

**HVORDAN KNYTTE SEG OPP TIL
UNINETT
OG HVA KOSTER DET ?**

UNINETT-SEMINAR 26. OKTOBER 1988

OLAV KVITTEM

UNINETT

1. Bakgrunn

Formålet for transportnettene er å tilby en best mulig transporttjeneste som brukertjenester som post og filoverføring kan basere seg på. For å referere til OSI-modellen kan vi si at transportnett-tjenesten dekker lag 1 til 4. Lag 4 er det såkalte transportlaget som sørger for at dataene kommer fram til mottaker i riktig rekkefølge og uten feil.

Valg av teknologi for transportnettene falt naturlig på X.25 som grensesnitt. X.25 er en standard fra CCITT som i 1984-versjon er sammenfallende med ISO-standard (8208).

Med et DATAPAK-abonnement hos Televerket har man i dag mulighet for kontakt med X.25-abonnenter i hele Norge og i de fleste industrialiserte land.

COSINE er et europeisk datanett for forskning og utdanning som er under oppbygging. EARN er et veletablert nett som i dag er basert på IBM-protokoller. Begge disse har valgt X.25 som basis for å bygge et OSI-basert nettverk.

2. Stamnett

Den basale tilknytningsmåten til UNINETT er et DATAPAK-abonnement. For å øke ytelsen og senke kostnadene på forbindelser med høy trafikk bruker vi egne faste samband. Disse utgjør det vi i dag kaller stamnettet. Grensesnittet til stamnettet er også X.25, slik at man kan nå alle noder på stamnettet fra DATAPAK og omvendt.

Pr. i dag dekker stamnettet Universitetene og miljøene rundt, i Tromsø, Trondheim, Bergen, Oslo og på Kjeller. I tillegg har noen institusjoner som Norges Handelshøyskole og Televerkets Forsknings- institutt forbindelse til stamnettet.

3. Protokoller

De viktigste protokollene som i dag brukes i UNINETT er X.400 elektronisk post, TCP/IP, DECnet og X.25 terminal-tjeneste (XXX)!

TCP/IP eller ARPA-protokoller ble/blir utviklet i miljøet rundt ARPAnettet i USA. Disse har sin styrke i at de nå finnes tilgjengelig for de fleste maskin-typer fra PC til stormaskin. De basale tjenestene er terminal-aksess, filoverføring og post. UNINETT tilbyr bruk av stamnettet og koordinerer drift av nettet med bl.a. navnetjeneste. I tillegg vil vi gjennom NORDUNET-samarbeidet få forbindelse til NSFnet i USA foruten resten av Norden.

DECnet er en protokollfamilie som brukes mellom DEC-maskiner og er ganske utbredt i Universitetsmiljøene. DECnet brukes bl.a. for aksess til superdatamaskinen CRAY. UNINETT's ansvar her er å tilby transportnettene og koordinere navning og adressering, samt forestå internasjonal kontakt via NORDUNET forbindelser til Norden, HEPnet (Høyenergifysikk, CERN), SPAN (romforskere, ESA).

4. Drift av nettet

Drift av transportnettet har et nasjonalt senter ved RUNIT i Trondheim. Kontakt med endeinstitusjoner i UNINETT er distribuert til de respektive regioner.

På den enkelte institusjon forutsettes det at man kanalisere henvendelsene gjennom en eller et fåtall lokalt ansvarlige personer mot det regionale senteret. På den måten vil man lokalt sett lettere akkumulere kunnskap og erfaringer, samtidig som de regionale sentrene blir avlastet.

5. Tilknytning til UNINETT

For å knytte seg opp mot UNINETT's transportnett trenger man i utgangspunktet en maskin som kan kjøre nett-programvaren. Videre må man ha en nett-forbindelse i form av et DATAPAK-abonnement eller en fast linje til stamnettet.

En terminal eller en PC kan knyttes opp mot en maskin som igjen er tilknyttet transportnettet. Man kan hvis man ønsker det leie maskinkraft tjenester hos et regionalt senter, som man da ringer opp over telefon og kommuniserer med via modem. For de som har UNIX-maskiner og som ønsker å benytte telefon-forbindelser kan et medlemskap i Norwegian Unix User Group (NUUG) være aktuelt.

Direkte kommunikasjons-kostnader betales i utgangspunktet av medlemsinstitusjonene selv. Bruk UNINETT's infra-struktur i form av stamnett og tjenester er gratis.

6. Tilknytning med DATAPAK

Et DATAPAK-abonnement representerer en forholdsvis lav fast utgift sammenliknet med det å ha en fast forbindelse. Det kommer imidlertid trafikk-avhengige kostnader i tillegg. Med DATAPAK kan man også aksessere andre nett og databaser verden over.

I tillegg til DATAPAK-abonnementet må man gjerne ha et X.25-kort og X.25-programvare i den maskinen man skal kommunisere fra.

7. Programvare

Programvare for X.400 MHS blir etterhvert tilgjengelig kommersielt fra flere leverandører. Disse er imidlertid ikke utprøvd i UNINETT enda. I UNINETT brukes i dag EAN som er gratis og distribueres av NORDUNET.

TCP/IP leveres med UNIX men finnes kommersielt tilgjengelig for de fleste andre systemer. Gratis programvare finnes for f.eks VAX/VMS og PC'er.

Blue Book filoverføring distribueres i begrenset omfang av UNINETT.

UNINETT transportnett

Basert på X.25(1980)

- Internasjonal standard :
ISO 8208 - CCITT X.25 (1984)
- Internasjonale valg :
 - COSINE - Europeisk forskningsnett
 - EARN internasjonalt stamnett
- Landsomfattende dekning med DATAPAK

UNINETT

UNINETT transportnett

Stamnett (X.25)

- Stamnett for høy trafikk
- Regional distribusjon av bruker-kontakt
- Nasjonal koordinering i Trondheim
- Eget overvåkingssystem (OPTIO)

Fremtidig transportnett

- Overgang til X.25 1984 for OSI nett-tjeneste
- Forsterke og utvide stamnettet etter behov

UNINETT

UNINETT transportnett

Tjenester og protokoller i UNINETT

- Elektronisk post
 - X.400 / EAN
 - EARN
 - ARPA-protokollene - TCP/IP

UNINETT

UNINETT transportnett

Tjenester og protokoller i UNINETT

- Terminal-aksess
 - X.25 - XXX
 - TCP/IP
 - DECnet

UNINETT

UNINETT transportnett

Tjenester og protokoller i UNINETT

- Filoverføring
- TCP/IP
- DECnet
- EARN
- Blue Book (England)

UNINETT

UNINETT transportnett

Miljøer og protokoller i UNINETT

- BIBSYS (TCP/IP, X.25)
- Superdatamaskin
 - CRAY-Station (DECnet, TCP/IP)
 - Terminal-aksess (X.25, TCP/IP, DECnet)
- Høyenergi-fysikere (mot CERN)
 - Filoverføring (Blue Book, DECnet)
 - Terminal-aksess (X.25, DECnet ?)
- Romforskere (ESA)
 - terminal-aksess (X.25)
 - Filoverføring (DECnet)

UNINETT

UNINETT transportnett

ARPA-protokollene - TCP / IP

Bakgrunn :

- Utviklet i ARPA-nettet i USA
- Industri-standard - Tilgjengelig på mange maskin-typer

UNINETT tilbyr:

- Transportnett over
 - X.25
 - egne faste linjer
- Navnetjeneste
- Adresse-kooordinering
- Koordinering av drift av nettet
- Internasjonale forbindelser
 - Norden
 - USA

UNINETT

UNINETT transportnett

ARPA-protokollene - TCP / IP

Tilgjengelige tjenester:

- Fjerninnlogging (Telnet)
- Filoverføring (FTP)
- Post (Mail)

UNINETT

UNINETT transportnett

DECnet

Bakgrunn :

- Leverandør-spesifikk protokoll
- Utbredt i UNINETT
- Aksess til superdatamaskin

UNINETT tilbyr:

- Transportnett
- Koordinering av adresser
- Internasjonal aksess til
- . - NORDUnet
- HEPnet høyenergifysikk (CERN)
- SPAN romforskere (ESA)

UNINETT

UNINETT transportnett

NORDUNET - Program fra Nordisk Råd

- Forsknings-samarbeid på datanett

NORDUnet - Nordisk datanett for forskning og utdanning

- Delvis prøvedrift fra september 1988
- Operativ drift fra april 1988

Nordisk senter ved KTH i Stockholm

- koordinering og overvåkning
- linjer til Helsinki, København og Trondheim
- hastighet 64 Kbit/sek

Nasjonalt node ved RUNIT i Trondheim

UNINETT

UNINETT transportnett

NORDUnet protokoller

OSI - ISO transportnett

- X.25 (1984) over lokalnett
- COSINE - Europeisk forskningsnett (i 1989 ?)
- linje Stockholm - Amsterdam

TCP/IP

- Satelittforbindelse STOCKHOLM - USA
- Jon Von Neuman Computing Center i Princeton
- Tilkopling til NSFnet

UNINETT

UNINETT transportnett

NORDUnet protokoller

EARN (i 1989)

- Nasjonale noder fra Digital
- Over NORDUnet stamnett i 1989

DECNET (i okt 1988)

- forbindelser til SPAN/HEPnet
- redusert funksjonalitet mot SPAN/HEPnet
- bare post og filoverføring
- indirekte adressering (Poor Mans Routing)

UNINETT

UNINETT transportnett

Sluttbruker-programvare

X.400 - Message Handling System

- EAN fra University of British Columbia
- Gratis fra UNINETT/NORDUNET
- Kjører på UNIX og VAX/VMS
- Norsk Data leverer tidlig 1989
- Flere leverandører snart klare
- PC-nett-løsninger kommer

Sluttbruker-programvare

TCP/IP - ARPA-protokollene

- Leveres med UNIX
- finnes for mange maskintyper

Blue Book filoverføring

- Begrenset distribusjon
- Distribueres av UNINETT

UNINETT

UNINETT transportnett

Tilknytningsformer til UNINETT transportnett

DATAPAK-abonnement

- lav fast utgift (20-30,000 kr/år)
- variabel trafikk-avgift (120 kr/Megabyte innenlands)

Leid linje til stamnettet

- lokal-samband (15-30,000 kr/år)
- fjernsamband 101-150 km (60-70,000 kr/år)
- fjernsamband 300+ km (90-100,000 kr/år)

UNINETT

UNINETT transportnett

Tilknytningsformer til UNINETT transportnett

Telefon - billig (modem kr 5,000)

- ikke UNINETT-tjeneste
- oppringt terminal-tjeneste til maskin-ressurs
- kan kjøpes fra regionale sentra
- utstyr - PC/terminal + modem
- oppringt samband med UNIX/UUCP
- tilbys av NUUG - Norwegian Unix User Group
- utstyr - UNIX-maskin + modem

UNINETT

UNINETT transportnett

Tilknytning til UNINETT transportnett

X.25 - utstyr på maskinen (30 - 70,000 kr)

- X.25 grensesnittkort
- X.25 programvare

Kommunikasjons-kostnader

- Ende-institusjoner betaler egne kostnader
- UNINETT betaler infrastruktur

UNINETT

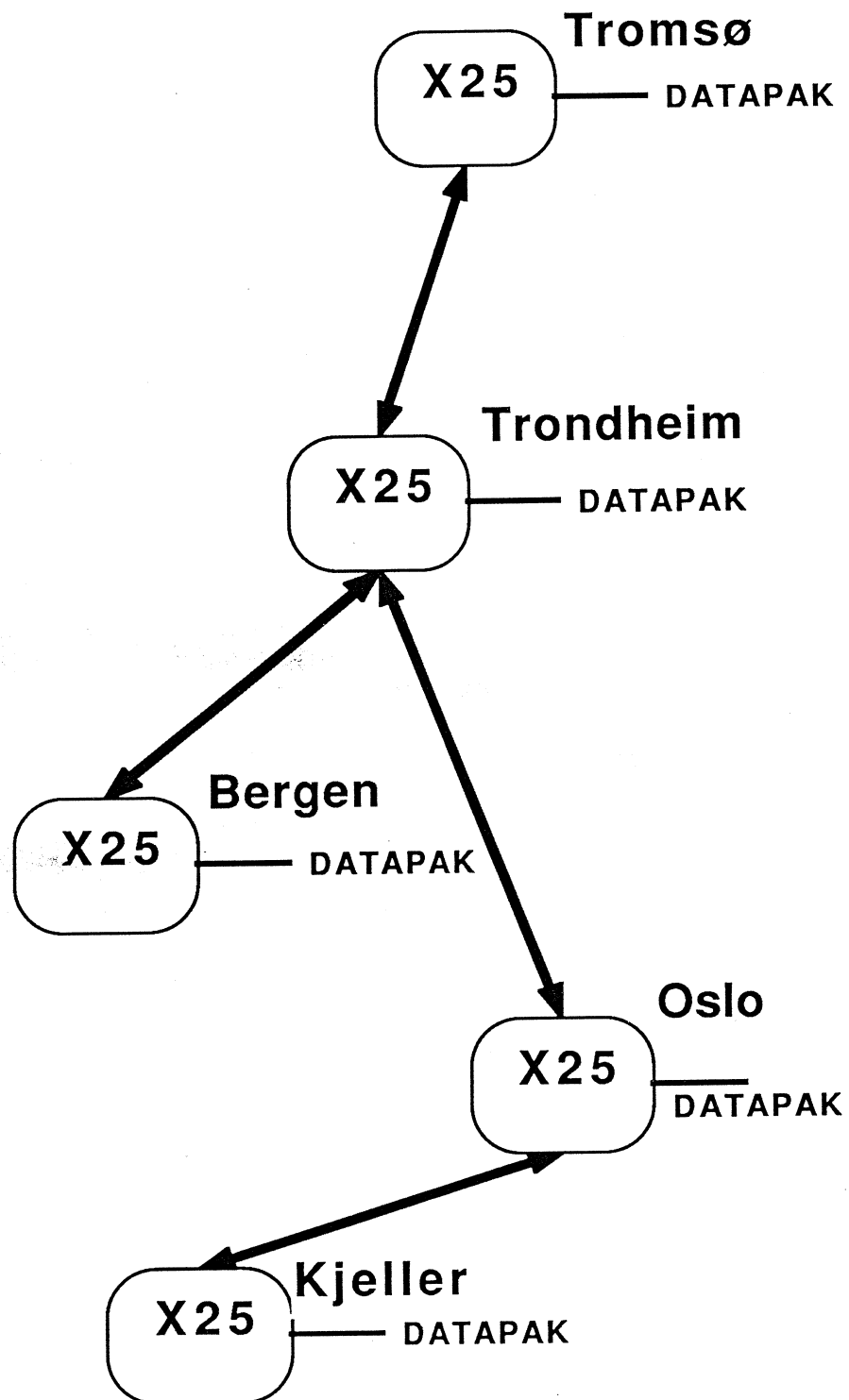
UNINETT transportnett

Drift - organsering

- lokalt
 - 1 kontaktperson
- regionalt
 - overvåke regionalt nett
 - bistå lokale kontakter
 - informere lokale kontakter
- nasjonalt
 - overvåke stamnett
 - bistå regioner
 - informere regioner

UNINETT

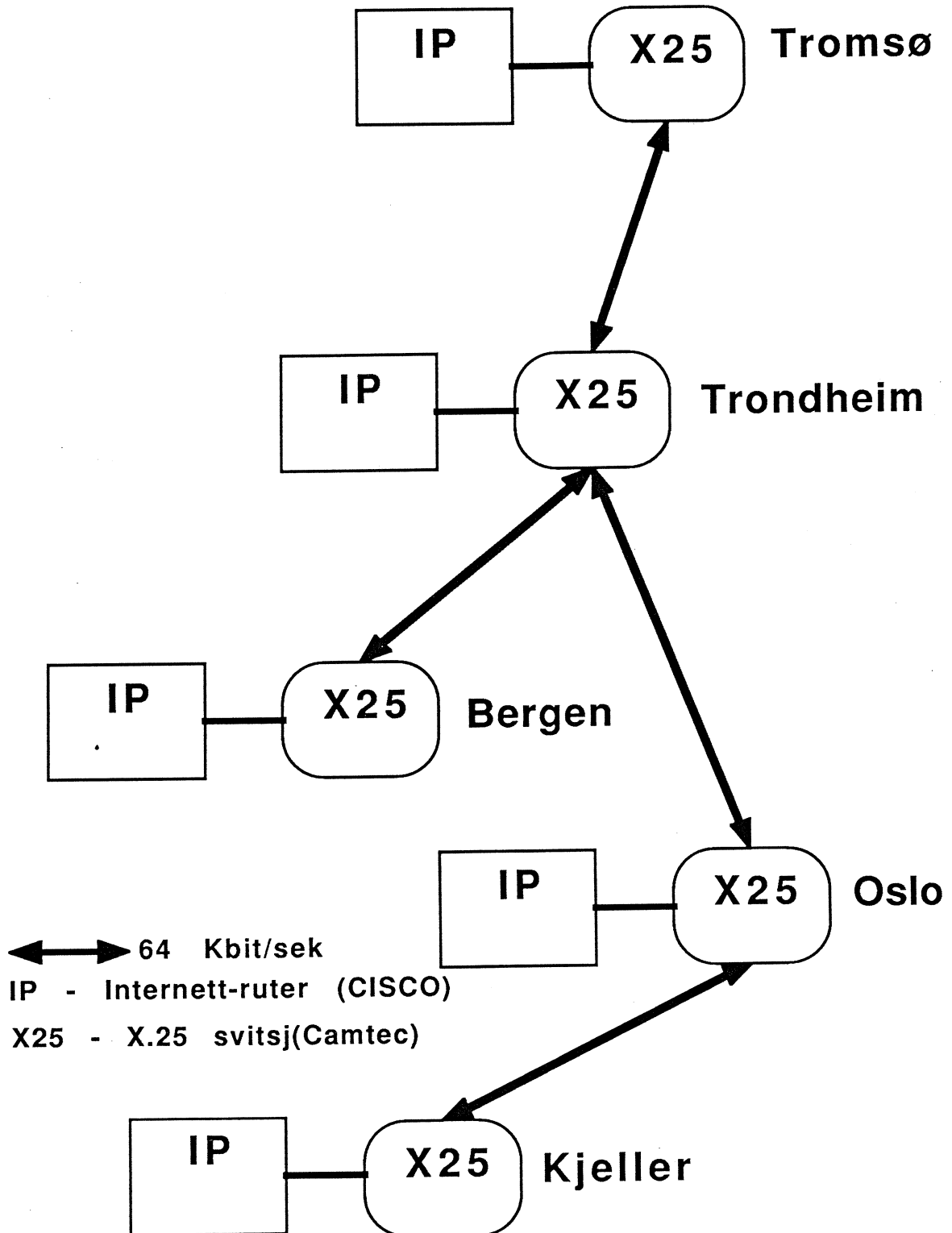
UNINETT stamnett - x.25



X25 - X.25 svitsj(Camtec) ↔ 64 Kbit/sek

UNINETT

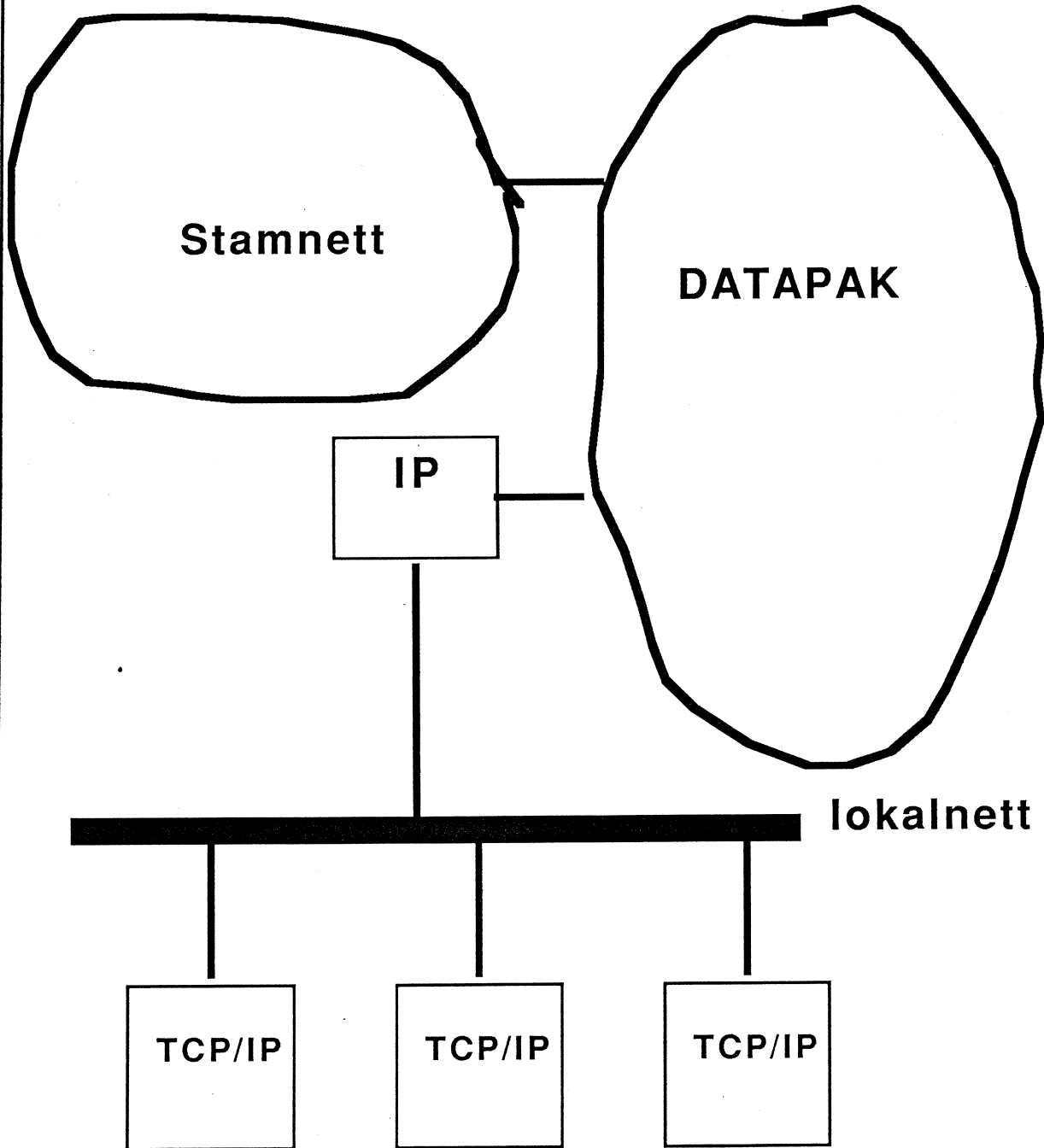
UNINETT stamnett - Internet



UNINETT

UNINETT transportnett

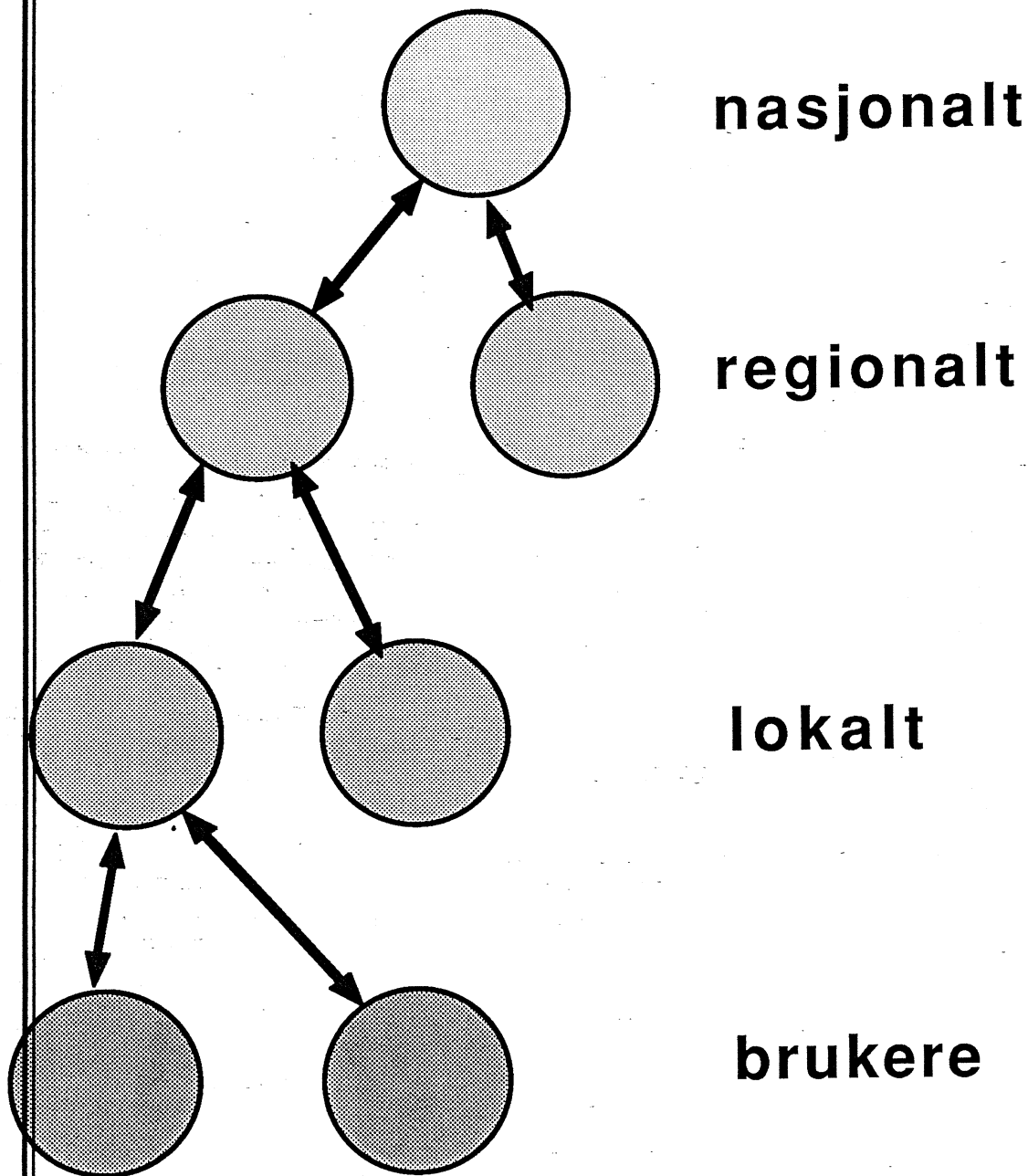
TCP/IP Tilknytning



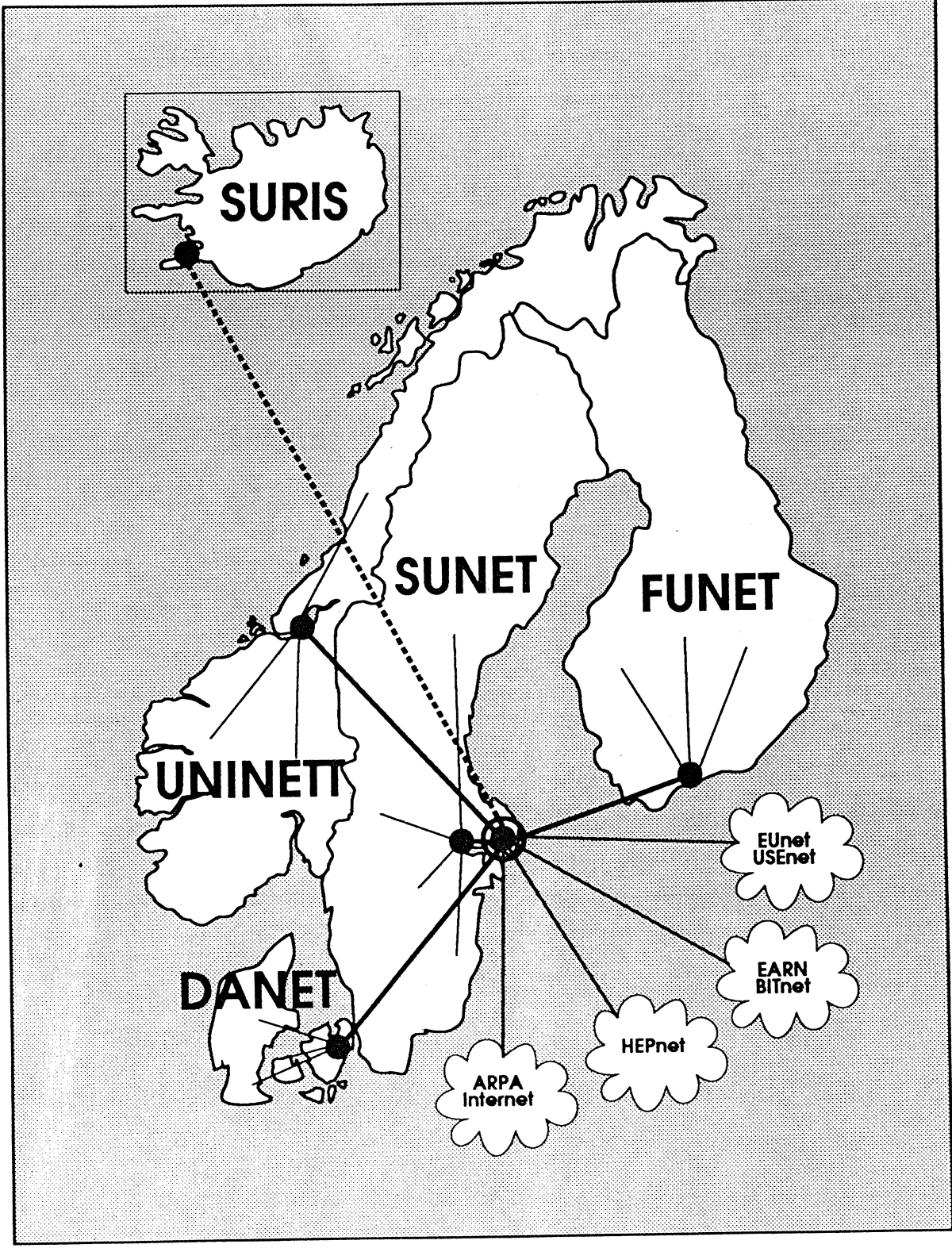
IP - IP-ruter

UNINETT

UNINETT Transporttjeneste



UNINETT



UNINETT

UNINETT Organisasjon

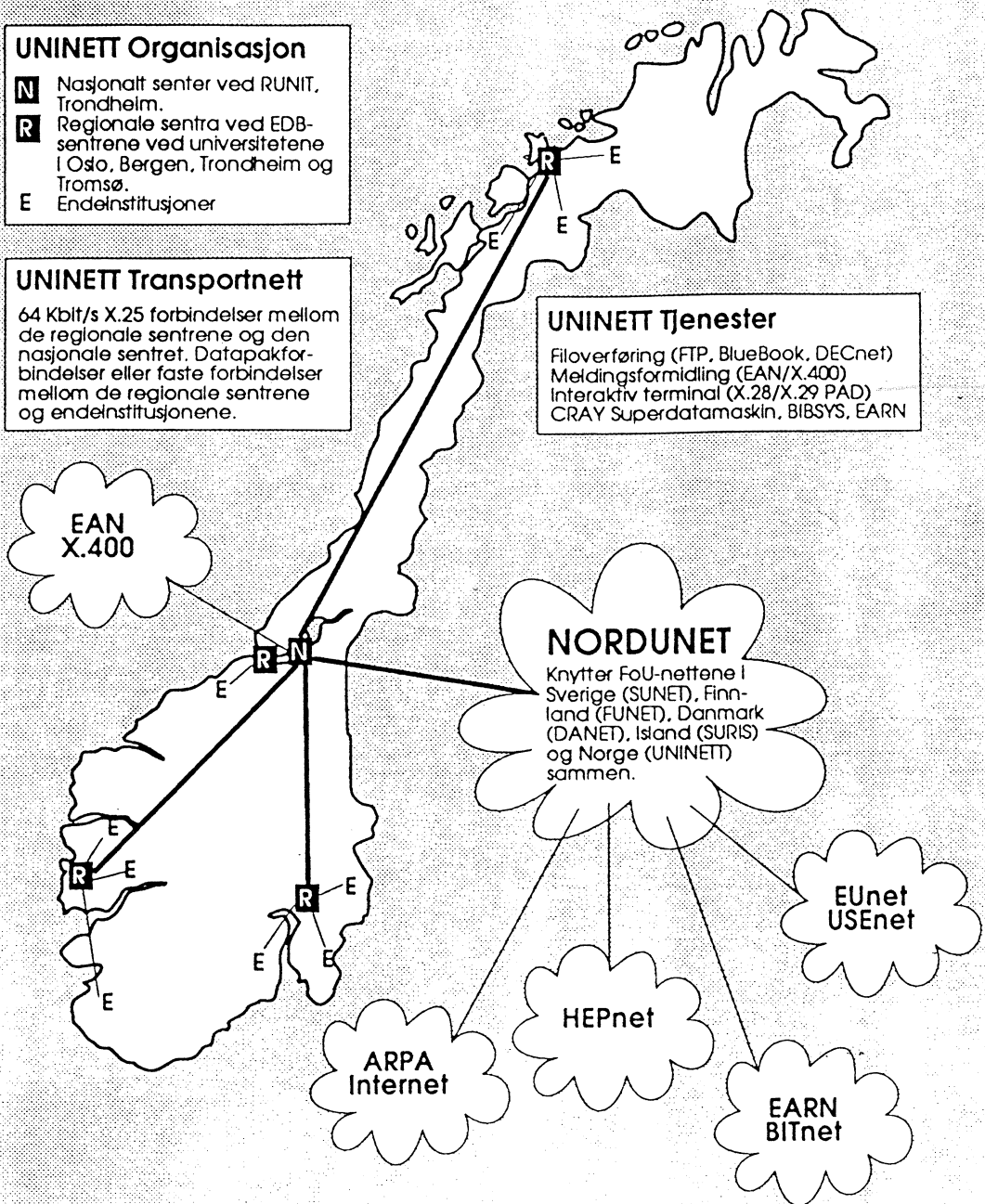
- N** Nasjonalt senter ved RUNIT, Trondheim.
- R** Regionale sentra ved EDB-sentrene ved universitetene i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø.
- E** Endelinstitusjoner

UNINETT Transportnett

64 Kbit/s X.25 forbindelser mellom de regionale sentrene og den nasjonale sentret. Datapakforbindelser eller faste forbindelser mellom de regionale sentrene og endelinstitusjonene.

UNINETT Tjenester

Filoverføring (FTP, BlueBook, DECnet)
Meldingsformidling (EAN/X.400)
Interaktiv terminal (X.28/X.29 PAD)
CRAY Superdatamaskin, BIBSYS, EARN



UNINETT