

# Tele**h**istoriske **g**limt

telekommunikasjon før og nå



# Innhold

Hva er telekommunikasjon? **6**

Telegraf og telefon **14**

Fra kabel til satellitt **30**

Automatisering **40**

Fra telegram til e-post **46**

Kringkasting **50**

Mobiltelefonen **56**

Informasjonsteknologi **62**

Telepolitikk **68**

Grønn teknologi **76**

Norsk Telemuseum **80**

Skoletjenesten **81**

# Hva er **tele**kommunikasjon?



Telekommunikasjon dreier seg om hvordan vi kommuniserer over store avstander der det ikke er mulig å snakke eller rope til hverandre. Da må vi kommunisere på andre måter, for eksempel ved hjelp av elektriske signaler gjennom ledninger eller radiosignaler gjennom lufta.



Foto: Photonica

Tele kommer fra gresk og betyr fjern. Kommunikasjon kommer fra latin og kan oversettes med forbindelse.



# Raskere kontakt over lange avstander

Den teknologiske utviklingen har stadig gitt oss nye telekommunikasjonsmidler og kanaler. Mobiltelefoner og e-post er eksempler på dette. Telekommunikasjon skjer i dag gjennom kabler og ved hjelp av radiosignaler. Rundt jorda svever satellitter som er viktige i det verdensomspennende telekommunikasjonsnett vi er tilknyttet. Ved hjelp av ny teknologi kan vi kommunisere enklere, raskere og billigere enn før, og vi kan være tilgjengelig for andre i mye større grad.

Denne boka forteller om telekommunikasjon i Norge. Den berører en del av milepælene i norsk telehistorie. I tillegg omtales teletjenester i dagens informasjonssamfunn. Digital kompetanse er blitt en del av skolens læreplaner. Alle elever skal være kjent med Internett og kunne sende og motta e-post.

## Enveiskommunikasjon

Ved enveiskommunikasjon er det en (sender) som uttrykker seg til en annen (mottaker), uten at mottaker kan gi direkte tilbakemelding. Informasjonsstrømmen går kun én vei. Massekommunikasjon, der en sender uttrykker seg til flere mottakere ble tidligere regnet som en form for enveiskommunikasjon. I dag er muligheten til å gi tilbakemelding (feedback) tilstede. For eksempel inviteres fjernsynsseere til å kommentere programmer via sms og de inviteres til egne debatter over Internett.



## Toveiskommunikasjon

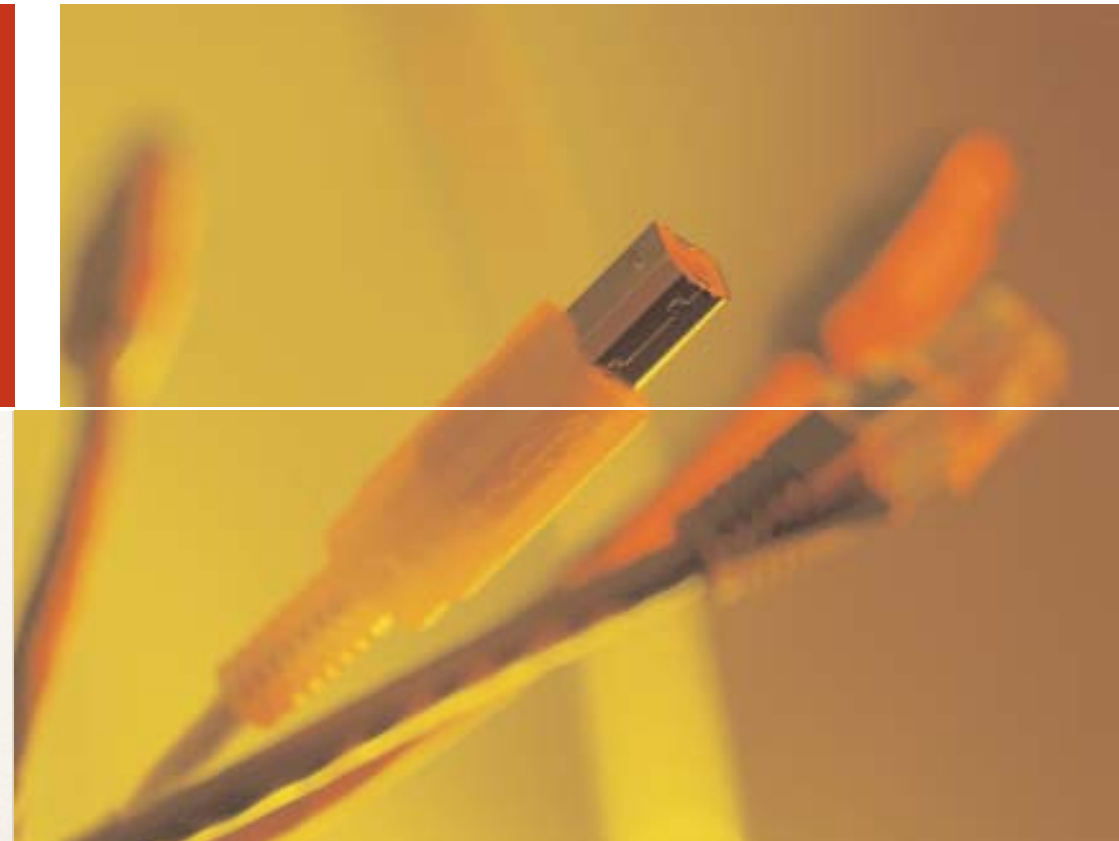
En telefonsamtale er et eksempel på toveiskommunikasjon fordi begge deltakerne kan uttrykke seg til hverandre umiddelbart. De veksler om å være sender og mottaker. Informasjonsstrømmen går begge retninger.

## Samfunnet er som et nettverk

Mennesket er et sosialt vesen. Flere individer lever sammen i grupper som danner et samfunn. Samfunnet består av forskjellige nettverk. Vi har for eksempel sosiale nettverk som familie, slekt og vennekrets, og vi har økonomiske nettverk der vi produserer og handler med varer og tjenester. Gjennom mange år er det brukt store ressurser på å bygge ut forskjellige typer nettverk som skal dekke våre transportbehov. Vi har nettverk for bil-, båt-, jernbane- og flytrafikk, og nettverk for transport av elektrisitet, vann og kloakk. Samfunnets nettverk kan sammenlignes med en menneskekropp med blodomløp, nervebaner osv. Samfunnet bruker nettverkene til å transportere de varene vi har behov for og til å fjerne de avfallsstoffene vi vil bli kvitt. Vi har også bygd ut nettverk for telekommunikasjon. Telenettet brukes til å transportere informasjon rundt i samfunnet. Det er med på å legge grunnlaget for samspillet mellom mennesker, bedrifter og andre virksomheter som til sammen utgjør samfunnet vårt. Et eksempel på dette er bruk av telefon i sosiale nettverk, som når du ringer for å prate med en venn. Et annet eksempel er bruk av telenettet som hjelpemiddel i økonomiske nettverk, som når noen bruker betalingskort i en bensinautomat eller når en bedrift bruker PC'en for å bestille varer fra en leverandør.



For næringslivet er telekommunikasjon en viktig del av grunnlaget for hvordan bedrifter fungerer sammen. Telekommunikasjon gjør det mulig for bedrifter på forskjellige steder, og i forskjellige land, å samarbeide og handle med hverandre. Det er i det hele tatt vanskelig å tenke seg at et moderne samfunn kunne fungere uten et godt utbygd telenett. Hvordan tror du ditt eget liv ville bli forandret dersom vi ikke hadde et nettverk for telekommunikasjon?



# Telenettet

Telenettet består av mange forskjellige typer utstyr som er satt sammen til et system for å overføre signaler over avstand. Dette systemet binder brukerne sammen og gjør kommunikasjon mulig. Telenettet i Norge er knyttet til andre land og utgjør sammen med disse et internasjonalt telekommunikasjonsnett.

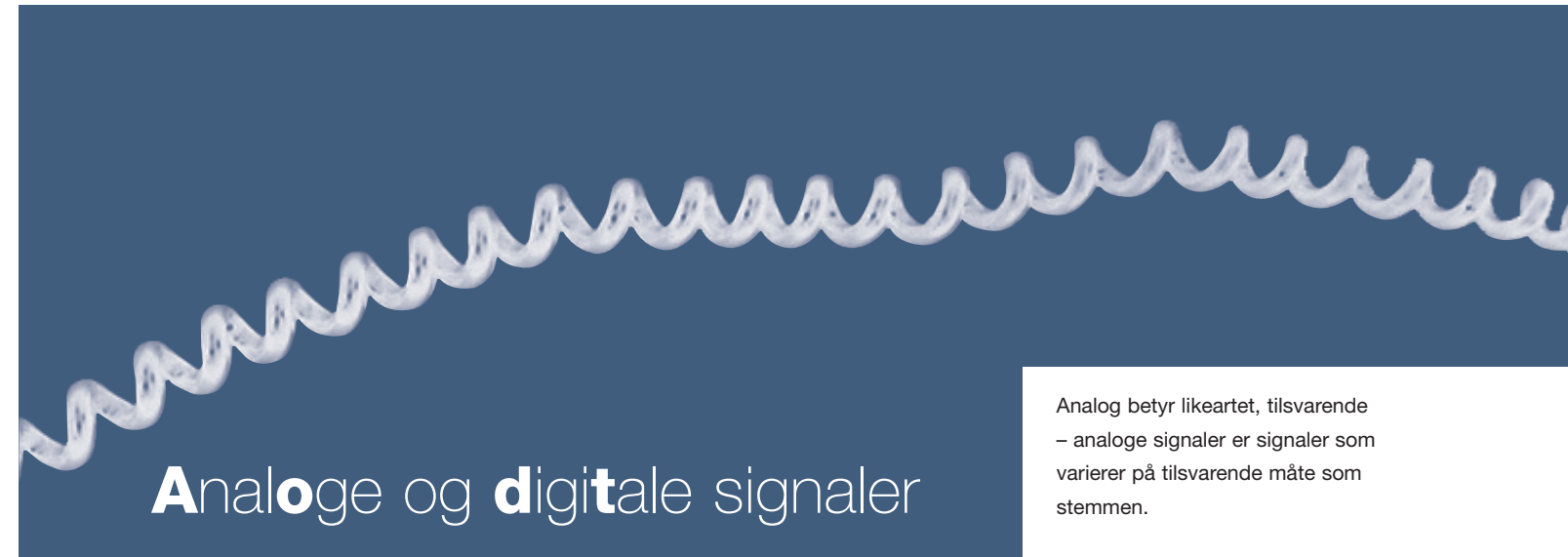
Telenettet kan deles inn i tre hovedkomponenter:

- terminalutstyr
- overføringsveier i abonnent- og fjernnettet
- koplingsutstyr

Eksempler på terminalutstyr er telefoner og pc-er. Overføringsveiene i abonnentnettet er stort sett parkabler i kobber og i en viss utstrekning fiberkabler. I fjernnettet brukes fiberoptiske kabler, radiolinjer, satellittforbindelser og koaksialkabler (for høyfrekvente elektriske signaler) som overføringsveier.

Koplingsutstyret er sentralen, hovedsakelig telefonsentraler.

På veien fra avsender til mottaker omformes signalene i telenettet flere ganger. For eksempel er den delen av telenettet som går ut til brukernes terminalutstyr i hovedsak basert på analoge signaler. Fjernnettet, det vil si overføringer mellom de forskjellige sentralene, er basert på digitale signaler. Ved bruk av bredbånd overføres signalene digitalt helt fram til abonnenten.



## Analoge og digitale signaler

Analog betyr likeartet, tilsvarende – analoge signaler er signaler som varierer på tilsvarende måte som stemmen.

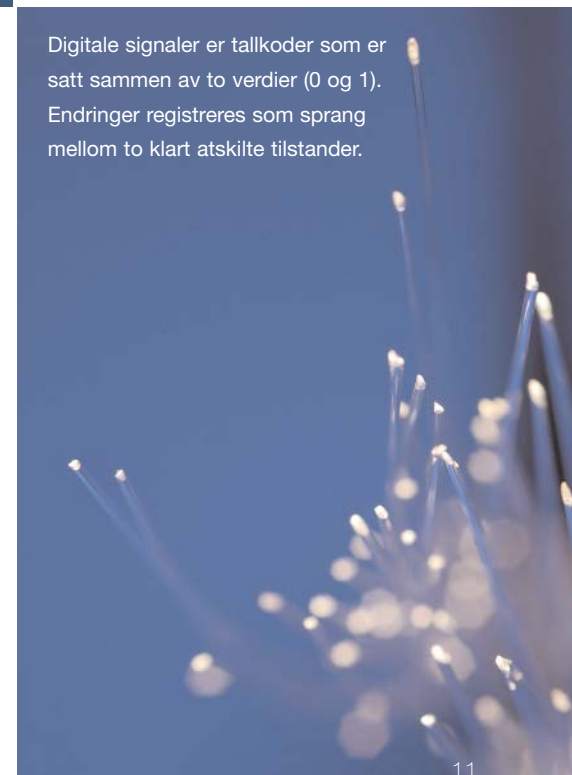
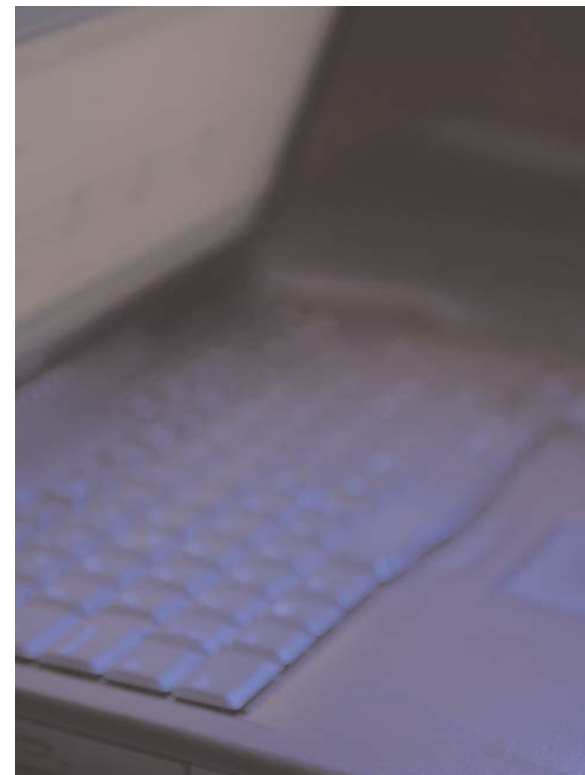
Digitale signaler er tallkoder som er satt sammen av to verdier (0 og 1). Endringer registreres som sprang mellom to klart atskilte tilstander.

Når vi snakker, lager stemmebåndet lyd-bølger. I en vanlig telefonsamtale blir lyd-bølgene omgjort til elektriske signaler. Disse elektriske signalene er analoge, det vil si at de varierer på en tilsvarende måte som stemmen. Når signalene sendes digitalt blir ikke stemmen direkte omgjort til elektriske signaler. I stedet måles lydbølgene på bestemte tidspunkt, der de får en tallverdi, satt sammen av 0 og 1. Målingene tas så ofte at vi ikke kan høre oppdelingen.

Når analoge signaler sendes gjennom telenettet, må de i en del tilfeller forsterkes. Signalene kan da lett bli forvrengt fordi annen støy på linjene også blir forsterket. Digitale signaler blir ikke

forsterket på samme måte. De svake og utydelige signalene blir avlest og deretter repetert som sterke og rene. Dermed unngår man linjestøyen.

Norges telenett ble fulldigitalisert 1/12 1997 idet Kvanvik sentral ved Flekkefjord, som landets siste, ble digitalisert. For brukerne betyr de digitale sentralene økt kvalitet og færre feil på teletjenestene. Utstyret for digitale telenett er dessuten billigere i drift. Dermed kan de også få både flere og rimeligere teletjenester. Telenettet har i det hele tatt vært i en rivende utvikling siden innføringen av telegrafene. Vi skal i de neste kapitlene se nærmere på denne utviklingen.





1866



1906



1914



1959



## En institusjon med mange navn

Telekommunikasjon har vært en viktig offentlig oppgave i Norge siden den første telegraflinjen ble satt i drift i 1855 av den Kongelige Elektriske Telegraf. I de første årene gikk etaten under flere navn. Telegrafvesenet, Statstelegrafen, Rigestelegrafen og Telegraphværket er navn som ble brukt fram til 1919.

Deretter het det Telegrafvesenet fram til 1933, da navnet ble endret til Telegrafverket. I 1969 ble navnet endret til Televerket. I 1994 ble Televerket omdannet til et statseid aksjeselskap, og etter en del omstruktureringer fikk selskapet i 1995 navnet Telenor AS. Navnebyttene viser utviklingen innen telekommunikasjon, og innen Telenor. Fra å være en statlig etat som drev med telegrafi, har Telenor blitt et aksjeselskap som driver med mange former for telekommunikasjon og datatjenester.



Christiania Telefonselskab Centralstationen, 1896.

1980



1995



2000



2006



I denne boka bruker vi Telegrafvesenet når vi beskriver perioden 1855–1933, så Telegrafverket fram til 1969, Televerket 1969–1994 og Telenor fra 1995.



Foto: Getty Images

# Telegraf og telefon



Teknologiske nyvinninger har ofte vært knyttet til krig og sosial uro. Dette gjelder også på feltet telekommunikasjon. Ufred og krigshandlinger skaper behov for effektiv kommunikasjon over store avstander. Store ressurser blir brukt til å forbedre meldesystemene for å trygge befolkningen, dirigere og overvåke tropper.

Før elektrisiteten ble tatt i bruk, utviklet man optiske varslingsystemer, for eksempel ved å bruke ild og røyksignaler. I områder der utsyn var vanskelig, som i tropeskogene, brukte man trommer og andre akustiske varslingsystemer.





## Den **optiske** telegrafen

Oppfinnelsen av kikkerten på 1600-tallet økte mulighetene for optisk signalering. Med kikkert kunne man skjelne figurer og tegn over større avstander enn tidligere. Franskmannen Claude Chappe konstruerte i 1789 en optisk telegraf med bevegelige «armer». Den kunne sende meldinger over 200 km på 20 minutter. Med budbringer ville det tatt 20 timer. Den optiske telegrafen fikk sitt store gjennombrudd da Chappes telegraf meddelte den franske seier over Østerrike i 1794. Man fikk for alvor demonstrert dens nytteverdi.

**Optisk:** Gjelder synet og lyset

**Akustisk:** Gjelder lyd, lydforhold

Klaffetelegraf, som er et eksempel på optisk telegraf, besto av master med to tverrtrær. Hvert tverrtrær hadde tre klaffer. Disse klaffene kunne settes i tre ulike stillinger, og hver stilling stod for et tall. Ved å summere tallverdiene fikk man en tallkode. I en kodebok var det angitt hvilket budskap de ulike tallkodene stod for.

Flere land bygde etter hvert ut optisk telegraf. Frankrike hadde Europas største nett – formet som en stjerne med Paris som midtpunkt. Sverige etablerte optisk telegraf i 1794, og hadde den faktisk i drift til 1881 – da ble den utkonkurrert av den elektriske telegraf.

I oldtiden var ild- og røyksignaler i bruk flere steder, bl.a. i Assyria, Kina, Egypt og Hellas. Grekerne tok i bruk meldesystemer med ild og røyk for over 3000 år siden. Grekerne utviklet dessuten et meldesystem for skriftlige beskjeder rundt 300 f.Kr. I norsk vikingtid ble det brukt veter (signallid på fjelltopper) til varsling når det var fare på ferde.

## Den **norske** klaffetelegraf

Under Napoleonskrigene (1807 til 1814) kom Danmark-Norge med på Napoleons side og fikk England og Sverige som fiender. I 1809 ble det etablert et optisk telegrafsystem i Norge. Systemet dekket kysten fra svenskegrensen til Christiania, og videre til Kristiansand og Bergen. En linje til Trondhjem var i drift, men muligens var det brudd på denne linjen på Nordvestlandet. Det var kystforsvaret som stod for oppbygging og drift av signalstasjonene, og linjene førte i hovedsak militær trafikk.

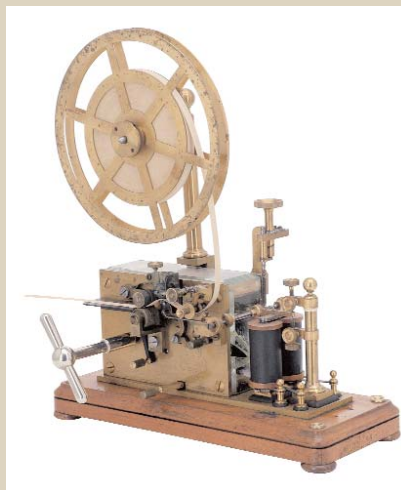
Den største faren under Napoleonskrigene var engelske orlogsfartøy som trengte inn i skjærgården i Sør-Norge. I slaget ved Lyngør i 1812 ble den dansk-norske fregatten «Najaden» og tre brigger angrepet av engelske linjeskip. Kanonjoller og sjalupper fra kystforsvaret ble kalt til Lyngør via den optiske telegraf. «Najaden» ble likevel senket, men det engelske linjeskipet «Dictator» fikk betydelige skader. Ved andre trefninger ble engelske fartøyer senket av kanonjoller som var tilkalt ved varsling over den optiske kysttelegraf. Trafikkintensiteten ved den optiske telegraf var så stor at mannskapet klaget på at de ikke fikk tid til å spise, de måtte signalisere hele dagen.

Da Napoleonskrigene var over i 1814, var Norge svært utarmet. Landets styrende myndigheter så seg ikke i stand til å holde kysttelegraf i drift. 18. november 1814 bestemte departementet at stasjonene på den optiske telegraflinjen skulle legges ned og personalet dimittes innen utgangen av året. Systemet var beregnet for en krigssituasjon, og det fantes sannsynligvis ikke tilstrekkelig trafikkgrunnlag for linjen i fredstid. Selv om den optiske telegraf var et stort framskritt i forhold til sendebud, hadde den klare begrensninger. Den var arbeidskrevende i forhold til mengden av informasjon den kunne sende, svært sårbar for vær og vind og ubrukelig i tåke.





## Oppfinnelsen av den elektriske telegraf



Den første telegraflinjen ble åpnet mellom Washington D.C. og Baltimore i USA i 1844. Den var 64 km lang.

I begynnelsen av 1800-tallet var mange vitenskapsmenn opptatt av hvordan man kunne lage og bruke elektrisitet. Det de kom fram til fikk enorm betydning for den videre utviklingen av telekommunikasjon. I 1831 foreslo den amerikanske fysikeren Joseph Henry at det burde være mulig å sende elektriske signaler gjennom et ledningsnett. Dette er selve prinsippet bak telegrafi. Det er flere personer som må dele æren for den elektriske telegraf,

men den fremste er nok Samuel Finley Breese Morse. Han konstruerte sitt første telegrafapparat i 1837. I 1838 utviklet han et tegnsystem som var praktisk i bruk (Morsealfabetet). Tegnene var kombinasjoner av prikker og streker som ble overført som korte og lange strømstøt. Mottakerapparatet skrev prikkene og strekene ut på en papirstrimmel, slik at telegrafisten kunne oversette tegnene til vanlige bokstaver. De mest brukte bokstavene hadde de enkleste tegnene.

## Den elektriske telegraf kommer til Norge

Revolusjonsåret 1848 ble en vekker for Europas monarker. De politiske urolighetene førte til utbygging av telegraflinjer over hele kontinentet. Den norske regjeringen fikk i oppdrag av kong Oscar I å se på mulighetene for å opprette en telegraflinje. Det ble først vurdert om klaffe-telegraf skulle rustes opp, men man innså at dens tid var over.

Marinedepartementet fant ut at en elektrisk telegraf ville være det beste, og denne ville tjene både militære og sivile interesser.

Telegraf fikk stor betydning for samfunnet som helhet. Derfor ble telegrafutbyggingen en offentlig oppgave. Telegrafvesenet startet sin offisielle virksomhet 1. januar 1855 med åpningen av den første norske telegraflinjen. Den gikk mellom Christiania og Drammen.

Den videre utbyggingen skjedde raskt, og allerede det første året fikk vi linje til Sverige. Derfra kunne vi nå Danmark og deler av kontinentet. I løpet av få år ble det bygd linjer til Bergen og Trondheim, og i det neste tiåret ble linjenettet til Nord-Norge bygd ut. På grunn av de viktige fiskeriene i området, fikk Lofoten telegraflinje allerede i 1861. Denne ble knyttet til hovednettet i 1868. I 1870



nådde linjen fram til Vardø. Da var hele Norge med i telegrafnettet. Bare utbyggingen av flere sidegrener gjensto for at hele befolkningen skulle kunne ha glede av telegraf.

Internasjonal forbindelse gikk i begynnelsen via Sverige. Dette var ingen tilfredsstillende løsning. I 1867 fikk Norge derfor sin første internasjonale sjøkabel fra Arendal til Hirtshals i Danmark. To år senere var kabelforbindelsen over Nordsjøen, fra Egersund til Peterhead i Skottland, klar.



Da linjenettet var ferdig utbygd, var det nesten hundre telegrafstasjoner i drift. Ingen andre land i Europa hadde en slik linjemengde i forhold til folketallet. Telegrafvesenet hadde 350 medarbeidere, og i 1870 ekspederte disse omkring en halv million telegrammer. Stadig ble nye strekninger knyttet til linjenettet og nye stasjoner etablert.

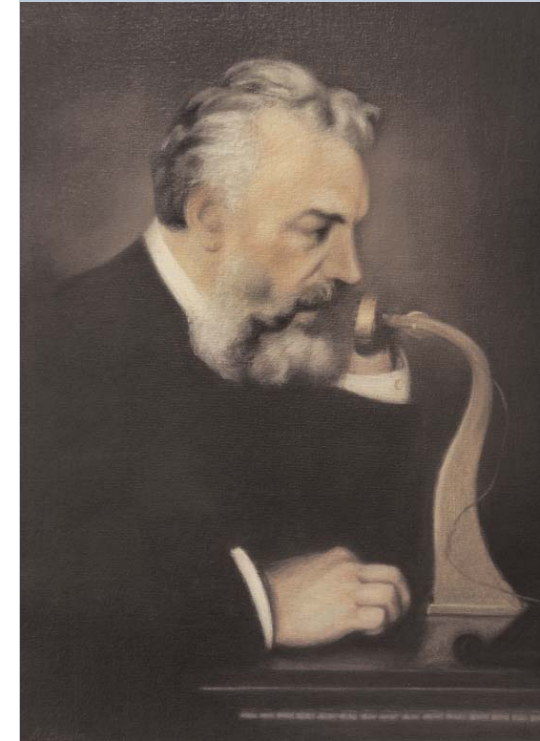
Telegrafnettet ble bygd opp med jerntråd på stolper og med kabelforbindelser over fjorder og sund. Stolpekurser var utsatt for vær og vind og måtte derfor bygges solid. Det kunne likevel bli feil, særlig vinterstid, og det var en hard jobb å holde alle luftlinjene i orden.

Svært tidlig i telegrafens historie klarte man å knytte land og verdensdeler sammen med sjøkabler. Sjøkabler knyttet England til kontinentet i 1851, og allerede i 1858 ble det første telegrammet mellom Amerika og Storbritannia utvekslet. Etter tre uker ble forbindelsen brutt, og ny kabel måtte legges. I 1866 hadde Amerika og Europa igjen telegrafisk forbindelse over Atlanteren.

# Å snakke gjennom en tråd

At det faktisk skulle være mulig å overføre menneskelig tale ved hjelp av elektrisitet, ble foreslått allerede i 1854 av franskmannen Charles Bourseul, men det var amerikaneren Alexander Graham Bell som først greide det og som fikk patent på telefonen. Den første telefonsamtalen ble ført 10. mars 1876. Mange tvilte på telefonens nytteverdi. Dersom man skulle ringe til noen, var man jo avhengig av at de hadde telefon installert. Dessuten var næringslivet skeptisk til å inngå avtaler muntlig. Bell hadde likevel stor tro på telefonens muligheter. Han reiste rundt i USA og Europa og demonstrerte oppfinnelsen sin.

Telefonens prinsipp bygger på at lyden av stemmen lager vibrasjoner i en tynn membran. Disse vibrasjonene blir ved hjelp av magnetisme omskapt til tilsvarende elektriske svingninger. Hos mottakeren omformes så de elektriske svingningene tilbake til lyd.



Alexander Graham Bell fikk patent på telefonen 7. mars 1876.

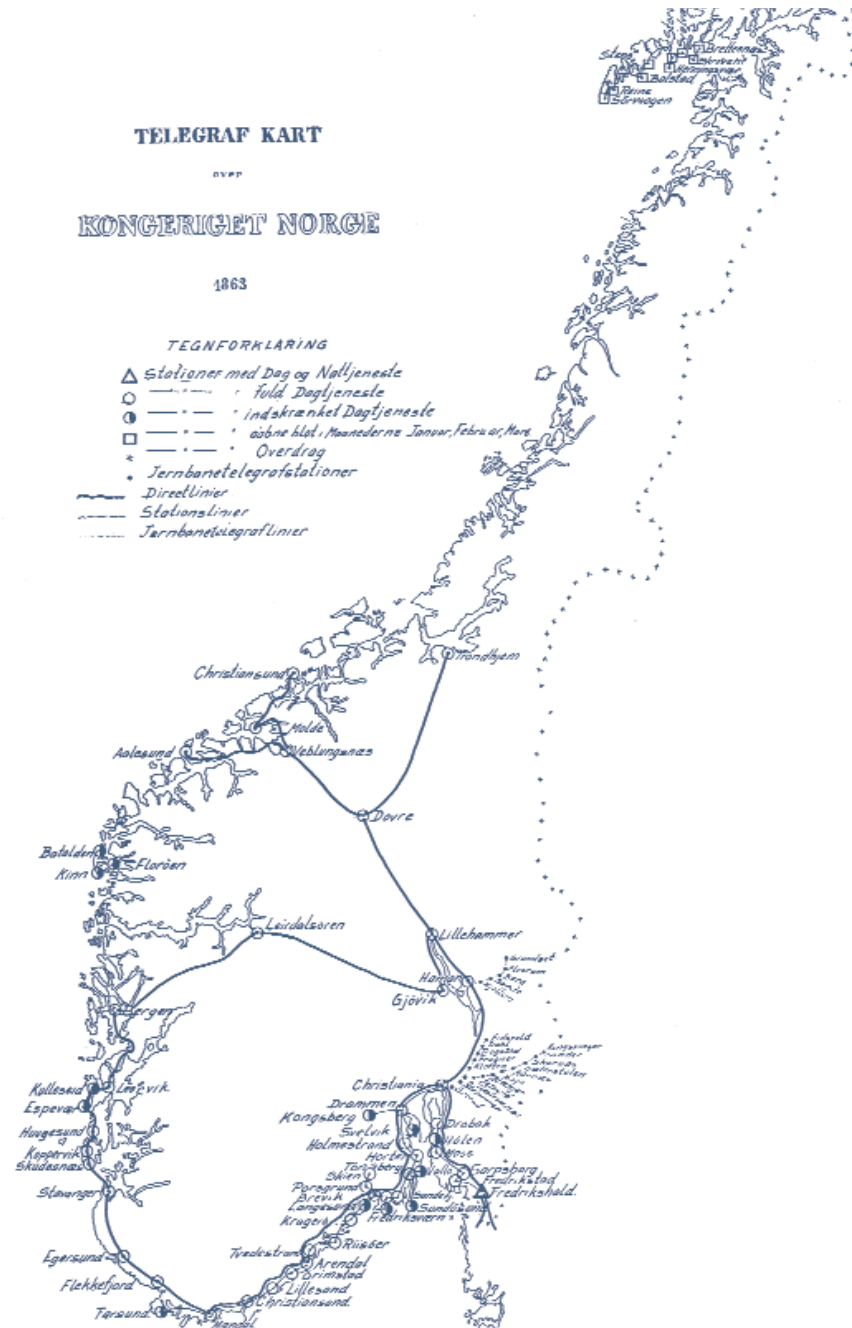
## Industrialisering og ny tid

Muligheten for å sende meldinger raskt over store avstander dekket et stort behov for næringslivet, og telegrafen var spesielt viktig i et så langt og uframkommelig land som Norge. Spesielt befolkningen langs kysten vant på telegrafutbyggingen.

Utbyggingen av telegraflinjer skjedde i en tid med store endringer i norsk næringsliv. I Norge, som ellers i Europa, ble stadig større deler av samfunnet industrialisert. Både velstanden og folkemengden økte. I 1865 ble nesten en tredjedel av det som ble produsert i Norge eksportert. De viktigste eksportartiklene var trelast og fisk. Fra 1880-årene ble eksport av industrivarer viktigere enn før, og kom opp i omkring en fjerdedel av vår eksport.

Også innen skipsfarten opplevde landet en blomstringsperiode. Telegrafen gjorde skipsfarten mer lønnsom. Et eksempel på dette er at ved hjelp av telegrafiske beskjeder lå det en ny last til skipene når de anløp en havn.

Det er lett å tenke seg at økningen i produksjon og handel førte til et økt behov for å kunne kommunisere over store avstander. Telegrammene kunne gi beskjed om priser og materialbehov. Silda kom inn på forskjellige steder til forskjellige tidspunkt. Ved hjelp av telegrafen kunne man gi rask beskjed om hvor silda var, og båtene kunne dermed fiske mer enn før. Kystbefolkningen kalte den ekstra fangsten de kunne få ved hjelp av telegrafmeldinger for «telegrafsild».







## Telefonen gjør verden mindre

Oppfinneren Alexander Graham Bell var selv med på å stifte verdens første telefonselskap, Bell Telephone Company, i 1877. Den første kommersielle sentralen ble etablert i New Haven, Connecticut i 1878.

I Norge ble den første sentralen opprettet i Kristiania i 1880 av International Bell Telephone Company. I begynnelsen var telefonutbyggingen overlatt til privat initiativ. Telegrafvesenet hadde ikke penger eller interesse av å satse på telefon. I løpet av 1880-årene fikk de fleste av landets byer egne private telefonselskaper. Men da det ble planlagt en forbindelse mellom Drammen og Kristiania, grep Telegrafvesenet inn. Telegrafene hadde til da vært alene om telekommunikasjon over lange avstander. En ny monopollov av 1881 ga staten enerett til å formidle meddelelser over telegraflinjer og lignende anlegg.

Etter hvert begynte Telegrafvesenet egne forsøk med telefon og opprettet rikstelefonstasjoner. Dette var stasjoner uten noe abonnentnett. Folk måtte møte opp på sentralen for å ringe.

Telegrafvesenet startet også med utbygging av rikstelefonlinjer. Norge fikk dermed en utvikling med både offentlig og privat virksomhet innen telekommunikasjon.

Sverige presset i begynnelsen av 1890-årene på for å få en telefonforbindelse mellom Stockholm og Kristiania. Norge og Sverige var under felles konge, Kong Oscar II, som var opptatt av god kommunikasjon mellom broderfolkene. Linjen mellom Stockholm og Kristiania var 620 km lang, med 136 km på norsk side av grensen. Årningen skjedde 2. september 1893 da statsminister Emil Stang hadde en samtale med kong Oscar II.

I løpet av 1890-årene ble det arbeidet for at staten skulle drive all telefondrift, ikke bare det mindre lønnsomme fjernettet. I 1899 kom Telegrafloven som ga staten enerett til å drive telefonvirksomhet. Staten fikk rett til å kjøpe opp de private telefonselskapene. Dette tok likevel lang tid. Først i 1974 ble det siste private telefonselskapet i Norge, Andebu Telefonforening, overtatt av Televerket.

«Sømmelig optræden fordres. Støjende eller upassende tale tillades ikke i telefonrummet og for så vidt sådant forekommer under samtale i telefonen, skal betjeningen gjøre vedkommende opmærksom på det utilladelige heri, og om dette ikke hjælper, utvis vedkommende af telefonrummet.»

Reglement for telefonstasjonene. 1886





Bordtelefon fra L.M. Ericsson, modell 1884, kalt «Skelefon».



Bordtelefon fra Siemens & Halske, modell 1911, verdens første telefon med nummerskive. Denne typen ble brukt på den første automatsentralen i Norge, i kontorbygningen til Siemens Norsk Aktieselskap, Bergen 1913.



I 1932 utviklet Hans Christian Bjerknes ved Elektrisk Bureau den første telefonen med innebygd gaffel for telefonrøret. Maleren Jean Heiberg bidrog til telefonens endelige design. Apparatmodellen ble solgt til Sverige og produsert som «Sweedish model».



Bordtelefon fra Elektrisk Bureau, modell 1967, verdens første full-transistoriserte telefon.



Tastafon, det nye knappsatsapparatet fra Elektrisk Bureau, modell 1980.



BeoCom 2, trådløs telefon fra Bang & Olufsen, formodell lansert i Danmark i 2001, for det norske markedet fra 2002. Apparatet har svært god lyd kvalitet og utmerker seg ved sin originale design.





Foto: A.B.Grodaas/SFF



## Linjearbeid

På slutten av 1890-tallet ble fjernnettet for telefon bygd ut. Et eget frekvensområde på disse linjene ble tatt i bruk til telegrafforbindelser. Dermed ble både telegraf og telefon overført på samme linje. Anleggsarbeiderne som bygde ut telefonnettet, var organisert i arbeidslag på 7–10 personer. Lagene var igjen organisert i avdelinger på rundt tretti mann. Arbeiderne innen hvert arbeidslag spesialiserte seg. De eldste og yngste arbeidet på bakken, mens de sterkeste og gjerne de som hadde fartstid som sjømenn, ble «toppmenn». Arbeidet var

hardt og til tider risikabelt. Stolpene måtte ofte slepes gjennom terrenget. Noen steder kunne de fløtes og andre ganger kunne en bruke hest. Tidlig begynte man å impregnere stolpene. Dette økte holdbarheten, men gjorde stolpene tunge og sleipe. I tillegg til stolpene, måtte anleggsarbeiderne frakte 50-60 kilos trådbunter og alt annet utstyr de hadde behov for. I ulendt terreng måtte dette gjøres med bare håndkraft. Arbeidslagene konkurrerte seg imellom om hvem som greide å sette opp flest stolper pr dag.



## Kvinner i teleyrker

Allerede før telefonens tid åpnet Telegrafvesenet for ansettelse av kvinner i visse stillinger. Det var stor skepsis da telegrafdirektøren i 1857 fikk departementets tillatelse til å ta inn to kvinner til opplæring. Motivasjonen var først og fremst at kvinner ville være tilfredse med mindre lønn enn menn. Men det var også et mål å åpne adgang til en passende næringsvei for «dertil skikkede kvinnelige Individuer». Da telegrafistyrket ble åpnet for kvinner, vakte det oppsikt. Det var faktisk en av de første offentlige

funksjonærstillinger kvinner fikk lov til å ha i Norge. Antall kvinner økte forholdsvis raskt. I 1860 var det syv faste kvinnelige telegrafister, i 1880 var det 89. De første årene etter telefonen ble innført, fantes bare manuelle sentraler. Før automatiseringen tid, måtte man ringe til telefonsentralen og si hvem man skulle snakke med. Samtalen ble koplet manuelt i sentralen. Dette var et typisk kvinneyrke med tittel telefonistinne. Telefonistinnene hadde en viktig posisjon på småstedene rundt i landet. De visste

ofte hvor forskjellige personer kunne treffes. Selv om de ikke hadde lov til å lytte på samtaler, kunne det nok hende at de overhørte et og annet. Det ble også ansett som god tone å veksle noen ord med telefonistinnen før man ba om å bli satt over. Enkelte abonnenter fikk sine «favoritt-telefonistinner» på sentralen, og insisterte på å bli ekspedert av «sin» telefonistinne. Ekspedisjonspersonalet ved de manuelle telefonsentralene i de store byene var utelukkende kvinner. I 1912 var det 400 telefonistinner bare i Kristiania.





Det var stor forskjell på vilkårene for kvinnelige og mannlige ansatte i Telegrafverket. Kun ugifte kvinner ble ansatt, og de som giftet seg måtte slutte. Det ble forventet av middelklassens kvinner i begynnelsen av dette århundre at de først og fremst skulle ta seg av hjem og barn. Frykten for lekkasje av «forretningshemmeligheter» var også en av årsakene til at gifte kvinner ikke ble ansatt i Telegrafvesenet. Først i 1906 ble det absolutte forbudet mot gifte kvinner opphevet. Det betydde ikke at det var fritt fram for gifternål. Kvinnene måtte søke om å få fortsette dersom de skulle gifte seg. Lønnen var lav for kvinnene. Et argument var at telefonistinnene kunne bo gratis hjemme til de giftet seg.

Derfor trengte de ikke penger til husleie. De overordnede var menn. Først i 1915 åpnet Stortinget for at kvinner kunne få overordnede stillinger som bestyrere og fullmek-tiger. Mennene i telegrafvirksomheten startet i 1909 sin egen forening (Telegrafmændenes Landsforbund). I 1914 ble det stiftet en landsomfattende forening for kvinnelige ansatte i telegrafdriften og rikstelefonen. Den het «Kvindelige Telegraffunktionærers Landsforening». Foreningen hadde nok å kjempe for. Lønnen for kvinnene på telegrafen var lavere enn for mennene, og arbeidsforholdene var dårlige. For telefoni-stinnene var situasjonen enda verre. Spesielt for de som arbeidet ved de store bysentr-

ene med stor trafikk, kunne arbeidsbelastning-  
gen være stor. Disse sentralene hadde også  
en bestyrerinne som «overvåket» telefoni-  
stinnene. Ingen fikk lytte på linjen, stirre ut  
av vinduet eller snakke sammen.

Da telefonen ble automatisert, var det ikke  
lenger behov for sentralborddamene på  
lokaltelefonen. Dette medførte et stort  
personalproblem for Telegrafverket. Mange  
kvinnelige overtallige ble tilbudt annen stilling  
innen etaten, men dette medførte i de fleste  
tilfeller at de måtte flytte. Oppretting av  
regnesentraler i 1960-årene og  
opplysningssentraler i 1970-årene avhjalp  
problemene noe.





# Fra **kabel** til satellitt



Foto: Stefano Amantini/Getty Images



Telegraf og telefon spredte seg til alle kontinenter. Kabler i sjø og jord og trådløse signaler gjennom luften sprengte nye grenser for telekommunikasjonens utbredelse. Med satellittkommunikasjon ble også verdensrommet tatt i bruk.



Fram til slutten av 1800-tallet skjedde teleoverføring over land på luftlinjer. Ved utbyggingen av linjene på 1920-tallet ble antall telefonsamband større, og det ble satt av egne telefonforbindelser til bruk for telegraf. Tekniske framskritt gjorde det mulig å etablere mange telegrafforbindelser på en telefonforbindelse.



Omkring 1900 ble telefonlinjene i byene gravd ned i bakken som telekabler. Etter hvert begynte man også å legge kabler over lengre avstander, såkalte fjernkabler. Den første norske fjernkabel ble satt i drift mellom Kristiania og Drammen i 1912.

Allerede fra starten måtte man legge kabler under vann for å passere fjorder og sund. Telegrafvesenet hadde en spesialavdeling med egne skip som la sjøkabler og drev vedlikehold på disse.

Norge var rundt 1900 blant de fremste land når det gjaldt telefonutbygging. Lave bevilgninger fra Stortinget førte imidlertid til at den videre utbyggingen tok tid. Planene om å binde sammen hele landet med et stamtelefonnett ble derfor ikke fullført før 1921. Fortsatt overføres mye av telefontrafikken som analoge signaler gjennom kobberkabler.

#### **Trådløs kommunikasjon**

Radiotelegrafi er trådløs overføring av morsesignaler med elektromagnetiske bølger (radiobølger) fra en sender til en mottaker. I 1901 klarte italieneren Guglielmo Marconi å sende trådløse signaler over Atlanteren. De første senderne lagde en elektrisk gnist som skapte elektromagnetiske bølger. Bølgene ble slynget ut fra en antenne med lysets hastighet. Når disse nådde mottakeren, reagerte den og bølgene ble omdannet til signaler lik de som styrte senderen.

Norge var tidlig ute med trådløs kommunikasjon. Forbindelsen mellom Sørvågen og Røst ytterst i Lofoten, ble offisielt åpnet i 1906 etter tre års prøvedrift, og var den andre faste sivile radioforbindelsen i verden. Det var de viktige fiskeriene i området som var bakgrunnen for åpningen. I 1911 ble det etablert fast radiotelegrafiforbindelse mellom Svalbard og Norge. Radioforbindelsen blir regnet som medvirkende årsak til at Norge fikk suverenitet over Svalbard.

#### **Amerikatelegrafen**

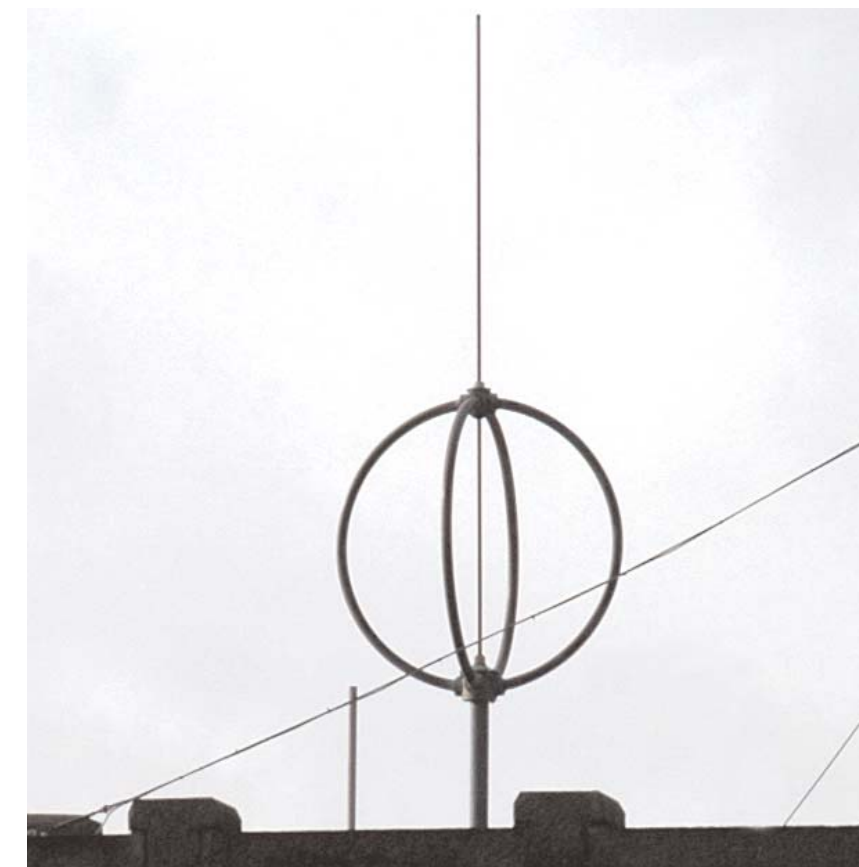
Den store norske utvandringen til USA var en av grunnene til at det ble sendt mange telegrammer mellom Norge og Amerika. Det ble opprettet en fast radiotelegrafisk forbindelse til Amerika i 1919. Senderen lå på Ullandhaug ved Stavanger, og mottakerstasjonen ved Nærland på Jæren. Egentlig var alt klart for at Amerikatelegrafen skulle åpne – hundre år etter 1814. Utbruddet av 1. verdenskrig satte en stopper for dette. Høsten 1914 lå stasjonsmateriellet, som fylte seks jernbanevogner, klart for utskipping. Så ble det innført eksportforbud. Både sender og mottaker havnet siden i Egypt og ble brukt der.

15. april 1912 forliste Titanic. Som en reaksjon på denne tragiske hendelsen, fikk større skip pålegg om å ha radioutstyr og å lytte på nødfrekvensen. Dessuten ble det utviklet bedre værvarsling, og fartøy fikk plikt til å rapportere om isfjell og sende meteorologiske observasjoner.

#### **Kystradioen**

For de sjøfarende fikk utviklingen av radioteknikken uvurderlig betydning. Radioutstyr ble installert i skipene, og landstasjoner ble bygd opp, de første i 1905 av Marinen. Telegrafvesenet overtok disse i 1910, og innen midten av 1920-årene var det et nett av kystradiostasjoner fra sør til nord som hadde kontakt med de sjøfarende. Med trådløs telegrafi kunne man holde direkte kontakt mellom skip og land, og det ble mulig å omdirigere skip mens de var til sjøs.

Fordi radiobølgene kunne brukes i navigering, fikk radioen også enorm betydning for sikkerheten til sjøs. Med peileutstyr – dreibare, retningssensitive antenner – kunne en finne retningen til en radiosender. Med to, helst tre kjente radiosendere kunne skip finne sin posisjon, uavhengig av sikt og vær. Etter hvert ble radionavigasjon et vanlig hjelpemiddel. Det ble satt opp egne senderstasjoner – radiofyr – som bare hadde som formål å være til navigasjonspunkter, først for skip, fra 1930-årene også for fly.





### Radiotelefoni

Med utviklingen av radiorøret kunne radiobølger også tas i bruk for å overføre telefonsamtaler. Første gang den menneskelige stemme ble sendt over radio fra Amerika til Europa var i 1915. I Norge ble den første forbindelsen for radiotelefoni satt i drift i 1927. Radiotelefoni fikk særlig betydning for fiskeflåten, da skipene ikke lenger var avhengig av morsekyndig personell for å kunne holde kontakt med fastlandet.

Før 2. verdenskrig ble det bygd ut et nett av radiostasjoner. Disse stasjonene hadde radiotelefonisk kontakt med båtene.

Radiotelefoni ble også brukt til å opprette forbindelser med telefonnettet der det ville bli for dyrt å bygge ut med vanlige kabler eller luftlinjer. Både før og etter 2. verdenskrig ble det opprettet et stort antall øysamband på denne måten.

På slutten av 1950-tallet ble det bygd opp radiolinjeforbindelser for telefontrafikk mellom landsdelene. Med radiolinjer styres ultrakorte radiobølger i en bestemt retning ved hjelp av parabolantenner. Den store radiolinjeutbyggingen foregikk i 1960-årene i forbindelse med etableringen av fjernsynet i Norge.

Color Fantasy 2006. De runde kulene er beskyttelse over bevegelige satellittantennener. Disse skal til enhver tid være rettet mot en utvalgt satellitt, og sørge for datatjenester og telefoni til og fra båten.



Rogaland radio 2006.

### Moderne kystradiotjeneste

Gjennom årene har det vært hele 27 bemannede kystradiostasjoner langs kysten og på Svalbard. De fleste anleggene eksisterer fortsatt, men er nå fjernstyrte. Den nåværende norske kystradiotjenesten består av fem bemannede kystradiostasjoner. Det er Tjøme radio, Rogaland radio, Florø radio, Bodø radio og Vardø radio. Selv radiostasjonen på Svalbard fjernstyrtes fra Bodø, etter at Svalbard ble knyttet til fastlandets nett med fiberkabler på havbunnen.

Hovedoppgaven for kystradiostasjonene er lyttevakt på nødfrekvensene. Når nød-kall mottas, formidler kystradiostasjonene nødmeldingen til omkringliggende båter og til hovedredningssentralen. Stasjonene koordinerer radiokommunikasjonen mellom den nødstedte og alle som er med og yter assistanse i redningsaksjonen. Fram til slutten av 1980-årene formidlet kystradiostasjonene store mengder teletrafikk i form av telegrammer og telefonsamtaler, men denne trafikken går nå i hovedsak over mobiltelefon eller satellitt.

Fritidsfartøy av en viss størrelse har VHF utstyr om bord. VHF (Very High Frequency) er enkelt å bruke, og sikrer rask kontakt med nærmeste kystradiostasjon dersom uhell oppstår.

Behovet for datakommunikasjon til sjøs øker jevnt. VHF data åpner for datakommunikasjon mellom skip-land og land-skip.

# Satellittkommunikasjon

En satellitt er et objekt som går i bane rundt en planet. Månen er jordas naturlige satellitt. Den ble tatt i bruk som en passiv refleksor for radiosignaler allerede tidlig på 1950-tallet.

Verdens første kunstige satellitt het Sputnik 1, og ble skutt opp fra Sovjetunionen 4.oktober1957. Siden den tid er flere tusen satellitter sendt ut i bane rundt jorda. Bare et fåtall av disse er i aktiv bruk. Satellittkommunikasjon går ut på å sende radiosignaler mellom ulike steder ved å bruke satellitter som mellomstasjoner. Signalene sendes fra en base-stasjon til satellitten, som så sender signalene videre til rett sted.

Kappløpet for å erobre verdensrommet bidro til at satellittforskningen skjøt fart. Den første satellitten som kunne formidle alle former for kommunikasjon (data, tale og video) var Telstar, som ble sendt opp i 1962. Den internasjonale organisasjonen INTELSAT ble stiftet i 1964, og et år

senere kom den første kommersielle kommunikasjonssatellitten, Early Bird. Den kunne overføre 240 telefonsamtaler samtidig. I 1969 kunne 500 millioner mennesker følge med under månelandingen direkte via satellittoverføringer.

Satellittene brukes til overvåking, værvarsling, spionasje, navigasjon og kommunikasjon. De aller fleste kommunikasjonssatellittene befinner seg i geostasjonær bane, dvs. nesten 36 000 km over ekvator. De følger jordrotasjonen, og står derfor stille i forhold til et gitt sted på jorden. Pga. den store avstanden mellom satellittene og jordoverflaten, er det 0,26 sekunds forsinkelse på satellittkommunikasjon.

Gjennom satellittkommunikasjon har vi fått direktesendt fjernsyn fra alle verdenshjørner. I tillegg kom satellitt distribuerte fjernsynskanaler på 1980-tallet. Kommunikasjonssatellittene er blitt en integrert del av telenettet, og en av

hovedkanalene for telekommunikasjon mellom kontinentene.

Telenor har alltid ligget langt framme når det gjelder bruk av satellittsamband. Allerede i 1976 ble det åpnet satellittforbindelse til oljeinstallasjonene i Nordsjøen. Senere er det tatt i bruk flere satellitter som gir et bredt tilbud av kommunikasjonsmuligheter, slik som telefon, Internett, overvåkingssystemer samt radio og fjernsyn. Det kan være kommunikasjon til faste punkter – for eksempel en oljerigg – eller til framkomstmidler som skip og biler.



Telenor driver satellittene THOR II og III og INTELSAT 10-02 som alle har posisjon 1 grad vest. Over 1,5 millioner parabolantenner i Norden er rettet mot disse satellittene. Via satellittene distribueres mer enn 120 fjernsynskanaler og nærmere 60 kringkastingstasjoner til mottakere i øst, vest og sentral-Europa.



Foto: Michael Dunning/Getty Images



## Nittedal jordstasjon



Nittedal jordstasjon ligger litt nord for Oslo. Stasjonen ble åpnet i 1986 med spredning av fjernsyns- og kringkastingskanaler som viktigste funksjon. I løpet av de siste 15 årene har denne stasjonen utviklet seg til å bli nervesenteret for Telenors satellittkommunikasjon. Her jobber rundt 40 systemingeniører og operatører i døgnkontinuerlige skift. Stasjonen formidler internasjonal kontakt til Internett og er mottaker for telekommunikasjon fra mange afrikanske og asiatiske land.

### Eik jordstasjon og Inmarsat

Eik jordstasjon i Rogaland ble åpnet i 1976 for å betjene oljevirksomheten i Nordsjøen. Norge ble med denne stasjonen første land i Europa som tok i bruk satellittkommunikasjon i det nasjonale telenettet. I 1979 var Televerket sterkt medvirkende i opprettelsen av Inmarsat, International Maritime (seinere Mobile) Satellite Organization. Inmarsat ble stiftet for å utvikle et verdensomspennende kommersielt mobilt satellittkommunikasjonsnett for luft- og sjøfart. I 1982 ble Eik den første operative jordstasjonen i Europa i Inmarsatsystemet. En ny generasjon satellitter, Inmarsat I-4, har åpnet for bredbåndskommunikasjon via satellitt.

### Telenors satellittjenester

Telenor er en av de ledende aktører på verdensmarkedet innen satellittkommunikasjon. Selskapet driver et nettverk av jordstasjoner, (Global Teleport Network), og formidler trafikk over egne og andres satellitter. I tillegg til Nittedal og Eik har Telenor stasjoner i Praha og på USAs øst- og vestkyst. Slik dekkes kloden med en Inmarsat tjeneste som kalles BGAN (Broadband Global Area Network). Den tidlige satsingen på satellittkommunikasjon i Norge har gitt landets industri et fortrinn. Det norske selskapet NERA er verdensledende på mobile satellitt terminaler.



### GPS

Satellittkommunikasjon kan utnyttes på mange måter. GPS, Global Positioning System, er bygget opp med 24 satellitter som går i bane 19 200 km over jorda. Disse går rundt jorda på 12 timer. Ved mottak av signaler fra flere satellitter kan GPSen oppgi din posisjon med få meters avvik.

GPS er et amerikansk militært system kontrollert av USA. Europa (EU/ESA) er i ferd med å etablere sitt eget system, GALILEO, som skal være operativt med 30 satellitter i 2008.

GPS brukt sammen med kart og kompass er et nyttig hjelpemiddel for turgåere når de ferdes i skog og mark. GPSen kan måle avstanden mellom to gitte punkter i terrenget. Dersom du legger inn referansen til punktet du vil nå, kan utstyret vise deg retningen og lengden i luftlinje.

GPS kan også brukes i trafikken. GPS-guide er dataprogram tilpasset området du reiser i. Guiden foreslår reiserute, finner alternative veier dersom det oppstår trafikkproblemer og loser bilføreren fram til oppgitt adresse. (Se også intelligente transportsystemer)





## Automatisering



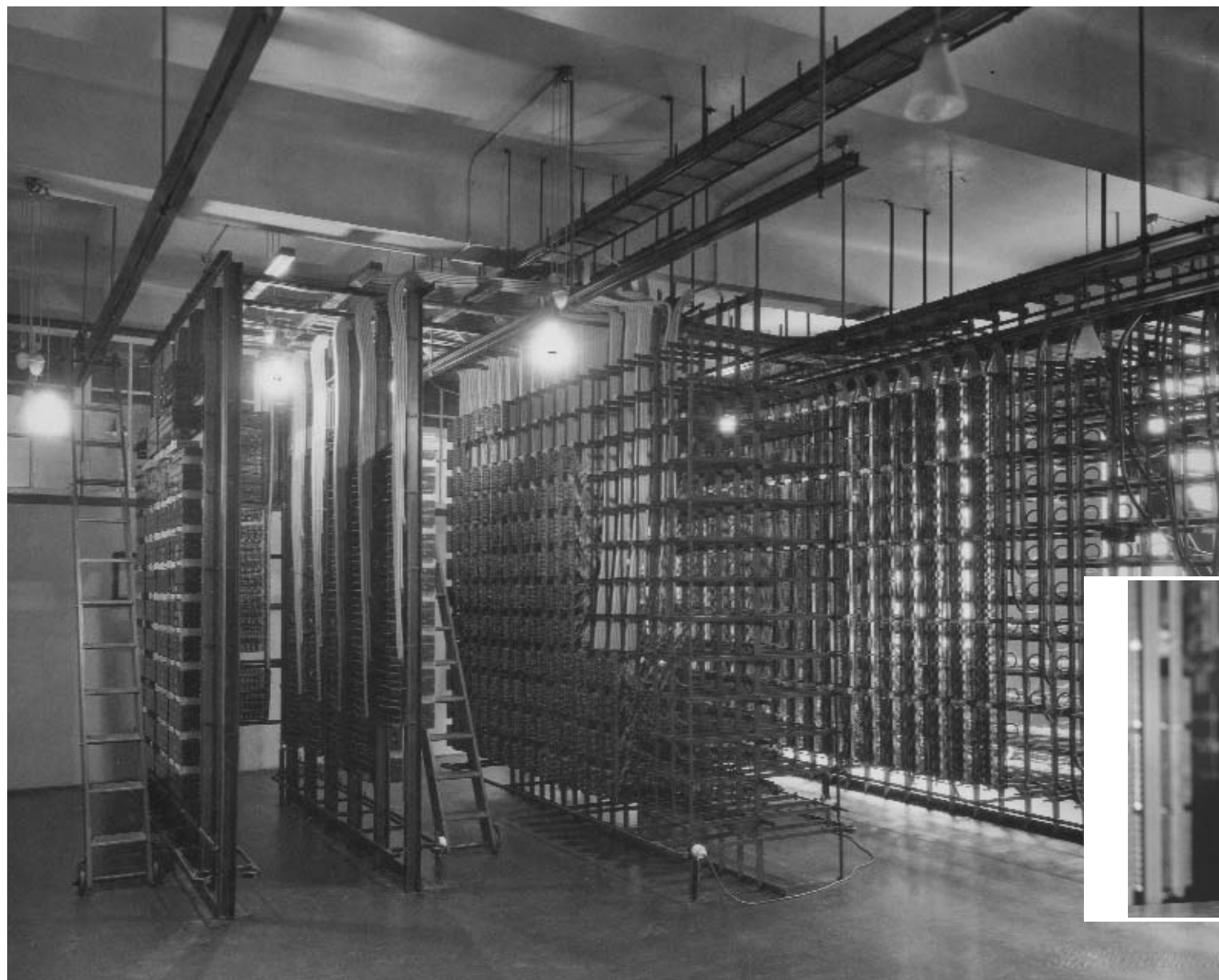
Overgangen til automatiske telefonsentraler førte til store forandringer for dem som arbeidet på de gamle manuelle sentralene. Arbeidsplassene deres forsvant. Noen fikk nytt arbeid innen opplysningstjenesten, regnskap eller som pussedamer på automatsentralene.



I telefonens første tid måtte man ringe til sin lokale telefonsentral og si hvem man skulle snakke med. Telefonistinnen koplet så linjen til rett telefon.



Dersom man skulle snakke med noen langt borte, måtte samtalen koples inn på fjernnettet manuelt fra sentral til sentral. Dette var tungvint for abonnentene. Mange sentraler var stengt om natten, og det ble ofte kø på sentralen når det var stor trafikk. Dessuten var det dyrt for Telegrafverket å ha så mange mennesker til å kople samtalene. Så sent som i 1955 var det fortsatt slik at mer enn en tredjedel av de ansatte var opptatt med å kople samtaler eller å gi nummeropplysninger. Den første automatiske telefonsentralen som kom i drift, var i privat eie. Den ble tatt i bruk internt i kontorbygningen til Siemens Norske Aktieselskap høsten 1913. I 1917 åpnet Telegrafvesenets automatiske telefonsentral på Vanse i Vest-Agder. Den første automatiske bysentralen kom i drift ved det private anlegget i Skien i 1920. Andre anlegg fulgte raskt etter, men det tok lang tid før hele nettet var automatisert. En hindring var at det i 1940- og 50-årene fortsatt var en del steder som ikke hadde elektrisitet.



Automatiseringen skulle egentlig startet tidligere, og på andre steder enn Vanse og Skien. I Bergen sto den første automatsentralen nærmest klar til å tas i bruk i 1916, da den ble fullstendig ødelagt i brann. I Kristiania var det planlagt å åpne automatsentral i 1918, men deler av sentralen gikk til bunns med «Kristianiafjord» på vei fra USA til Norge. I tillegg hadde USA eksportforbud av teknisk materiell under 1. verdenskrig. Dermed ble automatiseringen forsinket med noen år.

Når abonnentene ble knyttet til automatsentraler, måtte de selv slå et nummer for å få forbindelse med en annen abonnent. Den som ringte kunne ikke lenger be andre om å kople samtalen for seg. Dette var en stor overgang for telefonbrukerne, og ikke alle var like begeistret for utviklingen. Automatiseringen skjedde til å begynne med

lokalt. Selv om den startet allerede i 1920, gikk det svært seint med det videre arbeidet. I 1955 var fortsatt mindre enn to tredjedeler av abonnentene omfattet av automatiseringen. Norge var blant de land i Vest-Europa som hadde kommet kortest i automatiseringsprosessen. Etter hvert ble også samtaler over lengre avstander automatisert. Dette arbeidet startet i 1954, med mulighet for fjernvalg fra Ski til Oslo. I 1965 ble fjernvalg innført på en rekke strekninger, men først på 1980-tallet var automatiseringen av det norske telefonnettet fullført. Offisielt ble den siste manuelle sentralen, Balsfjord i Troms, koplest ut i 1985. En manuell sentral ble imidlertid beholdt helt fram til 1993. Denne sentralen, i Karasjok, formidlet samtaler til og fra de samiske vinterboplassene. Det var først da mobiltelefonnettet kom, at landets siste manuelle sentral ble lagt ned.







### Velstandsutvikling og telefonko

Velstandsutviklingen etter 2. verdenskrig bidro blant annet til å øke etterspørselen etter telefon. Antallet nye abonnenter pr. år ble i etterkrigsårene tredoblet i forhold til før krigen. Telekommunikasjon var fram til 1994 en del av statsforvaltningen. Det var Stortinget som bestemte hvor mye penger som skulle brukes til utbyggingen av telenettet. Men Stortinget hadde mange hensyn å ta i tillegg til telefonbrukeren. Det førte ofte til at det ble bevilget mindre penger enn det

Telegrafverket/Televerket og brukerne av telenettet ønsket seg. En følge av dette var at automatiseringen og utbyggingen av fjernvalg gikk sent. Et annet utslag var telefonkøene. Folk måtte ofte vente i årevis for å få telefon i hjemmet. Selv om Stortinget etter hvert økte bevilgningene til telefonutbygging, var det ikke nok til å dekke behovet. Først fra slutten av 1970-tallet fram mot 1985 ble det gjort en vellykket innsats for å bli kvitt køene. Fra da av kunne de fleste få telefon i løpet av kort tid.



I perioden 1984–1997 foregikk en utskifting til digitale sentraler i Norge. De digitale telefonsentralene er i virkeligheten store datamaskiner. De omgjør analoge signaler fra brukerens telefon til digitale signaler. De digitale signalene blir sendt fra sentral til sentral. Før signalene kommer fram til mottakeren, blir de omgjort til analoge signaler i den sentralen mottakeren er tilknyttet. I dag kan du få digitale signaler helt frem til kontakten hjemme hvis du har en bredbåndsforbindelse. Digital overføring av signalene øker både kapasiteten på nettet og kvaliteten på sendingen. (Se bredbånd s. 64.)



### Selvbetjeningssamfunnet

Før var det vanlig med en disk der kunden henvendte seg til en ekspeditør. Ekspeditøren fant så fram de varene kunden ba om. I dag skjer dagligvarehandelen ved selvbetjening. Vi finner selv fram de varene vi vil ha og betaler for dem i kassen. Flere butikker vil antagelig prøve ordninger der kunden selv bruker strekkodeleser på ønskede varer, og blir trukket for korrekt beløp på bankkortet sitt.

Automatiseringen av telefontjenestene skapte en tilsvarende utvikling. Istedenfor å be en telefonistinne om å sette opp en forbindelse, taster vi selv det ønskede telefonnummer, og kommer direkte fram dit vi skal. Telenettet brukes dessuten som grunnlag for andre former for selvbetjening. Dersom du er medlem i en bokklubb kan du selv ringe inn og taste koder for hvilke bøker du vil bestille eller eventuelt avbestille, uten å snakke med noen som jobber i bokklubben. I minibanker kan du ta ut penger ved hjelp av minibankkort. Dette er basert på en forbindelse over telenettet mellom minibanken og en sentral datamaskin som har opplysninger om kundens konto. På tilsvarende måte kan vi betale varene vi kjøper i butikker med kort på betalingsautomater.

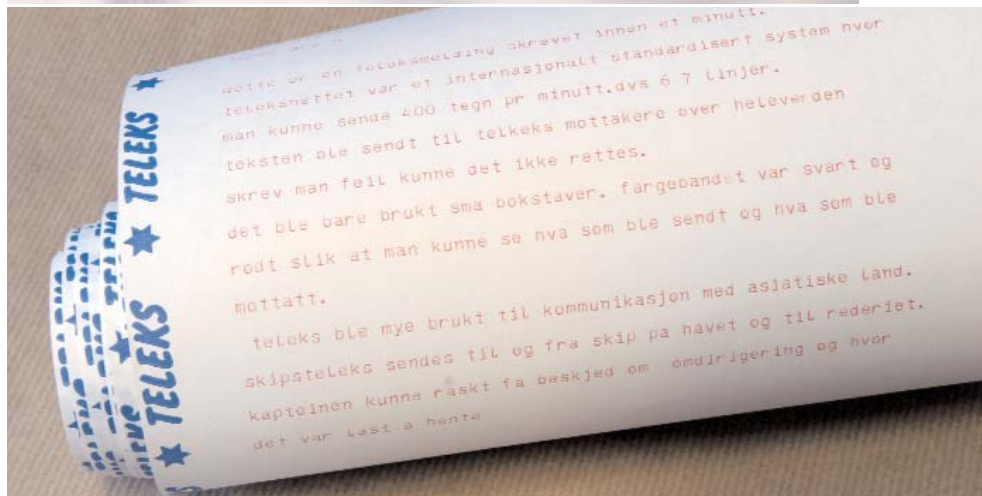
Stadig flere firmaer benytter seg av automatiserte kundetjenester. Nettbank, vare- og tjenestebestilling på Internett, e-handel, er raskt og miljøvennlig. Økt bruk av e-kommunikasjon i alle ledd av statsforvaltningen og for formidling av offentlig informasjon til landets innbyggere er et prioritert område for myndighetene. Fra 2000 ble det mulig å levere selvangivelsen via Internett.



# Fra telegram til e-post



Det skrevne ord har større juridisk tyngde enn muntlige avtaler. Stadig bedre overføringsmuligheter for skrift har derfor fått høy prioritet.



## Fjernskriveren

Næringslivet og den offentlige forvaltningen har alltid hatt behov for skriftlig kommunikasjon over lange avstander. Telegrafen fikk derfor stor betydning da den ble satt i drift på midten av 1800-tallet, selv om man ble avhengig av profesjonelle telegrafister som behersket morse-telegrafering. Fjernskriveren åpnet muligheter for at brukeren selv kunne skrive tekst på et tastatur og sende via et eget nett. I 1928 kom den første elektriske fjernskriveren, der sender og mottaker var bygd inn i samme apparat. Det man skrev på tastaturet ble overført til en papirstrimmel med hullkoder.

Papirstrimmelen ble så lagt inn i en annen maskin og sendt. Tre år senere, i 1931, kom Siemens med den mekaniske fjernskriveren. Når man nå skrev på tastaturet kom bokstavene direkte ut på ark hos mottaker i andre enden. Apparatene måtte være synkronisert. Det som ble skrevet i Oslo kom ut samtidig i Stockholm. Avisene benyttet seg tidlig av dette tilbudet. De hadde i tillegg behov for overføring av bilder. Bildetelegrafene kom allerede i 1931, og ble forbedret etter hvert. Under de olympiske vinterlekene i Norge i 1952, kunne aviser i andre land trykke bilder av hendelsene bare noen timer etter at de hadde funnet sted.

## Telekstjenesten Telefaks

I 1946 innførte Telegrafverket telekstjenesten. (Telex er den engelske betegnelsen på fjernskriver). Her ble mekanisk fjernskriver tatt i bruk. Teleksen kom i stor grad til å erstatte telegrammene. Kommunikasjon med telex skjer ved at et sentralbord anropes og deretter setter over til ønsket telexabonnet. Meldingen skrives inn på et tastatur hos avsenderen, og mottakeren får den bokstav for bokstav, skrevet ut på papir. Enhver som kunne skrive på tastatur kunne også betjene fjernskrivere. Den som hadde telex ble derfor «sin egen telegrafist».

I 1981 ble det mulig å sende telefaks i Norge. Et telefaksapparat kan overføre kopier av grafisk materiale over det vanlige telefonnettet. Telefaksen leser dokumentet med tekst og bilde og sender dette til et annet telefaksapparat. Mottakerapparatet skriver ut en kopi av dokumentet. Telefaks ble umiddelbart en stor konkurrent til brevsendinger med post. E-post har siden overtatt for telefaks.

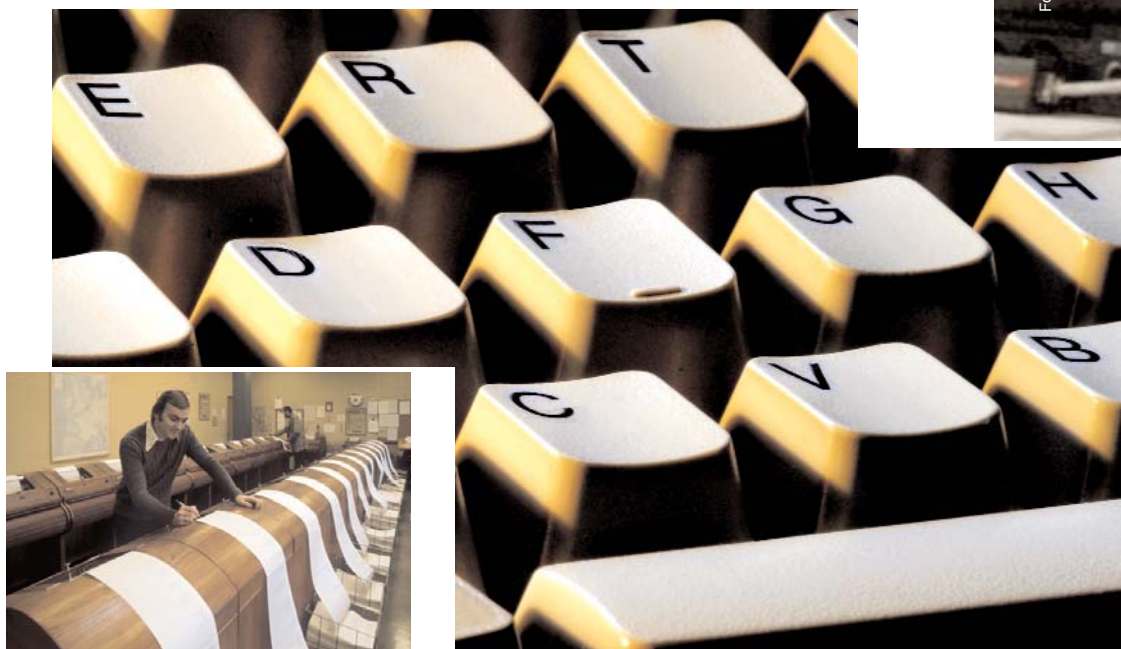


Foto: Scanpix

## Elektronisk post

Elektronisk post (e-post eller e-mail) har revolusjonert vår skriftlige kommunikasjon. Den som er knyttet til et datanettverk, kan sende meldinger til andre brukere. Alle brukerne har en elektronisk adresse. E-post fungerer uavhengig av om mottakeren er logget på eller ei. E-post har endret vår måte uttrykke oss skriftlig, både offentlig og privat. Språket er blitt mindre formelt. Vi skriver fram og tilbake til hverandre i en muntlig form. Saker kan avgjøres raskere, utfyllende opplysninger oversendes fortløpende ved behov. Misforståelser

oppklares umiddelbart i forhold til tidligere, da spørsmål og svar brukte tid i posten. Selve saksbehandlingen går raskere, men volumet av meldinger, både ønsket og uønsket e-post kan fort bli overveldende og gjøre oss ineffektive. Alle e-postbrukere frykter uønsket søppelpost, såkalt spam. Telenor slettet i 2004 hele 625 millioner e-post av denne typen. Det antas at opp til over 60 prosent av all e-post i verden er uønsket. En egen bransje som leverer spamfiltere og antivirusprogrammer, har oppstått i kjølvannet av e-postbruken.



# Kringkasting



Kringkasting av radio og fjernsyn begynte som en videreutvikling av trådløs telegrafi. Vi står foran store endringer på dette området når digitaliseringen av kringkastingsnettet realiseres.



I 1902 klarte den canadiske oppfinneren Reginald Fessenden å sende tale via elektromagnetiske bølger. I 1906 overførte han både tale og musikk, og han regnes av mange som «kringkastingens far». Teknologiske nyvinninger gjorde det mulig å masseprodusere billige mottakerapparater, og i årene etter 1. verdenskrig erobret radioen verden.



## Radio

I Norge startet kringkasting av radioprogrammer på 1920-tallet. Blant de første ildsjelene var det mange fra Telegrafvesenet. I begynnelsen både laget og sendte de programmer. Det første kringkastingsprogrammet ble sendt fra Tryvasshøgda i 1923, og to år senere fikk Kringkastingsselskapet konsesjon på radiodrift i Oslo-området. I løpet av de neste årene fikk stadig flere steder i Norge radio. De første selskapene var private, men i 1933 vedtok Stortinget at staten skulle overta all kringkasting. NRK ble opprettet samme år, og hadde monopol på radiokringkasting i Norge helt fram til nærradioene kom på 1980-tallet. I forbindelse med etableringen av NRK, fikk Telegrafverket arbeidet med planlegging, anlegg og drift av kringkastingssenderne. Det vil si at NRK sto for programmene, og Telegrafverket hadde arbeidet med å føre dem fram til lytterne.

## Fjernsyn

Etter 2. verdenskrig vokste fjernsynet fram som et nytt kringkastingsmedium i den vestlige verden. Norge er et av de vanskeligste landene i verden å bygge ut kringkastingsmessig. Det skyldes spredt bosetting og vanskelig topografi med fjorder, daler og fjell. I 1954 startet forsøkssendinger med fjernsyn i Norge. Fjernsynet ble offisielt åpnet i 1960, og da begynte også de regulære fjernsynssendingene. Kringkastingssendere ble bygget på fjelltopper over hele landet for å nå ut til befolkningen og gi alle adgang til fjernsynet. De første årene var sendingene i svart/hvitt. Først i 1972 kom fargefjernsyn. Det skjedde etter omfattende offentlig debatt og vedtak i Stortinget. Mange mente at det var langt viktigere å få svart hvitt fjernsyn ut til alle deler av landet før man kostet på seg fargeluksus. I mange år var det bare NRK som kringkastet programmer i Norge. Men på 1980-tallet begynte satellittkanaler og kabelanlegg å ta opp konkurransen gjennom engelskspråklige kanaler som SKY, nordiske som TV3 og norske som TVNorge. Men disse kanalene kunne ikke kringkastes over eteren slik som NRK. Etermonopolet ble offisielt opphevet i 1992, da TV2 startet sine sendinger. I 1996 startet NRK opp sin andre fjernsynskanal. NRK har i tillegg lokale sendinger. En del foreninger og organisasjoner sender også lokal-TV.



Kabel-TV er et alternativ dersom man vil ha tilgang til flere fjernsynskanaler. Man kan knytte seg opp mot et kabelanlegg dersom det er utbygd der en bor. Kabelanleggene henter ned fjernsynssignalene fra utvalgte kanaler som sender

over satellitt. Så sendes signalene videre til abonnentene via kabel. Man kan også velge å sette opp en parabolantenne selv. Noen kanaler krever at man kjøper dekodekort for å ta inn de kodete signalene.



# Digitalisering av kringkastingsnett

Etter over 100 år med utsendelse av analoge radiobølger gjennom lufta er det de senere årene forsket på muligheten av å sende et mer presist digitalt trådløst signal som et alternativ til de mer upresise analoge signalene. Digitale sendinger betyr både mindre sendekostnader og plass til flere kanaler både når det gjelder radio og fjernsyn. Digitaliseringen innebærer en større forandring av fjernsynet enn noe annet som har skjedd siden dette mediet ble oppfunnet. Det gjelder alt fra hvordan innholdet produseres og distribueres til hvordan det blir mottatt og brukt rundt om i de tusen hjem.

For å kunne motta signalene fra det digitale kringkastingsnett trengs en digital mottaker som skal kobles til det analoge fjernsynsapparatet.

Det digitale kringkastingsnett tilbyr et stort antall radio- og fjernsynskanaler, bestillingstilbud for film, en moderne utgave av tekst-tv og elektronisk programblad.

DAB (Digital Audio Broadcasting) - digitalradio er den nye radiokringkastingen som etter hvert vil erstatte FM-radio. Det lanseres nye tjenester og flere kanaler på DAB digitalradio. Dekningen vil også bli bygget ut i løpet av de neste årene – både regionalt og nasjonalt.

Ved siden av DAB kan lytterne ta inn radio via andre plattformer. Nettradio har allerede mange brukere. De digitale TV-signalene vil også bære radiosignaler. Radio via mobiltelefoni er aktuelt, og podcasting har kommet som et skudd. Radio vil i framtiden være tilgjengelig fra en rekke plattformer.

Podcasting er å lage radioprogrammer uten å kringkaste dem gjennom lufta på vanlig måte. I-Pod- eiere laster ned radiosendinger fra Internett som MP3-filer. De kan på denne måten selv bestemme programvalget og når de vil høre på.



Foto: Scampix



I-Pod er et varemerkenavn på bærbar elektronisk musikkspiller i MP3-format. MP3, forkortelse for MPEG Audio Layer 3, er en standard for digital koding og komprimering av lyd. MP3-filer avspilles på PCer eller små bærbare spillere.

# Mobiltelefonen



Mobiltelefonen er blitt en uunnværlig del av vår hverdag. Utbredelsen i Norge er så godt som hundre prosent for en del aldersgrupper.

Da skip fikk radioforbindelse, førte det til mer effektiv drift, økt sikkerhet til sjøs og bedre kontakt med familiene hjemme. På fastlandet er det mobiltelefonen som dekker behovet for effektiv kommunikasjon uavhengig hvor man er. En mobiltelefon har innebygd en kombinert radiosender og -mottaker. Signaler sendes til og mottas fra faste radiostasjoner, såkalte basestasjoner, som via en sentral kan få kontakt med det vanlige telefonnettet.





## Nordisk Mobiltelefon **NMT**

I 1981 kom en stor forbedring av mobiltelefonnettet. Et nytt system ble tatt i bruk i samarbeid med de andre nordiske landene. Systemet het «Nordisk Mobiltelefon» (NMT) og var automatisk. På samme måte som med vanlige telefoner, fikk brukeren forbindelse med en annen abonnent ved å taste inn et telefonnummer på apparatet. Nettet ble bygd ut til å dekke de fleste tettbefolkede områder i landet, og en kunne bruke samme apparatet om en reiste i Sverige, Finland eller Danmark. Nederland, Sveits og Saudia-Arabia tok også i bruk det samme systemet. NMT ble veldig populært, og i de første årene var nettet stadig overbelastet. Store ressurser måtte settes inn for å øke kapasiteten.



## UMTS

I november 2004 åpnet UMTS (Universal mobile telecommunications system). Dette er 3G, tredje generasjons mobilnett, med hastighet opptil 384 kb/sek. (tilsvarende 384 tettskrevne A4 sider tekst overført pr sekund). UMTS er et bredbåndsnett som blant annet gir tilgang til direkte sendt fjernsyn på mobilen. Ved inngangen til 2005 hadde praktisk talt hver eneste norske innbygger mellom 15-75 mobiltelefon. Mobiltelefonen er blitt en konkurrent til fasttelefonen. Mange har sagt opp eller lar være å installere fasttelefon. Behovet dekkes med bare mobiltelefon. I 2005 ble det sendt opp mot 20 millioner sms i Norge daglig.

## OLT

Norge var tidlig ute med å bygge ut systemer for mobil telekommunikasjon. Allerede i 1966 kom det første mobiltelefonssystemet. Dette systemet var manuelt. Den som ringte måtte først få kontakt med en operatør i Telegrafverket, som så satte opp forbindelsen. Systemet virket slik at alle kunne høre alle. Store deler av landet hadde ikke dekning. Likevel fikk det første mobiltelefonssystemet i Norge over 10 000 abonnenter i løpet av de første ti årene.



## GSM

Fra 1993 ble mobiltelefonmarkedet i Norge åpnet for konkurranse. Mobiltelefonselskapet NetCom fikk konsesjon og ble en konkurrent til Televerket. Dette førte til priskrig der selskapene nesten ga vekk mobiltelefoner for at folk skulle tegne abonnement.

I 1993 ble det også tatt i bruk et nytt system for mobiltelefoni, GSM (Global System for mobile Communication). GSM er resultatet av et samarbeidsprosjekt mellom mange europeiske land,

og har derfor større utbredelse enn NMT hadde. Den største forskjellen mellom NMT og GSM er at mens NMT-telefonen sendte talesignalene til basestasjon i analog form, så omdanner GSM-telefonen dem til digitale signaler. Sms fra mobil til mobil kom i februar 1995.

**GPRS** (Global Packet Radio Service) åpnet i 2001, og er en videreføring av GSM nett. GPRS tillater brukeren å være oppkoplest mot Internett fra mobilen, og betale kun for datamengden som blir overført. Mobiltelefon med kamera kom i salg i 2003.

## Person søker

En personsøker var en liten radiomottaker som du kunne ha i lomma. Den som ville ha tak i deg, ringte personsøkerens nummer og tastet inn telefonnummeret som du skulle ringe tilbake – eller en forhåndsavtalt tallkode. Mange personsøkere kunne også ta i mot tekstmeldinger. MiniLink var en personsøker som ikke hadde abonnementsavgift. I stedet betalte den som ringte en høyere takst. Personsøkertjenesten ble åpnet 19. desember 1984. Hovedsentralen for tjenesten lå i Trondheim, og meldinger ble sendt via Tyholt-tårnet. Tjenesten ble nedlagt i 2002.



Mobiltelefon for OLT-systemet.  
Produsert av Svensk Radio  
Aktiebolag, Sverige i 1977. Vekt 8,1 kg.



Mobiltelefon for NMT450. Produsert  
av Simonsen Elektro AS, Norge i peri-  
oden 1981-83. Vekt 10 kg.  
Ryggsekken ble spesialsydd av Oslo  
reiseeffektfabrikk AS.



Mobiltelefon for NMT900. Modell  
Hotline 912B produsert av Ericsson,  
Stockholm i 1986. Vekt 3600 gram.



Mobiltelefon for GSM, type Nokia  
2110, produsert av Nokia, Finland i  
1995. Standbytid 24 timer, taletid 1  
time og 30 min. Vekt 332gram.



Siemens S45 mobiltelefon for GSM.  
Produsert av Siemens, Tyskland i  
2002. Vekt 93 gram.



Qtek 9100 med Windows Mobile er  
den første Microsoft Pocket-PC tele-  
fon med norsk operativsystem og  
ÆØÅ- tastatur. Kan brukes i WLAN-  
soner og har Bluetooth. Produsert av  
HTC, Taiwan i 2006.



# Informasjonsteknologi



Datateknologi og telekommunikasjon henger nøye sammen. De samles i begrepet IT (informasjonsteknologi) eller IKT (informasjons- og kommunikasjonsteknologi).

Mye av utstyret som brukes i telenettet er basert på datateknologi. Dessuten brukes telenettet i stadig større grad til kommunikasjon mellom datamaskiner. Når de digitale signalene blir overført gjennom optiske fiberkabler, oppnår vi enda større bedring både i kapasitet, kvalitet og driftssikkerhet. Optiske fiberkabler er også billigere og lettere å legge.

## ISDN

Det vanlige telenettet er en kombinasjon av digitalt og analogt nett. Dette gir bra kvalitet på tale, men for filoverføring, der høy hastighet og kapasitet er viktig, er det ikke godt nok. I 1992 begynte man derfor å utvikle et nytt digitalt telenett, ISDN (Integrated Services Digital Network). ISDN er et flertjenestenett som kan håndtere tale, data og bilde over de kablene som allerede er lagt fram til brukerne. I 1994 ble ISDN kommersielt åpnet som et alternativ for bedriftsmarkedet, og fra 1996 ble det mulig for privatpersoner å tegne ISDN-abonnement. Dette falt sammen med den gryende interessen for Internett i Norge. Kravet til bredbåndshastighet for raskere overføring av data økte.

### Modem

Når datamaskiner skal kommunisere må signalene tilpasses overføring på telenettet – de må være analoge. For å få til dette, kopler man et modem mellom datamaskinen og telefonlinjen. Modemet hos senderen omformer de digitale signalene fra datamaskinen til analoge slik at de kan sendes gjennom telenettet på lik linje med en vanlig telefonsamtale. Modemet hos mottakeren omformer de analoge signalene som kommer fra telenettet tilbake til digitale signaler som datamaskinen kan forstå.



## Bredbånd

Bredbånd er en sekkebetegnelse på overføringshastigheter over 384kb/s – et tall Statistisk sentralbyrå har satt som nedre grense for hva som skal kunne kalles bredbånd. Overføringsmetoden ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) er en av flere måter å øke kapasiteten på eksisterende kobberkabler i det vanlige telefonnettet, slik at det kan kalles bredbånd. For at ADSL skal kunne tilbys en abonnent, må telefonsentralen være bygd ut for en slik tjeneste. Konkurransen på levering av bredbåndabonnement har stimulert utbyggingen, og det er mange aktører i markedet. I 2005 hadde 695 000 norske husholdninger bredbånd. Det tilsvarer hver tredje husholdning.



## Internett

På midten av 1960-tallet begynte det amerikanske forsvarsdepartementet gjennom ARPA (Advanced Research Project Agency) å finansiere forskning på fjernsammenkopling av datamaskiner. Ideen var at dersom man knyttet sammen datamaskiner rundt i landet og tillot fjernpålogging, kunne man dele informasjon og andre ressurser. Dette hadde også sikkerhetspolitiske aspekter. En sentral datamaskin eller datalinje ville være svært lett å sette ut av drift. Ved å dele informasjon på flere geografisk spredte maskiner, var det mindre sannsynlig at informasjon ville gå tapt i en krigssituasjon eller miljøkatastrofe.

I 1969 ble de første fire datamaskinene i Arpanet knyttet sammen. Disse datamaskinene var tilknyttet amerikanske universiteter som var med på forskningsprosjektet. Allerede i 1973 kom de første internasjonale tilknytningene, da Norge og Storbritannia ble med. I Norge var det Televerkets forskningsmiljø på Kjeller som var først ute på nettet. I 1990 ble Arpanet omdøpt til Internet.

Etter at den militære delen ble skilt ut, begynte den virkelig eksplosive utbredelsen av Internett. Innføringen av World Wide Web (www) i 1992 revolusjonerte nettet fordi man nå kunne finne fram ved

et enkelt trykk på museknappen. Før var man avhengig av å huske både kommandoer og adresser for å kunne bruke Internett. Overgangen fra et tekstbasert til et grafikkbasert system gjorde Internett brukervennlig for alle, uavhengig av forkunnskaper innen data.

Internett slo for alvor igjennom etter bruken under OL på Lillehammer i 1994, og var nok den mest omtalte formen for telekommunikasjon i Norge på slutten av 1990-tallet. Den første norske websiden ble laget av firmaet Oslonett i 1993.



### Internett som kilde

Tekst, bilder og musikk på Internett er skapt av noen, og de har opphavrett til sine åndsverk. Som hovedregel er alt som finnes på nettet beskyttet av opphavsretten, men det finnes unntak hvor du kan kopiere til privat bruk. Dersom opplysninger fra Internett for eksempel brukes i en skoleoppgave, skal du henvise til kilden. Forfatter, tittel på dokumentet og dato for siste oppdatering av siden skal oppgis. Gi også informasjon om hvem som har publisert stoffet, for eksempel en nettavis, og oppfør web adressen til denne. Den som kopierer hele eller deler av oppgaver fra Internett og leverer det inn som sitt eget skolearbeid, driver med plagiering.

### Kildekritikk på Internett

Ikke all informasjon du finner på Internett er pålitelig. Alle kan i prinsippet legge ut egne tekster uten at disse er kvalitetssikret. For å drive propaganda for kampsaker, ofte kontroversielle, oppretter noen domener på populære URL-adresser, eller legger inn treff på mye brukte søkeord i egne sider. I stedet for å finne stoff om det du søkte på, kan du oppleve dumpe rett inn på usensurerte bilder og propaganda for noe helt annet. Den som står bak æreskrenkende, pornografiske eller på annen måte ulovlige ytringer, risikerer straff. Det gjelder også dersom en web-side eller blogg viser til materiale som er ulovlig lagt ut på Internett. Skal du hente opplysninger som er til å stole på, bør du kjenne til hvem som har publisert stoffet.



### Chatting

Gjennom programmer som IRC (Internet realy chat) kan du skrive med flere personer samtidig. Dette kalles chatting (fra engelsk chat = uformell samtale), og er et tidsavhengig forum. Kun de som er logget på den samme kanalen samtidig, kan delta. Et chatterom på Internett er åpent for alle. Du kan lese hva andre skriver – og alle kan lese hva du skriver. Ønsker du å snakke med bare en eller noen få, kan du spørre om de vil «hviske». Så oppretter dere en lukket forbindelse hvor ingen andre kan se hva dere skriver.

En mer personlig måte å chatte på er å bruke Instant Messenger (for eksempel MSN), som er et eget chatteprogram. Da kan du se når dine venner er pålogget – så lenge de har lastet ned det samme programmet.

- : ) smiler
- :-) smiler med nese
- :-)) stort smil
- ; -) blunker
- : -( jeg er trist/sur
- :- (( jeg er veldig trist/sur

## Blog

Blog eller web-log er en form for dagbok på Internett. Innholdet er satt opp av en privatperson som selv står ansvarlig for innholdet. Det er ofte en blanding av egne tanker og meninger kombinert med linker til andre nettadresser. Nyhetsblogger gir frie kommentarer til andre mediers nyhetsdekning, uten de presseetiske prinsipper som vanlige journalister må forholde seg til. Slike blogger fungerer selv som nyhetskilder, og kan spille en viktig rolle i spredning av informasjon fra diktatoriske samfunn der ytringsfrihet er kontrollert.



## WLAN

WLAN – er trådløse soner.

WLAN (Wireless Local Area Network) Med den økende bruken av bærbar PC, er interessen for tilgjengelige soner med trådløst nettverk stigende. I slike soner trenger du ikke betale for oppkopling til Internett. Det gis automatisk tilgang. Typiske steder der WLAN er aktuelt, er på bibliotek, på offentlige kontorer, på større bedrifter og sentrumsområder i byer.

## IP – telefoni

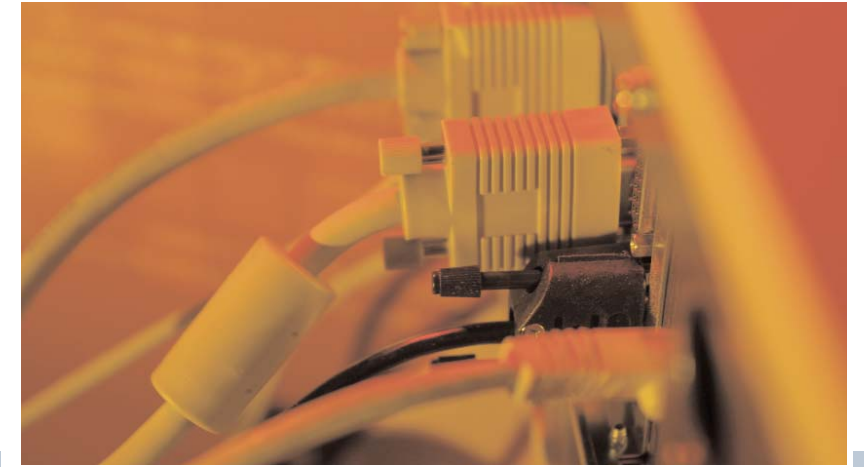
IP står for Internet Protocol. IP er et fellesspråk som gjør at datamaskiner forstår hverandre når man bruker Internett. Med IP er det mulig å snakke i telefon over Internett. Talestrømmen oppfattes som data og deles opp i små datapakker. Disse datapakkene sendes via bredbåndsnettet, ikke fastlinjennettet. Bredbåndstelefonti er en billigere og mer effektiv måte å overføre taletelefoni på. Ulempen er at dersom strømmen går, eller Internett er nede, er telefonlinjen også ute av drift.

Med IP-telefoni er det billigere å ringe til utlandet. På slutten av 1990-tallet poppet det opp callsentra i bydeler med mange innvandrere. Callsentrene solgte telekort med pinkoder og tellerskritt for IP-telefoni. De hjalp også til med å sette opp telefonforbindelse via IP-teknologi fra Norge til andre land. Det er stigende interesse for IP-telefoni, og det finnes en rekke selskaper som tilbyr tjenesten. Telenor åpnet for IP-telefoni i november 2004.





## Telepolitikk



I de første årene med telegrafi hadde hvert enkelt land sitt eget system. Ofte hadde de egne koder for å sikre militære og politiske meldinger mot spionasje fra andre land. De forskjellige nasjonale systemene kunne ikke kommunisere direkte med hverandre.

Telegrammeldingene måtte skrives ut og overleveres i papirform ved grensestasjoner. Den økende verdenshandelen, med mer kommunikasjon på tvers av landegrensene, gjorde dette svært tungvint.



En rekke europeiske land utviklet et internasjonalt regelverk. Dette skulle sikre at de nasjonale telegrafnettene kunne kommunisere med hverandre. 17. mai 1865 ble den internasjonale telegrafunionen, ITU, stiftet. ITU har utvidet arbeidsområdet sitt i tråd med utviklingen innen telekommunikasjon. I 1934 skiftet organisasjonen navn til Internasjonal telekommunikasjonsunion. Etter 2. verdenskrig ble ITU underlagt FN.

ITU regulerer frekvensbruken, og deler ut frekvensområder til de ulike teletjenestene. Det er svært viktig at disse blir overholdt. Tenk hva som kunne skjje dersom flynavigasjonssystemer ble forstyrret av fjernsynssignaler! Ved alle flyvninger får pas-

sasjerene beskjed om å slå av elektronisk utstyr ved letting og landing for å hindre frekvensforstyrrelser. I tillegg lager ITU retningslinjer og spesifikasjoner for teknisk utstyr.

Frekvens kommer fra latin og betyr hyp-pighet. I teknikken brukes frekvens for å betegne hvor ofte et periodisk fenomen gjentar seg per tidsenhet – for eksempel antall svingninger eller «bølger» pr sekund. For å kunne transportere informasjon over telenettet benyttes ulike frekvenser til ulike formål. Eksempel: Telefoni, radio, TV, mobiltelefon.

Siden 1989 har ITU også bidratt med teknisk assistanse til utviklingsland.

Telekommunikasjon er en dyr, men viktig del av et lands infrastruktur. Et mangelfullt telekommunikasjonsnettverk kan være et alvorlig hinder for å skape økonomisk vekst.

Utbygging av telekommunikasjon er et viktig tiltak for å jevne ut de store økonomiske forskjellene mellom utviklingslandene og den vestlige verden.

Det blir stadig vanskeligere å regulere telekommunikasjon. Utviklingen skjer så raskt at det er vanskelig å finne tilfredsstillende løsninger fort nok. Samtidig skjer det en sammensmelting med annen teknologi. Telekommunikasjon har blitt en internasjonal industri med stor konkurranse.

### Liberalisering og konkurranse

Lenge var utbygging og drift av telekommunikasjon underlagt det offentlige i de fleste land. På 1980-tallet endret det politiske klimaet i Europa seg. I mange land ble flere statlige virkeområder privatisert eller åpnet for konkurranse.

I 1993 vedtok EU at telemarkedet skulle åpnes for konkurranse innen 1998. Gjennom EØS-avtalen ble dette også gjeldende for Norge. Fra 1.1.1998 var det derfor fritt fram for nye teleoperatører å etablere seg på det norske markedet. Etter hvert som markedet ble deregulert, var det viktig for de etablerte teleselskapene å finne nye markeder, både nasjonalt og internasjonalt. Telenor satset blant annet på utvikling av dataprogrammer i tillegg til å etablere seg i andre land. Telenor har avtaler om mobiltelefoni med land som Bangladesh, Ungarn og Ukraina. Telenors satsing i utlandet er større enn hjemmemarkedet.

Den økte konkurransen kan føre til at brukerne får rimeligere teletjenester. Men den kan også skape et uoversiktlig marked der det er vanskelig for forbrukerne å orientere seg. En annen følge av økt konkurranse og mindre statlig kontroll, kan bli forskjeller i tjenestetilbud og pris til store og små kunder.

Bor du i et område der utbygging av telenettet ikke er så lønnsomt, kan det bli vanskeligere å få tilgang til de mest moderne teletjenestene, og du må kanskje betale mer.



### IKT, demokrati og nyhetsformidling

Frie og uavhengige massemedier er regnet som en forutsetning for at et demokrati skal fungere. I massemediene skal forskjellige meninger og informasjon om hva som skjer komme fram. Folk får et grunnlag for egne standpunkter i politiske saker, og kan orientere seg blant partier og kandidater ved politiske valg. I enkelte land prøver derfor myndighetene å få kontroll med massemediene for å påvirke befolkningen.

En viktig del av massemedienes oppgaver er nyhetsformidling. Utviklingen innen informasjonsteknologi har ført til at vi forventer at nyheter sendes direkte og fortløpende på radio, fjernsyn og Internett

fra de stedene der ting skjer. Dette hadde ikke vært mulig uten et globalt telekommunikasjonsnettverk.

Etter innføringen av bredbånd, er nyheter tilgjengelige i elektroniske aviser, på PC eller på mobiltelefon. Opplagstallene for de tradisjonelle papiravisene har gått ned. Gevinsten ved de elektroniske avisene er selvfølgelig tilgangen til ferske nyheter. Samtidig er det en tendens i retning av kortere artikler, mer overfladisk og stikkordspreget journalistikk. Det kan virke som at kronikkene og bakgrunnsstoffet, som er typisk for de store papiravisene, er på vikende front.







### Elektroniske aviser

Vi skiller mellom to typer elektroniske aviser.

- E-avis er en elektronisk versjon av den tradisjonelle papiravisen. Den har ofte samme layout og sidetall som papirversjonen, og er laget samtidig. Oppdatering skjer til faste tider, gjerne en gang i døgnet.

- Online-avis/nettavis publiseres kun elektronisk og oppdateres kontinuerlig. Nettaviser er langt mer avansert når det gjelder layout og interaktivitet.

### Persondata

Både den offentlige forvaltning og næringslivet bruker datamaskiner til å lagre informasjon. Dermed er opplysninger om enkeltpersoner lagret i en rekke forskjellige dataregistre (databaser).

Mange av disse registrene er tilgjengelige utenfra gjennom telenettet. Dersom noen klarer å ta seg inn i disse registrene, kan de finne opplysninger vi helst hadde ønsket at andre ikke fikk tilgang til. Det trenger ikke være opplysninger om at vi har gjort noe galt, men opplysninger som kan være interessante når vi søker arbeid eller skole. Det kan også være opplysninger som er ønskelige for dem som skal sende ut reklame eller for politisk overvåking.

I Norge har vi et eget offentlig organ, Datatilsynet, som skal føre tilsyn med at de som registrerer persondata følger lovreglene på området.

Tele- og dataovervåking av telefonsamtaler og elektronisk post kan gjøre det vanskeligere for terrorister å kommunisere med hverandre og skjule sin identitet. Denne typen overvåking strider mot personvernet. Samtidig er det et nyttig virkemiddel i kampen mot terrorisme. Stortinget har gitt Politiets Sikkerhetstjenesten nye metoder i kampen mot terrorisme, bl.a. adgang til romavlytting også i forebyggende hensikt når politiet mener det kan være «rimelig grunn» til å tro at noe straffbart kan skje.

### Norsk IKT politikk

Den norske Regjering ønsker et samfunn der alle kan delta som fullverdige digitale borgere. Har du ikke datakunnskap skal du få. Og har du ikke datamaskin skal du i nærmiljøet få gratis tilgang til dette. Ingen skal holdes utenfor. IKT skal brukes til å skape en enklere hverdag for innbyggere og bedrifter.

I departementene arbeides det for at alle relevante offentlige tjenester skal være tilgjengelige på nett, og vår kommu-

nikasjon med myndighetene skal kunne skje elektronisk – dersom vi ønsker det. Hver statsborger skal få tilgang til «Min side», som er det offentlige kontaktside individuelt lagt opp til hver enkelt av oss.

For å motvirke tendensen til lav valgdeltakelse spesielt blant unge mennesker, diskuteres mulighetene for en prøvevalgordning med elektronisk valg. Åpnes det for stemmeavgivning på Internett eller sms, vil antakelig langt flere benytte stemmeretten.





### **Datakriminalitet**

Datateknologien har åpnet for en ny type kriminalitet. Ved hjelp av moderne informasjonsteknologi kan personer med kunnskaper om datasystemer utføre økonomiske forbrytelser som bare betrodde medarbeidere hadde mulighet til tidligere.

Hackere, datatyver, utgjør en alvorlig trussel mot vår tids nettbruk. Skadevirkningene kan lamme hele samfunnet. Hackere kommer seg inn i servere til offentlig og private virksomheter, driver ulovlig nedlasting av filer, stjeler programvare og sprer virus. Skadeprogrammene blir stadig mer aggressive. Virus sprer seg til nye plattformer og tar i bruk nye Internett-tjenester som smittefora. Mange virus går til målrettet angrep på selve antivirusprogrammene. Spredningen skjer blant annet via e-post og chattetjenester som MSN og Messenger på Internett.

I 1987 bestemte Stortinget at Straffeloven skulle inneholde bestemmelser om ulovlig tilgang til datasystemer og om bedrageri ved hjelp av datateknologi. I 2005 gjorde Stortinget EU-konvensjonen mot datakriminalitet gjeldende i Norge.

### **Datavirus**

Et datavirus er et ondsinnet dataprogram. Virus, ormer og trojanske hester er ulike typer skadelige angrep på PC'ene våre. De kan spre seg med e-post eller annen Internettbruk og gjøre stor skade. Virus utnytter sårbarhet og svakheter hos mennesker og i dataprogram.

Virus er et program som kan kopiere seg selv inn i andre programmer eller vertsfiler. Viruset kan slette filer eller bare vise en melding på skjermen.



Orm er et program som distribuerer seg selv i datasystemer gjennom å dra nytte av eksisterende funksjoner eller dataprogrammer. Ormer spres av seg selv bare PC-en står på og er på nett.

Trojansk hest er et program forkledd som noe annet, for eksempel et spill som kan lastes ned fra Internett. Når du installerer og kjører programmet, kan den trojanske hesten slette filer og sende data fra PC-en uten at du merker det.



Foto: Samfoto

### **Nettavhengighet**

Flommen av tilbud på Internett blir for noen et helseproblem. De klarer ikke å rive seg løs, og blir sittende foran skjermen i dagevis, i verste fall med kollaps som resultat. De fleste som blir nettavhengige er hektet på dataspill. Noen

spiller seg fra gård og grunn på penge-spill. Nettavhengighet kan sammenliknes med spillavhengighet. I Kina er det opprettet klinikker som behandler personer som er så hektet på Internettspill at de regnes som nettavhengige.



## Grønn teknologi

Overføring av informasjon gjennom telenettet krever lite energi, og medfører få inngrep i naturen sammenlignet med andre former for transport. Derfor vil utstrakt bruk av telekommunikasjon være et positivt bidrag til å redusere belastningen på miljøet.

I Norge – som ellers i den rike del av verden – reiser vi mye. Energiforbruket knyttet til transport er høy, og det fører til betydelig forurensning. Store deler av denne transporten er reiser for å delta på møter og konferanser. Økt bruk av elektroniske møteformer kan redusere belastningen på miljøet samtidig som det spares reiseutgifter.





Rikshospitalet 2006

### Telekommunikasjon i helsevesenet

Telekommunikasjon kan redde liv. Ved å ringe til nødtelefonen kan man få hjelp ved en ulykke eller akutt sykdom.

Sentralen for medisinsk nødhjelp har telefonnummer 113. De som bemanner sentralen kan gi instruksjon i førstehjelp over telefonen fram til hjelpen kommer.

Allerede på 1920-tallet fikk vi en ordning knyttet til Bergen radio, der mannskapet på skip kunne få medisinske råd ved ulykker og sykdommer. Over radio kunne medisinsk personell gi råd om behandling. Til og med operasjoner ble utført på denne måten! Dagens romfarere fjern-

overvåkes i romfarkostene. Mannskapet på jorda følger med på hjerte- og lungefunksjoner, temperatur og andre data.

Det å bruke IKT i formidling av medisinsk ekspertise kalles telemedisin.

I 1988 startet det første norske prosjektet med telemedisin i Nord-Norge. Spredt bosetting og lang avstand til sykehuset gjorde telemedisin til et interessant alternativ. Nasjonalt senter for telemedisin (NST) er knyttet til Universitetssykehuset i Nord-Norge, Tromsø.

Mulighetene innen telemedisin er mange og brukergruppene svært ulike. En

telemedisinsk løsning kan for eksempel gjøre hverdagen lettere for barn med diabetes og deres familier. Ved hjelp av enkelt utstyr kan foreldre få oversendt barnets blodsuktermålinger til sin mobiltelefon. Telemedisin kan også gjøre det lettere for pasienter å kontakte sin fastlege over Internett, eller bidra til overføring av et barns hjertelyd via e-post fra kommunelege til spesialist for vurdering.

E-helsetilbud er en sekkebetegnelse på helsetilbud som formidles gjennom Internett. Det kan være informasjonssider og diskusjonsfora for spesielle pasientgrupper og individuelt tilpasset veiledning via e-post.

### Telekommunikasjon i trafikken

Statens vegvesen har ansvar for utbygging og vedlikehold av veier over hele landet. Bruken av IKT er viktig for å øke kapasitetsutnyttelsen og effektivisere transportsektoren. Økt sikkerhet er et annet viktig element. Som et ledd i dette arbeidet har Vegvesenet tatt i bruk telekommunikasjonsutstyr for å overvåke veinettet. Videokameraer brukes for eksempel til overvåking av tunneler. Bildene overføres over telenett til monitører hvor ansatte i vegvesenet kan følge med i trafikken. Det er også plassert ut

forskjellige typer måleutstyr langs veiene for å overvåke trafikk- og føreforhold. Data fra måleutstyret overføres til datamaskiner som behandler dem videre, slik at ansatte kan få opplysninger om forholdene på veinettet. En del steder er det satt opp skilting som kan fjernstyres. Det kan for eksempel være aktuelt å stenge fjelloverganger når det kommer så mye snø at framkommeligheten blir dårlig. Innsamling av data fra måleutstyr, overføring av bilder fra videokameraer og fjernstyring av skilt skjer via telenettet.

### ITS – Intelligente Transport Systemer

ITS er benevnelsen på bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi i transportsektoren. Transportproblemer har tradisjonelt blitt løst ved hjelp av utbyggingsprosjekter. Bruk av ITS vil kunne gi økt effektivitet, miljøvennlighet og sikkerhet innen transport. Et eksempel på slik bruk er forbedret sikkerhetsteknologi ved hjelp av satellittnavigasjon.



Norge er blant de land i verden som har kommet lengst i å få ulike transportformer til å samarbeide. Det kan gi Norge fordeler i den internasjonale konkurransen og bidra til bedre og billigere transport innenlands. Telenor leder et prosjekt innen ITS som tar utgangspunkt i brukernes behov og teknologiske muligheter innen transportsektoren. Hensikten er å utvikle løsninger for å øke trafikksikkerheten, redusere forurensningen, spare tid og penger, samt øke reiseopplevelsen for den enkelte. Stikkord er reiseplanlegging, bildeling, navigasjon, dynamisk trafikkinformasjon, turistinformasjon, samt underholdning.





## Norsk Telemuseum

Dersom du vil vite mer om telekommunikasjon, kan du besøke en av Norsk Telemuseums utstillinger eller ta en titt på museets hjemmeside på Internett. Den finner du på [www.telemuseum.no](http://www.telemuseum.no). Hjemmesiden har historisk materiale, tips til prosjektarbeid og lenker til en rekke andre sider om telekommunikasjon. Du vil også finne en oversikt over Norsk Telemuseums utstillinger, åpningstider m.m.

Norsk Telemuseum ble opprettet i 1992, og har som formål å spre kunnskap om og bevare gjenstander fra telekommunikasjonenes historie i Norge. Museet driver forskning innenfor fagområdet og har lokale utstillinger, samlinger og kulturminner over hele landet, blant annet i Stavanger, Kristiansand, Trondheim, Tromsø, Lødingen, Sørvågen i tillegg til hovedutstillingen i Oslo. Museet har et

eget fagbibliotek i tilknytning til hovedutstillingen, som ligger i Norsk Teknisk Museum i Oslo. Her finnes også museets faglige ledelse og bibliotek, tlf: 22 09 14 50.

## Skoletjenesten

Det er utarbeidet spørsmål og oppgaver til dette heftet. Sjekk museets nettsider for mer informasjon.

Museet tilbyr temaomvisninger og oppsummerende elevaktiviteter tilrettelagt for alle klassetrinn.



### Radioverket

Lag et radioprogram. Elevene skal være radiojournalister, produsenter og lydteknikere.

Felles introduksjon, så ut i museet med opptaksutstyr, til slutt redigerer elevene innslaget.

### Global Countdown (Oslo)

Et interaktivt forhandlingsspill (norsk og engelsk utgave) hvor moderne telekommunikasjoner blir tatt i bruk. Elevene må ta stilling til IKT-etiske dilemmaer og miljøspørsmål i et globalt perspektiv.

### Fra morsesignaler til MMS

Telekommunikasjonens historie fra opprettelsen av telegrafftjenesten i Norge i 1855, til dagens televerden. Vi ser på hvilke samfunnsmessige konsekvenser telerelaterte oppfinnelser har skapt.

### Prosjektassistanse

Hos oss kan elevene gå på leting etter informasjon i en «levende» utstilling. Vi hjelper til med å finne litteratur i vårt bibliotek. Det er fint om elevene avtaler tid på forhånd.



Utgiver: Norsk Telemuseum, 1998

2. reviderte og omarbeidete utgave, 2006

Tekst og bilderedaksjon: Anne Solberg

Foto: Cato Normann og

Norsk Telemuseums fotosamlinger

Foto forside, fiberkabler: Mark Harwood/Getty Images

Grafisk design: Vile Våge

Trykk: Print House

Papir: 150 gr på innmat og 250 på omslag.

ISBN: 82-91335-30-3

