

UNI-C, Danmarks Edb-center  
for Forskning og Uddannelse,  
Bygning 305, DTH, 2800 Lyngby  
Netværksafdelingen, 45 93 83 55  
2. november 1992

### Materiale vedr. DENet tilslutning

Hermed fremsendes følgende notater, som bedes kopieret og videregivet til de relevante system-administratorer og brugere:

- DENet, the Danish Network for Research and Education, September 1992.
- Regler for anvendelse af DENet, Oktober 1990.
- Ethiske regler for anvendelse af DENet, Februar 1992.
- Praktiske Oplysninger vedr. tilslutning til DENet, Maj 1992.
- NORDUnet 1992.

Med venlig hilsen,

*Jan Sørensen*

Jan P. Sørensen

## DENet, the Danish Network for Research and Education

During the last five years many institutions for higher education and research have installed various types of local area networks. Originally, several technologies were used, however, during the last few years a standardization has occurred, so almost all institutions today have ethernet technology. This does not imply that all computers on a local ethernet are able to exchange data, but it does imply that a single ethernet cable can serve all computers. Two computers on the local area network have to use a common protocol in order to exchange data. The dominant protocols today are AppleTalk, IPX, XNS, TCP/IP, DECnet and LAT.

### Lines and Protocols

At the beginning of 1988 DENet was initiated with the purpose to connect all the above mentioned local area ethernets at the various institutions. DENet is almost a star shaped network with the center at UNI-C in Lyngby, which is located about 15 kilometers north of the center of Copenhagen on the campus of the Technical University. The network consists of telecommunications lines between sets of ethernet bridges. Currently (summer 1992) it contains about 55 connections. The bridges are protocol transparent, i.e. all protocols can in principle be transported. Thus all services which originally were available locally, can now be available nationwide. However, since AppleTalk, IPX and XNS mainly are used for local PC networks and file servers, there is no reason for a nationwide connectivity of these protocols. Thus the bridges have been set up to stop all protocols but TCP/IP, DECnet and LAT.

The DECnet and LAT protocols are mainly used on VMS machines from Digital, while the TCP/IP protocol is open and vendor independent, and can

be purchased for almost any computer. Due to the special status of DECnet and LAT these protocols are only supported on DENet for institutions belonging to the Department of Education. All other institutions are required to use TCP/IP on DENet. This restriction is imposed to reduce the necessary resources for maintenance and development of DENet (for instance at the DECnet phase V transition). Administrative applications are also required to use TCP/IP. The protocol requirement is only enforced on DENet, on the local ethernet segments all protocols may of course be used.

Most large institutions (such as AAU, AUC, DTH, OU, and RUC; the abbreviations are explained on the next page) already have a network infrastructure, which connects the various institutes. In this case the institution has a single DENet connection. A few institutions (DLH, KU and KVL) are geographically scattered so that DENet also provides internal communication for those. In this case each institute has a telecommunications line to Lyngby. The line speed is usually adjusted to the size of the attached ethernet (number of users). The line speed today is 64, 128, 256, 512, 1024, or 2048 kb/s. Where possible the 64 kb/s lines are channels within a DENet 2 Mb/s PCM infrastructure. Currently DENet has six PCM lines: Lyngby-Aalborg, Lyngby-Århus, Lyngby-Odense, Lyngby-Roskilde-Risø, Lyngby-Copenhagen (KU) and Lyngby-Copenhagen (UNI-C). An additional line to Copenhagen has been ordered.

In addition to DENet UNI-C has operated an EARN/RSCS network since the beginning of 1985. Today the network is limited to IBM-compatible computers and contains four connections, two of which are based on VMNET, which enables an RSCS connection to run on top of TCP/IP.

## Economy

The network is financed by the Danish Computer Board with grants from the Department of Education. In 1991 the operations cost was 1.7 MDkr for national telecommunications lines, 1.5 MDkr for international lines, 0.2 MDkr for maintenance, and 1.5 MDkr for personel. These values do not include overhead, such as expenditures for buildings and electricity.

The initial price for a connection is 35.000 Dkr for institutions belonging to the Department of Education, and 105.000 Dkr for other institutions. The latter price represents the actual cost (line and ethernet bridges).

The connected institutions pay a fixed yearly rate, which is graduated according to the size of the institution (1992): 35.000, 45.000, and 75.000 Dkr

for institutions belonging to the Department of Education. These rates include the cost of the telecommunications lines. The yearly rate for other institutions is 70.000 Dkr. These rates do not include the cost of the telecommunications lines. However, a special agreement may be made if the lines can be accommodated within the DENet 2 Mb/s PCM infrastructure. These rates imply that the connected institutions cover about 25 percent of the cost of operations.

## Connected institutions

AAU	Århus Universitet
AKI	August Krogh Instituttet ved KU
ARB	KVL, Arboretet i Hørsholm
AUC	Aalborg Universitetscenter
BKB	Biologisk Kemi B ved KU
CRG	Cancer Registeret
DB	Dansk Bibliotekstjeneste
DC	DataCentralen
DFH	Danmarks Farmaceutiske Højskole
DGU	Danmarks Geologiske Undersøgelser
DIA	Danmarks Ingeniørakademi
DIKU	Datalogisk Institut ved KU
DKB	Det Kongelige Bibliotek
DLH	Danmarks Lærerhøjskole
DLH-AL	Danmarks Lærerhøjskole, Aalborg
DLH-AR	Danmarks Lærerhøjskole, Århus
DLH-E	Danmarks Lærerhøjskole, Esbjerg
DLH-O	Danmarks Lærerhøjskole, Odense
DMI	Meteorologisk Institut
DMU	Danmarks Miljøundersøgelser
DNLB	Danmarks Natur- og Lægevidenskabelige Bibliotek
DRI	Dansk Rumforskningsinstitut
DS	Danske Slagterier
DTH	Danmarks Tekniske Højskole
FEK	Forskningsbibliotekernes Edb-kontor
GFY	Geofysisk Isotoplaboratorium ved KU
HCØ	H. C. Ørsted Instituttet ved KU
HHA	Handelshøjskolen i Århus
HHK	Handelshøjskolen i København
HHS	Handelshøjskole Syd
IBT	Indre By Terminalen, Center for Anvendt Datalogi ved KU
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
ITC	Informations Teknologi Center
JT	Jydsk Telefon
KTAS	KTAS Udviklingsafdeling

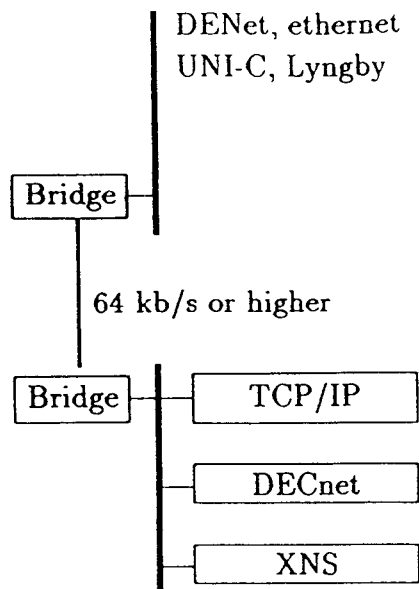
KU	Københavns Universitet
KUA	Københavns Universitet Amager
KVL	Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Mentor	Mentor Informatik A/S
MHC	Midtjysk Handelshøjskolecenter
MBI	Mikrobiologisk Institut ved KU
NBI	Niels Bohr Institutet ved KU
NM	Nationalmuseet
Novo	Novo Nordisk A/S
OU	Odense Universitet
Panum	Panum Institutet ved KU
Risø	Forsøgsanlæg Risø
RUC	Roskilde Universitetscenter
SF	Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde
SHF	Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum
TAL	NBI, Tandem Accelerator Laboratoriet, Risø
TF	Det Teologiske Fakultet ved KU
TFL	Teleteknisk Forskningslaboratorium
UVM	Undervisningsministeriet
Ø.Vold	Geografisk, Mineralogisk, Astronomisk Institut ved KU

## Organization

The institutions are always responsible for their own ethernet, whereas UNI-C is responsible for the central ethernet in Lyngby as well as all telecommunications lines and bridges. The SNMP protocol is used to monitor the line load and line status, and the results from the monitoring are gathered and stored centrally. In addition the PING command is used to test the line status.

The assignment of IP- and DECnet numbers is organized by UNI-C. UNI-C also takes care of the ordering of lines and equipment, as well as installation and maintenance of equipment. Most equipment is not under a maintenance contract due to the high number of identical parts. Instead spare equipment is installed in case of failure, while the faulty equipment is sent for repair.

The following figure shows a typical bridge connection. All bridges are IB/3 or IB/3000 from 3COM.



## Services

The following TCP/IP services are supported for all users:

- Telnet, interactive terminal traffic
- FTP, interactive file transport
- SMTP, electronic mail
- Nameservice

All UNI-C mainframes support all the above services.

The following DECnet services are included for users belonging to institutions under the Department of Education:

- SET HOST, interactive terminal traffic
- COPY, interactive file transport
- VMS MAIL, electronic mail

The LAT protocol is currently supported nationwide, but may be restricted whenever bridges become replaced by routers.

The following EARN/RSCS services are included for all EARN sites:

- SENDFILE, batch file transfer
- MAIL, electronic mail

UNI-C operates mail gateways between SMTP, VMS MAIL, EARN, and X.400. Domain addresses are used throughout the network. For ease of use the addresses are independent of the various network protocols. Hence, the users do not have to know which protocol is used on a particular computer.

Users without direct access to DENet may use dialup or X.25 connections to mainframes at UNI-C, which have full TCP/IP connections to DENet.

### **X.25 connections**

UNI-C has a small X.25 network with connections to two mainframes in Lyngby and a number of library data bases. The network is connected to the public X.25 as well as IXI (through NORDUnet). X.25 is mainly used for interactive terminal traffic, and to a small extent for VMS MAIL to a few remote VMS computers and for EARN/X.400 to a few other sites. The mainframes at UNI-C may be used as gateways for terminal traffic between Telnet (TCP/IP) and XXX (X.25).

### **International connections**

The international network connections are based on a 256 kb/s NORDUnet line to Stockholm. This line supports TCP/IP, DECnet, and X.25 and has been in operation since the beginning of 1989. In addition, two international 9.6 kb/s lines are connected to Lyngby: An EARN/RSCS to Russia, and an EARN/RSCS line to Poland.

Jan.P.Sorensen@uni-c.dk



## Regler for anvendelse af DENet

DENet er et transportnet bestående af 10 Mb/s ethernet-segmenter, som alle er forbundet til et centralt ethernet-segment hos UNI-C i Lyngby. Yderligere tilslutninger foretages løbende. Sammenkoblingen foretages normalt med to broer af typen IB/3 eller IB/3000 forbundet indbyrdes med 64 eller 128 kb/s telelinier.

DENet er opbygget med to primære formål:

- At give adgang til alle former for kørsel på UNI-C's centrale anlæg.
- At virke som transportnet for forsknings- og undervisningsopgaver mellem institutioner tilhørende Undervisningsministeriets Universitetsafdeling.

Herudover har nettet følgende sekundære formål:

- At virke som TCP/IP netværk for forsknings-, undervisnings- og biblioteksopgaver ved andre statslige samt private institutioner.
- At virke som TCP/IP netværk for administrative opgaver ved statslige institutioner, dersom det totalt set er hensigtsmæssigt og ikke giver nævneværdig belastning på nettet.

De enkelte tilsluttede institutioner/institutionelle enheder varetager selv drift og vedligeholdelse af deres ethernet-segment til og med dropkabel til ethernetbro, mens UNI-C varetager drift og vedligeholdelse af det centrale ethernet-segment samt alle broer og telelinier.

DENet giver mulighed for protokollerne TCP/IP og DECnet. Indtil videre vil LAT protokollen også kunne anvendes, men efterhånden som broerne erstattes med routere, vil LAT blive begrænset. Der er ingen begrænsninger i protokoller, som kan anvendes lokalt på de enkelte ethernet-segmenter.

Institutionernes TCP/IP og DECnet/LAT udstyr må kun tilsluttes, dersom der anvendes netadresser, som er tildelt af UNI-C. Det tilsluttede udstyr må ikke virke som IP-router eller DECnet router uden forudgående aftale med UNI-C. I ingen tilfælde må der ske en IP- eller DECnet-routning til udenlandske netværk. Disse begrænsninger forhindrer ikke institutionens udstyr i at være tilsluttet andre netværk, f.eks. kan udstyret godt virke som mail-gateway til andre inden- og udenlandske netværk, så længe der sker efter "store and forward" princippet.

Institutionen må kun tilslutte andre institutioner til sit ethernet-segment eller viderefordre netadresser efter aftale med UNI-C.

Institutionen må ikke tilslutte udstyr, som udsender unødige broadcast. Broadcast under TCP/IP må kun finde sted i forbindelse med ARP, når der foretages opkald til en IP-adresse, eller i forbindelse med RIP, når institutionen råder over router udstyr. Multicast under DECnet skal reduceres mest mulig ved passende konfigureringsparametre i det tilsluttede udstyr.

Dersom institutionen tilslutter udstyr, som medfører fejl på netværket udenfor institutionen, kan UNI-C igangsætte fejlsøgning. Dette kan resultere i en opkrævning for konsulentbistand fra UNI-C til den pågældende institution. Institutionen kan ikke forventes at blive underrettet om fejlsøgning før fejlen er lokaliseret. Institutionen kan maksimalt opkræves for 6 timers konsulentbistand uden forudgående aftale. Hvis fejlen er til alvorlig gene for resten af netværket, kan UNI-C uden varsel afbryde DENet forbindelsen til det ethernet-segment, hvor det defekte udstyr befinder sig.

Det forudsættes, at den administrative enhed ved de enkelte ethernet-segmenter meddeler de respektive netbrugere, at opkald via netværket til anlæg i ind- og udland, hvortil brugeren ikke har gyldig userid og password kan få alvorlige konsekvenser. Hvis sådanne opkald foretages, kan UNI-C uden varsel afbryde DENet forbindelsen til det ethernet-segment, hvorfra misbruget finder sted. Det forudsættes, at den ansvarlige institution tager passende forholdsregler overfor personer, som misbruger DENet forbindelserne på denne måde. DENet (UNI-C) er underkastet tilsvarende forhold overfor udenlandske netorganisationer. Dersom institutionen tilslutter anlæg, hvorfra det er muligt at viderestille sig til andre anlæg på DENet, skal alle brugerid være beskyttet med password.

Med TCP/IP er det muligt at foretage tilslutning til UNI-C's anlæg med følgende faciliteter:

- Interaktiv terminalkørsel (TELNET)

- Interaktiv filtransport (FTP)
- Elektronisk post (SMTP)
- Nameservice

Ovennævnte faciliteter kan også anvendes til andre anlæg i Danmark via DENet, til alle øvrige nordiske lande, visse europæiske lande, USA og Canada, samt andre lande via NORDUnet (64 - 128 Kb/s).

Med LAT er det muligt at foretage interaktiv terminaltilslutning til UNI-C's anlæg samt øvrige DEC anlæg i Danmark tilsluttet DENet. Som nævnt ovenfor vil denne trafik senere blive begrænset. LAT trafik til udlandet er ikke mulig.

Med DECnet er det muligt at foretage tilslutning til UNI-C's anlæg med følgende faciliteter:

- Interaktiv terminalkørsel (SET HOST) (kun vms2)
- Interaktiv filtransport (COPY) (kun vms2)
- Elektronisk post (PMDF)

Ovennævnte faciliteter kan også anvendes til andre DEC anlæg i Danmark via DENet, til øvrige nordiske lande, samt SPAN/HEPNET anlæg i resten af verden via NORDUnet (64 - 128 Kb/s).

DENet tilbyder ikke direkte konvertering mellem TCP/IP og DECnet/LAT protokollerne. Det er kun muligt at anvende UNI-C's modemindgange i forbindelse med opkald til centrets centrale anlæg. Fra visse af disse anlæg er det muligt at foretage opkald videre til andre anlæg (incl. protokolkonvertering) på DENet, samt opkald til det offentlige Datapak (X.25).

Jan P. Sørensen  
Jan.P.Sorensen@uni-c.dk

## Etiske regler for anvendelse af DENet

Langt de fleste edb-anlæg på de videregående uddannelsesinstitutioner i Danmark er tilsluttet et fælles datakommunikationsnetværk kaldet DENet. Til netværket er også koblet alle UNI-Cs hovedanlæg i Lyngby, Forskningsbibliotekernes mange databaser, samt edb-anlæg hos en række offentlige og private forskningsinstitutioner i Danmark. Via NORDUnet er der endvidere forbindelse til tilsvarende netværk i de andre nordiske lande, til mange andre europæiske lande, til Nordamerika, samt en række andre lande.

Samlingen af disse netværk, som fortsat er under kraftig udbygning, udgør en væsentlig international infrastruktur, der understøtter en stadig voksende gruppe af forskere rundt om i verden i deres daglige arbejde. En stabil drift af netværket og et hensigtsmæssigt forbrug af netværkets begrænsede ressourcer er således af vital interesse for et stort antal brugere.

DENet er i overvejende grad finansieret af offentlige midler (via Undervisningsministeriet), og der er derfor en pligt til at anvende disse midler fornuftigt og effektivt. Den fortsatte finansiering af nettets drift og udbygning kan derfor bringes i fare, hvis der gentagne gange sker alvorligt misbrug. Dette gælder især udlandsforbindelserne, som delvist er finansieret med udenlandske midler (f.eks. fra USA). Adgang til og brug af netværket er et privilegium, og skal betragtes som sådan af alle netværkets brugere. Det at netværket er offentligt finansieret medfører, at trafikken skal være relateret til undervisning, forskning eller udvikling, og at trafik med kommercielle formål derfor ikke er tilladt på netværket.

Det er almindeligvis accepteret, at netværket skal holdes så åbent som muligt. Antallet af begrænsninger søges derfor holdt på et minimum. For at denne politik kan virke, er det essentielt, at brugerne selv udviser en høj standard af ansvarlighed ved brug af netværket. For de fleste er dette en

naturlig sag, eftersom brug af edb og netværk ikke er særlig forskellig fra brug af så mange andre begrænsede ressourcer i samfundet.

Følgende forhold betragtes som højst uetiske og uansvarlige, og derfor som misbrug af netværket:

- at forsøge uautoriseret adgang til ressourcer (f.eks. edb-anlæg) på netværket i ind- og udland,
- at skjule sin identitet, bortset fra de tilfælde, hvor det explicit er tilladt,
- at forstyrre netværkets normale funktioner,
- at spilde ressourcer (personer, edb-anlæg, og transmissionskapacitet),
- at ødelægge indhold af edb-baseret information/databaser,
- at afsløre andre brugeres private forhold (f.eks. indhold af elektronisk post), og
- at genere andre netværksbrugere med upassende meddelelser (f.eks. fremsendt som elektronisk post).

Ovenstående liste må på ingen måde betragtes som en komplet beskrivelse af kritisable forhold.

Alvorlige tilfælde af misbrug af netværket medfører, at DENet forbindelsen til den pågældende institution (eller afdeling) kan blive lukket. Sker misbruget fra et af UNI-Cs hovedanlæg, medfører det lukning af den pågældende brugeridentifikation.

Det skal bemærkes, at forsøg på uautoriseret adgang til edb-anlæg er strafbart ifølge dansk lov, og at der allerede er faldet dom i sager af den art ved danske domstole.

Jan P. Sørensen  
Jan.P.Sorensen@uni-c.dk

## Praktiske oplysninger vedr. tilslutning til DENet

DENet er et transportnet bestående af 10 Mb/s ethernet-segmenter, som alle er forbundet til et centralt ethernet-segment hos UNI-C i Lyngby. Sammenkoblingen foretages normalt med to broer eller routere af typen IB/3 eller IB/3000, forbundet indbyrdes med 64, 128, 1024 eller 2048 kb/s telelinier.

### Opkoblingsforhold

Ved tilslutning til DENet tildeles institutionen en sæt adresser på normalt 250 IP-numre til sine forskellige edb-anlæg. Dersom institutionen råder over VAX/VMS anlæg tildeles også et sæt DECnet adresser. Kun de tildelte adresser må anvendes.

Dersom institutionen tildeles IP-numre af formen 129.142.xxx.yyy skal følgende værdier anvendes ved konfigurering af de lokale anlæg: Netmask = 255.255.0.0, Broadcast = 129.142.255.255 og Default Gateway = 129.142.6.16.

Dersom institutionen tildeles IP-numre af formen 130.225.xxx.yyy, skal følgende værdier anvendes ved konfigurering af de lokale anlæg: Netmask = 255.255.255.0 og Broadcast 130.225.xxx.255. Default Gateway aftales med UNI-C.

Dersom institutionen tildeles IP-numre af formen 130.226.xxx.yyy, skal følgende værdier anvendes ved konfigurering af de lokale anlæg: Netmask = 255.255.255.0 og Broadcast 130.226.xxx.255. Default Gateway aftales med UNI-C.

Dersom institutionen tildeles IP-numre af formen 130.227.xxx.yyy, skal følgende værdier anvendes ved konfigurering af de lokale anlæg: Netmask = 255.255.255.0 og Broadcast 130.226.xxx.255. Default Gateway aftales med UNI-C.

I alle tilfælde tilbydes navneservice fra Danpost.uni-c.dk = 129.142.6.64 (primær) og Danpost2.uni-c.dk = 129.142.6.65 (sekundær).

Endvidere kan Danpost.uni-c.dk = 129.142.6.64 anvendes som "relay" post-maskine. Dvs. al ikke-lokal post kan sendes fra de lokale anlæg til Danpost, som derefter vil finde den optimale vej videre ud i netværket.

## Registrering af TCP/IP udstyr

Alt udstyr, som anvender TCP/IP protokollen, bør tildeles et navn og registreres i en navneserver. For anlæg, som skal modtage elektronisk post, er dette en nødvendighed. Navnet skal afspejle det organisatoriske tilhørsforhold. I nogle tilfælde drives den pågældende navneserver af institutionen selv, i andre tilfælde af UNI-C. Der findes to typer navneservere, en hvor navne omsættes til IP-numre, og en hvor numre omsættes til navne. Det er som regel også nødvendigt at registrere udstyr, hvorfra man ønsker at foretage anonym FTP til offentlige filservere, idet disse ønsker at kende den kaldende maskine ved et navn.

## Driftsforhold

Fejlmelding kan ske til UNI-Cs servicevagt i centrets normal åbningstid. Servicevagten vil sørge for videregivelse af fejlmelding.

Hver halve time foretages automatisk en overvågning af samtlige DENet og NORDU-net linier. Resultatet heraf vil blive udskrevet ved opkald til anlægget unic.uni-c.dk = 129.142.6.119. Når der anmodes om login, indtastet: status. Anlægget kan også nås via UNI-Cs modemer i Lyngby og Århus. Af de anførte klokkeslæt fremgår det, hvornår en telelinie er gået ned.

På UNI-C anlægget vm.uni-c.dk := 129.142.6.48 findes en liste, NET-FEJL, hvorfra betydende netfejl annonceres. Endvidere vil alle planlagte afbrydelser i forbindelse med vedligeholdelse og opgraderinger af netudstyr blive annonceret via denne liste. Tilmelding til listen sker ved at sende en mail med indholdet:

SUBSCRIBE NET-FEJL <brugernavn>

til listserv@vm.uni-c.dk. Afmelding til listen sker ved at sende SIGNOFF NET-FEJL til samme adresse.

Tilsvarende findes en liste NETSAM-L, som vedrører netværkssamarbejdet i Danmark mellem DENet og andre netværksorganisationer.

## Litteratur vedr. DENet

1. Regler for anvendelse af DENet, Oktober 1990.
2. Etiske regler for anvendelse af DENet, Februar 1992.
3. DENet, the Danish Network for Research and Education, February 1992.
4. TCP/IP routing on DENet, Februar 1991.
5. Terminaltilslutning til UNI-C, UNI-C publikation nr. 1068, Februar 1990.
6. Elektronisk Post, UNI-C publikation nr. 1093, 1991.
7. EARN-brugervejledning, UNI-C publikation nr. 1056, 1988.

Jan.P.Sorensen@uni-c.dk