

# 2000



## Innhold

	side
Styrets beretning 2000 ..... <b>Report by the Board of Directors 2000</b>	2-3
Organisasjonsstruktur og mandat ..... <b>Director's Status Report</b>	4
UNINETT styre og ansatte .....	5
Direktørens rapport .....	6
Nettgruppens rapport .....	7-8
Tjenestegruppens rapport .....	9-10
Testnettgruppens rapport .....	11-12
Internasjonal nettutvikling .....	13-14
Regnskap .....	15
Figur for nettkapasiteter .....	16



# årsrapport .



# Styrets beretning 2000.

## Report from the Board of Directors, 2000.

### **Virksomheten**

UNINETT AS driver det akademiske forskningsnett i Norge etter oppdrag fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. UNINETT AS leverer nettinfrastruktur med produksjonstjenester såvel som egne testnett eksperimentelle tjenester. UNINETT AS driver sin virksomhet fra kontorer i Trondheim. UNINETT AS har et datterselskap, UNINETT FAS AS, som i tillegg til å drifte distribuerte administrative datasystemer for høyskolene også bestyrer det norske Internett domenenavnerommet (.no).

### **Driftsrapport**

Ved utgangen av 2000 hadde UNINETT 532 medlemsinstitusjoner hvorav 291 er tilknyttet forskningsnett. Dette utgjør en økning på 16 medlemsinstitusjoner. Tilknyttede institusjoner er alle norske universiteter og høyskoler, ikke-kommersielle forskningsinstitusjoner og andre forsknings- og utdanningsrelaterte institusjoner. UNINETT har også et antall prosjektbaserte tilknytninger fra kommersielle forskningsmiljøer. Forskningsnett i Norge har gjennomgått en betydelig oppgradering av kapasiteten sist år med etableringen av blant annet gigabit kapasiteter i deler av nettet.

Fortsatt drift er lagt til grunn for regnskapet i hele konsernet.

### **Arbeidsmiljø**

UNINETTs medarbeidere sitter i et kontormiljø med stort innslag av datamaskiner og annet teknisk utstyr. Sykefraværet for de ansatte var 4,4% siste år. Ingen skader eller ulykker ble registrert.

### **Ytre miljø**

Selskapet driver ikke med virksomhet som forurenser det ytre miljø.

### **Årsregnskap**

Styret er fornøyd med resultatet for 2000 og den økonomiske stillingen til selskapet og konsernet. Morselskaps positive avvik fra budsjettet skyldes reduserte kostnader til eksterne drifts- og utviklingsoppdrag samt økte finansinntekter. Sammen med et positivt avvik for datterselskapet UNINETT FAS, på grunn av en betydelig volumøkning i antall domenenavn registreringer, utgjør dette totalt sett et overskudd for konsernet.

### **Activities**

UNINETT AS has been commissioned by the Norwegian Ministry of Church Affairs, Education and Research to operate the academic research network in Norway. UNINETT AS provides both network infrastructure with production services and independent experimental test network services. UNINETT AS manages its operations from offices in Trondheim. UNINETT AS has a subsidiary, UNINETT FAS that, in addition to running distributed administrative data systems for the colleges, also administers the Norwegian Internet domain name space (.no).

### **Operations Report**

As of year-end 2000, UNINETT had 532 member institutions, 291 connected to the research network. This represents an increase of 16 member institutions. The linked institutions are all the Norwegian universities and colleges, non-commercial research institutions and other research- and education-related institutions. UNINETT also has a number of connections from commercial research communities. The research network in Norway has undergone a substantial upgrade in terms of capacity over the last year, including the establishment of gigabit capacities in parts of the network.

The financial statements for the entire group has been prepared on the assumption of continued operation.

### **Working Environment**

UNINETTs employees sit in an office environment surrounded by computers and other technical equipment. Employed absence due to illness was 4.4% last year. No injuries or accidents were reported.

### **Natural Environment**

The company does not engage in any activities which pollute the outside environment.

### **Annual Financial Statements**

The Board of Directors is pleased with the result for 2000, and with the financial status of the Company and the Group. The parent company's positive deviation from its budget is attributable to reduced costs for external operational and developmental projects, and to increased financial income. Combined with a positive deviation in our subsidiary, UNINETT FAS, as a result

Selskapet og konsernet har solid likviditet, med en egenkapital andel på henholdsvis 61,42% og 60,67%.

Kontantstrøm er i samsvar med driftsresultat.

### Framtidig utvikling

UNINETT AS leverer avanserte nett og tjenester i fremste internasjonale front til de akademiske miljøene i Norge. Etterspørsel etter kapasitet i nettet er sterkt økende og behovet for kompetansestøtte er nærmest ubegrenset. Den raske utviklingen innen IKT fører til stor etterspørsel etter alle øvrige konserntjenester. Det er nødvendig med økt ressurstilgang for å dekke de behovene som sektoren har.

### Resultatdisponering

Årsoverskuddet for UNINETT AS ble på kr. 2.322.312 som i sin helhet foreslås avsatt som annen egenkapital. I tråd med vedtektene deler ikke selskapet ut utbytte.



*Bjørn Henrichsen*  
Bjørn Henrichsen  
(styreleder)

*Ole Brønno*  
Ole Brønno

*Toril Johansson*  
Toril Johansson

*Sverre Spillø*  
Sverre Spillø

*Inger Østensjø*  
Inger Østensjø

*Per Arne Enstad*  
Per Arne Enstad

*Petter Kongshaug*  
Petter Kongshaug  
(administrerende direktør)

of a substantial volume increase in the number of domain name registrations, this has led to overall profits for the Group.

The Company and the Group are highly solvent, with equity ratios of 61.42% and 60.67%, respectively.

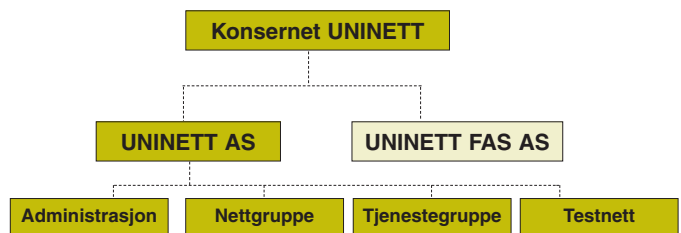
Cash flow is consistent with net operating income.

### Future Development

UNINETT AS provides advanced networks and international cutting-edge services to Norway's academic communities. Demand for network capacity is increasing dramatically, and the need for expert support is almost unlimited. Rapid development in ICT is leading to heavy demand for all other Group services. Increased commitment of resources is necessary to meet the needs of this sector.

### Appropriation of Net Income

Profits for the year for UNINETT AS was NOK 2,322,312, which we propose be allocated in full as other shareholders' equity. In accordance with its bylaws, the Company will not distribute dividends.



# Organisasjonsstruktur og mandat

## Organizational structure and mandate

### Organisasjon

Opprettelse av datterselskapet UNINETT FAS AS i 1999 tillot UNINETT å konsentrere sin virksomhet til rendyrket drift og utvikling av nett og nett-tjenester. UNINETT har fordelt sine ansatte i fire grupper slik diagrammet viser.

### Særegenheter ved forskningsnett:

- UNINETT opererer med betydelig overkapasitet i sitt nasjonale nett for å tilrettelegge for forskning og utvikling på nye applikasjoner i nettet. For våre institusjoner medfører dette færre flaskehals og liten ventetid.
- UNINETT har direkte tilknytning til internasjonale forskningsnett i Europa, USA og resten av verden med stor kapasitet. For våre institusjoner betyr dette at forholdene ligger meget godt til rette for samarbeidsprosjekter med internasjonale forskningsmiljøer.
- Våre tunge internasjonale linjer med gigabit kapasiteter kombinert med gode samtrafikk avtaler sikrer våre institusjoner god kapasitet til det åpne kommersielle Internett.
- UNINETT har et operativt CERT (Computer Emergency Response Team) som er med i et omfattende internasjonalt samvirke av slike (FIRST). Dette sikrer at UNINETT alltid er forspent med kompetanse og den beste informasjon med hensyn til sikkerhet og uakseptabel oppførsel på nettet.
- UNINETT arbeider tett sammen med universitetenes forskningsmiljøer slik at vi tilsammen innehar landets beste nett-kompetanse. Denne kompetansen kan nyttiggjøres av våre institusjoner på ulike måter med hensyn til drift og bygging av nett.

### Mandat

UNINETT er det norske landsomfattende datanettet for forskning og høyere utdanning. UNINETT ble igangsatt som et prosjekt ved SINTEF i 1987. I 1993 ble UNINETT omgjort til et aksjeselskap eid av Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet (KUF). Formål og oppgave kan oppsummeres slik:

- Å utvikle et landsomfattende datanett for forskning og utdanning med tjenester på linje med det beste som finnes i det internasjonale akademiske miljøet.
- Å påskynde bruk av åpne internasjonale standarder innenfor datakommunikasjon.
- Å sørge for samtrafikk med aktuelle nasjonale og internasjonale nettoperatører.
- Å stimulere til nødvendig forsknings- og utviklingsaktivitet i disse områdene.

### Organizational structure

The establishing of the subsidiary UNINETT FAS AS in 1999 allowed UNINETT to concentrate on pure cultivation of operations and development of the network and network services. The employees are divided into four teams as shown in this diagram.

### Characteristics of the research network:

- UNINETT operates with a substantial surplus capacity in its national network in order to make space for research and development of new applications in the network. For our institutions this means reduction of bottlenecks and shortening response times.
- UNINETT has direct connectivity to international research networks in Europe, USA and the rest of the world with high capacity. For our institutions this means well prepared conditions for collaborative projects towards international research environments.
- Our heavy international connections with gigabit capacities combined with favourable joint traffic agreements secure good capacity to our institutions into the open commodity Internet.
- UNINETT operates a CERT (Computer Emergency Response Team) which participate in an extensive international cooperation of such (FIRST). This secures a constant supply for competence and information with regards to security and unacceptable behavior on the Internet.
- UNINETT works closely to the research environments in the universities, ensuring a sum of the best net-competence in the country. This competence is a utility for our connected institutions for operational tasks and network building.

### Mandate

UNINETT is the whole of Norway's data network for research and higher education. UNINETT was started as a project at SINTEF in 1987. In 1993, UNINETT became a stock company owned by KUF. The goals and tasks can be summarized as such:

- To develop a nationwide electronic data network for research and education with services comparable to the best found in international academic environments.
- To accelerate use of open international standards within data communication.
- To provide for interchange traffic with current national and international network operators.
- To stimulate necessary research and development activities in these areas.

# UNINETT styre og ansatte.

## UNINETT board of directors and employees.

### styre board

- Bjørn Henrichsen (styreformann)
- Ole Brønmo
- Toril Johansson
- Sverre Spildo
- Inger Østensjø
- Per Arne Enstad

Disse trådte ut av styret i 2000:

- Olav Soleng
- Erik Dyrvik

### ansatte employees

- Petter Kongshaug (administrerende direktør)

#### administrasjonsgruppe:

- Bodil Karlgård
- Bjørnar Kvellheim
- Janne Løberg (permisjon)
- Heidi Lyngen, vikar (kort periode)
- Torill Sæther
- Yngvild Nilsen

#### tjenestegruppe:

- Ingrid Melve
- Tor Gjerde
- Hilde Anita Hopen (sluttet 31.07.00)
- Magnus Strømdal
- Anders Lund
- Stig Venås
- Geir Jensen

#### nettgruppe:

- Olav Kvitem
- Erik Dyrvik (sluttet 30.11.00)
- Per Arne Enstad
- Jardar Leira
- Bente Myrset (sluttet 31.07.00)
- Roald Torbergsen
- Olaf Schjelderup
- Trond Skjesol
- Svein Knapskog
- Einar Lillebrygfjeld



PETTER KONGSHAUG



BODIL KARLGÅRD



BJØRNAR KVELLHEIM



JANNE LØBERG



TORILL SÆTHER



YNGVILD NILSEN



INGRID MELVE



TOR GJERDE



MAGNUS STRØMDAL



ANDERS LUND



STIG VENAAS



GEIR JENSEN



HILDE ANITA HOPEN



OLAV KVITTEM



PER ARNE ENSTAD



JARDAR LEIRA



ERIK DYRVIK



ROALD TORBERGSEN



OLAF SCHJELDERUP



TROND SKJESOL



SVEIN KNAPSKOG



EINAR LILLEBRYGFJELD



BENTE MYRSET

# Direktørens situasjonsrapport

## Director's Status Report

UNINETT har utarbeidet et forslag til hvordan et neste generasjon forskningsnett med gigabit (1000x megabit) kapasiteter kan bygges ut for å ta hånd om den forventede trafikkutviklingen, og tilby tilfredsstillende omgivelser for rasjonell drift og ny applikasjonsutvikling. Teleoperatorenes utnyttelse av moderne fiberteknologi over lengre avstander, bruk av UNINETT-kontrollert sort fiber i lokale og regionale nett samt framtidrettet kabling inne på campus vil over en seksårsperiode kunne gi oss et forskningsnett med gigabit kapasitet transparent fram til den enkelte student- eller ansatt-arbeids-plass dersom telemarkedet og sentral finansiering slår til.

Nye anbudsrunder og signaler om økte sentrale tilskudd har ført til en kraftig oppgradering av forskningsnettet siste år, og vi har sågar installert den første gigabit telelinjen mellom Oslo og Trondheim. De fleste høyskolene har fått oppgradert sine tilknytningslinjer til 34-155 Mbit/s. Forskningsnettet har med andre ord hatt en meget tilfredsstillende utvikling siste år, men vi har enda langt igjen til «Giganettet» fram til hver bruker.

UNINETT og Universitetet i Oslo har tatt initiativ til utvikling av standarder for infratjenester som autentisering, autorisering og betaling over nett (FEIDE-prosjektet). Dersom vi klarer å realisere denne funksjonaliteten ved bruk av et felles identifiserings- og sertifiseringssystem for vår sektor, vil vi ha lagt forholdene til rette for en lang rekke anvendelser hvor identifisering av brukere og sikker avregning inngår som viktige elementer. Prosjektet fortsetter inn i 2001.

Vi registrerer at vi står foran en kollektiv bevisstgjøring hva gjelder bruk av ulike media (som video) innen undervisning og forskning. UNINETT har i lang tid tilbudt støtte til å ta slike systemer i bruk, og ved bruk av interessant innhold (blant annet NRK) har vi demonstrert hva som er teknisk mulig å realisere. I den senere tid har vi investert i nytt utstyr som videotjenere, lagringsenheter og konferansebroer for å utvikle egen kompetanse, men også for å tilby systemene til våre medlemsinstitusjoner for utprøving innen de anskaffes lokalt.

Trafikkutviklingen i forskningsnettet, kombinert med potensialet som nye infratjenester og multimedia applikasjoner åpenbarer, overbeviser oss om at vi fortsatt knapt har sett starten på utviklingen omkring Internett spesielt og nett-tjenester generelt. UNINETT, forskningsnettet i Norge, forvalter en viktig nasjonal oppgave for et samfunn som ønsker å ligge i forkant av en utvikling som har en massiv og samstemt internasjonal oppmerksomhet.

UNINETT has prepared a proposal describing how a next-generation research network with gigabit (1000x megabit) capacity can be expanded to handle anticipated traffic growth and offer a satisfactory environment for efficient operation and development of new applications. Over a six-year period, the use of modern long-distance fiber technology by telecom operators, UNINETT-controlled black fiber in local and regional networks and future-oriented cabling on campus can provide us with a research network with gigabit capacity that is transparent up to the individual student or employee workstation, assuming that the telecommunications market and central funding fall into place.

New bidding rounds and signals of increased central subsidies resulted in a major upgrade of the research network, and we have installed the first gigabit telecom line between Oslo and Trondheim. Most of our colleges have had their connection lines upgraded to 34 - 155 Mbit/s. In other words, the research network developed in highly satisfactory fashion last year, but we still have a long way to go before the "Giganet" reaches every user.

UNINETT and the University of Oslo have taken the initiative on developing standards for infraservices such as authentication, authorization and network based payment (the "Common Electronic Identity" or "FEIDE" project). If we can realize this functionality in connection with the use of a common identification and certification system for our sector, we will have created the conditions necessary for an extensive array of applications in which user identification and secure transactions constitute important elements. This project continues into 2001.

We are facing a collective awakening with respect to the use of different media (such as video) in the areas of education and research. UNINETT has long offered its support in placing such systems into operation and, using interesting content (Norwegian Broadcasting System, etc.) we have shown what is technically feasible. We have recently invested in new equipment such as video servers, storage units and conference bridges to develop our in-house expertise, and also to offer these systems to our member institutions on a trial basis before they are purchased at a local level.

The growth of traffic on the research network combined with the potential revealed by new infraservices and multimedia applications has convinced us that we only have seen the beginning when it comes to development surrounding the Internet in particular and network services in general. UNINETT, the Norwegian research network, has been entrusted with an important national mandate for a society that seeks to remain at the forefront of a trend drawing massive and unanimous international attention.



# Nettgruppen

## Network development team

Trafikken i forskningsnettet mer enn dobles hvert år slik den har gjort de siste 10 år. UNINETT har introdusert konseptet «en ny telemodell» for hvordan vi mener telenettet i Norge bør bygges ut for å dekke våre egne behovsøvel som de behov vi ser vil komme i samfunnet forøvrig.

Den nye telemodellen innebærer brukerstyrt fibernett utbygging i lokale/regionale områder for å skape et marked for omsetting av sort fiber.

På de lengre distansene baserer vi oss på en tilfredsstillende konkurranse i markedet kombinert med ny fibertechnologi som vil åpne for omsetning av hele bølgelengder.

Telemarkedet fungerer til tider godt på langdistansene, men vi har store problemer med kapasitet til destinasjoner i Nord-Norge. Mangelen på fiber i byer og tettsteder fører til at vi må engasjere oss i egen fiberutbygging, noe vi strengt tatt ikke ønsker.

UNINETT har derfor foretatt strategisk etablering av fiberaksesser, slik at vi både i anbudssituasjonen og for fremtiden har sikret en konkurranseplattform på transmisjon. Imidlertid ble det også lagt til grunn den fremtidige nytteverdi i form av kort- og mellomdistanse fiberforbindelser, der UNINETT og medlemmene selv kan produsere transmisjon ved bruk av rimelig Fast/gigabit Ethernet og/eller WDM fiberutstyr. UNINETT har disposisjons/eiendomsrett til fiber i Oslo, Bergen, Trondheim, Ås, Mo i Rana og Bodø.

I tillegg er det inngått gunstige leieavtaler på fiber flere steder i landet.

Der UNINETT ønsker eiendomsrett til fiber er dette gjennomført ved at det skapes deleierskap mellom en teleleverandør og UNINETT. Vi ser at en ytterligere orientering mot deleierskap der man gjerne øker antall parter, kan gjøre slike løsninger enda mer prisgunstige. Imidlertid er det viktig at en part, og da fortrinnsvis ikke UNINETT, forestår driftsberedskap i forbindelse med fiberbrudd og lignende.



The research network traffic growth is doubled each year over the past 10 years.

UNINETT introduced a concept for how to expand the communication network in Norway in order to cover our own needs as well as the general need in the society.

The new model implies a user-controlled fiber network expansion in local/regional areas combined with creating a market for trading black fiber.

Long distances will be covered through a satisfactory competition in the market, combined with new fiber technology which opens for trading complete wavelengths.

The communication market partly functions good with regards to long distances, though problems occur for capacity to destinations in northern Norway. The lack of fiber in cities makes it necessary to engage in own fiber network building, which is not within UNINETT's wish.

As a consequence of this, UNINETT has made a strategic establishing of fiber accesses in order to secure a platform for competition for transmission in a future invitation for tenders. The future utilitarian value of short and medium distance fiber connections was also considered as UNINETT and the connected organizations themselves can produce transmission using reasonable priced Fast/gigabit Ethernet and/or WDM fiber equipment. UNINETT have the right to disposal of or ownership to fiber in Oslo, Bergen, Trondheim, Ås, Mo i Rana and Bodø.

At several locations throughout the country propitious lease agreements for fiber are made. Where UNINETT wish to own fiber, agreements between telecommunication operators and UNINETT are made for part-ownership. Orientation towards part ownerships with several parties can make these solutions even more favourable with regards to cost. It is however important to have a party responsible for operational readiness if breakage of fiber and such should occur, preferably a party not being UNINETT.

### **Nettutbygging**

Nettutbyggingen startet år 2000 med å realisere anbudsrunder fra høsten 1999 angående høykapasitetsforbindelse til flere enn universitetene og de 3 høyskolene + Kjeller som var omfattet av forskningsnettavtalen med Telenor fra 1998. Våren 2000, etter gjennomføring, hadde 17 nye høyskoler høykapasiteter inn til UNINETT, de fleste med 155 Mbit/s.

En ny anbudsrunde ble utlyst og senere terminert i slutten av august og bestillinger av samband og utstyr kunne foretas. Nye 29 høykapasitetsforbindelser ble da opprettet og samtlige høyskoler har nå tilknytning til forskningsnettet på 34-155 Mbit/s.

Det er forøvrig verdt å legge merke til at stamnettet nå innebærer langt større grad av redundans, både på sambands- og utstyrssiden.

### **Kompakt**

Kompakt videreføring omfatter vedlikehold/videreutvikling av den etablerte nettstrukturen internt ved høyskolene.

Forskningsnett utbyggingen har gjort det nødvendig å oppgradere den interne nettstrukturen ved 8 høyskoler for at høyskolene skal være i stand til å nyttiggjøre seg den kapasiteten som blir tilgjengelig via forskningsnettet.

I forbindelse med forskningsnett utbyggingen har det også vært nødvendig å tilpasse eksisterende nettløsning for telefoni. Overgangen fra en multiplexset 2 Mbit/s for tale og data til en 34 eller 155 Mbit/s forbindelse krever at telefoni legges over på samme fysiske linje som data med tilhørende omlegging av forbindelsene samt ny teknisk løsning for sentralbordtjenesten ved høyskolene.

I tillegg har det vært et omfattende arbeid med utvidelser/endringer av sentralene i forbindelse med fiberprosjekter og nybygg samt ISDN for videokonferanse og oppringt løsninger for hjemmekontor.

### **Sikkerhet i nettet**

CERT (Computer Emergency Response Team) aktiviteter har økt i UNINETT samtidig som vi også har overtatt ansvaret for NORDUnet CERT. Vi er fullverdig medlem av den internasjonale interesseorganisasjonen for CERTer (FIRST) og vi innehar høyeste klassifisering i det europeiske sikkerhetssamarbeidet koordinert av TERENA. UNINETT har også deltatt i etableringen av et nytt sikkerhetssamarbeid mellom norske internettoperatører, ITAKT.

### **Network growth**

Network expansion started in 2000 with the implementation of the results of the bidding round from the fall of 1999 concerning expansion of the high-capacity connections encompassing other colleges than the universities, the 3 colleges + Kjeller covered by the 1998 research agreement with Telenor. By the spring of 2000, after complete development, 17 new colleges had high-capacity access to UNINETT, most at 155 Mbit/s.

A new round of bids was announced and subsequently completed by the end of August, at which point communications bandwidth and equipment could be ordered. 29 new high-capacity connections were established and all universities and colleges are now connected to the research network at 34-155 Mbit/s.

It is also worth noting that the backbone network now contains a far greater degree of redundancy in terms of both communication links and equipment.

### **Kompakt**

The continuation of the Kompakt project refers to the maintenance/further development of the established network structure internally at the colleges.

The expansion of the research network has made it necessary to upgrade the internal network structures at 8 colleges so that these schools can utilize the capacity that becomes available via the research network.

It has also been necessary to adapt existing network solutions for telephony in connection with the growth of the research network. The transition from a multiplexed 2 Mbit/s connection for voice and data to a 34 or 155 Mbit/s connection requires that telephony be routed on the same physical line as data, which has necessitated the associated rerouting of the connections and a new technical solution for switchboard services at the schools.

There has also been a comprehensive effort to expand/modify the switchboards in connection with fiber projects and new buildings, as well as ISDN for video conferencing and dialup solutions for home offices.

### **Network security**

The CERT (Computer Emergency Response Team) activities increased in UNINETT, and we have undertaken the responsibility for NORDUnet CERT. UNINETT is an adequate member of the international professional body concerning CERTs (FIRST), having the highest level of classification in the European security cooperation which TERENA coordinates. UNINETT also participated in establishing the new security cooperation between Norwegian Internet-operators, ITAKT.



# Tjenestegruppens rapport

## Infraservices team report



### Infratjenester

Infratjenester er infrastruktur som må være på plass for at nettapplikasjoner på Internett skal fungere, spesielt identifikasjon, autentisering, autorisasjon, adgangskontroll og katalogtjenester. Infratjenester er en kritisk komponent når IT-tjenester og ressurser skal samvirke og være tilgjengelige for brukere på tvers av organisasjoner, foretak, nett-tilkobling og maskinvare.

Katalogtjenesten la i 2000 vekt på LDAP, med utstrakt internasjonalt samarbeid både innen Norden (støttet av forskningsprogrammet Nordunet2), Europa (arbeidsgruppen TF-LSD i TERENA) og internasjonalt innen IETF. Felles søketjeneste på tvers av enkeltinstitusjoner ble etablert i samarbeid med sektoren.

Arbeidet med en felles elektronisk identitet (FEIDE) ble startet, dette skal legge grunnlaget for tilgang til nettressurser uavhengig av arbeidssted, ved at adgangskontroll blir samordnet for sektoren. Katalogtjenester med felles brukeradministrasjonssystemer er svært viktige for denne utviklingen. FEIDE er på utredningsstadiet, pilotprosjekter forventes startet i 2001. Det internasjonale samarbeidet ICE-CAR, der UNINETT deltok med UNISA ble avsluttet i 2000, og resultatene danner grunnlag for arbeidet med FEIDE.

Streaming (lyd- og videodistribusjon) ble en viktig tjeneste. Internett brøt gjennom lydmuren i 2000, både for lagret lyd (spesielt mp3) og sanntidstjenester. Arbeidet med webcaching gikk videre med mindre omfang, både DESIRE-samarbeidet i Europa i TF-CACHE i TERENA ble avsluttet i løpet av sommeren 2000.

I grenselandet under nett-applikasjoner og over nettverkslaget ligger infratjenestene som tilbyr støtte for at nettverksbaserte applikasjoner skal fungere optimalt med kataloger, aksesskontrollmekanismer, lagrings-systemer, ressursreservering, navnetjenester, filtrerende proxyer, oversettelsesproxyer og cachende proxyer.

### Infraservices

Infraservices comprise the infrastructure that must be in place in order for network applications on the Internet to function, particularly such as identification, authentication, authorization, access control and directory services. Infraservices are a critical component necessary for IT services and resources to interpret and be available users spread all across organizations, companies, network connections and software communities.

In 2000 our Directory services concentrated on LDAP, with extensive international cooperation both within the Nordic countries (supported by the Nordunet2 research program), Europe (the TF-LSD working group in TERENA), and internationally within the IETF. Joint multi-institutional search services were established.

Work began on a common electronic identity (FEIDE); this will serve as the basis for access to network resources regardless of location, by coordinating access control for higher education. Directory services with joint user administration systems constitute a critical part of this development. FEIDE is in the study stage; pilot projects are expected to begin in 2001. The international cooperative effort ICE-CAR, in which UNINETT participated, was completed in 2000, with the results serving as the basis for our work on FEIDE.

Streaming (audio and video distribution) has become an important service. The Internet broke the "sound barrier" in 2000 in terms of both stored audio (particularly mp3) and real-time services. Work on web caching proceeded on a smaller scale; both the DESIRE cooperative effort in Europe and TF-CACHE in TERENA were completed during the summer of 2000.

In the twilight zone under network applications, thus above the network layer, are the infraservices offering support for the optimal function of net-based applications such as directory services, access control mecha-

Målet er integrerte tjenester som fungerer sømløst uavhengig av aksessnett og fysisk tilstedeværelse, noe som blir viktigere i et stadig mer mobilt samfunn. Gjennom samordning av infratjenester kan UNINETT bidra til forskning og studier på tvers, samt å bygge kosteffektiv infrastruktur på tjenestesiden for samordning av sentrale og lokale ressurser.

### **Multimedia**

Årets største aktivitet var støtte til testing av løsninger for høgkvalitetsoverføring av ultralydbilder for hjertekirurgi, oppsett av demo på Forskningsrådet av bredbåndstjenester, testing av SIP for telefoni og videre oppbygging av lokal multimedialab. I tillegg til det omfattende arbeidet med testing av løsninger i disse prosjektene og på UNINETTs egen multimedialab var det også samarbeid med multimedialab hos Universitetet i Oslo og Høgskolen i Østfold for kompetanseoppbygging og diverse testing.

Seminarer om videokonferanser (ISDN og H.323) og nettstøttet fjernundervisning ble avholdt med stor deltagelse fra høgskolene. En felles konferansebro ble etablert for møter og fjernundervisning over video.

UNINETT har deltatt i europeisk sammenheng gjennom TERENAs arbeidsgruppe TF-STREAM for å videreutvikle og samordne videokonferansetjenester.

Av viktige innholdstjenester kan Nasjonalbiblioteket i Rana (webbaserte tjenester med lyd og bilde), Museumsnett (samordnet tjeneste for hele museumssektoren, webbasert med lyd og bilde) og NRK på nett (testsendinger av fullkvalitet fjernsyn og radio) nevnes. En felles videotjener for hele UH-sektoren ble etablert ved Høgskolen i Oslo som svar på forespørsler om video-støttede læringssystemer.

### **Tjenester i vekst**

Som alltid, var Internett-tjenestene i sterk vekst i år 2000. Stadig mer epost sendes både internt og eksternt av UNINETT kunder. Stadig flere søker, finner og legger ut informasjon på web. Innen læring var Learning Management System, brukergrensesnitt mot læringsverden og integrasjon mot lærerkreftenes informasjonsutlegging viktig. Den økende bruken av Internett fører til økende krav til tjenestene, slik at tjeneste-overvåkning og tjenerdrift blir mer kritisk.

nisms, storage systems, resource reservation, name service, filtering proxies, translation proxies and caching proxies.

We aim for integrated services functioning seamlessly without limitations due to access-network and physical presence, this being more important in a society using ever more mobile services. Through united infra services UNINETT can contribute to broader research and studies as well as building cost effective infrastructure for services uniting central and local resources.

### **Multimedia**

The main activity of the year was supporting tests of solutions for high quality transmission of ultrasound pictures for heart surgery, establishing demo equipment located at the Research Council of Norway for broad band services, testing of SIP for telephony and further upgrading of local multimedia. In addition to these extensive tasks, UNINETT ran tests in our own multimedia lab as well as cooperating with the University of Oslo and Østfold College (Hiø) for building competence and running tests.

The colleges were highly represented on seminars on video conferences (ISDN and H.323) and network supported remote education. A common conference bridge was established for meetings and remote teaching over video. UNINETT participated through the Terena working group TF-STREAM for further developing and to coordinate video conference services.

Some of the important content services worth mentioning are: The National Library in Rana (web-based services with audio and video), Museumsnett (coordinated service for the entire museum sector, web based with audio and video), NRK (test broadcasting of full quality television and radio). A common video server for the entire university and college sector was established in Oslo College as response to the desired video supported education systems.

### **Growing services**

As always, Internett services had a substantial growth in 2000. E-mail is sent both internally and externally from UNINETT in a largely increasing number. More people search, find and publish information on the web. Within learning the "Learning Management System", user interface to the learning-world and integration to learning power information publishing was important. The increasing use of the Internet thus increases the requirements for services, making service monitoring and server operations more critical.

# Testnettgruppens rapport

## Test networking team report

Utviklingen av nett-teknologi-  
en idag skjer på flere fronter.  
For det første foregår det en  
utvikling av skalerbart aksess-  
utstyr for massemarkedet som  
ADSL og kabel-tv. UNINETT  
er lite berørt av dette, men må  
engasjere seg i utbygging av hjemmeks-  
ess til UH-sektoren.



For det andre er det en kraftig teknisk utvikling på  
fiberteknologi som bølglengdemultipleksing og elektro-  
optisk transmisjon som gjør det mulig å sende med tera-  
bit/sekund (12 nuller) over en fiber for en teleoperatør.  
Hver bølglengde vil da typisk være 10-40 gigabit/se-  
kund.

UNINETT vil ønske å leie eller eie mest mulig rå kapasitet  
til sitt nett fordi vi ikke trenger den kunnskap og  
overhead som er innbakt i mer komplekse og dermed  
dyrere tjenester som SDH, ATM eller MPLS.

På sikt vil det bli teknisk mulig å sette opp bølglengder  
ved behov og dette kan man tenke seg blir brukt til  
samtrafikk med andre internetoperatører på en enklere  
måte enn før. Det kan også tenkes at enkeltbrukere med  
spesielle båndbreddebehov eller sikkerhetsbehov kan  
sette opp en bølglengde svitsjet vei seg i mellom. (Aktu-  
elle teknologier er bl.a. Multiprotocol Lambda Switching  
og Optisk BGP.)

I løpet av 5 år vil hele aksess og stamnettet til UH-sek-  
toren være fiberbasert. Det vil bli brukt transmisjonstek-  
nologi med kapasiteter som Gigabit Ethernet, 10  
Gigabit Ethernet og også SDH 2,5 Gbit/s og 10 Gbit/s.  
Nettovervåking må bygges ut parallelt for å skaffe over-  
sikt over store trafikkstrømmer og for å luke ut uønsket  
og skadelig trafikk.

På brukersiden vil vi se en utvikling hvor stadig fler vil  
ha 100Mbit/s til 1Gbit/s aksess via lokalnettene på  
medlemsinstitusjonene. Men det vil også bli flere bruke-  
re på radioaksess baserte tjenester, som lavhastighets  
tjenester som UMTS fra televerkene. På institusjonsom-  
rådene og kanskje sentrale offentlige steder vil tjenester  
som Hiperlan med opptil 50 Mbit/s bli tilgjengelig og  
være billigere og bedre enn UMTS.

Spesielt viktig er miniaturiseringen av bærbare maski-  
ner. Disse vil være rettet mot nettbank og vil kunne bli  
veldig nyttige for studenter og undervisningspersonale.

Ved overgang fra gigabit nett til trådløse megabit nett  
vil det bli behov for effektive prioriteringsmekanismer  
for å skille sanntidsinnhold (video, musikk) fra mindre  
krevende massenedlastinger.

På IP-siden har det nå kommet i gang aktivitet med  
standardisering av mellombokser i nettet (NAT). En god  
og akseptert arkitektur her kan forlenge levetiden til  
IPv4 lenger enn man ser i dag og kan overflødiggjøre  
IPv6 ved at behovet for offentlige adresser blir mindre.

Network technology is current-  
ly developing on a number of  
fronts. First of all, there is the  
development of scalable access  
equipment for the mass market  
such as ADSL and cable TV.

UNINETT is relatively unaffec-  
ted by this, but must be involved in the expansion of home  
access to the university and college sector.

Secondly, dramatic advances are being made in fiber  
technologies such as wavelength multiplexing and elec-  
tro-optic transmission that enable transmission of more  
than one terabit/second (12 zeroes) over a single fiber  
for a single telecom operator. Each wavelength will then  
typically comprise 10 - 40 gigabits/second.

UNINETT would like to lease or own as much raw ca-  
pacity as possible for its network, because we have no  
need for the know-how or overhead intrinsic to more  
complex and thus more expensive services such as SDH,  
ATM or MPLS.

It will become technically feasible to set up wavelengths  
on demand, and this approach could conceivably be  
used for shared traffic with other Internet operators in a  
simpler manner than previously possible. It is also  
conceivable that individual users with specialized band-  
width or security requirements can have a wavelength-  
switched path set up between them. (Relevant  
technologies include Multiprotocol Lambda Switching  
and Optical BGP.)

The entire access and backbone network for the univer-  
sity and college sector will become fiber-based within  
the next five years. Transmission technologies with capa-  
cities such as Gigabit Ethernet and 10 Gigabit Ethernet  
will be used, as well as 2.5Gbit/s and 10Gbit/s SDH.  
Network monitoring must be upgraded in parallel, to  
help provide oversight over large traffic streams and  
block out undesirable or harmful traffic.

On the user side, we will see a trend in which more and  
more users will have 100Mbit/s to 1Gbit/s access via the  
local networks at our member institutions. However,  
there will also be more users for radio-access based  
services, i.e. low-speed services such as UMTS from the  
telecoms. Services such as Hiperlan, offering up to  
50Mbit/s, will be available at institutional facilities and  
possibly central public places; such services will be bet-  
ter and cheaper than UMTS.

The miniaturization of portable hardware is of particu-  
lar importance. Such equipment will target network use,  
and could prove very useful to students and educators  
alike.

At the transmission points from the gigabit network to  
the wireless megabit network there will be a need for ef-  
fective priority mechanisms to separate real-time con-  
tent (video, music) from less demanding mass

IPv6 har imidlertid mange fortrinn fremfor en slik løsning og vi må fortsatt jobbe for å tilby IPv6 parallelt med IPv4 i årene framover.

Det har vært kjørt to parallelle forsøk over testnett i 2000. Del 1, IPv6 nettet, som har inkludert Telenor Forskning på Kjeller, UNiK, Universitetet i Oslo (UiO Informatikk), UNINETT lab, Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (ITEA og ITEM) og Universitetet i Tromsø (UiTø Informatikk) foruten Universitetet i Bergen (UiB Informatikk) som var tilkoblet en kortere periode over IPv4 tunnel. Del 2, Diffserv nettet, har inkludert UiO (Informatikk) og UNINETT lab. Begge eksperimenterne ble forøvrig tilknyttet «QUANTUM Test Program» for å delta i de europeiske testprogrammene som har vist seg å være nyttige.

Av ulike tjenester som er etablert på eksperimentell basis i IPv6-nettet kan nevnes:

- Web aksellerator: utgir seg for å være UNINETT's hjemmeside [www.uninet.no](http://www.uninet.no). Akselleratoren snakker tradisjonell IPv4 med den virkelige serveren.
- Web cache: kan settes opp som proxy server for IPv6 web klienter slik at disse også når IPv4 servere.
- FTP cache (fillager): IPv6 proxy server, dvs. man får tilgang til fillageret også fra testnett selv om dette er en tjeneste i det ordinære forskningsnettet.
- LDAP tjener: Katalogtjener kan nås fra testnettet.
- Navnetjener: eksperimentering med ny versjon av navnetjener (BIND 9) som kan benytte nye ressursparametre som er spesifikke for IPv6.

Ulike transmisjonsmekanismer for overgangen fra IPv4 til neste generasjon

Internett protokoll (IPv6) er prøvet ut:

- Tunnel broker: For tilfeldige sluttbrukere som ønsker å teste IPv6. Tunnel brokern har web grensesnitt hvor brukere med Internett aksess og en kombinert IPv4/IPv6 maskin kan få aksess til IPv6 nettet (6bone) umiddelbart.
- 6to4: En ruter funksjon som gjør at skyer av IPv6 nett kan kople seg sammen via IPv4 nettet.

Fokuset i trådløse nett har vært rettet mot sikkerheten. I et vellykket prosjekt sammen med NTNU i 1999 utforsket vi teknologien bak IEEE.802.11 standarden og produkter som støttet dette. Det førte til et Metropolitan Area Network (MAN) som dekket deler av Trondheim by. I tillegg fikk UNINETT tilegnet seg verdifull kompetanse på området som har kommet medlemsinstitusjoner til gode.

Å kjøre trådløse nettverk åpner for nye problemstillinger i forhold til kablede nettverk fordi radiosignaler kringkastes og dermed kan snappes opp av utenforstående innenfor dekningsområdet. Dette dekningsområdet kan i noen tilfeller omfatte areal utenfor egen kontroll og dermed vet en ikke hvem det er som kan komme til å lytte på eller benytte seg av det trådløse nettet for selv å få forbindelse til Internett. Veldig mange av produsentene av 802.11 utstyr har implementert Wires Equivalent Protocol (WEP) som gir 64 bits eller 128 bits RC4 kryptering av forbindelsen ved hjelp av nøkler i hver ende. Noen forskere har klart å bryte denne krypteringen så den kan ikke anses som helt sikker.

Sikkerhetsarbeidet har gitt de ønskede resultater og dermed er NTNU i gang med å planlegge full skala utbygging av et omfattende trådløst MAN i Trondheim. Dette har potensiale til å bli en av de største anleggene i Norge.

downloads.

On the IP side, efforts have been initiated to deal with the standardization of intermediate boxes in the network (NAT). A sound and acceptable architecture here could extend the useful life of IPv4 beyond what is now foreseen, and could render IPv6 superfluous as the need for public addresses diminishes. However, IPv6 offers many advantages over such a solution, and we must continue to work to offer IPv6 in parallel with IPv4 in the years to come. Two parallel tests were run over the test network during 2000: Part 1, the IPv6 network, involved Telenor Research at Kjeller, The University of Oslo (UiO), UNINETT lab, the Norwegian University of Science and Technology in Trondheim and the University of Tromsø (UiTø) as well as the University of Bergen (UiB) which was linked for a short period of time via the IPv4 tunnel. Part 2, the Diffserv network, involved UiO and the UNINETT lab. Both experimental networks were also linked to the "QUANTUM test Program" in order to participate in the European test programs, which have proven useful.

Of the various services established on an experimental basis in the test network, the following are worth noting:

- Web accelerator: poses as UNINETT's homepage at [www.uninett.no](http://www.uninett.no). The accelerator communicates with the actual server using traditional IPv4.
- Web cache: can be set up as a proxy server for IPv6 web clients so that they can also access IPv4 servers.
- FTP cache (file archives): IPv6 proxy server, i.e. enables access to the file storage from the test network, even though this is a service within the regular research network.
- LDAP server: Directory server accessible from the test network.
- Name server: experimentation with new version of the name server (BIND 9), which can use new resource parameters that are specific to IPv6.

Various transition mechanisms for the transition from IPv4 to the next generation Internet Protocol (IPv6) were tested:

- Tunnel broker: for random end users who want to test IPv6. The tunnel broker has a web interface via which users with Internet access and a combination IPv4/IPv6 machine can access the IPv6 network (6bone) immediately.
- 6to4: A router function that enables clusters of the IPv6 network to connect to each other via the IPv4 network.

In 2000 our focus with respect to wireless networks was directed toward security. We studied the technology behind the IEEE 802.11 standard and the products that support it as part of a successful project, which we carried out in 1999 together with the Norwegian University of Science and Technology in Trondheim (NTNU). The result was a Metropolitan Area Network (MAN) that covered parts of the city of Trondheim. UNINETT also gained valuable know-how in this area, which has benefited our member institutions as well.

Running wireless networks poses a different set of problems than does running wired networks, because the radio signals are broadcast and can thus be picked up by outside parties within the coverage area. The coverage area can sometimes include areas that are outside of our control, and it then becomes impossible to know who is listening in or using our wireless network

# Internasjonal nettutvikling.

## International Network Development

To hovedtrender synes å ha vært toneangivende forrige år: Forskningsnettene bygges ut med gigabit kapasiteter og det er et økende fokus på brukerkontrollerte regionale fibernett (inntil ca 100km). Teknologit utviklingen og den økte konkurransen både regionalt, nasjonalt og internasjonalt lover godt med hensyn til mulighetene for et fortsatt utbygging av forskningsnettene i takt med trafikkt utviklingen som vil innebære en dobling av trafikken årlig i minst 10 nye år.

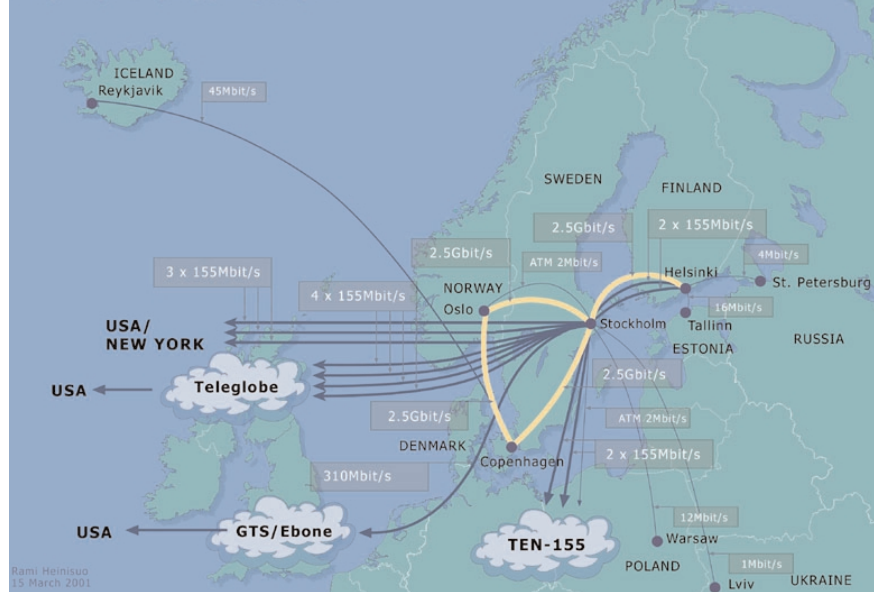
Norden er i føringen i denne utviklingen takket være nasjonale prioriteringer som gjør NORDUnet i stand til å bygge ut. De internordiske forbindelser hadde ved slutten av året en kapasitet på 2 x 155 Mbit/s. 1. mars 2001 ble disse forbindelsene erstattet med en 2.5 Gbit/s ring mellom Oslo, Stockholm og København samt en 2.5 Gbit/s forbindelse mellom Stockholm og Helsinki. Kapasiteten til Island er nylig oppgradert til 34 Mbit/s. NORDUnet har samtrafikk med kommersielle nett over GIX (Global Internet EXchange) i Stockholm med en kapasitet på 100 Mbit/s. Denne forbindelsen vil også bli oppgradert til gigabit en gang i 2001.

Gjennom NORDUnet har vi hatt tilgang til den europeiske forskningsnett infrastrukturen TEN-155 hvor vi på slutten av året hadde en tilknytning på 2 x 155 Mbit/s. TEN-155 avsluttes i 2001 og erstattes med et nytt initiativ kalt GEANT. GEANT er et konsortium bestående av de som var med i TEN-155 samt en rekke nye sentral- og østeuropeiske land. EU-kommisjonen har allerede gitt konsortiet garantier for tilskudd på 80 millioner ECU fordelt over fire år. Anbudsprosessen er i gang, og alt tyder på at vi vil få en ny europeisk infrastruktur inkludert Norden gjennom NORDUnet med 2.5 Gbit/s kapasitet. Det er videre sannsynlig at enkelte av de sentrale forbindelsene vil komme opp i 10 Gbit/s. GEANT skal være operativ til 1. oktober 2001.

Som en del av eEurope initiativet er det også tatt initiativ til en utredning om bygging av et neste forskningsnett i Europa som det mest avanserte forskningsnett i verden. Her snakker man om kapasiteter fra 100 Gbit/s og oppover. UNINETT og NORDUnet vil engasjere seg i dette planarbeidet. En slik satsning må nødvendigvis føre til tilsvarende nasjonale tiltak dersom utbyggingen skal få noen effekt for den enkelte bruker.

NORDUnet sørger også for vår kapasitet til USA. Siste år har dette vært en kombinasjon av egne transatlantis-

The NORDUnet Network



Two main trends seem to have set the tone for the past year: the expansion of research networks with gigabit capacities, and an increasing focus on user-controlled regional fiber networks (up to about 100 km).

Technological developments and increased regional, national and international competition bode well in terms of the opportunities for continued expansion of our research networks on a par with increases in traffic volume, which will double annually over at least the next 10 years.

The Nordic countries are at the forefront of this development, thanks to national priorities that make it possible for NORDUnet to expand. As of year-end our inter-Nordic connections had a capacity of 2 x 155 Mbit/s. As of March 1, 2001, these connections were replaced with a 2.5 Gbit/s ring connecting Oslo, Stockholm and Copenhagen, plus a 2.5 Gbit/s link between Stockholm and Helsinki. The capacity to Iceland has recently been upgraded to 34 Mbit/s. NORDUnet has shared traffic with commercial networks over the GIX (Global Internet EXchange) in Stockholm, with a capacity of 100 Mbit/s. This link will also be upgraded to the gigabit level some time in 2001.

NORDUnet has given us access to the European research network infrastructure TEN-155, to which we had a 2 x 155 Mbit/s link at year-end. TEN-155 ends in 2001 and



ke linjer til det amerikanske forskningsnett (Abilene) og generell Internett kapasitet levert av kommersiell operatør til NORDUnet i Stockholm. Av totalt 6x 155 Mbit/s ved slutten av året har 1x 155 Mbit/s vært reservert for direkte trafikk mot Abilene, mens resten av kapasiteten har vært tilknyttet det åpne internettet. En ny anbudsinnbydelse er i gang og vi venter å ha ca 2.5 Gbit/s til USA i løpet av sommeren 2001.

Det nordiske samarbeidet i regi av NORDUnet har bidratt til økt konkurranse og bedre priser enn vi ellers ville vært i stand til som enkeltaktører. Den harmonisering av nett og tjenester som finner sted i de nordiske land har også gitt oss økt internasjonal innflytelse slik at nordiske forskere og annet vitenskapelig personale kommunikasjonsmessig vil være svært attraktive samarbeidspartnere for hele den øvrige akademiske verden.



is being replaced with a new initiative known as GEANT. GEANT is a consortium consisting of the participants in TEN-155 plus a number of new Central and Eastern European countries. The EU Commission has already guaranteed the consortium ECU 80 million in funding, spread over four years. The bidding process is underway, and all indications are that we will be seeing a new European infrastructure that includes the Nordic countries through NORDUnet and offers 2.5 Gbit/s capacity. It is also likely that some of the central links will reach 10 Gbit/s. GEANT will be operative by October 1, 2001.

As a part of the eEurope initiative, an effort has also been launched to study the construction of the next research network in Europe, which would be the most advanced research network in the world. At issue here are capacities of 100 Gbit/s and beyond. UNINETT and NORDUnet intend to get involved in the planning work. Such an effort must of course result in corresponding activity at the national level if the expansion is to have any impact on the individual user.

NORDUnet is also handling our capacity to the USA. Last year this capacity consisted of a combination of private transatlantic lines to the American research network (Abilene) and general Internet capacity supplied by commercial operator to NORDUnet in Stockholm. Of the total of 6 x 155 Mbit/s as of year-end, 1 x 155 Mbit/s was reserved for direct traffic to Abilene, with the remainder routed over the open Internet. A new invitation to tender bids is in the works, and we expect to have roughly 2.5 Gbit/s to the USA sometime during the summer of 2001.

The Nordic cooperative effort has, under the aegis of NORDUnet, given rise to increased competition and better prices than we could otherwise have achieved as individual players. The harmonization of networks and services that is taking place in the Nordic countries has also given us increased international influence, so that Nordic researchers and other scientific personnel will be very attractive cooperative partners to the entire academic world when it comes to communications.



# Regnskap for 2000

UNINETT konsern		UNINETT AS	
2000	1999	2000	1999
<b>EIENDELER</b>			
<b>Anleggsmidler</b>			
<b>Varige driftsmidler</b>			
924 518	693 768	Maskiner og anlegg	777 856 693 768
705 764	529 918	Overfinansierte pensjonsmidler	430 516 353 451
<b>1 630 282</b>	<b>1 223 686</b>	<b>Sum varige driftsmidler</b>	<b>1 208 372 1 047 219</b>
<b>Finansielle anleggsmidler</b>			
		Investering i datterselskap	100 000 100 000
1 976 571	1 976 571	Investering i aksjer og andeler	1 976 571 1 976 571
<b>1 976 571</b>	<b>1 976 571</b>	<b>Sum finansielle anleggsmidler</b>	<b>2 076 571 2 076 571</b>
<b>3 606 853</b>	<b>3 200 257</b>	<b>Sum anleggsmidler</b>	<b>3 284 943 3 123 790</b>
<b>Omløpsmidler</b>			
<b>Fordringer</b>			
11 999 031	7 743 561	Kundefordringer	8 351 352 3 491 213
2 819 252	4 346 450	Andre fordringer	2 789 896 3 870 183
		Kortsiktige fordringer konsern	445 514 117 982
<b>14 818 283</b>	<b>12 090 011</b>	<b>Sum fordringer</b>	<b>11 586 763 7 479 378</b>
<b>51 115 219</b>	<b>43 554 368</b>	<b>Bankinnskudd, kontanter o.l</b>	<b>35 128 259 38 127 789</b>
<b>65 933 502</b>	<b>55 644 379</b>	<b>Sum omløpsmidler</b>	<b>46 715 022 45 607 167</b>
<b>69 540 355</b>	<b>58 844 636</b>	<b>SUM EIENDELER</b>	<b>49 999 965 48 730 957</b>

Trondheim 19.03.2001

Bjørn Henrichsen  
Styreformann

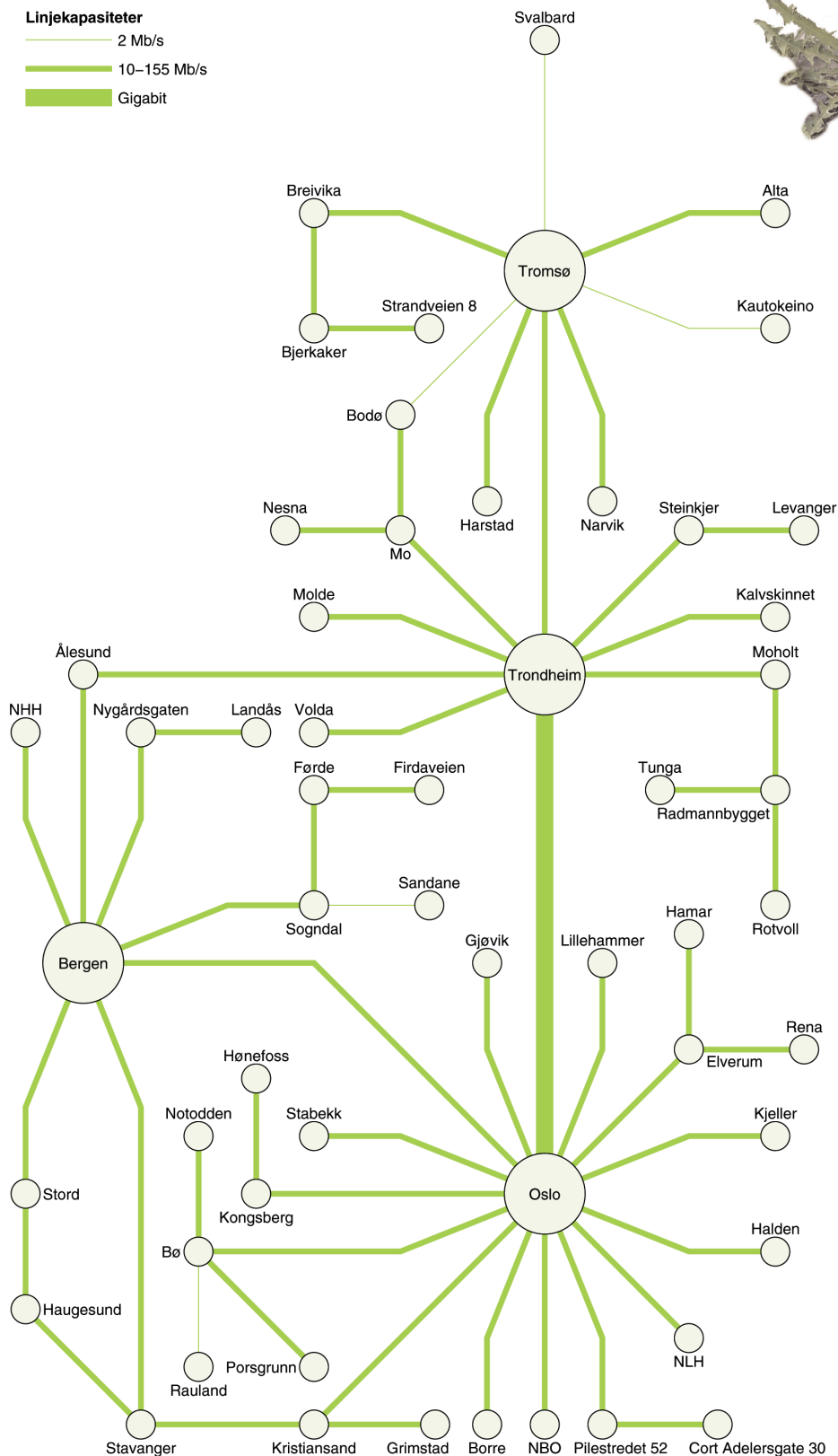
Toril Johansson

Inger Østensjø

Per Arne Enstad

Sverre Spildo

Petter Kongshaug  
Administrerende direktor



# adressene .

Uninett  
N-7465 Trondheim  
Besøksadr.: Tempeveien 22

Tlf: +47 73 55 79 00  
Faks: +47 73 55 79 01  
E-post: sekretariat@uninett.no  
<http://www.uninett.no/>

