

Kapittel 1

Introduksjon til datakommunikasjon

Læringsmål: Etter å ha lest dette kapitlet skal du

- se sammenhengen mellom IKT og datakommunikasjon
- kjenne til hva som menes med bredbånd
- kjenne til noen hovedtrekk i utviklingen av datakommunikasjon

1.1 Introduksjon

I Norge er det tatt i bruk flere mobilabonnement enn antall nordmenn; statistikk fra Post- og teletilsynet viser at antall mobilabonnement passerte 5,2 millioner i andre halvdel av 2007. Samme statistikk viser at det er mer enn 1,2 millioner private bredbåndstilknytninger til Internett; det utgjør om lag 60 % av alle husstander. Mer enn hver tredje av disse har tatt i bruk bredbåndstelefoeni. Antall registrerte domenenavn direkte under no-domenet finner vi hos Norid, de som vedlikeholder databasen for alle norske domenenavn, og dette har passert 347 000.

Datakommunikasjon omgir oss på alle kanter, i ulike former og fasonger. Det kan være ved bestilling av reiser og betaling med kredittkort i butikk, når vi chatter på Internett, og ikke minst når vi sender e-post. Man kan jo bli nysgjerrig på hvordan dette er teknisk mulig. Og det er åpenbart at utviklingen fortsetter – hvilke anvendelser ser vi i morgen?

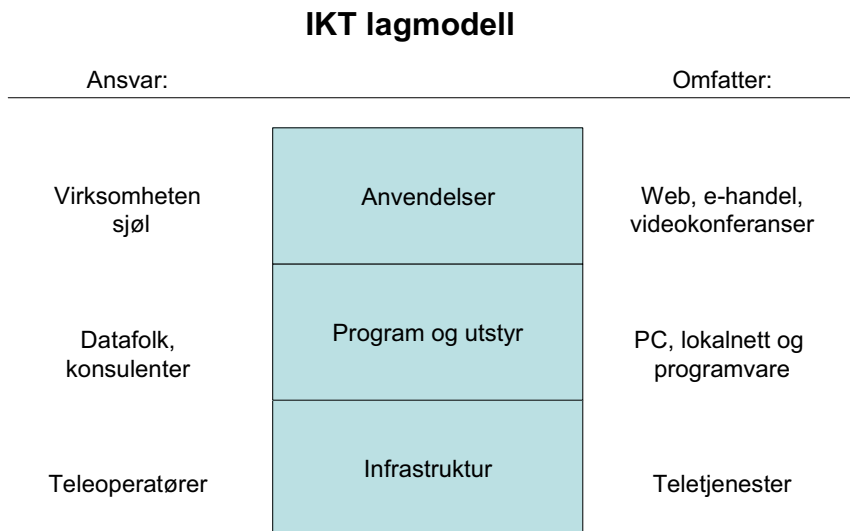
Datakommunikasjon som fagområde har sine begrep og forkortelser. Selve ordet datakommunikasjon er et sekkebegrep som vi bruker om alt fra overføring av elektriske signaler på digital form til utveksling av meldinger mellom dataprogram. Oppgaven her består i, som på så mange andre fagområder, å forstå hva begrepene betyr, og hvordan de henger sammen. Ikke minst er det om å gjøre å forstå hva som er det bakenforliggende problemet, løsningene er utviklet fordi de skal løse en oppgave.

1.2 IKT og datakommunikasjon

IKT er forkortelse for «Informasjons- og KommunikasjonsTeknologi». Ordet *informasjonsteknologi* knytter vi gjerne til program på en datamaskin og hvordan maskinen er bygd opp. Dette er det gamle IT-begrepet, man studerte datafag om operativsystemer, programmering og databaser. *Kommunikasjonsteknologi* omhandler det å knytte datamaskinene sammen slik at de virker i et nettverk. IKT-begrepet signaliserer derfor at det er snakk om nettbaserte løsninger, i motsetning til tidligere isolerte IT-løsninger. Vi får tilgang til informasjon og tjenester over et datanettverk. IKT omfatter både interne og eksterne kommunikasjonsbehov som en virksomhet har.

IKT er et mer omfattende begrep enn datakommunikasjon, da det også inkluderer hvordan virksomheter skal ta i bruk slike løsninger i en forretningsmessig sammenheng. Vi kommer da inn på områder som forretningsstrategier, opplæring og organisasjonsutvikling. Men en god forståelse av datakommunikasjon bør gi et bedre grunnlag for å velge optimale tekniske løsninger for virksomheten.

IKT kan sammenstilles i tre lag som bygger på hverandre. Det er for øvrig vanlig at et omfattende tema deles i undertema for å gjøre det mer håndterbart. De tre lagene i IKT, med fordeling av ansvar og oppgaver, kan fremstilles i en figur:



Figur 1.1 IKT lagmodell med fordeling av ansvar og oppgaver

Det vil vanligvis være forskjellige parter som har ansvaret for disse tre områdene. Noen må sette mål og regler for hvordan virksomheten skal drives, hvilke anvendelser man ønsker. Skal man åpne for e-handel eller ikke? Andre kan ha ansvar for program og utstyr som kreves for de tekniske løsningene. Til slutt har man infrastrukturen, som gjerne er noe man henvender seg til en teleoperatør for å få tilgang til. Innenfor disse hovedlagene kan man ha en videre inndeling, for eksempel kan infrastrukturen ha et skille mellom signaloverføring og fremføringsveier. Det kan jo være én part som eier stolperekken eller rørstrekket, og en annen part som overfører signalet.

Den norske samfunnsdebatten om IKT-satsing har hatt mye fokus på infrastruktur, nærmere bestemt utbygging av bredbånd. Hovedmodellen har vært å la etterspørselen styre utbyggingen, men med tilskudd fra offentlige prosjekter for å stimulere denne. Blant annet har Norges forskningsråd forvaltet HØYKOM-programmet med tilskudd til offentlige virksomheter for utbygging av teleinfrastruktur. Fylkeskommunene har bidratt med sin andel, og vi har sett mange lokale nettselskap bli etablert for å bygge ut et bredbåndstilbud for et avgrenset område. I den sammenheng har kraftselskapene blitt en vesentlig aktør, med omfattende utbygging av fiberbasert infrastruktur.

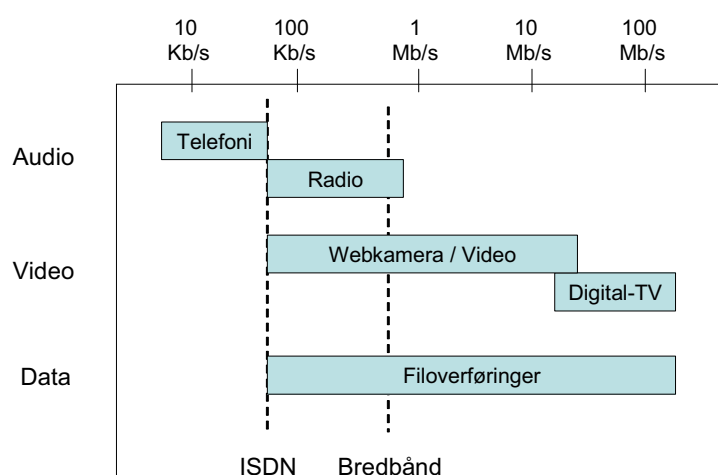
1.3 Hva er bredbånd?

Det er ingen entydig og eksakt definisjon av hva *bredbånd* er. Ordet brukes i dagligtalen for å antyde noe om dataoverføringskapasitet, men det er ulike oppfatninger om hvor stor kapasiteten må være for å kunne kalles bredbånd. Dessuten vil vi

over tid venne oss til stadig større kapasitet, slik at bredbåndsdefinisjonen flyttes oppover skalaen. Derfor kan det være like greit å bruke en pragmatisk definisjon: Bredbånd er den kapasiteten som trengs for at anvendelsene skal fungere godt.

Vi kan knytte noen tall til hva som oppfattes som bredbåndskapasitet i dag. Bredbåndsløyper med ADSL-teknologi har i de laveste prisklassene en kapasitet på 150–250 kb/s oppstrøm, altså fra brukeren mot Internett. Dette tilsvarer om lag 2–4 ganger kapasiteten på en enkelt ISDN-linje, så man kan konstatere at tjenester markedsføres som bredbånd dersom kapasiteten er litt større enn ISDN grunntilknytning. Andre vil hevde at 1–2 Mb/s i begge retninger er det minste man må ha for å kunne kalle det bredbånd, og dette er også nødvendig kapasitet for å kjøpe toveis videokonferanse med kvalitet på bildet. I den offentlige utredningen «Bredbånd til hele landet» fra 2000 omtales 2 Mb/s som nedre grense for bredbånd. En talsmann for fiberbasert utbygging av bredbånd vil hevde at kapasiteten må være større enn 10 Mb/s i begge retninger.

Med utgangspunkt i den åpne definisjonen av hva bredbånd er, at anvendelsene skal fungere godt, så bør vi ha en forståelse av hvilken kapasitet ulike anvendelser krever. Vi har lyd i form av telefoni eller radioprogram overført over nettet, og man kan få rimelig bra lyd ved 128 kb/s. Video i form av enkle webkamera er artig til privat bruk, og de krever liten båndbredde, men dette er ikke tilstrekkelig for å gjennomføre forelesninger eller prosjektmøter i en videokonferanse. For å få god bildeklarhet på videokonferanser bør vi ha en kapasitet på minst 1 Mb/s. Digital-TV kommer, og da er det snakk om 15 Mb/s. Filoverføringer kan skje over en ISDN-linje hvis man har god tid, men det vil stort sett oppfattes som tregt å surfe på nettet på en ISDN-linje. Så det er ingen absolutte krav til kapasitet for filoverføring, det er heller slik at jo mer kapasitet, desto bedre er det. Merk at alle disse anslåtte kapasitetsbehovene gjelder for enkeltanvendelser. Dersom det er flere samtidige brukere, må kapasiteten minst økes tilsvarende.



Figur 1.2 Ulike anvendelser og den kapasiteten de gjerne krever

Bredbånd er et uttrykk for kapasitet og sier ingenting om hva slags medium som benyttes for overføringen. Tradisjonelle kobberkabler har kapasitet for titalls megabit per sekund bare avstandene ikke blir for store, og kan brukes til bredbånd. Trådløs overføring og tredjegerasjons mobilnettverk har også bredbåndskapasitet, men her stilles det krav til gunstige mottakerforhold. Fiberkabler har enorm kapasitet og er den ultimate bredbåndsløsningen, ulempen her er kostnadene som er knyttet til utbyggingen. Det blir derfor en kost/nytte-vurdering å velge overføringsmedium i det enkelte tilfelle, og for husstander er det vanligvis den gamle kobberledningen for telefon som brukes.

1.4 Kort om den historiske utviklingen

Hvorfor noen ord om den historiske utviklingen av datakommunikasjon? Det er en spennende historie om personligheter, konflikter, konkurranser og seirer. Dessuten er det litt gøy å se tilbake på hva man hadde å hjelpe seg med før i tiden, da en mobiltelefon veide 10 kg og kostet 20 000 kroner i datidens pengeverdi. Og det er kanskje litt kjekt å høre at Norge har vært tidlig ute med å ta i bruk avanserte kommunikasjonsløsninger.

Når starter historien om datakommunikasjon? Hvis vi avgrenser oss til elektromagnetiske former, så er telegrafi det første som dukket opp. Telegrafi består jo i å sende strømpulser i en kode som representerer tegn. Trådløs radiotelegrafi ble tatt i bruk i Norge i 1906 i Lofoten, i tilknytning til de store torskefiskeriene. Dette var den andre permanente installasjonen i verden.

La oss gjøre et hopp til det som ble forløperen til Internett. I USA utviklet man for militære formål et nettverk basert på pakkesvitsjing mellom noder koplet sammen av telelinjer, ARPANET, som tillot ressursdeling og kommunikasjon. Det første nettet med fire pakkesvitsjer så dagens lys i 1969. Norge ble tilkoplek ARPANET i 1973, med det formål å utveksle data om deteksjon av kjernefysiske prøvesprengninger. Samme år startet XEROX utviklingen av Ethernet, og både de og utviklerne av ARPANET så behovet for internetting. Grunnlaget for TCP/IP ble lagt i 1974, og denne protokollfamilien ble tatt i bruk i 1983 for sammenkopling av flere typer nettverk. Navnet «Internet» oppstod. I denne perioden ble selskap som Sun Microsystems og Cisco Systems grunnlagt.

I Norge ble Telenor Forskning (TF) tilkoplek Internett i 1983. De etablerte også en linje på 9,6 kb/s til NTH. I 1987 ble UNINETT opprettet for å forestå driften av undervisnings- og forskningsnettet. UNINETT ble videre med i NORDUnet for nordisk samarbeid om sammenkopling av universitetene.

Etter hvert ble mange institusjoner som drev med forskning, koplet til dette felles internettverket, og det ble et konglomerat av utstyr og ansvarsforhold. Den militære kontrollen opphørte, og Internet Engineering Task Force (IETF), med ansvar for utvikling og standardisering av Internett, ble formelt opprettet i 1986. Deres standarder, som vi vil møte mange av i denne boka, kalles Request for Comments

(RFC). Denne betegnelsen sier noe om hvordan Internett vokste fremover, man hadde åpne arbeidsgrupper som gjennom dugnadsinnsats fremmet forslag og ba om kommentarer. Utsagnet var at for å få et forslag godkjent, måtte man ha «røff konsensus og kjørbar kode».

Det andre store utviklingsområdet, ved siden av Internett, er mobilkommunikasjon. I 1970 ble det opprettet en nordisk gruppe som skulle utvikle et felles system for Nordisk Mobil Telefon (NMT), og Telenor med sitt forskningsmiljø på Kjeller var aktivt involvert. NMT 450 ble operativt i 1981 og fikk så stor suksess at det oppstod kapasitetsproblemer. Nye frekvenser måtte tas i bruk, og vi fikk NMT 900 i tillegg. På topp i 1995 var det 488 000 abonnenter, to år etter at GSM hadde startet opp. NMT 900 ble lagt ned 1. mars 2001 og frekvensene omdisponert til GSM. NMT 450 ble lagt ned 1. januar 2005. Ny konsesjon på 450-båndet ble i juni 2004 tildelt en annen operatør. Sendere i NMT-systemet har lengre rekkevidde enn GSM-systemet, så det planlegges å bygge ut et tilbud rettet mot distriktene.

Allerede da NMT ble satt i drift, startet utviklingen av GSM. Det spesielle her er at overføringsteknologien ble utviklet ved SINTEF/Elab, i et prosjekt ledet av Torleiv Maseng. Denne teknologien ble valgt i konkurranse med en rekke store internasjonale aktører som Bosch, Philips og Ericsson. Når det gjaldt den videre kommersialiseringen av GSM, kjenner alle i dag utstyr fra Nokia og Ericsson. Selv om man ikke lyktes med å få frem et norsk produkt, regner man allikevel med at nasjonens har spart to milliarder kroner på at vår overføringsteknologi ble valgt. Konkurrentenes alternativ var tilpasset et flatere landskap og ville ha krevd utbygging av langt flere basestasjoner for å få samme dekningsgrad.

Avslutningsvis må datoen 1. desember 1997 trekkes frem. Da ble det norske telenettet fulldigitalisert. I Kvanvik, Flekkefjord, ble den siste analoge sentralen koplet fra og erstattet av en digital sentral. I Telenors konsernledelse var det Ole Petter Håkosen som stod sentralt i digitaliseringsarbeidet.

Fakta, diskusjonstema og nyttige lenker

Fakta om datakommunikasjon

- Norge har ved utgangen av første halvår 2007 mer enn 1,2 millioner private bredbåndstilknytninger til Internett, det utgjør om lag 60 % av alle husstander.
- Det er tatt i bruk 5,2 millioner mobilabonnement.
- IKT er mer enn datakommunikasjon; IKT omhandler også hvordan virksomhetene skal ta i bruk de nye kommunikasjonsmulighetene.
- Bredbånd brukes som en betegnelse på overføringskapasitet, og alt over 128 kb/s markedsføres under denne betegnelsen. Noen hevder at 2 Mb/s (i begge retninger) er nedre grense for hva som kan kalles bredbånd.
- Norge stod sentralt i utviklingen av NMT-systemet for mobilkommunikasjon og stod bak overføringsteknologien i GSM-standard.
- Det norske telenettet ble fulldigitalisert 1. desember 1997.

Diskusjonstema

- Hvilke virksomheter gjør en innsats når det gjelder forskning og utvikling innen datakommunikasjon i Norge i dag? Hvordan finansieres forskningen?
- Har bredbåndstelefoner god nok kvalitet?

Nyttige lenker

Post- og teletilsynet omtaler forskjellige tjenester på sine websider og har også en forbrukerorientert informasjon om bredbånd:

<http://www.npt.no>

En rapport i 2002 fra Samferdselsdepartementet heter «Bredbånd i kommunene. Hva er bredbånd, hvorfor er det nyttig og hvordan kan det brukes». Her vises det til en rekke eksempler på hvordan kommuner tilrettelegger for bruken:

http://odin.dep.no/sd/norsk/dok/andre_dok/veiledninger/028021-120002/dok-bn.html

En god artikkel om utviklingen av Internett og hvordan det kom til Norge, er skrevet av Pål Spilling, Telenor Forskning:

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

Historien om utviklingen av GSM mobilkommunikasjon kan du lese om i Gemini:

<http://www.ntnu.no/gemini/2004-03/24-25.htm>