

Internettets historie

Af Jens Christensen

Internettet er langt fra nogen ny opfindelse, – det frembærer sin egen særlige historie. I denne artikel gennemgår Jens Christensen Internettes udvikling fra pionertiden i 1960'erne og 70'erne, over forskernetværk i 80'erne, frem til det globale samfundsnet i 90'erne. Under denne gennemgang gives også beskrivelser af de centrale teknologiske nyskabelser, der ligger bag computermedieret kommunikation. Afslutningsvis leveres et overblik over Internettets aktuelle størrelse samt en oversigt over brugere, udbydere og anvendelsesmuligheder.

Pionertiden: 1960'erne og 1970'erne

Skal computeren blot være en avanceret regnemaskine, er det målet at efterligne den menneskelige hjerne, eller stiler man efter at opbygge et interaktivt samspil mellem computere og mennesker? Det var den slags spørgsmål, man i årene omkring 1960 begyndte at pusle med i teknologisk, avancerede kredse. Computerens kapacitet var fortsat ringe, og den havde en besværlig og langsommelig arbejdsgang. Tekniske forbedringer gav løfte om en større kapacitet, men uden et helt andet idégrundlag ville computeren næppe opnå almindelig udbredelse. Blandt de tre fremtidsperspektiver fandt man løsningen i sidstnævnte: forestillingen om den interaktive computer.¹

I 1962 hyrede det amerikanske forsvarsministeriums forskningskontor *ARPA* (Advanced Research Project Agency) Joseph Licklider til at lede opbygningen af avancerede computerprojekter. Licklider var oprindelig psykolog. I slutningen af 1950'erne var han blevet grebet af visionen om en symbiose mellem computer og menneske, der byggede på samarbejde og kommunikation. Andre arbejdede i samme retning. Den nye teknologi, der skulle indløse symbiosen, kaldte man *'time-sharing'* og *'interactive computing'*. Licklider etablerede straks et kontaktnet mellem den håndfuld af forskningsprojekter, der ved MIT (Massachusetts Institute of Technology), Stanford, University of California, Berkeley og enkelte firmaer stiledede efter at erstatte de gamle *'stand-alone'*-maskiner med en ny tids *'on-line'*-computere. Indercirklen blev døbt *'Intergalactic Computer Network'*. I de to år, Licklider

var ansat hos ARPA, lod han forsvarrets rigelige forskningsmidler komme denne kreds af time-sharing projekter til gode. Licklider arbejdede også med tanken om at opbygge et integreret net, der kunne skabe kommunikation mellem det stigende antal fysisk og teknisk adskilte computere. Den idé blev det imidlertid op til en af hans efterfølgere, Bob Taylor, at realisere.

I 1967 fremlagde Taylor et forslag til et net, der kunne binde de forskellige amerikanske time-sharing miljøer sammen. Hensigten var ikke blot at skabe kommunikation, men også at opnå en økonomisk og forskningsmæssig fordel ved at kunne dele den stadig dyrere teknik og udnytte hinandens forcer. For ikke at optage for megen plads i de enkelte *'host'*-computere, som de kaldtes, foreslog han at opbygge et subnet af små computere til at transportere informationerne. Men hvordan skulle man gøre det? Digital kommunikation krævede nytænkning. Der var ingen hjælp at hente i den etablerede telefonverden. Her fastholdt man den gamle *'kredsløbskobling'*. Når to personer talte sammen, var linien blokeret for anden samtale. Kommunikationen forudsatte samme type teknologi og egnede sig i det hele taget ikke til at forbinde computere. Computerne var både teknisk forskellige og krævede stor kapacitet på linien. Hjælpen kom fra en anden del af militærets forskningsverden.

I disse år lå den kolde krig mellem USA og USSR på frysepunktet. Truslen om atomkrig blev taget særdeles alvorligt. Mest af alt frygtede amerikanerne et direkte atomangreb fra raketter. Da russerne i 1957 sendte Sputnik 1 og 2 i kredsløb omkring Jorden, øgedes frygten. I USA gav det anled-

ning til gigantiske investeringer i udvikling af rumteknologi og anden ny viden for at generobre det teknologiske førerskab. ARPA var en udløber af disse planer. Hvordan kunne man overleve et angreb med atomvåben, så USA fortsat var i stand til at slå igen? Det spørgsmål optog ledende militærkredse.

Ved 'Rand Corporation' arbejdede Paul Baran for Air Force for at finde en løsning på det problem. Det traditionelle telekommunikationssystem, der var bygget op om en kommandocentral, ville være let at ødelægge. I stedet fandt Baran på ideen om et 'distribueret net'. Her fandtes intet center. Hver enkelt enhed var altid forbundet med flere andre enheder, så selv om en del af systemet blev lammet, ville resten udmærket kunne fungere videre. Digitalteknikken gjorde dette muligt. Baran udviklede også en anden og måske endnu mere revolutionerende teknik. Han foreslog at splitte meddelelserne op i små dele eller digitale 'pakker', som den engelske fysiker Davies kaldte dem. Datablokkene kunne så sendes ud over nettet ad forskellige veje og samles i en læselig form hos modtageren. Transmissionen skulle foregå automatisk via computere i nettet. Et særligt program ville sørge for at lede dataene bedst muligt frem til bestemmelsesstedet. En sådan transmissionsform udnyttede ikke blot nettets kapacitet bedre. Først og fremmest gjorde den det muligt at opretholde kommunikationen, så linierne aldrig blev optaget som i telefonverdenen. Man kaldte det for '*packet switching*'.

Baran fremlagde sit forslag i 1962. Først i 1965 gav Air Force grønt lys til at udvikle et distribueret net, der byggede på ideen om 'packet switching'. Det blev overladt ARPA at stå for opbygningen af nettet, der i første omgang skulle være et forsknings- og forsøgsnet. Det var den opgave, Roberts tog fat på at løse. Nettet måtte naturligt nok omfatte kredsen af avancerede computermiljøer, som ARPA havde tilknytning til. *ARPANET* kaldte Roberts det nye net. Ved licitationsrunden gik kontrakten til firmaet Bolt Beranek and Newman (BBN). Store computerfirmaer som f. eks. IBM bød slet ikke på opgaven, fordi de fandt projektet urealistisk.

Det var firmaet BBN's opgave at konstruere subnettets 'packet switches', dvs. de computere med særlige programmer, der skulle sørge for kommunikationen mellem nettets maskiner. Man sigtede efter at opdele informationen i små pakker af et bestemt antal bits, lagre dem, checke for fejl, sende pakkerne til bestemmelsesstedet, bekræfte

deres ankomst, samle pakkerne til budskaber og gøre dem klar til at blive overført til host-miljøernes computere (Hafner & Lyon 1996: 103ff; Froehlich & Kent 1991; Hauben & Hauben 1995-96; Lebow 1995: 173ff). Subnettets computere, der i modsætning til alle andre computere 'talte' samme sprog, kaldte Roberts *IMP* (Interface Message Processors). Programmøren Frank Heart stod i spidsen for projektet med støtte fra fysikeren Bob Kahn, der tog sig af de mere overordnede logiske problemer. Den svære opgave med at få host-maskinerne til at kommunikere med IMP'er og med hinanden blev overladt til host-miljøerne, dvs. de computermiljøer, der tilsluttede sig nettet. *Host-to-imp-protokollen*, som var den betegnelse man begyndte at bruge om disse tekniske regler, blev udviklet på grundlag af specifikationer, som Kahn havde udformet. I september 1969 blev den første host, University of California, knyttet til nettet. Inden årets udgang var der fire hosts – alle på vestkysten. BBN i Cambridge, Massachusetts blev tilknyttet i marts 1970, og dermed var nettet transkontinentalt.

BBN fik status af 'Network Control Center' (NCC). Fra centrets computer kunne man følge de enkelte IMP-computere og gribe ind om nødvendigt. Den funktion opretholdt man til ind i 80'erne. Antallet af institutioner på nettet, 'nodes' som det hed, steg til 15 ved udgangen af 1970. I computermiljøerne voksede interessen for at få adgang til ARPANET'et. Da den enkelte IMP kun kunne rumme fire host-computere, udviklede BBN allerede i 1970 et modem i form af en såkaldt *T-IMP* ('Terminal IMP'), så op til 63 terminaler kunne tilsluttes hver host-computer. ARPANET'et var forbeholdt computerafdelinger med militære forskningsopgaver, og tilslutningen var temmelig kostbar. I løbet af 1970'erne nåede antallet af hosts på ARPANET'et op på omkring 200 foruden et ukendt antal terminaler.

Mens host-to-imp protokollen var baseret på specifikationer udformet af BBN, måtte de enkelte computermiljøer selv løse den besværlige opgave med at udvikle en host-to-host protokol. Til løsning af det problem begyndte en gruppe af unge computerfolk, primært studerende, fra begyndelsen af 1969 at holde jævnlige møder. Gruppen tog navnet *NWG* (the Network Working Group), og dens mødereferater blev kaldt *RFC* (Request for Comments). Betegnelsen for mødereferaterne signalerer miljøets antiautoritære karakter. NWG og RFC blev forum for de voksende computerkredse,

der samlede sig om ARPANET'et. Nye ideer og programmer blev underkastet livlig diskussion og afprøvning. NWG og RFC blev det første samlingspunkt for en græsrodkultur, som skulle vinde genklang på universiteter og forskningsmiljøer, først i USA og sidenhen globalt. Miljøets dynamiske og demokratiske karakter var en vigtig forudsætning for den succes, som Internettets senere skulle få.

I 1970 var ARPANET'et så småt ved at få grund under fødderne. Roberts tog nu fat på at udbrede nettet til flere computermiljøer og sikre dets økonomiske fremtid. Samtidig sørgede BBN for at koordinere og udbygge nettets tekniske grundlag. I 1972 præsenterede man det såkaldte *Telnet*, der sikrede teknisk kommunikation mellem forskellige systemer (host-to-host protokol), og den vigtige *FTP* (file-transfer protocol) til overførsel af dokumenter.

Teknisk var ARPANET'et således ved at tage endelig form i 1972. Men hvad skulle man bruge det til? Ingen gjorde rigtig noget ved den oprindelige idé om ressourcodeling og samarbejde mellem universiteterne. Nettet var fortsat ukendt uden for de snævrere forskerkredse. Derfor besluttede ARPA at gøre nettet kendt. Ved den første internationale konference om computerkommunikation i oktober 1972 i Washington organiserede man under ledelse af Kahn en større demonstration for alverdens neteksperter (Hafner & Lyon 1996: 175ff). Der blev skrevet en lille bog med 19 scenarier for ressourcodeling: skak, quiz, læsning af Associated Press' nyheder, simulering af fly-trafik kontrol osv. Packet-switching teknologien fungerede, og demonstrationen lykkedes til fulde. Kommunikation mellem computere var kommet for at blive.

Ideen om ressourcodeling fængede aldrig rigtig. Det gjorde derimod en anden og egentlig utilsigtet funktion (Hafner & Lyon 1996: 187ff). Bob Tomlinson hos BBN havde i 1972 skrevet et lille program til formidling af elektronisk post, *e-mail*. Nærmest for sjov lod man det indgå i den nye FTP-protokol til overførsel af tekster. For at kunne skelne brugere fra maskiner fandt Tomlinson på at bruge symbolet @ i e-mail adressen. E-mail programmet blev umådelig populært. Allerede i 1973 udgjorde e-mail 3/4 af ARPANET's kommunikation. IMP-programmet måtte omskrives for at klare den voksende trafik. Kommunikationen mellem de forskellige maskin-systemer skabte imidlertid mange problemer. I bruger-miljøerne var man allerede i 1973 klar over, at e-mail efterhånden måtte udskil-

les af FTP og have sin egen protokol. Der opstod en livlig diskussion om hvilke regler og normer, der skulle gælde for en sådan evt. 'Message Transmission Protocol'.

I 1975 dannede ARPA-programmøren Steve Walker en elektronisk diskussionsgruppe for at skabe mere ensartethed i 'message services'. Man kaldte man sig *MsgGroup* (The Messages Services Group). *MsgGroup* var en af de første 'mailing lists' på nettet. Der opstod andre, de fleste uofficielle, hvoraf den mest populære var 'SF-lovers', hellegit science-fiction fans. Diskussionerne om fælles retningslinier for e-mail foregik gennem RFC. Allerede i 1975 skrev John Vittal fra *MsgGroup* det såkaldte MSG e-mail-program, der hurtigt blev det mest populære – et såkaldt 'killer app', der tog alle med storm. Selv ARPA's topfolk i Pentagon brugte det. Det første elektroniske brugersamfund, der omfattede en stor del af datidens 'wired world', opstod omkring e-mailprogrammet. Ytringsfrihed og fælles læreproces var kodeordene. *MsgGroup* og RFC kunne blot foreslå. Miljøet var udpræget antiautoritært. I øvrigt fængede ideen om e-mail også uden for ARPANET'et, således at private firmaer begyndte at fremstille e-mail software, bl. a. COMET til DEC og MESSENGER til IBM.

Ved den 1. internationale konference i datakommunikation i 1972 nedsatte man *INWG* (The International Network Working Group) med Vinton Cerf som formand (Hafner & Lyon 1996: 222ff; Froehlich & Kent 1991). Nationale forskernet var under opbygning i Frankrig og UK. *INWG* besluttede derfor at arbejde hen imod et internationalt net, dvs. et 'internet', der bandt andre net sammen. ARPA påtog sig at udvikle et sådant net med Cerf og Kahn som de drivende kræfter.

Mens ARPANET'et måtte løse problemet med at forbinde forskellige computersystemer, skulle 'internettet' gøre det muligt for computere i ét net at kommunikere med computere i andre net. Et internet måtte bygge på et andet idégrundlag og en mere uafhængig protokol end ARPANET. I Frankrig var et nyt system under opbygning, hvor man overlod kontrollen til host-computerne, altså til afsendere og modtagere. Den idé lagde Kahn og Cerf til grund for »A Protocol for Packet Network Interconnection«, som vedtoges i 1974. Packet switching var allerede blevet et fastslået princip for datatransmission. Den nye netprotokol, der i realiteten blot var et program, blev døbt *TCP* (Transmission Control Protocol). Når TCP modtog en forsendelse læste den først adressen på 'kon-

volutten', dvs. den behandlede meddelelsen som et brev. Dernæst omdannede den beskeden til datapakker, eller *datagrammer*, som det blev kaldt. Endelig videresendte TCP denne bunke adresserede bits til modtageren, hvor de blev samlet til et læseligt budskab. Kom pakkerne ikke frem, sørgede TCP for at gensende dem.

TCP'en var således blot et ekspeditionskontor. Det var brugerne, der bestemte. Kommunikationen foregik frit mellem alle parter i systemet. Med opfindelsen af TCP var selve grundlaget for internettet skabt: tilvejebringelse af fri kommunikation mellem alle tilsluttede net og deres computere. Sin endelige form fandt protokollen først i 1978, da man opdelte den i to, nemlig *TCP/IP*, der tog sig af henholdsvis datagrammer og adressering. Adskillelsen gjorde det lettere og billigere at forbinde net og bruger.

Internettet forblev på et eksperimenterende plan de følgende år. Men bl.a. ved hjælp af overbevisende demonstrationer vandt den nye teknologi mange tilhængere. I 1977 kobledede man således ARPANET, satellit, radionet og vesteuropæiske net sammen i et transatlantisk internet-forsøg. Forsøget havde en klar relevans for det amerikanske militær, der finansierede forsøgsvirksomheden. Både amerikanske og vesteuropæiske militærkredse blev i slutningen af 1970erne stærkt interesserede i den nye TCP/IP-teknologi p.g.a. dens forbedrede kommunikationsmuligheder.

Uden for ARPANET'et og internettets mere eksperimenterende sammenhænge foregik data-transmission via de offentlige telenet (Lebow 1995: 209ff). Bortset fra en vis forøgelse af kapaciteten skete der ikke i 1970erne afgørende ændringer i den traditionelle telekommunikation. Mængden af transaktioner over telenettet var imidlertid stigende, og man måtte forudse flaskehalse, hvis ikke teleområdet snart gennemgik en radikal ændring. Satellitteknologien var så småt kommet igang, men primært på det militære område. IBM og andre computerfirmaer forberedte sig på at skabe forbindelse mellem computere og terminaler i de informationssystemer, der havde vundet indpas i større organisationer. Men heller ikke i forretningsliv og forvaltning nåede datakommunikationen ud over pionerstadiet i 70erne.

Forskernes Internet i 1980erne

Internettet og TCP/IP havde igennem forsøg og demonstrationer i anden halvdel af 1970erne vist

sig så perspektivrige, at det amerikanske forsvar besluttede sig til at lægge TCP/IP til grund for ikke blot ARPANET, men for hele det militære datanet (Froehlich & Kent 1991; Hafner & Lyon 1996: 248ff; Lebow 1995: 186ff). Fra 1. januar 1983 erstattede TCP/IP den oprindelige NCP. Samtidig blev den rent militære del af ARPANET'et udskilt og slået sammen med forswarets eget administrative datanet til det såkaldte MILNET, dog eksklusiv den hemmelige datakommunikation. MILNET var stadig forbundet til ARPANET. Med det TCP/IP-baserede ARPANET var Internettet en realitet. ARPANET'et var ikke længere et lukket net for militære forskningsprojekter. Det udgjorde ryggraden i et åbent net, hvor alle i princippet kunne tilslutte sig og kommunikere frit. Den relativt kostbare tilslutning samt visse bureaukratiske barrierer bevirkede imidlertid, at der ved siden af ARPANET opstod andre forsknings- og computernet, der fra USA bredte sig til hele i-verdenen.

Selv om adskillige computermiljøer i løbet af 1970erne fik adgang til ARPANET'et, blev mange imidlertid stående udenfor (Hafner & Lyon 1996: 240ff; Froehlich & Kent 1991). Kampen om de bedste computerfolk var hård. Mange amerikanske computerinstitutter følte sig dårligt stillet i konkurrencen med dem, der havde netadgang, for ikke at tale om de store firmaers forskningsafdelinger. Presset førte til, at en række førende amerikanske computerinstitutter tog initiativ til i samarbejde med National Science Foundation (NSF) og ARPANET at oprette et fælles CSNET (Computer Science Research Network).

CSNET havde en tredelt struktur, der bestod af ARPANET, et tele-system til packet switching og en e-mail tjeneste. Hver computerafdeling blev tilsluttet via en 'gateway', dvs. en computer med det relevante software til at forbinde flere net. Nettet var åbent for alle amerikanske computer-forskningsmiljøer, private og offentlige, og tilstrækkelig billigt til, at de fleste havde råd til at tilslutte sig. CSNET kom til at omfatte universiteterne, den statslige sektorforskning (hær, flåde og flyvevåben, herunder rumforskning, kerneforskning o.l.) og private firmaers forskningsenheder. CSNET startede i 1981. I 1983, hvor det fik adgang til det reorganiserede ARPANET, talte CSNET allerede 70 medlemsinstitutioner. Efter en femårig startperiode afbrød NSF i 1986 forbindelsen til nettet. Næsten alle amerikanske computer-forskningsmiljøer var nu tilsluttet CSNET, så nettet kunne hvile økonomisk i sig selv.

I 1985 blev der oprettet fem supercomputercentre ud over USA for at dække det stærkt stigende behov for computerkraft. Andre fagområder, fysikere m.v., tog for alvor computeren i brug og presede på for at få netadgang. NSF påtog sig derfor at opbygge et 'backbone' net mellem de fem supercomputercentre, det såkaldte *NSFNET*. *NSFNET* blev igangsat i 1986 og virkede med fuld kraft fra 1988. Det fungerede parallelt med *ARPANET* og byggede som det på *TCP/IP*, men dets kapacitet og hurtighed oversteg *ARPANET*s mange gange. Derfor valgte de fleste at tilslutte sig *NSFNET*. NSF tilbød endvidere, at hvis akademiske institutioner i en region dannede et fælles net, ville hele nettet kunne få adgang til *NSFNET*. Det bidrog yderligere til Internettets eksplosive vækst fra slutningen af 80'erne. Henimod 1990 var der langt flere computere tilsluttet *NSFNET* end *ARPANET*. *ARPANET*'ets rolle var ved at være udspillet. I 1990 ophørte nettet, og dets enheder blev overført til *NSFNET*, internettets ryggrad.

Europæerne dannede *RIPE* (*Reseaux IP Européen*) i 1989, hvorefter de for alvor kastede sig ud i internettet (*RIPE* 1996-97; Hobbes' *Timeline* 1996). *RIPE* skulle sikre den nødvendige teknologiske og administrative koordinering af den europæiske *IP*-protokol. *NSFNET* dannede dog stadig centrum for Internettet, og flere lande tilsluttede sig *NSFNET*. Internettet voksede jævnt frem til midten af 80'erne, ekspanderede de næste par år for herefter nærmest at eksplodere. Tabel 1 viser udviklingen i antallet af tilsluttede computere (hosts) frem til gennembruddet.

Det voksende antal net og e-mailbrugere gjorde det relevant at udvikle en særlig overførselsteknologi for e-mail. Behovet blev forstærket af overgangen til *TCP/IP* fra 1983 (Hafner & Lyon 1996: 252f; Rose 1993; Lebow 1995: 194ff). Man havde nok *MSG*-programmet, men det fungerede temmelig anarkistisk, og kommunikationen mellem de forskellige computersystemer var mere end besværlig. *MsgGroup*, der uofficielt formidlede teknologiudviklingen på e-mail området, foreslog efter en livlig diskussion blandt nettets brugere en slags 'standard', som man kaldte *SMTP* (the Simple Mail Transfer Protocol). Den nye 'standard' blev udskilt fra den oprindelige protokol for filoverførsler (*FTP*) og vandt efterhånden almindelig udbredelse.

E-mail problemet havde imidlertid også en anden side. Ved overgangen fra få store host-computere til mange pc'ere blev det vanskeligere at holde

Måned/År	Hosts
1969	4
04/71	23
06/74	62
03/77	111
08/81	213
05/82	235
08/83	562
10/84	1,024
10/85	1,961
02/86	2,308
11/86	5,089
12/87	28,174
07/88	33,000

Tabel 1: Internettets vækst 1969-1988 (*RIPE* 1996-97; *Network Wizards* 1996-97).

styr på de mange adresser. En uofficiel gruppe under *MsgGroup* fremlagde i slutningen af 1983 et nyt adresseringssystem. Det var opbygget efter et pyramide- eller træ-forgrenings-princip, hvor hvert trin kunne rumme information om bestemte dele af net-adressen. Efter en længere diskussion på nettet blev man enige om en struktur med syv overordnede *domæner*: *edu* (universiteter o.l.), *mil* (militære enheder), *gov* (statsadministration), *com* (private firmaer), *net* (net udbydere), *org* (nonprofit organisationer) og *int* (internationale organisationer). Det nye system kaldte man *DNS* (Domain Name System). I 1986 blev repræsentanter for alle større amerikanske net enige om at bakke op om *DNS*-konceptet. Nettet havde fået sit organiseringsprincip. Da andre lande fra 1988 begyndte at slutte sig til *NSFNET*, blev de udstyret med to bogstaver. Danmark kom til at hedde 'dk' i det globale Internet. Det system gælder stadig.

Samtidig med *CSNET* opstod andre net (Hardy 1993; Hauben & Hauben 1995-6; North 1994). På Bell Lab hos AT&T havde man i løbet af 1970'erne udviklet et nyt operativ-system, *UNIX*, der var mere åbent end andre operativsystemer. *UNIX* bredte sig hurtigt i computer-forskningsmiljøerne verden over. To amerikanske studerende lancerede i 1979 en kommunikationsprotokol til brug mellem *unix*-maskiner – *UUCP* (Unix-to-Unix-Copy). Det blev begyndelsen til det såkaldte *USENET* – det åbne net for *unix*-brugere. Forskerne på Bell Lab var interesserede i, at så mange miljøer som muligt skulle gøre erfaringer med det nye system og komme med forslag til forbedringer. Man bakkede

derfor op om Usenet og sørgede for den nødvendige udbygning af den tekniske kapacitet i takt med nettets vækst. Fra ganske få enheder i begyndelsen af 80'erne voksede antallet til omkring 15.000 ved årtiets slutning. I løbet af få år bredte nettet sig til hele den industrialiserede verden som et selvstændigt globalt net.

I modsætning til det mere officielle ARPANET og NSFNET, der først og fremmest banede vejen for Internettets nye teknologi, samt computer-institutternes CSNET, var Usenet i endnu højere grad end disse et egentligt græsrodsnet. Nettet var åbent for alle med adgang til en unix-maskine, og kun brugerne bestemte indholdet i kommunikationen. Usenet fungerede gennem nyhedsgrupper. I landenes voksende skarer af computerfolk kunne her mødes uforpligtende om fælles faginteresser og diskutere uden at skulle stå til regnskab for arbejdsgiver eller myndigheder. Interessegrupper med andre fagområder og fritidsinteresser dukkede også op, f. eks. andre naturvidenskabelige og tekniske fag, samfunds- og humanområder samt sport og biler.

Usenets stadige vækst gjorde det nødvendigt med en mere organiseret domænestruktur. Det skabte en såkaldt 'flame war', da forskellige administratorer af Usenet tog initiativ til at skabe orden i grupperne. 'The great renaming', som reorganiseringen blev kaldt, blev gennemført under heftige debatter i 1986-87. De oprindelige få og enkle organiseringsprincipper blev afløst af et mere omfattende hierarki af domæner: comp, misc, news, rec, sci, soc, talk. Nettets kapacitet blev samtidig øget og den oprindelige UUCP blev efterhånden erstattet af en protokol, der knyttede Usenet tættere til Internettets TCP/IP.

Da administratorerne af Usenet også ville forbyde nyhedsgrupper omkring sex og narkotika reagerede utilfredse brugere ved at oprette 'alt'-grupper med linier uden om administratorernes backbone. Forsøget på at styre nettets indhold måtte opgives. Med syvtommersøm fastslog man, at Usenet fuldt og helt var et brugerstyret net, og sådan har det været siden. Censurforsøg ét sted på nettet er blevet undergravet af reaktioner andre steder. Og på Usenet spredes informationen automatisk, dvs. en information på Usenet kan ikke standses eller isoleres.

I 1981 startede *BITNET* (the Because It's Time Network) for brugere af IBM-systemer. Ligesom Usenet fik Bitnet aflæggere i de andre verdensdele. Nettet havde imidlertid et mere konservativt og

akademisk præg end Usenet og lignede mere CSNET. Computerverdenens kyndige amatører, dvs. folk uden for de officielle forsknings- og uddannelsesinstitutioner, dannede i midten af 80'erne det såkaldte *FidoNet* med hunden Fido som var-tegn. Det meget løse og anarkistiske net – voksede jævnt i årtiets anden halvdel. Ligesom Usenet – og forøvrigt de andre net – blev man gradvist tættere forbundet med Internettets TCP/IP.

Alle disse net – USENET, BITNET, FidoNet, CSNET m.fl. – udgjorde sammen med ARPANET og NSFNET en bred computerbevægelse, der repræsenterede en sejrende teknologi. Nettene udvikledes under stadig erfaringsopsamling og dialog mellem tusinder af kyndige brugere.

I princippet fik alle nettene efterhånden adgang til ARPANET og NSFNET, om end kommunikationen mellem de enkelte net led under forskellige barrierer frem til omkring 1990 (Rickard 1995). *Internettet* med stort 'I' blev nu betegnelsen på det store fælles net, som den amerikanske stat havde opbygget. Internet med lille 'i' betegnede ethvert net, der brugte TCP/IP-protokollen. Skellet mellem nettene blev efterhånden udvisket, fordi de private internet byggede bro til det offentlige Internet, der udgjorde kernen i hele netudviklingen. Orienteringen mod Internettet forstærkedes yderligere af, at private firmaer og deres forskningsafdelinger fra midten af firserne i flere tilfælde forbandt deres lokalnet med TCP/IP.

Ved midten af 1980'erne opstod der adskillige akademiske forskningsnet uden for USA: i Canada, de vesteuropæiske lande, Australien, New Zealand og Japan (Hobbess Timeline 1996). Efterhånden oprettede de nationale net en forbindelse til det amerikansk støttede Internet. Grænserne mellem de forskellige net begyndte at forsvinde. Internettet overvandt sit amerikanske udgangspunkt og blev betegnelsen på den løse forbindelse af net, der globalt var forbundet via TCP/IP.

I løbet af 1970'erne var *ISO* (the International Organization for Standardization) begyndt at udvikle sin egen 'reference-model', kaldet *OSI* (Open Systems Interconnection) (Bitter 1992; Hafner & Lyon 1996: 246ff). Man håbede at gøre denne reference-model til international standard for datakommunikation. Bag ISO stod både 'the National Bureau of Standards' i USA og tilsvarende standardiseringsråd i andre industrilande. Rådene blev igen bakket op af statsbureaukrierne, der fandt tiden inde til at sætte OSI i stedet for et 'akademisk legetøj' som TCP/IP-protokollen og Internettet.

The establishment var ikke just begejstret for et Internet, der fungerede uden magthavere og bureaukrater.

Den endelige OSI-protokol blev fremlagt i 1983 – samme år som det amerikanske militær og ARPANET indførte internettets TCP/IP. Internet-folkene ville under ingen omstændigheder vide af statsbureaukратиernes OSI. For det første var den langt mere kompliceret end TCP/IP, og for det andet havde man aldrig afprøvet den i praksis. TCP/IP var allerede et etableret protokolsystem, mens OSI befandt sig på skrivebordsstadiet. TCP/IP og Internettet var resultat af en lang udvikling med stadig erfaringsopsamling, der kontinuerligt blev kanaliseret ind i forbedring og udbygning af nettet.

Internettet havde en magisk tiltrækning i de fremadstormende computermiljøer. På nettet kunne man boltre sig uden at nogen magthavere blandede sig i kommunikationen. Hverken IBM, DEC, HP eller andre store computerfirmaer ville vide af TCP/IP, men orienterede sig i løbet af 1980erne mod OSI. Samtidig fastholdt man i realiteten den gamle politik om hver for sig at arbejde inden for egne tekniske normer, der var uforenelige med andre firmaers. Alt imens stormede Internettet frem og banede vejen for den fælles standard, flere og flere brugere sukkede efter. The establishment søgte at imødekomme dette behov. I 1988, samme år som Internettet for alvor begyndte at slå igennem, vedtog den amerikanske regering at anbefale OSI som fælles standard for hele den offentlige sektor. To adskilte verdener søgte på hver sin måde at præge datakommunikationen. Få år senere blev det klart, at løbet var kørt for OSI.

På alle områder vandt computerteknologien frem i 80erne (Christensen 1993: 224ff; Lebow 1995: 186ff; Rickard 1995). Pc'ere i firmaers og statskontorers lokalnet bragte teknologien ud til den enkelte ansatte. Satellitteknologien og teleselskabernes nye fiberkabler gjorde det muligt for store virksomheder, det amerikanske militær m.v. at opbygge globale computernet. Disse fjernnet levede imidlertid som adskilte, isolerede øer og forudsatte ensartet teknologi i hele organisationen. Kun dér hvor Internettets TCP/IP-protokol fandtes, havde man overvundet mange af disse hindringer for datakommunikation.

Den viden, som virksomheder, forvaltning, forskning og uddannelse byggede på, var siden 1960erne gradvist blevet organiseret i elektroniske databaser, der i firserne ekspanderede i omfang og

antal (Pfaffenberger 1990: 35ff). Staten rummede utallige oplysninger om de enkelte borgere, ejendomme og virksomheder, som indgik i den daglige administration. Og i virksomhederne blev man stadig mere afhængige af egne og andres tekniske og økonomiske databaser. Forskningslitteratur såvel som anden litteratur blev på samme måde organiseret i databaser, der i nogle tilfælde var internationale. Ligesom mange net fungerede også databaserne som isolerede øer i det store videnshav, og interaktiviteten var fortsat primitiv. Mellem baserne foregik så godt som ingen informationsudveksling. Informations- og teknologigrundlaget var imidlertid skabt for den integration og åbenhed, der kom til at præge 90erne.

Samfundenes Internet i 1990erne

I 1990erne folder den computerbaserede infrastruktur sig ud (Lebow 1995: 209ff; Lindholm 1995: 97ff; Froehlich & Kent 1996: 477ff). Virksomhedernes rasende globalisering af produktion og marked forener computerteknologi og telekommunikation i den såkaldte 'informationsteknologi', der er nødvendig for at binde de globale aktiviteter sammen i en ny 'informationsøkonomi'. Militærteknologien, især den amerikanske, udvikler sig til et globalt 'computerspil' via satellitter, computernet, avancerede computercentre i Pentagon og en tilsvarende teknologi i de mobile enheder til lands, til vands og i luften. Digitaliseringen er i fuld gang, også i de gamle teleselskaber. I takt med digitaliseringen udviskes mange erhvervs- og faggrænser. Computeres kapacitet fordobles hver andet år og tillader nu digital kommunikation af lyd, billeder og film. Softwaren og pc'en oplever en revolutionerende udvikling. I arbejdslivets organisationer slår distribueret informationsbehandling igennem (client/server løsninger) og baner vejen for de såkaldte 'Intranet', der er Internettets forlængede arm ind i virksomhederne. Kommunikationsteknologien antager astronomiske dimensioner, næsten i bogstaveligste forstand, med sine satellitter, mikrobølger, fiberkabler, computernet og computere. Alverdens private og offentlige organisationer bugner af elektroniske vidensbaser. Samfundslivets informationsudveksling accelererer ud over alle grænser og presser på for en hurtigere og mere fleksibel kommunikation. Åbningen af Internettet synliggør alle disse sam-

fundsmæssige herligheder, fordi alle er parate til at kaste sig ud i den nye teknologi. Men omfanget og konsekvensen er vist kommet bag på de fleste.

I 80'erne var det såkaldte Internet ikke meget andet end ét blandt andre net, hvor tusinder af computerfolk og forskere fra stadig flere fagområder kommunikerede med hinanden via e-mail. Brugerne arbejdede ikke interaktivt med nettet, og kommunikationen foregik kun vanskeligt på tværs af de efterhånden mange og voksende brugernet – for slet ikke at tale om de store virksomheders og organisationers private net. Da det nye NSFNET og dets kraftige backbone for alvor trådte i kraft fra 1988 fik så godt som alle forsknings- og uddannelsesinstitutioner i USA og de øvrige i-lande mulighed for at tilslutte sig nettet. Antallet af computere og brugere på nettene steg herefter drastisk.

I 1991 begynder ét af nettene, nemlig selve Internettet, dvs. NSFNET, imidlertid at skille sig ud (Rickard 1995; Hobbes Timeline 1996; Carl-Mitchell & Quarterman 1994). Mens de øvrige net i det store hele fortsætter som rene kommunikationsnet omkring e-mail, udvikler Internettet helt andre funktioner, som i løbet af få år bringer det ud i alle samfundets afkroge. NSFNET ophæver forbudet mod kommerciel virksomhed og giver i realiteten fri adgang til nettet. Der dukker snart hjælpemidler op, som gør det muligt at søge bredt efter dokumenter, bl. a. WAIS (Wide Area Information Services). Mange biblioteksdata-baser bliver tilgængelige, og derved begynder Internettet at fremstå som en fælles udbyder af information og ikke blot som elektronisk formidler. Det sker først i USA og umiddelbart herefter i Europa.

I 1992 starter *The Internet Society* som et uformelt, overordnet organ for Internettet – ingen har nogen formel magt i Internettet. WAIS overhales i 1992-93 af det bedre søgeredskab *Gopher* (go for it, eller det lille egern, der gnaver sig vej gennem nettet for at finde filer), og med de forbedrede søgemuligheder vokser også antallet af brugere og udbydere på nettet. *Ebone* etableres som en fælles europæisk IP backbone, uden om USA. ISO's officielle standarder taber terræn, og reelt opgiver ISO og de nationale myndigheder fra 1993-94 kampen for at gøre OSI til eneste standard. Princippet om åben datakommunikation har sejret. Flere og flere net orienterer sig direkte mod Internettet – både Usenet, Fidonet m.v., der for alvor blomstrer op som frie og åbne kommunikations-

fora, foruden de utallige lokalnet og fjernetnet som organisationerne opbygger.

I 1993 melder den sidste brik i det moderne Internet sig, WWW (World Wide Web), der er udviklet af Tim Berners-Lee m.fl. i det europæiske kerneforskningscenter CERN i Schweiz og allerede blev frigivet to år tidligere. WWW er et såkaldt *hypertext*-program, der kan kombinere tekst, lyd og billede. WWW får sin egen protokol *http* (Hyper Text Transfer Protocol), og dermed får vi den kendte adresse ved søgning på Internettet: <http://www>. Ideen om hypertext er gammel, men først nu tillader teknologien at realisere den.² Samtidig bliver søgeværktøjet *Mosaic* lanceret. Mosaic tilbyder alle systemer – DOS, Windows, Macintosh, Unix – en fælles søgeflade over for Internettets informationsressourcer. Men først og fremmest baner Mosaic vejen for WWWs sejrsgang på nettet. Gennembruddet kommer i 1994. Den kommercielle verden i USA og til dels i Europa begynder at få øjnene op for Internettets muligheder, og den offentlige forvaltning følger snart efter. Ja, selv den politiske verden, anført af præsident Clinton og vicepræsident Gore, melder sig i 1993 med de første 'hjemmesider' på nettet ved hjælp af *HTML* (Hypertext Markup Language). WWW distancerer *Gopher*, og fra 1995 er WWW absolut dominerende. Formidlingen af hypertext på WWW indvarsler den multimedierevolution, som digitaliseringen medfører. Alle kommunikationsmidler mødes i computeren – og efterhånden på Internettet.

I 1995 overlader NSFNET administrationen af nettets backbone til private virksomheder, inkl. domænenavngivningen i USA (i Danmark sker det i begyndelsen af 1997). Alle forsøg på at indføre forbrugsbetaling ud over telefontaksten afvises. Man betaler en fast afgift. (Fra 1997-98 vil privatisering og konkurrence tvinge de europæiske og japanske teleselskaber til at sænke prisen til det lave amerikanske niveau og dermed sætte yderligere skub i brugen af Internettet.) Det stigende antal backbones og net verden over forvandler Internettet fra et net omkring én backbone til et stort sammenvævet net, der nærmest svæver rundt som en sky på himlen. Internettet findes dér, hvor det enkelte net og den enkelte bruger er. I sidste ende udgør kapaciteten nok et problem i nettets top, hvor de enkelte backbones verden over forbindes. Men dels er antallet stærkt stigende, og dels kan den tekniske udvikling tilsyneladende løse alle problemer. Der mangler endnu backbone, som gør det muligt

i større udstrækning af inddrage de øvrige verdensdele. Europæiske, japanske og amerikanske selskaber arbejder i øjeblikket ihærdigt på at gøre noget ved det problem. I den anden ende udgør kun brugerens kapacitet bundgrænsen, men også den stiger med astronomisk fart.

I 1996-97 har man i statslig, overstatslig (f. eks. OECD) og privat regi for alvor taget fat på opgaven med at skabe større sikkerhed og orden i det noget kaotiske Internet (Rutkowski 1996; Rickard 1996). 1996 var ubetinget det år, hvor alverdens myndigheder fik øjnene op for, at Internettet var i færd med at blive centrum for de vigtigste samfundsaktiviteter. Man satser nu på at kunne gennemføre den nødvendige kryptering, så nettet kan bruges sikkert til f. eks. pengeoverførsel. Et andet problem gælder identificeringen af netbrugere, så politi og retsvæsen får mulighed for også at opretholde lov og orden i den elektroniske verden. Endvidere har gennembruddet for elektronisk formidling af bøger, tidsskrifter, aviser m.v. for alvor aktualiseret spørgsmålet om håndhævelse af intellektuelle rettigheder.

Endelig forsøger en række stater at indføre særlige former for censur.³ I bl.a. USA, Frankrig og Tyskland benytter man sig af et såkaldt 'sømmelighedsprincip', der indebærer forbud mod børnepornografi, nazistiske tiltag m.v. Diktaturlignende stater søger at udøve politisk censur – en opgave der lettes af Internettet ringe udbredelse her. Bortset fra diktaturstaterne må man nok betragte censur-forsøgene som en blanding af børnesygdomme og midlertidige politiske hensyn. Alt taler for, at Internettet vil blive behandlet som alle andre sider af de demokratiske samfund, der er baseret på principperne om ytringsfrihed, ejendomsret og menneskerettigheder. Myndighederne vil i øvrigt få svært ved at indføre særlige former for begrænsning på Internettet – dels p.g.a. nettets åbne karakter og stærke brugerønsker om fri adgang, dels fordi virksomheder og forvaltninger er i fuld gang med at gøre nettet til omdrejningspunkt for deres interne og eksterne aktiviteter.

Nettets brugere

Internettet er ekspanderet hastigt og konstant siden slutningen af 80'erne. Det gælder uanset, hvilken målestok man anvender. Men det er vanskeligt, for ikke at sige umuligt at få en nøjagtig angivelse af nettets størrelse. Især efter at NSFNET har opgivet rollen som nettets backbone i 1995, må

man nøjes med kvalificerede skøn. Den voksende aktivitet og interesse vil formentlig skærpe indsatsen for at udvikle mere pålidelige målemetoder i den nærmeste fremtid.

Internettets brugere kan opdeles i tre grupper efter hovedfunktioner: nettets kerne består af to grupper, nemlig henholdsvis udbydere af serviceydelser og brugere af disse ydelser; en tredje gruppe omfatter den talrige skare af e-mailbrugere, dvs. Usenet, Fidonet, de forskellige forskernet, kommercielle net osv. (Rickard 1995). Indtil 1990 bestod Internettet næsten udelukkende af den tredje gruppe af e-mailbrugere. Det vi i dag forstår ved Internettet, og det der har givet nettet dets store samfundsmæssige gennembrud, knytter sig imidlertid til den voksende kerne af udbydere og brugere. Det er vanskeligt at angive nøjagtige tal for de tre grupper og deres udvikling, men alle tre grupper er vokset stærkt, mest gruppen af udbydere og brugere.

En målemetode, der har været anvendt gennem hele Internettets historie, består i at tælle antallet af tilsluttede værts-computere – og for den senere periode også antallet af net og domæner (Monk & Cloffy 1996). Tællemetoden er formentlig nogenlunde dækkende indtil midten af 90'erne, men herefter angiver den i hvert fald tendensen. Mens tallene for værts-computere antyder omfanget af tilsluttede computere, og domænestørrelsen viser tendensen i udviklingen på udbydersiden, så er man henvist til rent gætteværk m.h.t. antallet af brugere. Nogle skønner, at brugertallet er 7-10 så stort som antallet af værts-computere, mens andre mener, at det er meget mindre. Ifølge anerkendte tællinger og skøn tegner der sig flg. udvikling i Internettet (se tabel 2).

Måned/ År	Hosts	Net	Domæner
07/89	130,000	650	3,900
10/90	313,000	2,063	9,300
07/91	535,000	3,086	16,000
07/92	992,000	6,569	16,300
01/93	1,313,000	8,258	21,000
01/94	2,217,000	20,539	30,000
01/95	4,852,000	39,410	71,000
01/96	9,472,000	93,671	240,000
07/96	12,881,000	134,365	488,000
01/97	16,146,000	175,000	828,000

Tabel 2: Internettets vækst 1989-1997 (Network Wizards, RIPE, Hobbes Timeline)

Tallene vidner om den accelererende vækst siden 1995. Det moderne Internet tager således sin begyndelse i 1995 og folder sig for alvor ud i 1996. Alt efter hvilken faktor, man anvender, ligger verdens samlede antal brugere i 1997 formentlig mellem 50-150 millioner. Danmark udgør ingen undtagelse fra dette forløb. Antallet af danske 'host'-computere steg fra under 1.000 i 1990 til 4-5.000 i 1992, omkring 15.000 i jan. 1995 og 111.000 i jan. 1997. Udviklingen i net og domæner har fulgt den internationale tendens. Skønsmæssigt bruges Internettet i 1997 af en 1/2 million danskere. WWW oplever i løbet af disse to år en 50-dobling fra omkring 10.000 til henimod 500.000 tilsluttede enheder. Fortsætter væksten, kan man forudse, at alle virksomheder, statsinstitutioner, offentlige forvaltninger, internationale og private organisationer samt hovedparten af den aktive befolkning i løbet af få år vil benytte Internettet som deres primære kommunikationsredskab. De sidste par års udbredelse af såkaldte 'intranet' i virksomhederne, dvs. interne net baseret på Internettets protokol, understreger dette perspektiv.

USA dominerer fortsat Internettet, men efterhånden kommer Vesteuropa godt med, efterfulgt af Australien, New Zealand og Japan. De skandinaviske lande er længst fremme, lige i hælene på USA (*Internet World* 1996). Men det er amerikanske firmaer, der kontrollerer den nye softwareindustri til Internettet. Amerikanerne gør sig også stærkt gældende i den informations- og multimedieindustri, der forsyner Internettet med nye produkter. Omkring halvdelen af Internettets udbydere og brugere finder man i 1997 i USA, om end den amerikanske andel er relativt faldende. 98 % af verdens computere og brugere på Internettet befinder sig i 1996-97 i de nævnte lande, der omfatter 15 % af verdens befolkning. Kina, hvis befolkning er større end de førende i-landes tilsammen, har således næppe over 50.000 brugere på Internettet, eller blot 1/10 af det samlede antal danske brugere. De nyindustrialiserede lande i Østen er derimod kommet godt med, ligesom nogle lande i Østeuropa og Latinamerika. Som helhed hænger Internettets udbredelse indtil videre direkte sammen med landenes industrialiseringsgrad.

Computermiljøerne dominerede Internettets brugerkræds i 80'erne. I løbet af 90'erne bliver et bredt udsnit af i-landenes befolkninger netbrugere. En undersøgelse fra okt. 1996 viser, at halvdelen af de danske husstande har en pc – flere end i noget andet land – og 6 % af husstandene adgang til In-

ternettet.⁴ 3/4 af befolkningen under 50 år bruger computer. Ved årtusindskiftet forventes 3/4 af alle husstande at have en pc og være koblet til Internettet. Elektronisk handel vil være almindelig, og arbejdet med pc og Internet vil foregå både hjemme og på selve arbejdspladsen. Som helhed ligger Danmark noget forud for det øvrige Vesteuropa uden for Skandinavien, ja, på nogle områder endda foran USA.

Nettets udbydere

Udbydergruppen er vokset endnu hurtigere end antallet af brugere. Alle større virksomheder i verden er på nettet, kan man næsten sige med sikkerhed. Alle statslige institutioner i i-landene ligeså.

Hvilke typer af udbydere findes, og hvilke former for anvendelse af nettet foregår der? Man kan opdele aktiviteterne i tre hovedområder (Rickard 1995). En stor gruppe udbyder og søger information. En anden gruppe foretager handler og andre erhvervsmæssige transaktioner over nettet. En tredje gruppe kommunikerer, dvs. primært via e-mail. Den interessante udvikling i forhold til Internettet foregår inden for de to første grupper, mens den tredje gruppe blot viderefører tendensen fra 80'erne. Online markedet vokser med en sådan hast, at man i anden halvdel af 90'erne ser alle større samfundsområder og institutioner komme til syne på nettet.⁵

I Danmark foregår der en nærmest revolutionerende udvikling på udbydersiden, og brugen af informationer og transaktioner, både internt og eksternt i virksomhederne, stiger ikke mindre dramatisk. Statens, amternes og kommunernes databaser over personer, ejendomme og virksomheder udgør forvaltningens arbejdsgrundlag, og et elektronisk kredsløb mellem det offentlige og borgerne er på vej. Databaserne vil samtidig gradvist blive gjort tilgængelige for de borgere og virksomheder, der leverer informationerne og finansierer det personale og de magthavere, der administrerer dem.⁶ Bortset fra rent personlige data kan kun magtpolitiske årsager begrunde en indskrænket adgang til de offentlige databaser.

Den juridiske verden har i flere år kunnet benytte love, bekendtgørelser og domstolsafgørelser via online databaser. På talrige andre områder ligger den offentlige forvaltning inde med et enormt vidensmateriale, både historisk og aktuelt, om borgere og virksomheder. Det gælder inden for områder som miljø, fysisk infrastruktur – veje, gader,

vand-, varme- og el-ledninger, telefonkabler – naturforhold, kort, vejrforhold, havne, sociale, uddannelsesmæssige og sundhedsmæssige forhold m.v. Digitaliseringen af dette kolossale materiale er langt fremskredent og i flere henseender afsluttet. Bortset fra de tilfælde, hvor private og særlige økonomiske hensyn taler for det, foreligger der heller ikke her reelle grunde til at holde disse mange databaser lukkede. Offentliggørelsen af den seneste ejendomsvurdering af 1996 er et eksempel på, at det godt kan lade sig gøre. Samspillet mellem det offentlige og private virksomheder, f. eks. Arbejdsformidlingen, foregår allerede i nogen udstrækning over nettet. Bygge- og anlægsvirksomheder samt teleselskaber udnytter ligeledes de informationsrige databaser om den fysiske infrastruktur. Men det er kun stilheden før stormen.

Folke- og forskningsbibliotekernes store masse af bøger og tidsskrifter har længe været tilgængelige online. Set ud fra et forskersynspunkt er forholdene endnu ikke tilfredsstillende. Der arbejdes på at få stablet et elektronisk forskningsbiblioteknet på benene i 1997, der i højere grad er indrettet efter brugernes behov. Problemet er ikke så meget at få adgang til de danske forskningsbiblioteker, eller for den sags skyld de udenlandske, selv om der fortsat findes en række praktiske problemer. Det afgørende er at få bedre søgeværktøjer, så man hurtigt kan orientere sig inden for en global masse af litteratur. Via DANBIB og Jubii i Danmark og f.eks. InterNIC i USA har man taget det første skridt i den retning. Også her presser brugerne på for helt at overtage styringen.

Endelig står hele den kulturelle og historiske arv på spring for at blive digitaliseret og lagt ud på nettet. Arbejdet er i fuld gang. Det gælder det historiske kildemateriale i centrale og lokale arkiver, foruden museernes genstande og billeder med tilhørende beskrivelser: oldtidsfund, kirker, kirkeinventar, slotte og borge, gamle huse og virksomheder, redskaber og materialer fra arbejdslivet, dagligdagen, billedkunst m.v. hører hjemme i denne historiske tingsverden.

Det kommercielle informationsmarked er i hastig vækst. Forlag og aviser arbejder på at finde deres ben i forhold til det nye elektroniske medium. Enkelte aviser er gået på Internettet, bl.a. Jyllandsposten. En ny norsk avis, *Nettavisen*, er udelukkende elektronisk.⁷ Den er oven i købet gratis og søger at leve af reklamer. *Nettavisen* adskiller sig også fra traditionelle aviser ved ikke blot at være en elektronisk kopi af den trykte avis. Ønsker

man mere information, end de enkelte artikler giver, kan man klikke sig frem til databaser og kilder med uddybende materiale – statistikker, analyser o.l. Uddybende informationer og analyser af den art forventes at få stor udbredelse. Også tv-mediet vil snart blive konfronteret med udfordringen fra computere og Internet og kravet om interaktivitet.

Internettet griber på mange områder direkte ind i virksomhedernes relationer til omverdenen og åbner for helt nye muligheder. Således vil de fleste børsnoterede selskaber i løbet af 1-2 år lægge så meget firma-materiale ud på nettet, at børsanalytikere og andre interesserede alene på dette grundlag vil kunne foretage deres virksomhedsanalyser.⁸ Det materiale, som stort set alle større virksomheder i dag fremlægger, er blot det første trin i denne proces.

Der er en vældig grøde i udviklingen af økonomiske nettransaktioner.⁹ Store betalingsnet findes allerede i USA og omfattende banknet mellem banker og kunder er på vej. I Danmark må det forventes, at man i løbet af 1997 vil være klar til at foretage Dankort-betalinger over nettet, ligesom bankerne står på spring til at følge det amerikanske eksempel med kundetransaktioner over Internettet. Den øvrige finansverden venter lige om hjørnet for at følge trop sammen med en lang række serviceområder som hoteller, flyselskaber osv. Butiksverdenen bliver det næste. Vi må kort og godt forvente fra 1997-98 at få en elektronisk formidlet økonomi. Den voldsomme satsning på nettet ses af, at der i 1997 kommer fjernsyn på markedet med Internet-tilslutning. Elektronik- og computerindustrien har sat sig for, at alle skal kunne få adgang til Internettet, så det vitterlig bliver det store elektroniske marked. Det vil gøre tingene lettere for brugerne og øge muligheden for at få et hurtigt overblik over markedet. Mens udbyderne må forudse en skærpet konkurrence, kan brugerne glæde sig over en udvikling, der er til deres fordel (Biddiscombe 1996).

På hvilken måde Internettets kommunikationsmuligheder har præget og præger samspillet mellem mennesker fremgår ikke nærmere af denne oversigt. Det vil kræve en mere dybtgående analyse af samspillet mellem samfundsudvikling og udviklingen i sociale og kulturelle forhold. Man kan dog pege på, at bærerne af den nye computerteknologi i løbet af 70erne og især 80erne udviklede en teknologi på et demokratisk og antiautoritært grundlag, som ikke blot overhalede den etablerede

teknologi, men også banede vejen for et mere åbent og brugerstyret samfund i 90erne.

Noter

1. Forhistorien og de bredere sammenhænge er belyst i: Hafner & Lyon 1996, s. 11ff; O'Neill 1995, s. 76-81; Froehlich & Kent 1991, s. 341ff.; Hauben & Hauben 1995-96; Ralston & Reilly 1983; Edwards 1996, s. 113ff; Christensen 1993, s. 210ff.
2. Ted Nelsons lange og nærmest tragiske kamp for at omsætte hypertext-ideen til et praktisk program, det såkaldte *Xanadu*, er skildret i Wolf, 1995.
3. »EU: Internettet skal overvåges«, i *Jyllands-Posten* (JP) 3/2-97; »Frihedens net«, JP 3/2-97; »Trafikken på nettet kan ikke kontrolleres«, JP 5/2-97; »Kampen om ophavsretten i cyberspace«, *Information* 13/1-97; »Hilden koblet op«, *Information* 23/2-97.
4. »Danmark tager teknologien til sig«, *Berlingske Tidende* 28/1-97; »Markant stigning i Internetforbruget«, JP 19/2-97.
5. Ifølge *Domain Survey Notes*, July 1996 er 'com' blevet det største og stærkest ekspanderende område i USA, efterfulgt af 'edu'. Se endvidere *Internet World*, 1996
6. »Hilden koblet op«. En oversigt over 90ernes IT-udvikling og planlægningen af en omfattende elektronisk infrastruktur fås i: Forskningsministeriet, 1996a, 1996b & 1996c. Jf. også Lindholm 1995.
7. »Norsk netavis vokser sig til succes«, JP 22/1-97.
8. »Regnskab på Internettet«, JP 22/1-97.
9. »Alle satser på elektronisk handel«, JP 26/2-97; »Big Blue Goes Banking«, *Internet News*, 1996.

Litteratur

- Berlingske Tidende*, 28/1 1997.
- Biddiscombe, R. (1996) (ed.): *The End-User Revolution*, London.
- Bitter, G. G. (1992) (ed.): *Macmillan Encyclopedia of Computing*, vol. 1-2, New York.
- Carl-Mitchell, S. & J. P. Quarterman (1994): *The Early and Recent History of the Internet and the Matrix*, Internet.
- Christensen, J. (1993): »Computeren og informationsteknologiens historie«, i *Den Jyske Historiker* nr. 62.
- Domain Survey Notes*, July 1996 (Internet).
- Edwards, P. N. (1996): *The Closed World. Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*, Cambridge Mass.

- Forskningsministeriet (1996a): *Info-samfundet for alle – den danske model. IT-politisk redegørelse og handlingsplan*.
- Forskningsministeriet (1996b): *IT i tal. 23 billeder af info-samfundet*.
- Forskningsministeriet (1996c): *Danske virksomheders brug af IT*.
- Froehlich, F. E. & A. Kent (1991-6) (eds.): *The Froehlich/Kent Encyclopedia of Telecommunications*, vol. 1-12, New York.
- Hafner, K. & M. Lyon (1996): *The Wizards Stay up Late. The Origin of the Internet*, New York.
- Hardy, H. E. (1993): *Usenet. The History of the Net*, Internet.
- Hauben, M. & R. Hauben (1995-6): *The Netizens Netbook*, Internet.
- Hobbes Timeline*, 1996, Internet.
- INFOSCAN (1996): *Danske Databaser '96*.
- Internet News*, dec. 1996, Internet.
- Internet World*, no. 12, 1996, Internet.
- Jyllands-Posten*, jan.-febr. 1997.
- Jæger, B. (1995): *Online-services i USA*.
- Lebow, I. (1995): *Information Highway and Byways. From the Telegraph to the 21st Century*, New York.
- Lindholm, M. (1995) (red.): *Det skal Danmark leve af*.
- Monk, T. & K. C. Cloffy (1996): »A Survey of Internet Statistics«, 1996, Internet.
- Network Wizards* (1996-7), Internet.
- North, T. (1994): *The Internet and Usenet Global Computer Networks*, Internet.
- O'Neill, J. E. (1995): »The Role of ARPA in the Development of the ARPANET 1961-1972«, i *Annals of the History of Computing* No. 4.
- Pfaffenberger, B. (1990): *Democratizing Information. Online Databases and the Rise of End-User Searching*, Boston.
- Ralston A. & E. D. Reilly, Jr. (1983) (eds.): *Encyclopedia of Computer Science and Engineering*, New York.
- Rickard, J. (1995): »Ring That Bell ...«, Internet.
- Rickard, J. (1996): »Internet Architecture«, Internet.
- RIPE*, 1996-97, Internet.
- Rose, M. T. (1993): *The Internet Message: Closing the Book with Electronic Mail*, New Jersey.
- Rutkowski, A. M. (1996): »Internet Names and Numbers: Toward a Viable Regime«, Internet.
- Wolf, G. (1995): »The Curse of Xanadu«, Internet.

Jens Christensen er lektor ved Institut for Informations- og Medievidenskab, Århus Universitet.