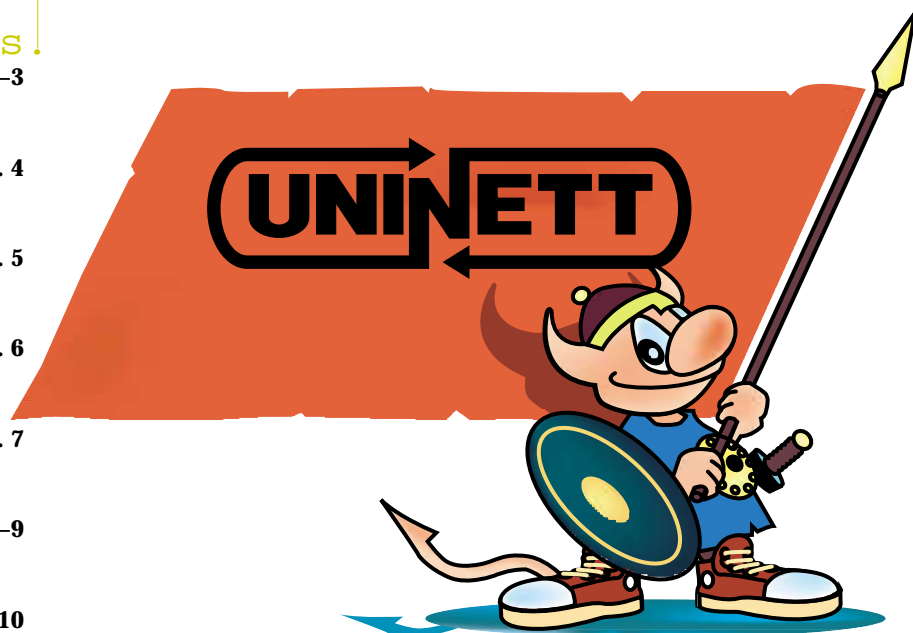


1999

Innhold

contents

Årsberetning 1999	2-3
Report from the Board of Directors, 1999	
Organisasjonsstruktur og mandat	4
Organisational structure and mandat	
UNINETT Styre og ansatte	5
UNINETT board of directors and employees	
Direktørens situasjonsrapport	6
A review from the managing director	
Internasjonal nettaktivitet	7
International network activity	
Forskningsnett	8-9
The research network	
Multimedia over internett	10
Multimedia over the internet	
Telefoni	11
Telephony	
UNINETT var vert for IETF45	12-13
UNINETT was host for IETF45	
Noen viktige utviklingsprosjekter	14
Some important developmentprojects	
Resultatregnskap for 1999	15



årsrapport.



Årsberetning 1999

Report from the Board of Directors, 1999

Virksomheten

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

Driftsrapport

Ved utgangen av 1999 hadde UNINETT 516 institusjoner tilknyttet forskningsnettet. Tilknyttede institusjoner omfatter alle norske universiteter og høyskoler, ikke-kommersielle forskningsinstitusjoner og andre forsknings- eller utdanningsrelaterte institusjoner.

I tillegg til sekretariatet i Trondheim bistår universitetene i Tromsø, Trondheim, Bergen og Oslo med regionale driftsoppgaver. RUNIT opererer et 24-timers nasjonalt driftssenter.

UNINETT FAS hadde sitt første driftsår i 1999.

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

Arbeidsmiljø

Medarbeidere sitter i et kontormiljø med stort innslag av datamaskiner og annet teknisk utstyr. Sykefraværet for de ansatte var 2.4% 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 1999 og den økonomiske stillingen til selskapet og konsernet. Det positive avviket fra budsjett skyldes nye inntekter i form av økte tjenesteavgifter, reduserte kostnader til internasjonal kommunikasjon (NORDUnet), redusert utviklingsaktivitet, samt økte kapitalinntekter. Også innenfor UNINETT FAS var utviklingsaktiviteten lavere enn budsjettet. Konsernet har solid likviditet med egenkapital andel på 57.3%. Kontantstrøm er i samsvar med driftsresultatet.

Activities

UNINETT AS runs the academic research network in Norway by authority of The Ministry of Education, Research and Church Affairs (KUF). UNINETT AS delivers production services as well as experimental services and infrastructure. The offices of UNINETT AS are located in Trondheim. UNINETT AS has a daughter company, UNINETT FAS, which in addition to running distributed administrative data systems for colleges manages the Norwegian Internet domain name area (.no).

Operations Report

UNINETT had 516 institutions connected to the research network at the end of 1999. Connected institutions include all Norwegian universities and colleges, non-commercial research institutions and other research- and education-related institutions.

In addition to the secretariat in Trondheim, the universities in Tromsø, Trondheim, Bergen and Oslo contribute with regional operations tasks. RUNIT operates a 24-hour national operations center.

UNINETT FAS had its first business year in 1999.

Continued operations is a basis for accounts in the concern.

Work environment

Employees sit in an office environment with a large infusion of computers and other technical equipment. Employed absence due to illness was 2.4% last year. No injuries or accidents were registered.

Outside environment

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

Annual accounts

The board is pleased with the results for 1999 and the economic position of the company and the concerns. The positive deviation from the budget is due to increased service fees, reduced costs of international communication (NORDUnet), reduced development activity, as well as increased capital income. The development activity of UNINETT FAS was also less than budget.

The concern has solid liquidity with own capital share of 57.3%. Cash flow is in accordance with the operations result.

Fremtidig 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 IT og kommunikasjon 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. 2.153.065 som i sin helhet foreslås avsatt som annen egenkapital. I tråd med vedtektene deler ikke selskapet ut utbytte.

Future development

UNINETT AS delivers international top-class advanced network and services to the academic environments in Norway. Requested network capacity is increasing exponentially and the need for competence support is nearly unlimited. The rapid development of IT and communication leads to large demand for the company's services. Increased access to funds is necessary in order to cover the needs of the sector.

Disposal of Results

The year's surplus for UNINETT AS was kr 2.153.065, which has been suggested earmarked as working capital. The company does not give out dividends according to the company's bylaws.



Trondheim
15. mars 2000

Petter Kongshaug

Bjørn Henrichsen

Olav Soleng

Toril Johansson

Sverre Spildo

Erik Dyrvik

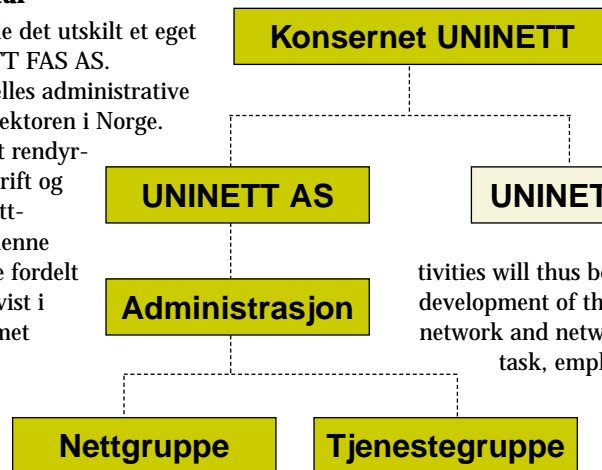
Ole A. Brønmo

Organisasjonsstruktur og mandat

Organizational structure and mandate

Organisasjonsstruktur

Ved forrige årsskifte ble det utskilt et eget datterselskap UNINETT FAS AS. Selskapet skal drifte felles administrative systemer for høgscolesektoren i Norge. UNINETT's virksomhet reddyres derved til å være drift og utvikling av nett og netttjenester. Til å utføre denne oppgaven er de ansatte fordelt på to faggrupper som vist i organisasjonsdiagrammet under.



Organizational structure

At the end of last year, daughter company UNINETT FAS AS was separated. The company will operate common administrative systems for colleges in Norway. UNINETT's activities will thus be pure cultivation of operations and development of the network and network services. For carrying out this task, employees are divided into two departments as shown in the organizational diagram below.

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. 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.

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 ones 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 (styremedlem)
- Toril Johansson (styremedlem)
- Sverre Spildo (styremedlem)
- Olav Soleng (styremedlem)
- Erik Dyrvik (ansattes representant)

ansatte employees

- Petter Kongshaug (administrerende direktør)

administrasjonsgruppe:

- Bodil Karlgård
- Bjørnar Kvellheim
- Janne Løberg
- Yngvild Nilsen

tjenestegruppe:

- Ingrid Melve (gruppeleder)
- Tor Gjerde (engasjement)
- Hilde Hopen
- Magnus Strømdal
- Anders Lund
- Stig Venås (sivilarbeider)

nettgruppe:

- Olav Kvittem (gruppeleder)
- Erik Dyrvik
- Per Arne Enstad
- Knut Erik Langø (engasjement)
- Jardar Leira
- Bente Myrset
- Roald Torbergsen
- Olaf Schjelderup
- Trond Skjesol



PETTER KONGSHAUG



BODIL KARLGÅRD



BJØRNAR KVELLHEIM



JANNE LØBERG



YNGVILD NILSEN



INGRID MELVE



TOR GJERDE



HILDE HOPEN



MAGNUS STRØMDAL



ANDERS LUND



STIG VENAAS



OLAV KVITTEM



ERIK DYRVIK



PER ARNE ENSTAD



KNUT ERIK LANGØ



JARDAR LEIRA



BENTE MYRSET



ROALD TORBERGSEN



OLAF SCHJELDERUP



TROND SKJESOL

Direktørens situasjonsrapport

A review from the managing director

Forskningsnett for produksjonstrafikk og applikasjonsutvikling og testnett for nettforskning har i 1999 fungert godt etter at vi realiserte samarbeidsavtalen med Telenor i februar. På slutten av året forhandlet vi fram en utvidelse av forskningsnettet (se egen artikkel) hvilket medførte at 12 nye høgskoler ble direkte tilknyttet forskningsnettet med bredbåndskapasitet (34–155 Mb/s), men denne gangen levert av alternative teleoperatører Enitel og Banetele. Dermed burde vi vel være fornøyde?

Så enkelt er det ikke. Det er forhold vi bør være oppmerksomme på:

- Der er fremdeles en rekke høgskoler og forskningsinstitusjoner som sliter med for liten nettkapasitet.
- Produksjonstrafikkens andel av forskningsnettet øker, slik at ledig kapasitet for utvikling av nye og mere avanserte båndbreddekrevende applikasjoner forsvinner.
- Teleoperatørene kan/vil ikke levere sort fiber hvor vi selv kan velge teknologi og kapasitetsutnyttelse på fiberen.

Kryssende interesser i samfunnet forsinket etableringen av et marked hvor kunder kan skaffe seg direkte fibertilgang og selv bestemme utnyttelsen av denne. Resultatet blir tradisjonell teknologi, lav båndbredde og kostbare tjenester.

Disse forholdene viser at vi i akademisk sektor i Norge står overfor utfordringer som må løses for at vi ikke skal bevege oss fra en europeisk lederposisjon som akademisk forskningsnett mot noe som kan ligne en B-nasjon.

Den tekniske utviklingen innen fiberteknologi og nettverksprotokoller tyder på at framtiden vil bringe oss nettkapasitet til en langt lavere pris enn i dag, muligens «tilnærmet gratis». Ved å tilby forskningsnettet i Norge og dets rundt 200.000 brukere en infrastruktur uten «flaskehals» vil man gi brukerne anledning til å utføre sin faglige virksomhet på en rasjonell måte, samtidig som man forskutterer en infrastrukturutvikling som vil legge grunnlaget for framtidens næringsutvikling i Norge.

En slik utbygging vil kreve et nært samarbeid med infrastrukturereier eller tilførsel av økonomiske midler.

In 1999, the research network for production traffic and application development and the test network for network research have worked well after we entered a cooperation agreement with Telenor in February. At the end of the year, we negotiated an expansion of the research network (see separate article) which led to 12 new colleges being directly connected to the research network with bandwidth capacity (34–155 Mb/s.) but this time delivered by alternative teleoperators Enitel and Banetele. In doing so, shouldn't we be satisfied??

It is not quite that simple. There are certain things we should be aware of:

- There are still a number of colleges and research institutions which are suffering a too low network capacity.
- Production traffic's part of the research network is increasing, such that free capacity for development of new and more advanced bandwidth-demanding applications are disappearing.
- Teleoperators can/will not deliver black fiber where we alone can choose technology and capacity usage of the fiber.

Conflicting interests in society are delaying the establishment of a market where customers can get themselves direct fiber access and independently choose how they will exploit it. The result is traditional technology, narrow bandwidth and costly services.

These conditions show that we in the academic sector of Norway are being met with challenges which must be met so that we don't move from a European leader position in the academic research network from early in the 1990s to something comparable to a second-class nation.

The developments in fiber technology and network protocols hint that in the future, we will have a network capacity which is significantly less costly than today, possibly "to almost free." Through offering the research network and its ca. 200.000 users an infrastructure without "bottlenecks," one will give users the opportunity to do their academic work in an efficient manner, and at the same time set the foundation for the basis for future industrial development in Norway.

Such a development will require close collaboration with infrastructure owners or extra funding.

Internasjonal nettaktivitet.

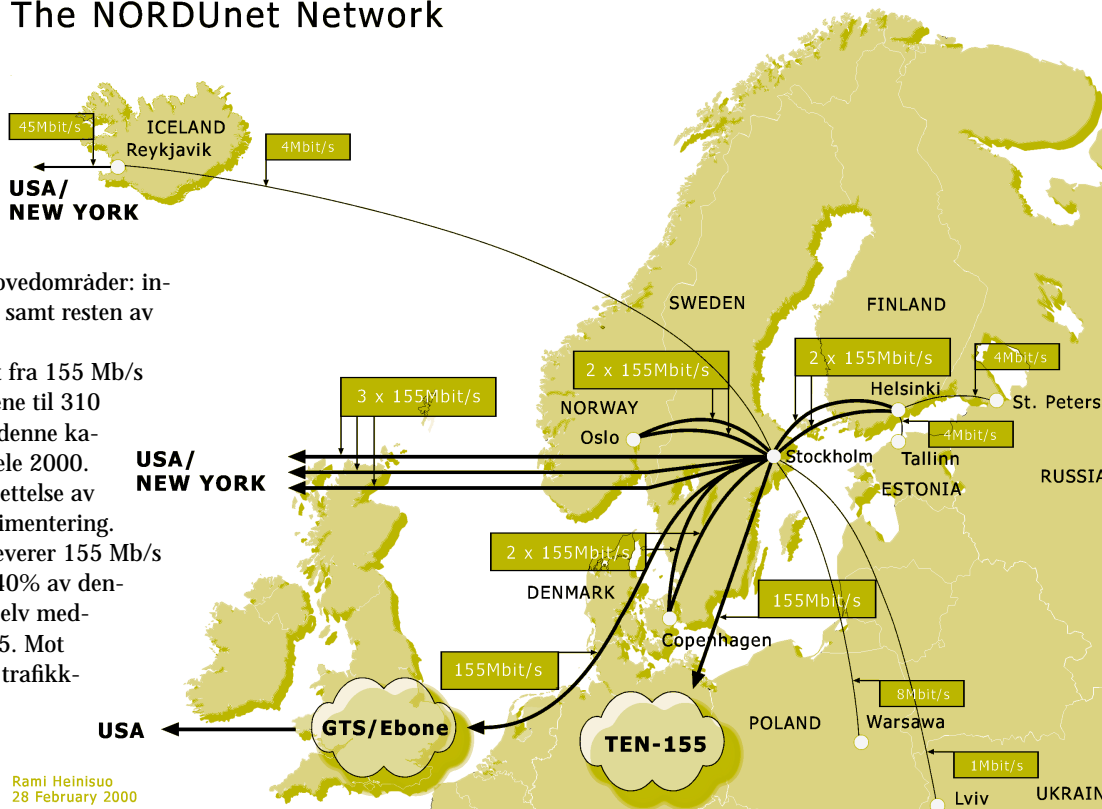
International network activity.

The NORDUnet Network

De nordiske land organiserer sine internasjonale nettaktiviteter gjennom NORDUnet slik vi har gjort siden etableringen av NORDUnet i 1989. NORDUnets nettvirksomhet kan grovt inndeles i tre geografiske hovedområder: internt i norden, øvrige Europa og USA samt resten av verden.

I norden er kapasiteten siste år doblet fra 155 Mb/s mellom de nordiske akademiske nettene til 310 Mb/s på slutten av året. Det antas at denne kapasiteten skal være tilstrekkelig for hele 2000. Det gjøres også forberedelser for opprettelse av et eget nordisk testnett for netteksperimentering. Det europeiske prosjektet TEN-155 leverer 155 Mb/s til NORDUnet. EU finansierer rundt 40% av denne infrastrukturen og NORDUnet er selv medlem av konsortiet som styrer TEN-155. Mot slutten av året hadde forbindelsen en trafikkbelastning på rundt 40% i travel time. Det forventes at kapasiteten vil bli doblet i løpet av 2000. EU forventes å bidra til en kraftig opprusting av det europeiske forskningsnettet i løpet av neste år (Gb/s) i forbindelse med oppstart av EUs 5. ramme-program. Mot slutten av året hadde NORDUnet 465 Mb/s kapasitet mot USA. Trafikkveksten de senere år mot USA (og resten av verden) har ligget på gjennomsnittlig 103%. Tilsvarende kostnadsreduksjon har ligget på 40% i samme periode. NORDUnet vil doble USA-kapasiteten neste år. Endel av trafikken vil bli knyttet direkte til de avanserte forskningsnettene, mens resten vil gå til det åpne kommersielle Internettet.

Rami Heinisuo
28 February 2000



ments are also being made for the establishment of a separate Nordic test network for network experiments.

The European project TEN-155 delivers 155 Mb/s to NORDUnet. The EU finances about 40% of this infrastructure and NORDUnet is itself a member of the consortium which runs TEN-155. Towards the end of the year, the connection had a traffic load of ca. 40% at busy hours. It is expected that the capacity will be doubled in the course of 2000. The EU is expected to contribute to a strong rearmament of the European research network in the course of next year (Gb/s) in connection with the EU's fifth framework program.

Towards the end of the year, NORDUnet had 465 Mb/s capacity to USA. The traffic growth the latest years to USA (and the rest of the world) has been on average 103%. Corresponding cost reductions have been about 40% in the same period. NORDUnet will double the USA-capacity next year. Some of the traffic will be directly connected to the advanced research networks, while the rest will go towards the open commodity Internet.

The Nordic countries organize their international network activities through NORDUnet, such as we have done since the establishment of NORDUnet in 1989. NORDUnet's network activities can be dealt roughly in three geographic main areas: internally in the Nordic area, Europe, and USA and the rest of the world.

In the Nordic countries last year, capacity doubled from 155 Mb/s between the Nordic academic networks to 310 Mb/s by the end of the year. It is assumed that this capacity will be sufficient for all of year 2000. Improve-

Forskningsnett

The research network

I 1999 ble det gjennomført flere delprosjekter for å bringe overføringskapasiteter på forskningsnettnivå ut til flere høyskoler. Ved inngangen til 1999 var det kun 3 høyskoler tilknyttet forskningsnettet gjennom avtalen med Telenor fra februar 1998.

Nytt marked

Til forskjell fra 1998, erfarte vi i 1999 at det var kommet langt flere aktuelle tekniske løsninger og transmisjonsleverandører på markedet. Disse endringene i markedsforholdene ser vi ved årsslutt har gitt oss god uttelling, både kostnads- og løsningsmessig.

Forskningsnettet er nå realisert med alt fra FastEthernet over sort fiber, til STM-1-radiolinjer (155 Mb/s) samt E3 (34 Mb/s) og STM-1 (155 Mb/s) over tradisjonelt SDH-utstyr. Dette har kommet i tillegg til den allerede etablerte ATM-løsningen (30–132 Mb/s) fra Telenor, som fortsatt benyttes i stamnettet mellom universitetene og som knutepunktsamband til tre høyskoler, samt Nasjonalbiblioteket i Rana og Oslo.

Omfattende utbygging

I løpet av vinteren 1999/2000 vil følgende forskningsutvidelser være gjennomført:

Nord-Norge

- Høgskolen i Narvik: 34 Mb/s (Enitel)

Midt-Norge

- Høgskolen i Sør-Trøndelag: FastEther (Sort fiber fra Telenor), samt alle interne samband på Ethernet/FastEthernet
- Høgskolen i Nord-Trøndelag, samt internforbindelsen Steinkjer–Levanger: 34 Mb/s (Enitel)
- Høgskolen i Molde: 34 Mb/s (Enitel)
- Høgskolen i Ålesund: 34 Mb/s (Enitel)

Vest-Norge

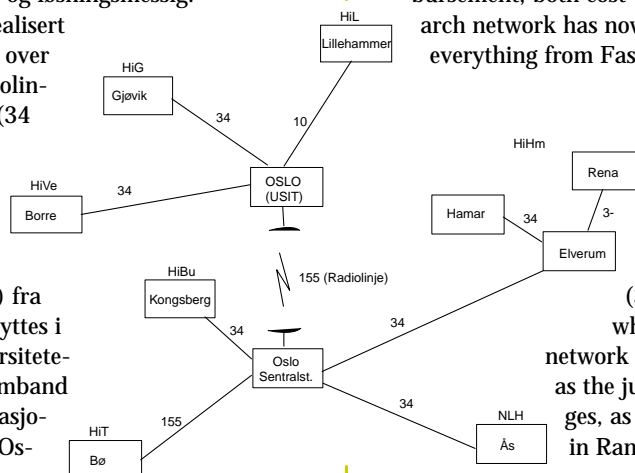
- Norges Handelshøgskole, Bergen: 155 Mb/s radiolinje
- Høgskolen i Bergen: Fast Ethernet over UiB/UNINETT sort fiber

In 1999, several part-projects were completed to bring the transfer capacity at the research level to several colleges. By the beginning of 1999, there were only 3 colleges connected to the research network through the agreement with Telenor of February 1998.

New market

Unlike 1998, we experienced that in 1999 more technical solutions and transmission providers had arrived on the market. We see that at the end of the year, these changes in market relations have given us a good disbursement, both cost- and solutionswise. The research network has now been realized with everything from FastEthernet over black fiber, to

STM-1-radio lines (155 Mb/s) as well as E3 (34 Mb/s) and STM-1 (155 Mb/s) over traditional SDH equipment. This has come in addition to the already established ATM-solution (30–132 Mb/s) from Telenor, which still is used in the core network between the universities and as the junction connection to 33 colleges, as well as the National Libraries in Rana and Oslo.



Comprehensive development

In the course of winter 1999/2000, the following research network expansions will be completed:

Northern Norway

- Narvik College: 34 Mb/s (Enitel)

Mid-Norway

- South Trøndelag College: FastEther (Black fiber from Telenor), all internal connections on Ethernet/Fast Ethernet
- North Trøndelag College, as well as internal connection Steinkjer–Levanger: 34 Mb/s (Enitel)
- Molde College: 34 Mb/s (Enitel)
- Ålesund College: 34 Mb/s (Enitel)

Western Norway

- Norway's Business School in Bergen: 155 Mb/s radio link
- Bergen College: FastEthernet over UiB/UNINETT black fiber.

Sør-Norge

- Høgskolen i Hedmark, samt internforbindelsene Elverum–Rena og Elverum–Hamar: 34 Mb/s (Jernbaneverket). Sort fiber (fra Telenor) mellom høgskolebygg og jernbanestasjon
- Høgskolen i Gjøvik: 34 Mb/s (Enitel)
- Høgskolen i Lillehammer: 10 Mb/s (NordiCom/Telenor)
- Høgskolen i Vestfold, Borre: 34 Mb/s (Enitel)
- Høgskolen i Telemark, Bø: 155 Mb/s (Jernbaneverket)
- Høgskolen i Oslo: 155 Mb/s radiolinje samt FastEther internforbindelse over sort fiber (Telenor) til ingeniørutdanningen i Cort Adelers gate
- Norges Landbrukshøgskole, Ås: 34 Mb/s (Jernbaneverket)
- Høgskolen i Buskerud, Kongsberg: 34 Mb/s (Jernbaneverket). Sort fiber (fra Telenor) mellom høgskolebygg og jernbanestasjon

Som figuren viser har UNINETT etablert et stamnett-knutepunkt på Oslo Sentralstasjon, for viderefordeling av leid kapasitet fra Jernbaneverket. Dette punktet forsynes i dag av radiolinje, men forventes erstattet av sort fiber innen medio 2000.

Også telefoni

Det har for internsambandene, samt enkelte knutepunktssamband, blitt valgt ATM som linjeprotokoll. Dette er gjort for å kunne gjøre bruk av kjent båndbreddereservasjonsteknologi for telefonitransport i tillegg til ordinær Internett-trafikk.

Bruken

Etter hvert som disse institusjonene har blitt koblet opp, har nettstatistikken vist en umiddelbar økning, noen steder mangedobling, av kapasitetsuttak for den enkelte høgskole. Intensjonen bak forskningsnettsatsingen har jo blant annet vært rikelig nettkapasitet til normalt produksjonsvolum og samtidig ledig kapasitet til nye anvendelser og utvikling av nye tjenester. Vi har stort håp om at årets satsing vil gi et økt motivasjon til sistnevnte, men vi ser også at en viss overkapasitet er helt nødvendig for at dagens applikasjoner med sanntidskrav, deriblant videokonferanser, skal fungere tilfredstillende.

Lokale ringvirkninger

En annen bieffekt som er observert i kjølvannet av forskningsnettutvidelsene, er at høy nettkapasitet i «nærmiljøet» stimulerer lokale nettinitiativ i form av ønske om lokal samtrafikk, samt lokal forlengelse av forskningsnettet til for eksempel videregående skoler og næringslivsbedrifter i nærheten. Vi observerer en svært positiv kostnadsutvikling på fjernsamband, dette kan indikere at det er svært fornuftig at man på nasjonalt nivå etablerer en strategi for hvordan man kan samkjøre bygging av fiberinfrastruktur på lokalt nivå. Vi tror det kan være store gevinster å hente her.

Southern Norway

- Hedmark College, as well as internal connections Elverum–Rena og Elverum–Hamar: 34 Mb/s (Jernbaneverket). Black fiber (from Telenor) between college buildings and the train station.
- Gjøvik College: 34 Mb/s (Enitel)
- Lillehammer College: 10 Mb/s (NordiCom/Telenor)
- Vestfold College, Borre: 34 Mb/s (Enitel)
- Telemark College, Bø: 155 Mb/s (Jernbaneverket)
- Oslo College: 155 Mb/s radio link as well as FastEther internal connection over black fiber (Telenor) to engineering on Cort Adelers street
- Norway's Agricultural College, Ås: 34 Mb/s (Jernbaneverket)
- Buskerud College, Kongsberg: 34 Mb/s (Jernbaneverket), black fiber (from Telenor) between college buildings and the train station

The diagram shows that UNINETT has established a rot network-junction at Oslo Central Station, for further distribution of rented capacity from Jernbaneverket. This point is supplied today by radio like but expected to be replaced by black fiber around the middle of 2000.

Telephony too

ATM has been chosen as like protocol for internal connections as well as for junction connections. This has been done in order to use known bandwidth reservation technology for telephone transport in addition to ordinary internet traffic.

Useage

As soon as these institutions have been connected, network statistics have shown an immediate and partly well over doubling of capacity withdrawal for the individual colleges. The intentions with the research network backing has been among other things abundant network capacity to both normal production volume as well as free capacity to new uses and development of new services. We have great hope that this years backing will give an increased incentive to the latter, but we also see that a certain over-capacity is totally necessary in order for today's applications with a certain real-time demand, for example video conferences, shall function satisfactorily.

Local Consequences

Another side effect which has been observed in the wake of research network expansion is that high network capacity in the "local environment" stimulates network initiatives in the form of need for local interchange traffic as well as local extensions of the research network to, for example, local high schools and businesses. We are observing a very positive cost development on remote connections, which can indicate that it is very sensible to develop a strategy for how to coordinate building of fiber infrastructures at the local level. We believe that great gains can come from this.

Multimedia over internet.

Multimedia over the internet.

Multimedia over Internett var et av UNINETT's fokusområder for 1999. Målet var å øke kunnskapen om multimedia i UH-sektoren, samt å stimulere til økt forskning på og utvikling av nye multimediaserte tjenester og verktøy. Dette resulterte i flere interessante prosjekter.

NRK på nett: Fjernsynskanalene NRK1 og NRK2, samt radiokanalene P1, P2, P3 og «Alltid Nyheter» kringkastes over UNINETT's IP-nett. Prosjektet utføres av Høgskolen i Østfold.

Streaming av høykvalitets video: I et samarbeidsprosjekt med RiT ble det eksperimentert med å overføre MPEG-2 enkodet ultralyd i sanntid over Forskningsnettet.

Videokonferanser: Det ble gjennomført vurdering av teknologi, utstyr og nødvendig infrastruktur for videokonferanser over IP i Forskningsnettet. Det ble også kjøpt inn konferansebru og gateway for å sikre flerparts-kommunikasjon mellom IP- og ISDN-baserte løsninger. Driftsløsninger er under etablering.

ISDN-katalog: UNINETT publiserte en webbasert katalog som inneholder informasjon om ISDN-baserte videokonferanseenheter i UH-sektoren. Katalogen brukes av medlemmer i UH-sektoren og forenkler oppsett av videokonferansesesjoner.

Tale over IP: Nye løsninger for tale over IP ble testet, hvor vi valgte å fokusere på SIP-baserte verktøy (SIP er en signaleringsprotokoll brukt innen tale over IP). Prosjektet ble utført av Norsk Regnesentral.

Info: For å øke kunnskap, stimulere til diskusjon og samle ideer til nye prosjekter ble det opprettet et webbasert diskusjonsforum og avholdt en rekke seminarer.

Verktøykasse: For å spre våre erfaringer ble det bygd opp en webbasert informasjonsbase rundt erfaringer gjort i vår interne multimedialab. Informasjonsbasen inneholder løsninger på tekniske problemer og anbefalinger av programvare og utstyr.

Ekstern koordinator: Oppsøkende virksomhet er nødvendig for å sikre en god kommunikasjon med medlemmene i UH-sektoren. Tore Hoel ved Høgskolen i Oslo har fungert som en ekstern koordinator for våre multimedia prosjekter og har hjulpet til med å organisere seminarer og diskusjonsforum.

Støttesenter for sanntids multimedia: Støttesenter ved Høgskolen i Østfold kan yte assistanse ved problemer innen videokonferanser, IP-telefoni, MBone, CU-SeeMe og mer.

Multimedia støttefunksjoner: Støttesenter ved Institutt for Informatikk, UiO som har konsentrert sin aktivitet omkring *multicast*-baserte tjenester og verktøy.

Multimedia over the Internet was one of UNINETT's focus areas for 1999. The goal was to increase knowledge about multimedia in the university- and college- (UH-) sector, as well as stimulate increased research and development of new multimedia-based services and tools.

This resulted in several interesting projects.

NRK on the net: The television channels NRK1 and NRK2 and the radio stations P1, P2, P3 and Alltid Nyheter (Always News) are broadcasted over UNINETT's IP network. The project is being run by Østfold College.

Streaming of high quality video: In a project in cooperation with RiT, transfer of MPEG-2 encoded ultrasound video in real time over the research network was experimented with.

Video conferences: Assessment of technology, equipment and necessary infrastructure for videoconferencing over IP in the research network has been completed. A multiconference unit and gateway for multi-part communication between IP- and ISDN-based solutions was procured. Operations solutions are under establishment.

ISDN Directory: UNINETT published a web-based directory which contains information about ISDN-based videoconference units in the UH-sector. The directory is used by members in the UH-sector and simplifies the initialisation of videoconference sessions.

Speech over IP: New solutions for speech over IP were tested, where we chose to focus on SIP-based tools (SIP is a signalling protocol used in speech over IP). The project was done by the Norwegian Computing Center (NR).

Info: To increase knowledge, stimulate discussion and collect ideas for new projects, a web-based discussion forum was established, and several seminars were held.

Toolbox: In order to spread our experiences, a web-based information base of experiences from our internal multimedia lab was made. It contains solutions for technical problems and recommendations on software and equipment.

External coordinator: "Seeking out" activity is necessary to ensure good communication with members in the UH-sector. Tore Hoel from Oslo College has served as an external coordinator for our multimedia projects and has helped organize seminars and discussion forums.

Support center for real time multimedia: Support center at Østfold College which assist with problems within videoconferencing, IP-telephony, MBone, CU-SeeMe and more.

Multimedia support: Support center at the Institute for Informatics, University of Oslo, which has focused its activity around *multicast*-based services and tools.

Telefoni

Telephony

Høgskolene har gjennom Kompakt-prosjektet fått etablert et internt telefonsystem mellom sine studiesteder. En del av finansieringen av dette var at en unngikk tellerskritt i forbindelse med internkommunikasjon. Telenor har etter hvert redusert prisene og tatt bort fjerntaksten fra 1 juli 1999, men økte i stedet abonnementsaviften og lokaltaksten, og døpte den *Norgestakst*. Dette medførte lavere innsparingsmargin for en del høgskoler. Besparelsene i form av funksjonalitet og abonnementsutgifter er imidlertid dominerende. Integrering av nye studiesteder i høgskolenes telefoniinfrastruktur har derfor fortsatt. Enda viktigere er det å kunne kjøre videokonferanser mellom studiestedene for å utnytte linjene best mulig. Da benyttes normalt 6 «linjer» samtidig. Det har derfor vært en betydelig oppgradering og utvidelser av sentraler og nett ved høgskolene i 1999.

Etter UNINETT-rabatten på tellerskritt ligger nå de totale trafikkutgiftene for UH-sektoren på rundt 36 millioner kroner årlig. Ved å gjøre 180-tjenesten tilgjengelig på web til fast pris reduserte vi kostnadene til opplysningstjenesten vesentlig. Den manuelle 180-tjenesten har i ettertid også hatt ytterligere takstøkning.

For mobiltelefoni og hjemmekontor ser vi en kraftig vekst hvor man bør se nærmere på alternative tiltak for innsparinger.

UNINETT igangsatte UNITEL-prosjektet for å se på et alternativt privat telefonnett, samt å legge til felles tjenester for UH-sektoren som videokonferansebru for å øke lønnsomheten. Utbyggingen av forskningsnettet og innføringen av Norgestakst har imidlertid skapt usikkerhet om omfang og hvor enkelt det er å fremføre tale. En forventet løsning begrenser seg derfor til universitetene og de største høgskolene. Bruk av videokonferanser mellom studiestedene øker imidlertid kraftig, slik at flerparts konferansebruer øker inntjeningspotensialet. Mindre studiesteder og høgskoler er avhengig av en videre utbygging av forskningsnettet for å få tilstrekkelig båndbredde for å inngå i en Internettbasert tale- og konferanseløsning.

Neste år vil vi se en videre utbygging av telefoniløsninger ved høgskolene, stabil drift av videokonferansesystemene, og en endelig avklaring omfanget rundt et privat telefonnett for UH-sektoren

The colleges have established an internal telephone system between their campus sites through the Kompakt-project. Part of the financing of this was that one avoided calling costs in connection with internal communication. Telenor has since reduced prices and removed long distance fees from July 1, 1999, but instead increased the subscription fee and the local fees, calling it *Norges takst*. This led to lower savings margin for several colleges. The savings in the form of functionality and subscription fees is in the meantime dominating. Integration of new campus sites in the colleges' infrastructure have therefore continued. Even more important is being able to run videoconferences through the internal network in order to utilize the lines in the best possible way. This means that 6 "lines" are used simultaneously. There has therefore been a significant upgrading and expansion of centrals and networks at the colleges in 1999.

With the UNINETT-rebate on calling fees, the total traffic fees for the UH-sector are around 36 million per year. By making the 180-service available on the web for a set fee, we reduced the costs of the information service significantly. The manual 180-service has had a further price increase afterwards.

Mobile telephony and home offices, have a heavy growth where it is necessary to go in and look at the alternatives.

UNINETT set the UNITEL-project to works in order to look at an alternative privat tele-network as well as create common services for the UH-sector as a multipart conference unit to increase profitability. Expansion of the research network has in the meantime both taken time and created uncertainty about the extent and how easy it is to present speech. An expected solution is therefore limited to the universities and large colleges. Use of videoconferencing between campus sites in the meantime increases strongly, such that multipart conference units increases the income potential. Smaller campus sites and colleges are dependent on a further extension of the research network in order to get adequate bandwidth for entering a Internet-based speech and conference solution.

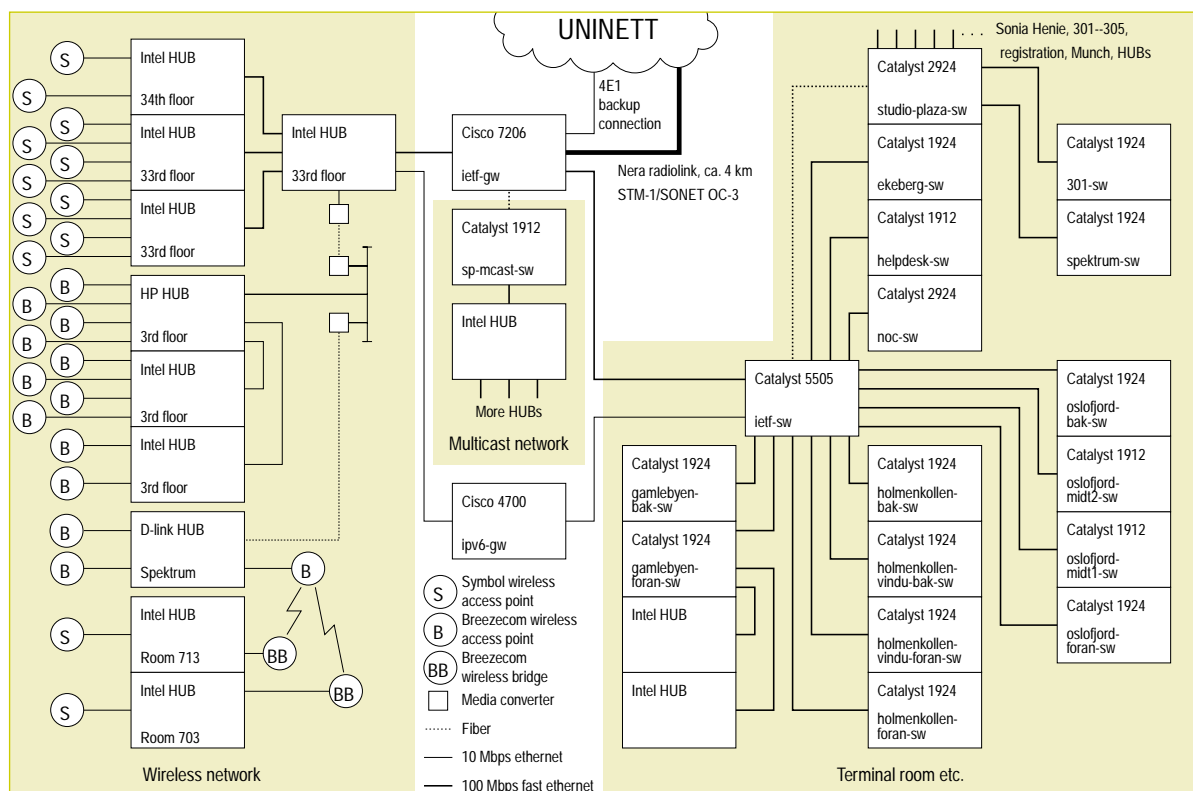
Next year we will see a further extension of telephony solutions at the colleges, stable operation of videoconferencing systems, and a final clarification of the extent of a private telephone network for the UH-sector.

UNINETT var vert for IETF45.

UNINETT was host for IETF45.

Når det gjeld opne standardar og nett-tenester, er IETF (Internet Engineering Task Force) det organet som står for standardisering av alle Internettjenester. IETF er også eit forum for diskusjon og samordning av dei tekniske aspekta ved Internett, ikkje berre eit standardiseringsorgan. Det å få opp ein moderne nettinfrastruktur for bruk av 1700 deltakarar på IETF (med dei mest kresne nettbrukarane du kan tenkja deg) blei oppsummert av nettansvarleg som «Det er jo som ein liten høgskule.»

IETF (Internet Engineering Task Force) is the body which represents standardizing of all Internet services where open standards and network services are concerned. IETF is also a forum for discussion and coordination of the technical aspects of Internet, not just a standardizing organ. Setting up a modern network infrastructure for use by 1700 participants at IETF (with the most picky net users you can think of) was summed up by the person in charge of the network as “It is like a little college”



Teikninga viser i grove trekk nettet som blei sett opp for IETF. Erfaring frå drift på universitet og høgskular, og ikkje minst den erfaringa UNINETT har med infrastrukturopbygging i høgskulesektoren (Kompakt), gjer at det å setja opp eit slikt nett er uproblematisk. Det trådlause nettet som drog nytte av erfaringar frå Trond-

The drawing roughly shows the network which was set up for IETF. Experience from operations at the universities and colleges, and not least the experience UNINETT has with infrastructure construction, makes setting up such a network non-problematic. The wireless net which was based on experiences from the Trondløst-project in-

løst-prosjektet inkluderte over 30 basestasjonar som gav dekning for rundt 200 bærbare PCar. Desse basestasjonane var plassert i til saman sju etasjer i Hotel Oslo Plaza og Oslo Spektrum og gav dekning i heile konferanseområdet, pluss litt til. Diskusjonar på gangen og i møta blei hjelpe av tilgang til informasjon frå web og mange kikka konstant på eposten sin. Folk sat seg i vinduspostar, på gulvet, i gangar, i dørøpninga til hotellromma sine og andre merkelege stader (som på barane) der det var ein fredeleg stad med trådløs dekning.

UNINETT har i samarbeid med nettforskingsmiljøa i Norge bygd opp eit testnett for IPv6, neste generasjon Internett. Ved IETF var IPv6 tilgjengeleg for alle deltakarar, og det var stor interesse for det norske testnettet. Terminalrommet hadde både PCar med Linux og Windows NT, der både ansatte og studentar ved Universitetet i Oslo gjorde ein strålende jobb, og plass til bærbare PCar. Kringkasting av video og lyd frå to sesjonar gjennom heile veka blei utført av frivillige frå Høgskolen i Østfold. For første gong blei høgkvalitetsvideo sendt ut frå IETF til dei som hadde nok bandbreidde. Som vanleg blei lågkvalitetsvideo og lyd sendt ut, slik at telependlarar kunne delta eller lytta til sendingane. På nettsida var det mange involverte frå ulike deler av norsk forskning og utvikling, både Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen og Runit var mellom dei som hadde hjelpande hender til stades i Oslo. Rundt 100 norske deltakarar tilbrakte veka på IETF i Oslo. Den tidlegare rekorden var på 7 norske. Det vil føra for langt å gå inn på alle 107 arbeidsgruppene i IETF, men nokre grupper har større norsk deltaking enn andre. Nokre slike grupper er dei som arbeider med storskala katalogtenester, webcaching og tryggleiksspørsmål. Nettoppsettet på IETF fekk toppkarakter frå mange uavhengige IETF-autoritatar, både med hensyn til funksjonalitet, kapasitet, installasjon og stabilitet. Vi har grunn til å vera svært stolte over å ha meistra denne utfordringa på ein måte som seiest å ha sett ein ny standard i IETF-samanheng.

cludes over 30 base stations which gave coverage for about 200 laptop PCs. These base stations were placed on all together 7 floors in Hotel Oslo Plaza and Oslo Spektrum and gave coverage in the whole conference area, plus a little more. Discussions in the hall and in the meeting were helped by access to information from the web and many clicked constantly at their e-mail. People sat in window sills, on the floor, in the hallways, in door openings to their hotel rooms and other strange places (such as the bars) where there was a peaceful place with wireless coverage.

UNINETT has in cooperation with the network research environment in Norway built up a test network for IPv6, next generation Internet. At IETF, IPv6 was available for all participants, and there was great interest for the Norwegian test network. The terminal room had both PCs with Linux and Windows NT, where both employees and students from the University of Oslo did an excellent job, and places for laptop PCs. Broadcast of video and sound from two sessions through the whole week was done by volunteers from Østfold College. For the first time, high-quality video was sent out from IETF to those who had enough bandwidth. As usual, low-quality video and sound were sent out, such that tele-commuters could participate or listen to the sendings. On the network side, there were many involved from various parts of Norwegian research and development, including the University of Oslo (through USIT), the University of Bergen and Runit was between those who had helping hands available in Oslo. Around 100 Norwegian participants spent the week at IETF in Oslo. The previous record was 7 Norwegians. This will take too much time to explain all 107 work groups in IETF, but some groups have larger Norwegian participation than others. Such groups are those which work with large scale directory services, web caching and security questions.

The network infrastructure at IETF got top grades from many independent IETF authorities, considering functionality, capacity, installation and stability. We have reason to be very proud of having mastered this challenge in a way which has been regarded as setting a new standard in IETF context.

Noen viktige utviklingsprosjekter

Some important development projects

Trondløst var et samarbeidsprosjekt mellom NTNU og UNINETT der man testet hvordan radiobaserte nettverk egnet seg i større geografisk utstrekning. Målet for prosjektet var å dekke større deler av Trondheim og dermed kunne tilby et mye raskere, og på sikt billigere, alternativ til ISDN eller fastlinje for hjemmebrukere. Vi har også etablert et trådløst nettverk i egne lokaler og tar med oss utstyr for å sette opp trådløst nett for eksterne konferanser, seminar eller større møter.

Testnett IPv6 hadde stor aktivitet i 1999, med deltagelse fra alle nettforskningsmiljøene i Norge. Interessen for neste generasjons Internett er økende, og det skjer utstrakt testing og utprøving, blant annet på tjenestekvalitet og tjenstedifferensering, *diffserv*.

LDAP katalogsøk har blitt utviklet i samarbeid med NTNU. Dette er et grensesnitt for å kunne søke i forskjellige institusjoners epost- og interntelefonkataloger på ett sted.

Nettadministrasjonsverktøy er et område der UNINETT har lagt ned utviklingsarbeid over flere år. Innsamling av statistikkinformasjon og oppbygging av verktøy for sanntidsovervåking har stått i fokus. Kartsystemet viser informasjon om nettet på kart via web. Informasjonen som er tilgjengelig via kartet er visning av last i nettet siste kvarter (med mulighet til oppslag i trafikkstatistikker), kontaktinformasjon fra database og medlemmenes hjemmesider. Det er laget en web-basert nettovervåkingsklient slik at brukerne og vi kan få tilgang på operativ status i nettet på kart og info om retteprosessen.

DESIRE Europeisk webutvikling. UNINETT har i samarbeid med SURFnet og Utrecht Universitet ansvaret for utvikling og testing av webcache. Har deltatt i IETF-arbeidsgruppe. Utføres av Universitetet i Tromsø.

SAMSON2 Høgskolene kunne i 1999 kjøpe en ny SAMSON2-maskin gjennom UNINETT. Maskinene består av hyllebare PC-teknologi og Linux operativsystem og tjenerprogramvare. Løsningen er basert på fritt tilgjengelig programvare uten lisensavgifter. UNINETT tilbyr sentral driftsstøtte og programvareoppdatering. Med Samson2 ønsker UNINETT å oppnå:

- Sentral overvåking og økonomiske stordriftsfordeler
- Effektiv drift av nettjenester i samspill mellom UNINETT og høgskolene, for derved å gjøre høgskolene mindre sårbare ved tap av kompetansepersoner
- Å enkelt kunne implementere nye tjenester relevant for UH-sektoren for et stort antall brukere

Trondløst was a collaboration project between NTNU and UNINETT where tests on how radio-based networks held out in larger geographic areas were conducted. The goal of the project was to cover larger areas of Trondheim and through doing so be able to offer a much faster and eventually cheaper alternative to ISDN or fast link for home users. We have also established a wireless network in UNINETT offices and bring equipment for setting up wireless networks for external conferences, seminars and larger meetings.

Test network IPv6 had a lot of activity in 1999, with all network research environments in Norway participating. The interest for next-generations Internet is increasing, and there is extensive testing, among other things on quality of service and class of service, *diffserv*.

LDAP directory search is developed in collaboration with NTNU. This is an interface enabling search in different institutions' email and internal telephone directories in one place.

Network administration tools is an area where UNINETT has done development work over several years. Collection of statistical information and construction of tools for real-time surveillance have been in focus. The map system shows information about the network on the web. The information which is available on the map is an overview of the load on the net last quarter (with the possibility for an overview of traffic statistics), contact information from the database and members' homepages. A web-based network surveillance client has been made, such that we and the users can have access to the operative status in the net on the map and information about the correction process.

DESIRE European Web development. UNINETT is responsible for developing and testing Web caching in cooperation with SURFnet and Utrecht University. Participated in an IETF workgroup. The work is carried out by the University of Tromsø.

SAMSON2 In 1999, the colleges could buy a new SAMSON2 machine from UNINETT. These are standard PCs running Linux operating system and server software, entirely based on freeware. UNINETT offers central operations support and software updating. We wish to achieve:

- Central surveillance and economic large operations advantages
- Building up an effective operation of network services in collaboration with UNINETT and the colleges; this will make the colleges less vulnerable to loss of competent persons
- New services relevant to parts of or the whole UH-sector can be easily implemented for a larger number of users

Resultatregnskap for 1999

UNINETT konsern		UNINETT AS		
1999	1998	DRIFTSINTEKTER OG DRIFTSKOSTNADER	1999	1998
37 824 900	29 710 100	Driftstilskudd KUF	27 400 000	29 710 100
61 770 301	54 687 933	Avgifter	51 546 823	54 687 933
-88 475 210	-79 332 715	Direkte prosjektkostnader	-75 086 040	-79 332 715
11 119 991	5 065 318	Netto prosjektinntekter	3 860 783	5 065 318
7 497 218	6 939 684	Andre inntekter	7 887 592	6 939 684
18 617 209	12 005 002	Sum driftsinntekter	11 748 375	12 005 002
10 511 259	7 153 781	Lønnskostnad	7 319 749	7 153 781
673 322	619 245	Ordinær avskrivning	673 322	619 245
4 133 481	4 103 008	Annen driftskostnad	3 319 162	4 103 008
15 318 062	11 876 034	Sum driftskostnader	11 312 233	11 876 034
3 299 147	128 968	Driftsresultat	436 142	128 968
FINANSINTEKTER OG FINANSKOSTNADER				
1 962 898	1 507 259	Annen renteinntekt	1 724 796	1 507 259
-13 039	-8 807	Annen finanskostnad	-7 873	-8 807
1 949 859	1 498 452	Netto finansresultat	1 716 923	1 498 452
5 249 006	1 627 420	ÅRSRESULTAT	2 153 065	1 627 420
OVERFØRINGER				
		Til annen egenkapital	2 153 065	1 627 420
		Sum overføringer	2 153 065	1 627 420

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/>

