003.
- Naughton, John, *A Brief History of the Future: The Origins of the Internet*, London; Weidenfeld & Nicolson 1999.
- Næringsdepartementet, "Nasjonal handlingsplan for informasjonsteknologi. Resultater og planer. Statsbudsjettet 1990", *Vedlegg til St.prp. nr. 1 (1989-90)*, Oslo; 1989.
- Paulsen, Gard, *Samarbeidets protokoll: utviklingen av et nordisk datanett 1971-1981*, Hovudoppgåve ved UiO; Institutt for arkeologi, konservering og historiske studiar 2004.
- Rasmussen, Terje, *Kampen om Internett*, Oslo; Pax Forlag A/S 2007.
- Raymond, Eric Steven, *The Art of Unix Programming*, 2003: <http://www.faqs.org/docs/artu/>: 03.03.2006.
- Rheingold, Howard, *Tools for Thought: The History and Future of mind-expanding Technology*, Cambridge, MA; The MIT Press 2000.
- Salus, Peter H., *Casting the Net: From ARPAnet to Internet and beyond...*, Reading, MA; Addison-Wesley Publishing Company 1995.
- Segal, Ben, "A Short History of Internet Protocols at CERN", 1995: <http://wwwpdp.web.cern.ch/wwwpdp/ns/ben/TCPHIST.html>.
- Segaller, Stephen, *Nerds 2.0.1: A brief History of the Internet*, New York; TVBooks 1999.
- Sejersted, Francis, *Teknologipolitikk*, Oslo; Natur og kultur 1998.
- Sellebold, Fredrik R., *Fra håndkraft til datakraft. Bibsysprosjektet ved Universitetet i Trondheim 1970-1980*, masteroppgåve i Tverrfaglege kulturstudiar, Trondheim; NTNU, Institutt for tverrfaglege kulturstudiar 2005.
- Skogen, Erling (red.), *Fra Forsvarets forskningsinstitutt historie*, Oslo; FFI 2003, s.22-23: http://www.mil.no/multimedia/archive/00046/FFIs-historie-nr3_46132a.pdf, 19.08.2004.
- Slevin, James, *The Internet and Society*, Cambridge, UK; Polity 2000.
- Smith, Merritt Roe og Marx, Leo (red.), *Does Technology Drive History?* Cambridge (MA) og Oxford (UK); The MIT Press 1994.

- Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett, en utvikling sett med norske øyne", 1995: <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 02.02.2004.
- Spilling, Pål og Lundh, Yngvar, "Features of the Internet history. The Norwegian contribution to the development", *Telelektronikk* 3.2004.
- Spilling, Pål, "Fra ARPANET til internett": <http://www.isoc-no.no/isoc-no/social/arpa-no.html>, 20.10.2004.
- Spilker, Henrik Storstein, "Den store oppdragelsen: Utviklingen av kommersielle internettjenester i Norge ca.1997-2003", *Doktoravhandlinger ved NTNU* 2005:88, Trondheim; NTNU 2005.
- Solyar, Laszlo, *Getting the Message: A History of Communications*, Oxford; Oxford University Press 1999.
- Stallmann, Richard, "Why 'Free Software' is better than 'Open Source'": <http://www.gnu.org/philosophy/free-software-for-freedom.html>, 22.03.2006.
- Statskonsult: NOSIP. Norsk OSI profil for offentlig forvaltning. Versjon 1.0, Oslo; Statskonsult 1991.
- Statskonsult: "NOSIP 3. Datakommunikasjonsstandard for offentlig forvaltning", Gjøvik Trykkeri As, Statskonsult 2000.
- Statssekretærutvalget for IT: *Den norske IT-veien. Bit for bit*, rapport, Oslo; Samferdselsdepartementet 1996.
- Summerton, Jane (ed.), *Changing Large Technical Systems*, Boulder, San Fransisco, Oxford; Westview Press 1994.
- Schieflo, Per Morten og Sørensen, Knut Holtan (red.), *Revolusjonen som forsvant? EDB, informasjonsteknologi og samfunn*, Oslo, Bergen, Stavanger, Tromsø; Universitetsforlaget AS 1986.
- Sørensen, Knut H. og Williams, Robin (ed.), *Shaping Technology, Guiding Policy: Concepts Spaces & Tools*, Cheltenham, UK og Northampton, MA; Edward Elgar 2002.
- Tjøstheim, Ingvar, "Nordmenns Internettbruk og e-handel", *NR Report 971*, Oslo; Norwegian Computing Center 2001.
- Thomassen, Øyvind, "Tekniske handelshinder som utfordring for europeisk økonomisk integrasjon", *STS-arbeidsnotat 2/92*, Trondheim; UNIT, Senter for teknologi og samfunn 1992.
- Lars Thue: "Nye forbindelser 1970-2005", bd. 3 i *Norsk telekommunikasjonshistorie*, Slovenia; Gyldendal Norsk Forlag AS 2006.
- Tverrdepartemental arbeidsgruppe for kartlegging av dagens IT-bruk og pågående utviklingstiltak på IT-området i staten: *Den IT-baserte informasjonsinfrastrukturen i Norge - status og utfordringer*, rapport, Oslo 1994.

- Vik, Knut L., *UNINETT. Nett og nettjenester*, Trondheim; UNIT/UNINETT, IT-avdelinga ved UNIT, 1995.
- Wiggins, Richard, "Al Gore and the Creation of the Internet":
http://www.firstmonday.dk/issues/issue5_10/wiggins/, 01.04.2004.
- Aarseth, Espen, "Digitale maktspill: Kontroll og kommunikasjon i digitale rom", 2003:
<http://www.sv.uio.no/mutr/publikasjoner/rapp2003/Rapport53/index.html>, 07.04.2006.

TAKK!

Stor takk til dei økonomiske bidragsytarane,
alfabetisk ordna:

BaneTele
Forsvarets forskningsinstitutt
Institutt for tverrfaglege kulturstudiar, NTNU
Noregs Forskingsråd
Telenor AS
Universitetets senter for
informasjonsteknologi, UiO
UNINETT FAS AS

Mykje takk til bokkomiteèn
som har lese og kommentert
utkast under vegs:

Jon Øyvind Eriksen
Petter Kongshaug
Eric Monteiro
Bjørn Ness
Pål Spilling
Ann Rudinow Sætnan
Per Østby

Dette er ei alfabetisk ordna liste over personar som på ulike vis har bidrege til gjennomføring av denne rapporten knytt til Internetthistorie-prosjektet, både med omsyn til kjelder og informasjon, kommentarar, innspel og generelt bidrege til ei vidare forståing av feltet. Med dette seier vi tusen takk til alle og einkvar!

Harald Tveit Alvestrand	Håvard Hegna	Birgit Nestvold
Solfrid Aune	Knut Hegna	Berit Ch. Nielsen
Dag Belsnes	Bjørn Henriksen	Rolf Nordhagen
Kari Bergheim	Jan Rune Holmevik	Carol van Nuys
Petter Bjørstad	Ole Husby	Guro Olsborg
Mathilde Flydal Blichfeldt	Per H. Jacobsen	Gard Paulsen
Marianne Blom	Arild Jansen	Morten Flate Paulsen
Halvor Bothner-By	Hege Johannesen	Fred Quivik
Katarina de Brisis	Torgeir Jonvik	Lasse Ruud
Trond Buland	Finn Arne Jørgensen	Karl Georg Schjetne
Anders Christensen	Toril Jørgensen	Fredrik R. Sellevold
Hilde Corneliussen	Marit Kaland	Knut Skog
Bård Ketil Engen	Bodil Karlgård	Anne Opsal Slupphaug
Agnes Beathe Steen Fosse	László Z. Karvalics	Hendrik Storstein Spilker
Tor Gjerde	Stig Kvaal	Bjørn Stensby
Tor Andre Godager	Ragnvald Larsen	Magnus Strømdal
Terje Grimstad	Kaarina Lehtisalo	Tor G. Syvertsen
Gisle Hannemyr	Håkon Wium Lie	Knut Holtan Sørensen
Alf Hansen	Wenche Irene Lund	Lars Thue
Bente Sollid Hansen	Hilde Lundberg	Roald Torbergesen
Arild Haraldsen	Yngvar Lundh	Narve Trædal
Markus Harboe	Einar Løvdal	Trond Arne Undheim
Jay Hauben	Erling Maartmann-Moe	Knut Lambrikt Vik
Ronda Hauben	Ingrid Melve	Jørgen Øydvin
Anstein Haugen	Arne Moi	Åse Aardal

Ein varm takk til samtlege tilsette ved Institutt for tverrfaglege kulturstudiar, NTNU, for lesing av tekstar, oppmuntringar, interessante ordskifte og eit godt kollegamiljø! Vi vil i tillegg takka andre kollegaer, og ikkje minst venene og familiare våre! Med dette takkar vi òg dei vi eventuelt har gløymd å nemna.