



Tilkoplet

Vi lever våre liv tilkoplet Internett til alle tider og på alle steder. Internett samler de fire trådene som ifølge *Paul E. Ceruzzi (Computing: A Concise History, 2012)* har vært motoren i utviklingen av informasjonsteknologien de siste to-tre tiårene. *Digitaliseringen*, som samler alle typer informasjon, hendelser og handlinger i en digital informasjonsstrøm, er den ene. *Konvergensen* av alle typer spesialisert utstyr til utstyrsenheter som håndterer den digitaliserte informasjonsstrømmen, er den andre. Utvikling av *halvlederteknologien* – oppsummert i Moores lov – som har gitt dette utstyret raskt økende kapasitet og nye egenskaper, er den tredje. Den fjerde og siste tråden er utviklingen av *brukergrensesnittet*, det som gjør at vi enkelt og effektivt kan bruke de mulighetene de tre andre gir oss.

Tekst: Bjørn Ness, Universitetet i Oslo

Dette har gitt oss muligheten til å utvikle og utnytte tjenester og ressurser som setter oss i stand til å følge opp våre ambisjoner og løse våre oppgaver i arbeids- og privatliv i nye konfigurasjoner av arbeids-, samarbeids-, utviklings- og produksjonsprosesser.

Forskningsnettets samler trådene

Forskningsnettets er et viktig uttrykk for dette. Den informasjonsteknologiske utviklingen har endret forsknings- og utdanningsvirksomhet innenfor alle fag og disipliner og gitt den nye muligheter og nye utfordringer. På samme måte som Internett, samler forskningsnettets de fire trådene og etablerer kapasitet, tjenester, ressurser og omgivelser som all virksomhet innenfor vårt område er avhengig av.

Rask og omfattende utvikling

I dette er det to trekk som er spesielt framtrepende. Det ene er hvor raskt utviklingen har gått. Går vi tjue år tilbake – en fjerdedel av gjennomsnittlig levealder i landet – hadde vi knapt noen av de tjenestene og systemene vi er avhengige av i dag. Det eneste som var i noe utstrakt bruk, var tekstbaserte tjenester som elektroniske post- og meldingstjenester. Det andre framtrepende trekket er hvor *omfattende* denne utviklingen har vært. For tjue år siden levde informasjonen i hovedsak på papir og i analoge medier, i dag er det kun en liten del av informasjonen som festes på papir eller distribueres i analog tilstand. Mens vi i dag legger igjen utallige digitale finger- og fotavtrykk i løpet av et døgn, er det ikke mange som har slike avtrykk som går tjue år tilbake, og antallet slike avtrykk er i så fall lavt.

Norge i forkant teknologisk og strategisk

I 2013 er det grunn til å markere flere milepæler på områder av betydning for både forskningsnettets og Internett. Av spesiell interesse for oss i utdannings- og forskningssektoren er UNINETTs 20-årsjubileum som utviklings- og driftsorganisasjon for forskningsnettets i Norge. Gjennom disse årene har UNINETT vist en sterk evne og vilje til å være i forkant teknologisk og være forutseende når det gjaldt framtidig utvikling, og er dermed blitt en viktig organisasjon for norsk forskning og utdanning. Med bidrag fra gode hjelpere og samarbeidspartnere i universitets- og høyskolesektoren og internasjonalt, har UNINETT etablert tjenester og ressurser som norsk forskning og utdanning er helt avhengig av. Ikke nok med det, de tjenestene og ressursene som er etablert kan måle seg med de beste i verden, og det har vært situasjonen i alle disse tjue årene.

Startet allerede på 70-tallet

Det er med andre ord all grunn til å feire. På den annen side må vi heller ikke glemme at selskapet UNINETT ikke oppsto av tynn luft for tjue år siden. UNINETT har en forhistorie som strekker seg tilbake til midten av 70-tallet. I denne forhistoria ble det etablert tett samarbeid og sterke relasjoner både nasjonalt og internasjonalt. Dette var viktige forutsetninger for å lykkes da departementet tok grep for å få etablert en utviklings- og driftsorganisasjon for forskningsnettets på midten av 80-tallet. Gjennom SAMSON-prosjektet på begynnelsen av 90-tallet, ble forskningsnettets dratt ut til institusjonene i høyskolesektoren. Da UNINETT ble etablert som egen organisasjon for tjue år siden, var flertallet av forskningsinstitusjonene og høyere læresteder allerede tilknyttet UNINETT. I boka *Tilkoplet – En fortelling om Internett og Forskningsnettets i Norge*, som gis ut i forbindelse med UNINETTs 20-årsjubileum, har jeg forsøkt å formidle utviklingen fra de første samarbeidsprosjektene på 70-tallet og fram til i dag, og sette dem i sammenheng med utviklingen av kommunikasjons-tjenester og Internett nasjonalt og internasjonalt.

I et godt selskap av internettjubilanter

I sammenheng med dette jubileet, er det naturlig trekke fram noen andre som runder år i år. Det er i år tretti år siden TCP/IP (aka 'Internett-protokollene') ble tatt i bruk som bærerjeneste i det som den gang ble kalt ARPA Internett. Etter det har TCP/IP vært bærerjeneste i det vi kjenner som Internett, en bemerkelsesverdig prestasjon i ei tid og på et område preget av store endringer. TCP/IP ble utviklet over en tiårsperiode, og det er verdt å merke seg at tre av de 33 enkeltpersonene og én av de ti organisasjonene som er hedret for sine bidrag, er norske. Dag Belsnes fra EDB-sentret ved Universitetet i Oslo arbeidet i en tid i forskningsgruppa ved Stanford University, der protokollene ble utviklet. Pål Spilling og Yngvar Lundh ved Forsvarets forskningsinstitutt er de andre som blir hedret, blant annet for sitt omfattende arbeid med å teste TCP/IPs egenskaper når det gjaldt sammenkoplingen av fysisk ulike nett og kommunikasjon på tvers av disse.

I år er det også tretti år siden samarbeidsorganisasjonen for EDB-miljøene i Norden, NORDUnet, startet arbeidet med å prosjektere et felles nordisk forskningsnett. Med omfattende økonomisk støtte fra Nordisk råd, ble forskningsnettene i Norden koplet sammen i NORDUnet på slutten av 80-tallet. I regi av NORDUnet ble det etablert en felles forbindelse til forskningsnettene og Internett i USA, og forskningsnettforbindelser, inkludert CERN i

Europa, som var forut for sin tid og var en vesentlig drivkraft i utviklingen av både forskningsnett og Internett i Norden og Europa for øvrig. På samme måte som UNINETT, har NORDUnet vist seg å være svært så bærekraftig, og har sørget for å være i forkant når det gjelder å gi nordisk forskning og utdanning forbindelser til forskningsnett i alle verdensdeler, og til Internett generelt.

Går vi enda et tiår tilbake, er det i år førti år siden det første Ethernet-et ble utviklet. Denne teknologien for tilkopling til og overføring av data over fysiske forbindelser er fortsatt kjernen i våre forbindelser ut i verden, enten dette skjer over trådløse eller kablete forbindelser. Det er i år også førti år siden den første internasjonale forbindelsen i Internetts forløper, ARPANET, ble etablert. Denne gikk til et knutepunkt plassert i NORSARS lokaler på Kjeller med forbindelser videre til London. Fram til NORDUnet etablerte sin USA-forbindelse, var dette den eneste norske forbindelsen til Internett. Med Lundh og

Spilling som drivkrefter, ble knutepunktet drevet av Forsvarets forskningsinstitutt fram til 1982 (og etter det av Televerkets forskningsinstitutt fram til 1987), og spilte som nevnt en vesentlig rolle i utviklingen og testingen av TCP/IP. Dette knutepunktet var også sentralt i norske informatikk- og IT-brukermiljøers arbeid med å etablere forbindelse til Internett på begynnelsen av 80-tallet, et arbeid som medførte at det eksisterte en nasjonal Internett-infrastruktur i landet da NORDUnets USA-forbindelse ble operativ på slutten av 80-tallet.

Smarttelefonen og nettbrettet

I år er det også førti år siden den første håndholdte mobiltelefonen ble demonstrert, og tretti år siden den ble kommersielt tilgjengelig. På 80-tallet startet utviklingen av digital mobiltelefoni med GSM, en utvikling som etter årtusenskiftet ga oss smarttelefonen, kanskje den mest bemerkelsesverdige utviklingen av brukerutstyr. Smarttelefonen er så langt det ultimate uttrykket for konvergensen på utstyrssiden. Her snakker vi sammen og utveksler meldinger med hverandre, surfer på web, hører på radio, ser TV-programmer, utarbeider og utveksler



Foto: Mattis Daase, UNINETT

Smarttelefonen, her representert ved en iPhone, er så langt det ultimate uttrykket for konvergensen på utstyrssiden.



Foto: iStock

Skytjenestene lover gjennomsliktig og enkel tilgang til data, tjenester og applikasjoner fra hva som helst av brukerutstyr fra hvor som helst over Internett.

dokumenter, tar bilder og deler dem med andre, og tar opp og spiller av lyd og film. For bare få år siden trengte vi en mengde forskjellig og spesialisert utstyr for å gjøre det samme. I dag brukes smarttelefonen og dens ektefødte barn, nettbrettet, til det meste av det som Internett og digitaliseringen gir av tjenester, ressurser og opplevelser, og sørger for at Internett er med oss omtrent overalt og til alle tider.

Det er ingen tvil om at informasjonsteknologien og Internett har vært vesentlige innslag i viktige samfunnsmessige endringer de siste par tiårene. Det er heller ingen tvil om at dette også vært med på å endre rammer og arbeids- og virksomhetsprosesser innenfor forskning og utdanning. Samtidig har den satt noen nye utfordringer på dagsordenen.

Digitalt innfødte studenter utfordrer

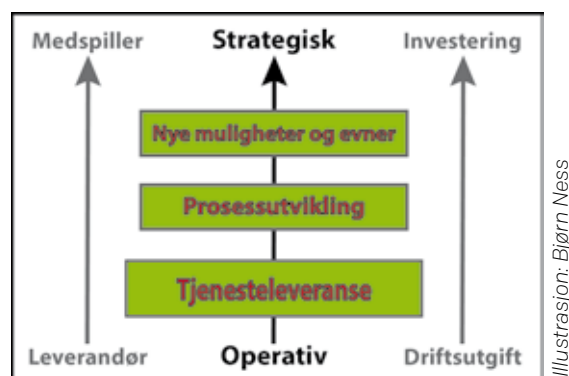
En ting er avhengigheten av IT i alle former for virksomhet. Det betyr at tjenestene og ressursene må være stabile og tilgjengelige 24 timer i døgnet, 7 dager i uka, 52 uker i året, og det må skje med tilstrekkelig kapasitet og innenfor sikre omgivelser. Krevende nok i seg selv. Det neste er at det endrer våre arbeidsvaner og vår atferd ellers. Det ser vi best hos våre studenter, som kommer til universiteter og høyskoler med en allsidig og mangesidig digital tilværelse. Å utforme læringsomgivelser som mer eller mindre sømløst kan inngå i denne digitale tilværelsen, er noe de aller fleste institusjoner sliter med. Så har vi det faktum at utviklingen etablerer nye leveransemodeller for IT-tjenester og IT-ressurser. Med dagens Internett som infrastruktur, er det knapt merkbart om dokumentet lagres på en server på naborommet eller på en server i USA eller India. Skybaserte tjenester og løsninger utfordrer grunnlaget for IT-driftsorganisasjoner, inkludert forskningsnett verden over, og stiller dem overfor problemstillinger det ikke alltid er lett å overskue og håndtere.

IT går i strategisk retning

Mens skytjenestene trekker virksomhet ut av institusjonene og ut til omgivelser institusjonene i liten grad kan kontrollere og ha innsikt i, trekker ITs rolle i utdannings- og forskningsvirksomheten IT-virksomheten nærmere brukermiljøene og anvendelsene. IT er i dag en innsatsfaktor av

vesentlig betydning for alle produksjonsprosesser ved institusjonene og i sektoren som helhet. Å mestre IT er en forutsetning for å utvikle og forbedre egen produksjon, utvikle egne evner og egen kapasitet, og utvikle kunnskap, innsikt og resultater på nye områder. For at virksomheten ved institusjonene og i sektoren skal kunne levere best mulig, må IT strekke seg i strategisk retning; fra å være en utgift til å bli en investering, og gjennom dette være med å ta medansvar for resultatene som skapes.

Det som startet som en virksomhet for spesielt interesserte for et par-tre tiår siden med akademiske IT-miljøer i førersetet, er i dag en allesteds-værende og uunnværlig del av arbeids-, samfunns- og privatliv. På utallige vis har den beriket vår tilværelse, forenklet vårt dagligliv og utvidet våre relasjoner. Samtidig har den eksponert vår digitale tilværelse for den virkelige verdens realiteter av trusler og mørke krefter. Vår forståelse av sosiale, kulturelle, politiske og økonomiske konsekvenser av denne utviklingen ligger langt etter vår forståelse av den teknologiske utviklingen. I tida som kommer må kreftene settes inn på dette området for at vi skal opprettholde og styrke styringen og kontrollen med våre liv, våre relasjoner og vårt samfunn.



ITs rolle på institusjonene har tradisjonelt vært å levere tjenester og stille ressurser til disposisjon for virksomheten. Etter hvert som IT veves tettere og tettere inn i produksjons- og arbeidsprosessene, vil ITs suksess være avhengig av at IT bidrar til å utvikle og forbedre disse, og til å utvikle nye evner i virksomheten og ta tak i nye oppgaver.