

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet

Universitetsbiblioteket i Trondheim
Seksjon for teknikk og arkitektur
Teknisk hovedbibliotek

FJERNLÅNET



F

Telefax

Til: *Uninett v/ Bodil Karlgård*

Telefax: *73 55 790 1*

Fra: *Unsit/ Berget*

Telefax: 73 59 51 55

Sider inkl. denne:

Hvis du ikke mottar alle sidene ring:

Dato: *27/11-08*

Melding:

se vedlegg



Universitetsbiblioteket i Trondheim
Teknisk hovedbibliotek, Fjernlån
7491 Trondheim

B. Størveer



Postadresse
7491 TRONDHEIM

Besøksadresse
Høgskoleringen 1

Telefon: 73 59 51 15
Telefax: 73 59 51 55
Org. nr. 974 767 880

UNINETT

RAPPORT

UNINETT	RAPPORTNUMMER
	11

TILGJENGELIGHET
Åpen

POSTADR.: UNINETT'S SEKRETARIAT, RUNIT
N-7034 TRONDHEIM-NTH-NORWAY

TELEFON: (075) 93 100

RAPPORTENS TITTEL DATANETT Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet	DATO 1980-07-08
	ANTALL SIDER OG BILAG 43
SAKSBEARBEIDER/FORFATTER Styringskomitéen for UNINETT	PROSJEKT 141305.20

EKSTRAKT

Denne rapporten er den første av to om erfaringene med UNINETT-prosjektet og videreføring av dette. Styringskomitéen har i denne rapporten lagt vekt på de mange mulighetene som økt bruk av datakommunikasjon gir, oppgavene som må gjøres og videreføringen av samarbeidet.

Det er enighet om at det er nødvendig med en fortsatt satsing på såkalte Åpne systemer. Resultatene i UNINETT så langt har lagt grunnen for praktiske prøver med slike systemer både innen og mellom institusjonene som deltar i UNINETT.

Det er mye ugjort arbeid på de brukernære lagene i standardiseringshierarkiet. Fortsatt samarbeid vil skaffe kompetanse og praktiske resultater også her. Det vil kunne foregå i større bredde og med mer tyngde enn hvis institusjonene arbeider hver for seg. Koordinert arbeidsdeling mellom institusjonene bør derfor nyttes i enda sterkere grad. Da vil de beskjedne ressursene som brukes innen feltet, gi nyttige resultater på et viktig, men nytt og komplekst område av datateknologien.

3 STIKKORD

Åpne systemer

Samarbeid om EDB-tjenester

Nye EDB-tjenester

I

INNHOLDSFORTEGNELSE

RAPPORTENS INNHOLD	I
FORORD	III
1. STYRINGSKOMITEENS VURDERINGER OG ANBEFALINGER	1
1.1 Det er behov for fortsatt samarbeide	1
1.2 Utveksling av EDB-tjenester mellom institusjonene prøves ut	2
1.3 Organiseringen av EDB-tjenestene innen institusjonene til- passes	2
1.4 Koordinering av samarbeidet mellom UNINETT-institusjonene	2
1.5 Datafaglig forskning innen data- og teleteknologien	3
1.6 Forskning på samfunnskonsekvenser	3
1.7 Norsk dataindustri	4
1.8 Informasjonsvirksomhet	4
2. UNINETT-PROSJEKTETS MÅL OG RESULTATER	5
3. ANVENDELSEN AV RESULTATENE	7
3.1 Felles EDB-tjenester mellom institusjonene	7
3.2 EDB-tjenestene innen en institusjon	11
3.3 Modell for EDB-tjenestene	13
3.4 Samfunnskonsekvenser	14
4. UNINETT SOM KOMMUNIKASJONSMIDDEL MELLOM MENNESKER	17
4.1 Elektronisk post	17
4.2 Elektronisk post og tekstbehandling	18
4.3 Telekonferansesystemer	18
4.4 UNINETT og personlig kommunikasjon	19
4.5 Bruk av kommunikasjonstjenestene	20
4.6 Konsekvenser	20
4.7 Eksisterende tjenester for personlig kommunikasjon	21

II

	Side
5. VIDEREUTVIKLING AV UNINETT	22
5.1 Bruk av Televerkets eksperimentelle pakkeformidlings- tjeneste - NORPAK	22
5.2 Kobling til internasjonale nett	23
5.3 Videreutvikling av lokale nett	24
5.4 Teknisk råd for videreutvikling av UNINETT	25
5.5 Høy-hastighets lokale nett	26
5.6 Nye tjenester i UNINETT	27
6. INFORMASJONSVIRKSOMHET VEDRØRENDE UNINETT	29
6.1 Målgrupper for informasjon	29
6.2 Informasjonstema avhenger av målgruppen	29
6.3 Informasjonskanaler	30
VEDLEGG I	
Funksjonenheter i et åpent system	32

III

FORORD

UNINETT-prosjektet er et samarbeid mellom de norske universitetene, endel forskningsinstitutter, Televerkets forskningsinstitutt og leverandører av datasystemer. Samarbeidet tar sikte på å spesifisere og realisere felles datanett-funksjoner. Disse funksjonene baseres på pakkesvitsjetechnikken og ett av delmålene er å bruke internasjonale standarder og rekommendasjoner så langt som mulig. Funksjonene som spesifiseres i en slik Åpen systemarkitektur kan brukes både i nettverket mellom institusjonene og i de lokale nettene som er eller blir etablert innen institusjonene.

Deltaker-institusjonene er:

- * EDB-sentret ved Universitetet i Oslo
- * EDB-sentret ved Universitetet i Bergen
- * EDB-sentret ved Universitetet i Trondheim
- * EDB-sentret ved Universitetet i Tromsø
- * Norsk Regnesentral
- * Televerkets Forskningsinstitutt
- * Regneanlegget Blindern-Kjeller
- * Sentralinstitutt for industriell forskning
- * Forsvarets Forskningsinstitutt
- * A/S Norsk Data
- * Kongsberg Våpenfabrikk A/S
- * Rasjonaliseringsdirektoratet

Prosjektet har blitt finansiert hovedsakelig av deltakerinstitusjonene, med støtte fra Norges teknisk naturvitenskapelige forskningsråd (NTNF).

Styringskomitéen for UNINETT-prosjektet besluttet høsten 1979 å utarbeide denne rapporten. Dens mål er å gi nødvendige underlag for vurdering av i hvilken grad og på hvilken måte man skal ta sikte på å utnytte prosjektets resultater og den tekniske utvikling som har ligget til grunn for det.

Rapporten beskriver ikke prosjektets historie og de erfaringer som er høstet. En sluttrapport som omfatter dette, vil komme senere.

UNINETT berører i første omgang de universiteter og andre forskningsinstitutter som har deltatt i prosjektarbeidet og er i sin konsekvens slett ikke avgrenset til deres dataavdelinger. Mange kan ønske å bidra til å lede den alminnelige utnyttelse av de datatekniske framskritt inn i sunne spor. I alle fall må institusjonene sørge for å klarlegge sine holdninger og legge sine planer der hvor de selv berøres sterkt.

Rapporten inneholder også avsnitt om den umiddelbare videreføring av UNINETT-arbeidet i den mer praktiske prøveform som nå er påbegynt, og avsnitt om fellesstudier og kontakt vedrørende de bredere samfunnsmessige spørsmål knyttet til datateknikkutviklingen.

Hovedhensikten med rapporten er å påvirke at det blir tatt avgjørelser om de viktige samarbeids- og koordineringsspørsmål som reises, før den påtrengende tekniske utvikling har etablert situasjoner hvor friheten til å ta avgjørelser ikke lenger foreligger.

Et annet delmål med denne rapporten er å peke på hvor viktig det er å føre videre det arbeidet som er gjort. En Åpen system-arkitektur synes nødvendig både for å kunne gjøre eksisterende EDB-tjenester mer brukervennlige og for å kunne få til en rekke nye tjenester. Dette krever innsats på de mer brukernære lagene i standardiseringshierarkiet. Det er en rekke uløste problemer her. Med de beskjedne personellressursene man kan forvente innen denne delen av databehandling også i årene framover, er det viktig at de norske miljøene som engasjerer seg her deler arbeidet i et fellesskap. Det vil gi større bredde og tyngde i arbeidet.

Det felles nettet som er satt i prøvedrift mellom institusjonene gjør det praktisk mulig å samarbeide om utveksling av EDB-tjenester. Dette er nødvendig for å skaffe erfaring med framtidige tjenester og samarbeidsformer.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

1. STYRINGSKOMITEENS VURDERINGER OG ANBEFALINGER

1.1 Det er behov for fortsatt samarbeide

Et av hovedmålene for UNINETT-prosjektet har vært å vinne praktisk erfaring med teknologi basert på kommunikasjon mellom datamaskiner over telenettet, dvs. datanett. For at slik kommunikasjon skal få størst mulig praktisk/økonomisk betydning kreves det et nært samarbeide mellom brukerne.

Styringskomiteen ser det som viktig at brukere, Televerket og norske leverandører av datamaskinutstyr fortsatt samarbeider om ennå uløste, viktige oppgaver.

Dersom datamaskiner med ulike egenskaper skal knyttes sammen kreves et standardisert protokollverk for kommunikasjons-prosedylene, helst basert på internasjonale standarder. UNINETT-prosjektet har til nå realisert og tatt i bruk grunnleggende kommunikasjonsstandarder. Det gjenstår imidlertid et viktig arbeide for å gjøre datanett-tjenester lettere tilgjengelige for ikke-spesialiserte brukere.

Rasjonell utnyttelse av ressursene i et datanett krever også samarbeide av organisatorisk art. Avtaler om tjenestutveksling og fellestjenester må utarbeides.

Styringskomiteen ser på UNINETT som et naturlig utgangspunkt for videre engasjement i et omfattende problemområde, med både teknologiske, organisatoriske og samfunnsmessige aspekter.

Det internasjonale engasjement på datanettområdet er fortsatt betydelig. Ved et avansert, nasjonalt engasjement vil vi ha størst mulig forutsetninger for å utnytte de relevante internasjonale resultater til egen fordel.

Fortsettelsen av samarbeidet bør også omfatte integrering av databehandlingstjenester med elektronisk lagret tekst og billedinformasjon. De viktigste problemstillingene er belyst nedenfor.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

1.2. Utveksling av EDB-tjenester mellom institusjonene prøves ut

Det nettet som i løpet av 1980 vil være i full prøvedrift mellom universitetene og Regneanlegget Blindern-Kjeller, prøvekjøres og bygges ut med tanke på permanent drift etter 1982. I prøveperioden fram til utgangen av 1982 innarbeider man felles budsjettposter som kan brukes til å dekke framtidig drift av denne typen EDB-tjenester.

Universitetsrådets komité for EDB-samarbeid har overtatt koordineringen av driften av nettet mellom universitetene, og bør ta initiativ til videre arbeid med permanent drift som mål.

1.3. Organiseringen av EDB-tjenestene innen institusjonene tilpasses

Styringskomitéen anser det som viktig at EDB-tjenestene innen institusjonene baseres på lokale, åpne systemer. Åpne systemer antyder minimale begrensninger i valg av datamaskinutstyr og anvendelsesområder. Følgelig må det være en høyt prioritert oppgave for EDB-sentrene å få etablert lokale nett med slike egenskaper. Dersom man unnlater å gjøre dette, vil det skape vansker for en fornuftig utnyttning av hele skalaen av EDB-teknologi. Det vil bli vanskelig å etablere EDB-tjenester hvor kommunikasjon og samarbeid om felles data er en vesentlig ingrediens.

Universitetene må avsette personell og midler spesielt til dette formålet forholdsvis intensivt i noen år framover.

1.4 Koordinering av samarbeidet mellom UNINETT-institusjonene

Koordineringsgruppen i UNINETT-prosjektet som et formelt samarbeidsapparat bør beholdes. Denne gruppen bør virke som et faglig forum hvor man konsentrerer seg om følgende aktiviteter:

- Koordinering, samarbeid om utveksling av EDB-tjenester mellom institusjonene.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

- Samarbeid om tekniske løsninger for EDB-tjenestene innen institusjonene basert på åpne systemer.

- Som et forum hvor idéer og nye tjenester diskuteres, og hvor man kan forme forslag til aktiviteter som universitetene og forskningsinstitusjonene bør ta opp. Aktivitetene beskrives i form av prosjektforslag som noen eller alle institusjonene kan ha interesse av å delta i. Disse behandles av institusjonene og eventuelle styrings- og prosjektgrupper opprettes.

1.5 Datafaglig forskning innen data- og teleteknologien

Komitéen anser det som viktig at de datafaglige miljøene ved universitetene og forskningsinstitusjonene gir høyere prioritet til forskning på utnyttelse av denne kombinerte teknologien. Den innsatsen og de systemene som er etablert i forbindelse med UNINETT-prosjektet vil være et nyttig utgangspunkt både for teoretisk arbeid og praktisk rettede forsøk. Det vil være nyttig både for bredden og kvaliteten i denne forskningen at det skjer en koordinering mellom de ulike miljøene. En slik felles opptreden vil ha større tyngde i internasjonalt samarbeid, noe UNINETT-prosjektet klart har vist.

1.6 Forskning på samfunnskonsekvenser

Komitéen anser det som viktig at universitetene og forskningsinstitusjonene øker sin aktivitet innen dette feltet. Det er viktig at teknologer og folk med samfunnsfaglig bakgrunn samarbeider.

Slikt arbeid bør føre til et mer integrert undervisningsopplegg i teknologi og samfunnsfag.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

1.7 Norsk dataindustri

Det er nødvendig for norsk dataindustri å satse sterkere på produkter som kan brukes til å realisere en åpen systemmodell. Dersom ikke dette gjøres, kan man også i framtiden risikere at størstedelen av investeringene til EDB-tjenester i Norge går til utenlandske leverandører.

1.8 Informasjonsvirksomhet

Informasjon om UNINETT bør gis jevnlig til brukerne i deltaker-institusjonene. Dette kan gjøres ved en egen UNINETT-bulletin eller ved en UNINETT-del i eksisterende lokale bruker-tidsskrifter.

Leverandørene informeres via sine brukerorganisasjoner. Det er i tillegg nødvendig med spesiell informasjon i forbindelse med koordinert anskaffelse av utstyr.

Televerket informeres via sin deltakelse i Koordineringsgruppen.

Bevilgende myndigheter bør holdes orientert om mål og gjennomføring via de vanlige kanaler.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

2. UNINETT-PROSJEKTETS MÅL OG RESULTATER

UNINETT-prosjektet har utspring i en "studiegruppe for datanett" i 1975. Denne forslo en felles "utvikling av et datanett for universitets- og forskningsmiljøene i Norge". I tilknytning til dette ønsket man endel annen fellesaktivitet, som utarbeiding av undervisningsmateriale, kompetanseutbygging og diverse særstudier. Med en viss NTNf-støtte har arbeidet siden vært drevet av Televerket, datasentrene ved universitetene, Norsk Regnesentral, Sentralinstitutt for industriell forskning, Regneanlegget Blindern-Kjeller (sammen med Forsvarets forskningsinstitutt) og de to leverandørfirmaer Norsk Data og Kongsberg Våpenfabrikk. R-direktoratet har deltatt i komitéarbeidet.

Det praktiske utviklingsarbeid har angått framstilling av teknisk utstyr (såkalt "pakkesvitsj" i Televerket, tilknytnings- og terminalutstyr for dataoverføring til datorer og "brukerterminaler" i datasentrene), utarbeiding av et protokollverk for kommunikasjon og utvikling av programutrustning for den automatiske iverksettelse av dette.

Slike protokollverk må foreligge for flere nivåer. De såkalte lavere nivåer gjelder den rene fremføring av data fra en avsender til en mottaker. De høyere nivåers protokollverk angår tilpasningen mellom de ulike dataformater og behandlingsregler, maskin- og programutrustninger etc. som benyttes av de instanser som skal utveksle data over kommunikasjonsnett.

Noe forenklet kan en si at lavnivåprotokollene angår overvinnelse av avstandsproblemet ved datautveksling, mens høynivåprotokollene skal overvinne problemer som ikke henger sammen med geografisk adskilthet, men i ulikheter i utrustning, standarder for dataformater, språk- og bruksregler. Høynivåprotokollene må preges av anvenderbehovene, f.eks. krever utveksling av større sammenhengende datamasser (filer) visse protokoller, igangsetting og kontroll av utførelsen av aktiv datarbeiding andre protokoller.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Ved utgangen av 1979 var man kommet i gang med den praktiske prøving av datautveksling, og såpass langt med de høyere protokollnivåer at realistisk prøveutnyttelse av kommunikasjonsmulighetene kunne planlegges. I løpet av 1980 - 81 vil man få endel praktisk erfaring med en datatjeneste som prinsipielt ikke er bundet til lokale virkemidler, men som kan utnytte ressurser også hos de fjernt beliggende samarbeidsparter som er knyttet til kommunikasjonsnett og har innrettet seg på UNINETT-protokollverket.

Dette er bygget over televerkenes internasjonale X.25-protokoller og synes å være i godt samsvar med de mer omfattende standardiseringsarbeider på området i ISO. Endel justeringer, forbedringer og suppleringer vil antakelig bli påkrevet gjennom årene. Men de konkrete hovedmål for UNINETT-arbeidet må anses nådd i nær framtid.

Prosjektet ble startet ikke minst for å opparbeide innsikt og praktisk erfaring på et felt som åpenbart ville få betydning også i Norge. Teoretiske studier ville ikke kunne erstatte detakelse i et konkret utviklingsprosjekt. Det rår alminnelig enighet om verdien av den kompetanse som er bygget opp i UNINETT-arbeidet.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

3. ANVENDELSEN AV RESULTATENE

UNINETT-prosjektet har gitt resultater som har nytte på følgende områder:

- I arbeidet med å etablere ønskede fellestjenester mellom de deltakende institusjonene
- I arbeidet med å forbedre og planlegge EDB-tjenestene innen institusjonene
- For å bygge opp nødvendig kompetanse innen den kombinerte data- og teleteknologien.
- Til å skaffe innsikt i samfunnskonsekvenser av bruk av denne kombinerte teknologien.

3.1 Felles EDB-tjenester mellom institusjonene

En åpenbar hovedsak i prosjektet måtte være at UNINETT skulle bli et varig og verdifullt ledd i den datatjeneste som deltakerinstitusjonene opprettholder for sine oppgaver, sine medarbeidere, avdelinger og arbeidsgrupper. Istedenfor at slik datatjeneste skulle være begrenset til det den enkelte institusjon kunne make med egne ressurser og bare innenfor sin egen krets, kunne UNINETT åpne veien til et bredere tjenestetilbud for dem alle.

Samarbeidet mellom endel av universitetsbibliotekene er foreløpig det mest konkrete og forpliktende eksempel på en slik felles EDB-tjeneste. Tilgangen til felles bibliografiske data kan bare gjøres god ved en standardisert kommunikasjonstjeneste. Dette gjelder enten man velger å sentralisere lagringen av disse felles dataene eller bygge opp mer institusjonstilknyttede databanker med automatisert kommunikasjon mellom disse.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Noe klart standpunkt er imidlertid ikke tatt til i hvilken grad UNINETT skal influere datatjenesten og utnyttes i praksis. En forutsetning for at det skal kunne utnyttes er at Televerket også varig vil opprettholde et kommunikasjonstilbud egnet for UNINETT-protokollverket. I utviklings- og prøvefasene opprettholder Televerket en egen pakkesvitsj. Tanken har vel vært at et permanent "pakkeformidlingstjeneste" skal inngå som en del av Televerkets generelle dataoverføringstilbud. Også takstforholdene for slike tjenester vil være med å bestemme i hvilken grad UNINETT kan tas i varig praktisk bruk.

Under rimelige forutsetninger om tilgjengelighet og takster for data-transmisjon i UNINETT-format over telelinjene, kan man velge å gjøre UNINETT til et betydningsfullt ledd i datatjenesten for en gruppe samarbeidende organisasjoner.

Dette kan i så fall tenkes å gi betydelige praktiske og økonomiske fordeler, dels koordinerings-gevinster (unngåelser av kostbare dobbeltanskaffelser og dobbeltarbeider, bruk av hjelpemidler som under tidligere forhold har vært lite tilgjengelige utenfor den enkelte institusjon), dels spesialiserings-gevinster (bedre kvalitet og besparelser oppnådd ved at kompetanse, utrustning og arbeidsordninger i hvert av institusjonens datasentre kan konsentreres om et snevrere tjenestespektrum enn hittil). Hvert universitet etc. har hittil måtte opprettholde hver sin relativt komplette datatjeneste, med noenlunde likeverdige tjenestespekteri hver av dem.

En koordinering og tjenesteutvikling formidlet ved UNINETT kan gi et bredere og bedre tjenestetilbud til brukere innen alle deltakende institusjoner. Tilsammen vil de kunne finansiere anskaffelse og opprettholdelse av bedre, og derfor oftest kostbarere programprodukter enn den enkelte kan for sin begrensede brukerkrets. Økonomien tilsier selvsagt en variantbegrensning i det totale tjenestetilbud, og denne vil også ha visse ulemper.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Skal fordelene ved et utstrakt UNINETT samvirke oppnås, må institusjonene være villige til å inngå et forpliktende samarbeid. Uforpliktende, frivillig samråd er ikke tilstrekkelig, dertil er det for mange særinteresser å forene. EDB-sentrene og brukere må omstille seg til en ny situasjon.

Hvis samvirket derimot bare ønskes gitt en beskjeden utstrekning for å avhjelpe noen mindre ulemper ved opprettholdelsen av selvstendige, tålig komplette datatjenesteorganer innen den enkelte institusjon, men uten å influere i noen vesentlig grad på økonomi og arbeidsforhold på hvert sted, er det selvsagt ikke noen grunn til å formalisere samarbeidet og å ha sterke koordineringsorganer. Det blir da den enkelte institusjons sak å se til at det ikke skjer utglidninger som undergraver forutsetningene for å opprettholde den ønskede selvstendige og i det vesentlige dekkende institusjonelle datatjeneste.

Fordelene ved en koordinert datatjeneste er konkrete og lett påviselige. Men det er også hensyn som taler for å gi avkall på dem, og heller satse på å opprettholde innbyrdes lite avhengige, bredt kompetente datatjenesteorganer innen den enkelte institusjon. Dette kan gi bedre arbeidsmiljøer, og institusjonelle datasentre som er mer verdifulle som rådgivere for brukere enn de sterkt spesialiserte grupper. Ikke minst er dette viktig i institusjoner som har brede undervisningsoppgaver. Det er lite ønskelig at f.eks. universitetenes autonomi skal være mindre i EDB-avhengige saker enn ellers tilsiktet.

Men hva man enn velger, er det nødvendig å ta et klart standpunkt som konsekvent og målbevisst følges. Gjennom det praktiske UNINETT-arbeid er det lagt et teknisk grunnlag som i seg selv inneholder en oppfordring til utnyttelse - uten at det hittil er tatt standpunkt til om det bør utnyttes i noe betydelig grad. Man vil stadig møte påtrykk fra ulike hold hvor utnyttelser for særlige, hver for seg ikke omfattende, oppgaver synes ønskelig.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Det må være et mål at man i nær framtid tar standpunkt til om UNINETT skal utgjøre grunnlaget for en landsomfattende koordinering av databehandlingstjenester ved universitetene og de forskningsinstitutter som naturlig ses i sammenheng med dem.

I noen grad kan de første par års prøvevirksomhet (med tiltak som f.eks. en sentralisert biblioteks-datatjeneste basert på UNINETT-dataoverføring) gi bedre holdepunkter for avgjørelsen. En større mengde av praktisk og økonomisk tungtveiende prøveprosjekter vil imidlertid virke bindende.

Komitéen vil understreke at saken ikke må ses som en snever EDB-sak, og at valget av standpunkt ikke bør overlates til EDB-avdelingene. Konsekvensene vil nok merkes først og sterkest i disse, men i høy grad også i de grupper som ser dataarbeidet bare som et hjelpemiddel i annen virksomhet.

Det er jo brukergruppene som vil ha behov for eventuelle felles nasjonale og internasjonale EDB-tjenester. Datasentrenes oppgave er å legge de tekniske forutsetningene til rette for at slike tjenester kan realiseres.

I Storbritania har universitetene i noen år hatt et forpliktende samarbeid om felles EDB-tjenester. Erfaringene derfra tyder på at dette går lettere enn man tenkte seg før nettet var etablert. Det er mulig å finne fram til felles budsjettering av disse tjenestene, og det ser ut til at man oppnår en naturlig spesialisering og arbeidsdeling mellom datasentrene. Denne er ikke basert på kapasitet og utstyrsutnyttelse, men hovedsaklig på det brukermiljøet som finnes lokalt rundt datasentrene.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet3.2 EDB-tjenestene innen en institusjon

Målet med tilbudet av EDB-tjenester ved universitetene og andre større institusjoner er å gi brukerne via deres arbeidsplasser tilgang til relevante og brukervennlige tjenester. Arbeidsplassen identifiseres med EDB-tjenesten uavhengig av om denne tjenesten er realisert i datamaskiner plassert i terminalen, i brukerens lokalmiljø, mer fjerntliggende datamaskiner eller som en kombinasjon av alt dette.

Tradisjonelt har EDB-sentrene stått for anskaffelse og drift av EDB-utstyret som tjenestene baseres på. Ved alle universitetene har utstyret fra starten av vært konsentrert rundt et generelt stormaskinanlegg. I store trekk har dette vært en monolittisk modell. Den har vært naturlig og riktig fordi dette lenge var den eneste teknisk og økonomisk mulige måte å få relevante EDB-tjenester til et stort antall brukere.

I de senere år er det i tillegg til det generelle stormaskinanlegget bygget opp mindre EDB-tjenestesentra basert på småmaskiner. Dette er gjort på initiativ fra spesielle brukergrupper. Samarbeidsformen med universitetets EDB-senter om anskaffelse, finansiering og drift kan variere. Også de felles EDB-sentrene har tatt i bruk slikt utstyr for sitt tjenestetilbud.

Mikromaskinanleggene vil etterhvert representere en ytterligere oppsplitting av den måten EDB-tjenestene tilbys på og føre til reduksjon i størrelsen på de gruppene som utnytter samme anlegg. Det er naturlig nok ulike oppfatninger av hvor raskt man ønsker å løse opp den nåværende struktur der universitetets felles EDB-senter fremdeles har en dominerende stilling.

Programpakker for spesielle tjenester bidrar til en modularisering også på programutstyrsiden. Ofte vil det være mulig å tilby disse pakkene både på stormaskin og småmaskinanlegg. Mer rudimentære utgaver er også i ferd med å komme på mikromaskinutstyret, en tendens som vil forsterke seg i 80-årene. Man forventer at universitetspersonalet og

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

studentene vil få stadig lettere adgang til terminaler som personlig arbeidsverktøy. Det er sannsynlig at en og samme terminal gir tilgang til et bredt spekter av tjenester.

Denne utviklingen fører til, at man oftere må stille spørsmål om hvilke utstyrskomponenter som skal brukes til å realisere en ny eller forbedret EDB-tjeneste og hvilke terminaler som skal kunne ha tilgang til den. Det blir stadig vanskeligere å antyde svar som er optimalt både med hensyn til brukervennlighet og ønsket om å benytte tilgjengelige økonomiske ressurser best mulig.

Det faktum at man kan velge blant store- små- og mikro-maskiner for å realisere EDB-tjenester har skapt større muligheter til å tilfredsstille en brukergruppes behov relativt uavhengig av andre grupper. Det gjør det også mulig å la en maskin tilby en eller et lite antall tjenester. Dermed får man enklere systemer, man kan la maskinen arbeide med oppgaver den egner seg godt for, og kapasitetsutvidelser kan foretas ved dubleringer i mindre trinn.

Men de forbedrede teknologiske mulighetene skaper også nye situasjoner. Det må planlegges mer individuelt for hver brukergruppe enn da man hadde bare en type maskiner. Dersom det skal være mulig å sette inn nye maskiner uten å endre for mye i eksisterende terminaltilknytninger og maskinpark trengs det en modell for planleggingen som er fleksibel nok. Det er ikke overraskende at en slik modell inneholder datanett som en viktig basistjeneste for å knytte sammen terminaler og alle maskintypene i et ordnet samspill.

EDB-tjenestene har siden starten vært organisert rundt EDB-sentra. Selv om det har foregått en kontinuerlig fornyelse både organisatorisk og planleggingsmessig innen disse, kan man med en viss rett hevde at disse sentrene er et konserverende element i en dynamisk utnyttelse av EDB-tjenestene. Enkelte reiser spørsmål om funksjonene kunne fordeles

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

til de enkelte brukermiljøene og være en integrert og mer naturlig del av disse. Det er derfor av vesentlig betydning at man finner fram til modeller for tjenestene og organisasjonsformer som er mer fleksible og innstilt på endringer enn den tradisjonelle EDB-senterformen. Dette er nå i ferd med å skje.

3.3 Modell for EDB-tjenestene

En nyttig modell for EDB-tjenestene både innen og mellom institusjonene må kunne gi svar på hvordan man gir størst brukervennlighet i videste forstand og samtidig benytter tilgjengelige økonomiske ressurser og EDB-personell best mulig. Da må den angi hvordan teknologien skal settes inn for å realisere nye tjenester uten at det gjøres for mye endringer i eksisterende tjenester og utstyr. Siden man i det neste tiåret vil få tjenester hvor brukergrupper lokalt og nasjonalt samarbeider om datagrunnlaget og flytter data seg imellom på maskinlesbar form, er det viktig at modellen gjenspeiler dette. Modellen må dessuten gjøre det mulig å bytte ut utstyrskomponenter som er foreldet teknologisk uten for store endringer i de eksisterende tjenestene. Modellen må derfor være strukturert i funksjonelle enheter som til sammen gir et nyttig bilde av EDB-tjenestene og utnyttelsen av dem. Enhetene må velges slik at de hver for seg er en håndterbar og naturlig del av totalbildet. De må gjøre det lettere å planlegge moduler uten at man behøver å tenke på for mange av funksjonene samtidig. Da vil modellen hjelpe til å bryte ned den stadig mer komplekse realitet av EDB-tjenester som finnes ved universitetene.

Den direkte kontaktflaten mellom funksjonelle enheter av forskjellig slag kalles grensenett. Det må eksisterere standarder for hvordan enhetene skal virke sammen over disse grensesnittene. Funksjonelle enheter av samme type som samvirker med andre enheter for å løse en deloppgave gjør dette ved å bruke en protokoll. Protokollene må også være standardiserte.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

En modell som følger disse noe upresise kravene vil bli kalt for en åpen system-modell. En åpen system-modell kan brukes i langt videre sammenheng enn for EDB-tjenester. Universitetene selv er eksempler på åpne systemer. Grupper og institutter samarbeider gjennom etablerte kommunikasjonsveier. Det er gjennom konkretiseringer at den generelle modellen får relevans for det saksområdet den skal benyttes for.

Tempoet i realiseringen av et åpent system vil bli en hovedsak i en løpende diskusjon og planlegging, og spørsmålet kan bli noe ulikt vurdert ved de forskjellige institusjonene.

De forskjellige funksjonsheter i et åpent system er beskrevet i vedlegg 1.

3.4 Samfunnskonsekvenser

I de siste år har man fått en gjensidig tilpasning mellom tele- og EDB-teknikk. Denne tilpasningen tillater såvel en bedre distribusjon av EDB-tjenester over telenettet, som bruk av EDB-teknikk i utførelse av telekommunikasjonsoppgavene (f.eks. til automatisk kopling av samband, fremføring av meldinger og kontroll av nettet og trafikken i det). Overgang til digitalteknikk også i samband som tradisjonelt har vært grunnet på ren analogteknikk (talesamband) gjør det rimelig å betrakte fjernoverføring, lagring og bearbeiding av data som komponenter i en helhetlig datatjeneste. At tjenesten er helhetlig, betyr ikke at den i sin helhet nødvendigvis ivaretas av en enkelt organisasjon.

Til sammen vil den tekniske utvikling gi grunnlag for et bredere og lettere tilgjengelig tjenestetilbud for næringslivet, den offentlige virksomhet og det brede publikum. Informasjon representert i større databaser kan gjøres tilgjengelig, og forskjellige typer dataservice ytes uten vesentlig hinder av geografiske avstander. Tjenester som i det vesentlige består i formidling av person-til-person-kommunikasjon kan forbedres og suppleres med diverse tilleggsytelser.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Utnyttelsen av disse muligheter reiser en rekke spørsmål av samfunnsmessig interesse: hvilke tjenesteformer bør gjøres tilgjengelige og eventuelt prioriteres, hva skal tillates utnyttet for kommersielle formål, hvem skal ha ansvaret for det informasjonsmessige innhold i data og for programtilfanget som gjøres tilgjengelig i offentlige serviceytelser, etc. Slike spørsmål er ikke av teknisk art, men de aktualiseres i varierende takt og kraft av de datatekniske utviklingstrinn. De kan få store praktiske, økonomiske og kulturelle konsekvenser. Databehandlere og televerksfolk kan ikke stille seg likegyldig til disse spørsmålene.

Det har blitt vanlig å poengtere den integrerte bruken av data- og telekommunikasjonsverktøy ved å anvende begrepet teleinformatikk (telematikk). Det er altså et samlebegrep for innsamling, lagring, gjenfinning, bearbeiding og distribusjon av data på maskinlesbar form.

Selv om det er uenighet om nytten, omfanget og tidsperspektivet for mange av disse nye mulighetene, synes det klart at vi vet for lite om bruk og konsekvenser. Det er derfor en viktig oppgave for universiteter og forskningsinstitusjoner å bidra til en bredere forståelse basert på reell kunnskap. Et spesielt viktig ansvar for at slik forståelse blir etablert har de som arbeider med databehandling innen disse institusjonene.

Et utbygd teleinformatikk-verktøy både innen og mellom universitetene og forskningsinstitusjonene vil gi et godt grunnlag for å eksperimentere med tjenester som kan ha betydning for samfunnet. Det vil være tilgjengelig stor behandlings-, lagrings- og terminalkapasitet. Det vil være mulig å knytte til andre institusjoner eller forsøksgrupper for prosjekter med kortvarig eller mer permanent karakter. Det vil være et utall av aktiviteter som kan startes for å belyse konsekvenser. Nedenfor gis en ustrukturert liste over noen spørsmål:

- Hva slags informasjon representert ved maskinlesbare data vil folk flest bruke og hvordan?
- Hvordan kan informasjon kombinert med kommunikasjon via maskinlesbare data utnyttes av funksjonshemmede grupper?

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

- Hvordan kan teleinformatikk-verktøyet brukes til desentralisering av organisasjoner?
- Hvordan kan verktøyet brukes til å gjøre offentlig informasjon (f.eks. forskningsresultater) tilgjengelig for bredere grupper?
- Hvordan kan verktøyet brukes til undervisning om verktøyet selv?
- Hvordan og av hvilke grupper vil verktøyet bli utnyttet slik at gruppene selv kan bli informasjonsprodusenter?
- Hvordan påvirker avansert bruk av teleinformatikk-verktøy organisasjoner (f.eks. universitetene selv)?
- Hva slags endring av forskningstemaer får vi?
- Hvordan endres samarbeidsformene og arbeidsmiljøet?

En kombinasjon av praktiske eksperimenter og mer teoretisk forskning hvor personell som ikke er EDB-eksperter deltar, vil kunne gi nyttige resultater både for samfunnet og den undervisning i teleinformatikk som må styrkes ved universitetene og ellers i skoleverket framover.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

4. UNINETT SOM KOMMUNIKASJONSMIDDEL MELLOM MENNESKER

Eksperimenter med å bruke datamaskiner med tilknyttede terminaler til informasjonsformidling startet i begynnelsen av 70-årene. Disse har vist at det i noen grad er mulig å erstatte de mer tradisjonelle kommunikasjons tjenester, og slike verktøy synes å ha et potensiale for framtidig bruk. Begreper som 'elektronisk post' og 'telekonferanse' er brukt for å dekke denne nye typen tjenester.

4.1 Elektronisk post

'Elektronisk post' dekker bl.a. muligheten for å kunne overføre et dokument fra en person til en annen uten bruk av papir. Dokumentet kan være en kort beskjed, et brev eller en rapport. Eksisterende tjenester er begrenset til overføring av tekstlige dokumenter. Senere vil de også omfatte muligheten for å overføre informasjon på grafisk form (faksimileoverføring).

Før et dokument kan overføres må det foreligge i kodet form i et datamaskinlager. Dette kan oppnås ved å skrive dokumentet inn fra en vanlig skrivemaskin-terminal. Det er også mulig å overføre eksisterende dokumenter til et lager via optiske lesere eller faksimileterminaler.

En elektronisk post-tjeneste vil i motsetning til teleks kunne mellomlagre dokumenter. Mottakstidspunkt bestemmes av når adressaten fra sin terminal kople seg til tjenesten.

Elektronisk post kan godt realiseres ved hjelp av en eneste datamaskin, dersom alle brukere av tjenesten har tilgang til denne maskinen. De systemer som eksisterer pr. i dag er vanligvis av denne type. De gir brukere i avgrensede miljø anledning til å korrespondere med hverandre, men gir liten mulighet for en omfattende tjeneste som f.eks. skal inkludere mange organisasjoner. Dette blir først realistisk mulig dersom datamaskiner kan knyttes sammen i et nett. En bruker kan da legge sitt

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

dokument inn på sin lokale datamaskin og få dette formidlet til mottakerens lokale maskin. Dokumentet må ledsages av adresseinformasjon og en eller annen form for dokumentidentifikasjon. Til sammen betegnes dette som et elektronisk brev. Et dokument kan naturligvis formidles til flere enn en mottaker.

Elektroniske post-systemer kan tenkes å inkludere tilleggstjenester av type arkiver, adresselister osv.

4.2 Elektronisk post og tekstbehandling

Det er viktig å se sammenhengen mellom datamaskinassistert tekstbehandling og elektronisk post. Tekstbehandling omfatter preparering av dokumenter i alle former. Tekstbehandlings-systemene har til nå gjerne vært isolerte systemer med begrensede muligheter for kommunikasjon. Dette må endres, slik at dokumenter kan overføres mellom tekstbehandlingssystemer som er koblet sammen i et nett. Kommunikasjonsdelen av systemene må oppfylle de krav som stilles til standardisering innenfor et åpent system.

4.3 Telekonferansesystemer

En konferanse er et forum hvor flere mennesker gjensidig kan utveksle meninger om et bestemt temaområde. Vanligvis forutsetter dette en geografisk samling av disse menneskene, selv om såkalte telefonkonferanser i noen grad anvendes.

I et 'Datamaskinassistert telekonferansesystem' (eng.: Computerized Conferencing) kan innlegg utveksles via felles tilgang til et datamaskinlager (databasesystem). Brukerne kan være geografisk spredt så sant de har tilgang til det felles lageret fra sin terminal. Diskusjoner føres gjerne i det man kaller møter, hvor hvert møte omhandler et bestemt tema. Møtene kan være 'åpne' eller 'lukkede'. I det siste tilfelle er det en møte-administrator som bestemmer hvem som skal få bli medlemmer.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Som medlem i et møte, er det enhver fritt å komme med innlegg og å lese andres innlegg. Som for elektronisk post kan en selv bestemme tidspunkt for når en vil kople seg til systemet og sende/motta innlegg.

Et telekonferansesystem er sentralisert i den forstand at det krever et samlet felles databasesystem. Et databasesystem kan imidlertid spres på flere maskiner, men dette er ennå ikke vanlig. I et samarbeide mellom flere institusjoner kan det være aktuelt å ha flere telekonferansesystemer, hvor hvert system omfatter en naturlig sammenhørende gruppe av temaer.

4.4 UNINETT og personlig kommunikasjon

Flere forutsetninger må være oppfylt før tjenester av den type vi her har skissert kan bli tatt i bruk i noe særlig omfang.

For det første må potensielle brukere ha lett tilgang til en terminal. De vil etter hvert ønske å slippe å måtte gå om skrivepersonell for å få laget sine dokumenter. Terminalene kan godt være av enkel skjerm-type, men mulighet for å få tatt utskrift på papir må være lett tilgjengelig.

Terminalene må ha tilgang til et tekstbehandlings-system for å kunne lage og redigere dokumenter. Tekstsystemet må igjen, som nevnt ovenfor, inngå i et åpent system og kunne kommunisere med andre lignende systemer.

UNINETT må forberede seg på en slik utvikling, blant annet fordi det er ønskelig at universitets- og forskningsmiljøene går foran i å få erfaring med denne typen systemer. Dette vil først og fremst innvirke på planleggingen av de lokale nettene, hvor antall tilknyttede terminaler må forventes å øke kraftig i de nærmeste årene.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

4.5 Bruk av kommunikasjonstjenestene

4.5.1 Kommunikasjon mellom enkeltpersoner

Utveksling av korte beskjeder, innhenting av spesielle opplysninger, felles utarbeidelse av rapporter kan inngå i dette. Slik bruk kan i stor grad erstatte telefonen. Fordelen er at en rask kan få lagt inn en beskjed uten å være avhengig av annet enn at tjenesten er tilgjengelig. Ved mottak av beskjeder kan en selv bestemme tidspunkt, og en unngår ubeleilige avbrudd som en ikke er herre over. Kravet er at en undersøker sin 'postkasse' minst en, helst to ganger daglig. Dette vil igjen gi et døgn som typisk svartid på en forespørsel i et slikt system. Beskjeder kan overbringes på fra noen minutter opp til et døgn.

4.5.2 Kommunikasjon innen grupper

Samarbeide på tvers av institusjonsgrenser bør bli mer og mer vanlig i et land som Norge, hvor den totale personellressurs er begrenset. Gode kommunikasjonstjenester vil lette slikt samarbeide. UNINETT er selv eksempel på dette og har allerede tatt i bruk både elektronisk post og telekonferansesystemer for utveksling av prosjektinformasjon.

UNINETT vil knyttes til internasjonale nett. Mulighetene for rask utveksling av skriftlige beskjeder blir da kanskje enda mere betydningsfull. De fleste vil heller skrive inn en beskjed når de skal bruke et fremmed språk enn å overbringe den over telefonen.

4.6 Konsekvenser

Konsekvensene er i noen grad berørt i de tidligere avsnitt. Det finnes etter hvert også noe litteratur som omhandler erfaringer med datamaskinbaserte tjenester for kommunikasjon mellom mennesker, både for

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

den enkelte og for organisasjoner. Noen stikkord på plussiden er: større effektivitet for den enkelte (og da også for organisasjonen), raskere kommunikasjon, bedret samarbeide i organisasjonen, økte muligheter for samarbeide mellom organisasjoner. Alt dette vil ha direkte innvirkning på norske universitets- og forskningsmiljø hvis UNINETT i utstrakt grad tas i bruk for å etablere slike tjenester.

4.7 Eksisterende tjenester for personlig kommunikasjon

For øyeblikket brukes et sentralisert telekonferansesystem, KOM, som kjører på DEC-10 ved Universitetet i Oslo. Dette omfatter også et post- eller meldingsformidlingssystem. Alle som har tilgang til en UNINETT-terminal ved ett av Universitetene kan bruke dette systemet.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

5. VIDEREUTVIKLING AV UNINETT

Fra nåværende status må UNINETT utvikles i flere retninger:

- økt stabilitet
- økt og forbedret tjenestetilbud
- økt grad av standardisering, dvs. følge opp nye internasjonale standarder
- økt kapasitet
- utvidet nett, nasjonalt og internasjonalt
- økt brukervennlighet
- automatisert drift og stabilitetsovervåkning

Disse momenter drøftes fra forskjellige synsvinkler i dette kapitlet.

5.1 Bruk av Televerkets eksperimentelle pakkeformidlingstjeneste -
NORPAK

UNINETT omfatter lokale nett forbundet via en eksperimentell offentlig pakkesvitsjet dataformidlingstjeneste, NORPAK, som Televerket er ansvarlig for. Det eksisterer foreløpige planer fra Televerkets side for NORPAK-tjenesten som går fram til år 1984. Bortsett fra tilkoplinger til internasjonale pakkesvitsjede nett vil denne tjenesten ikke bli vesentlig endret i denne perioden. En overgang til å bruke NPDN^{*)} som transmisjonsmedium fra 1981 vil ikke endre noe for brukerne. En overgang til en offentlig pakkesvitsjet tjeneste i 83/84 vil antakelig øke stabiliteten. Bortsett fra det vil tjenesten for brukere bli som før.

Maksimal overføringshastighet på linjene mellom institusjonene vil bli 9600 bps (biter pr. sekund) så lenge vi er avhengige av standardtilbud i NPDN. Det eksisterer imidlertid muligheter for spesialløsninger. Slike

^{*)} NPDN - Nordic Public Data Network. Televerkets offentlige data-nett som settes i drift i starten av 1981. NPDN er basert på linjesvitsjet teknikk.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

må vurderes dersom det oppstår behov for overføring av store data-mengder mellom institusjonene. Det kan da bli aktuelt å leie samband på 64 kbps (kilobiter pr. sekund). En slik økning i transmisjonshastigheten mellom de lokale nett og NORPAK vil ikke kreve omfattende modifikasjoner i hver enkelt institusjons utstyr. Dette under forutsetning av at de lokale nettene er forberedt for å kunne håndtere slike hastigheter.

5.2 Kobling til internasjonale nett

NORPAK vil bli tilknyttet internasjonale pakkesvitsjede nett. Standardiseringen i CCITT er kommet så langt at de tekniske løsninger for å koble nasjonale pakkesvitsjede nett sammen eksisterer. Det gjenstår imidlertid ytterligere standardisering for å kunne få til et samvirke mellom brukere av slike nett. Relatert til en Åpen System Modell er standardiseringen kommet bare halveis opp i hierarkiet. For de resterende lag har UNINETT utviklet sine egne konvensjoner som muliggjør samvirke mellom de institusjoner som har akseptert disse. Vi kan si at vi har etablert et UNINETT åpent system. Noen brukergrupper i andre land har gjort det samme. En kan uten videre anta at de forskjellige konvensjoner ikke stemmer overens.

Internasjonale standarder for såkalte 'Høyere nivå's protokoller' vil etter hvert foreligge. CCITT har blant annet sin Teletex-protokoll for overføring av tekst klar i løpet av 1980. For andre tjenester må en kanskje vente fram til 1985. Det er rimelig å tro at UNINETT må justere sine egne konvensjoner ved en kobling til andre lands nett.

Mulighetene for samtrafikk vil foreligge mot det svenske pakkesvitsjede nett, SWENET i løpet av 1980 med muligheter for videre trafikk til de amerikanske TELENET og TYMNET. Innenfor samme tidsramme forventes også forbindelse til EURONET.^{*)} Planer for sammenkopling diskuteres allerede mellom Televerket og EURONET's administrasjon.

^{*)} EURONET- Europeisk pakkesvitsjet nett som opprinnelig var tenkt å omfatte EF-landene. Gir bl.a. tilgang til europeiske informasjonsdatabanker.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet5.3 Videreutvikling av lokale nett

De lokale nettene er foreløpig hver enkelt institusjons ansvar. Alle institusjonene har bifalt 'Åpne Systemer' som en ramme om utvikling av de lokale nett. Dette gir imidlertid store frihetsgrader med hensyn til hvilke tjenester som skal tilbys, hvordan tjenestene skal realiseres og hvilke typer utstyr som skal anskaffes.

En har foreløpig tenkt seg at basisdelen av de lokale nett skal bestå av pakkesvitsjer og terminalkonsentratorer. Hvis nødvendig må en ha visse tilpasser-funksjoner foran ressurser som ikke uten videre kan koples til X.25-nett. Dette gjelder i første omgang de tradisjonelle hovedanlegg, som UNIVAC, DEC og CDC. Tilpasserfunksjonen integreres gjerne i pakkesvitsj-maskinene.

Institusjonene har bygd opp sine pakkesvitsjede lokalnett på forskjellige typer maskiner og ved bruk av forskjellige implementasjonsspråk:

- RUNIT med KS500 og MARY
- UiTø med NORD/PASCAL og MYCRON/PLM
- UiB med en mikroprosessor utviklet av UNIVAC (og som forøvrig ikke er noe utgangspunkt for lokalt nett, men mere en løsning for å knytte UNIVAC til UNINETT.)
- UiO med NORD/Pascal, og i tillegg med egne protokoller i lokalnettet (ikke X.25)
- RBK med NORD/Pascal.

Dette har ført til at det er bygget opp bred og verdifull kompetanse på å implementere datanettfunksjoner. Det har videre bidratt til at det eksisterer maskin- og programvare for datanett-tilknytting både for NORD-, Kongsberg- og MYCRON-maskiner. En koordinert implementering kunne imidlertid ha gitt et operativt nett på et tidligere tidspunkt.

Lokale nett synes å bli en meget viktig komponent i institusjonenes samlede EDB-verktøy. Det må være åpent når det gjelder videre utbygging, både med hensyn på trafikkvolum og når det gjelder antall tilknyttinger. Det må videre ha en stabilitet som er fullt på høyde med

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

det vi i dag forlanger av hovedanleggene. Antakelig vil pålitelighetskravet bli enda større, siden det samlede brukermiljø blir mer og mer avhengige av EDB-tjenester, og siden disse tjenestene antakelig for en stor del vil betinge at nettet er operativt.

De lokale nettkomponenter som til nå er utviklet i UNINETT fungerer rimelig tilfredsstillende i en prøvedriftsperiode. Det gjenstår imidlertid mye innsats før en med rimelighet kan si at en har komponenter det er forsvarlig å basere framtidens lokale nett på. Noe av denne innsatsen kan spares hvis utviklingen nå koordineres og konsentreres om ett av produktene. En slik koordinering bør komme i stand.

Med det utgangspunkt vil trolig institusjonene i løpet av 1981 ha lokale nett som oppfyller rimelige krav til stabilitet og ytelse. Utgiftene til videreutvikling og vedlikehold vil være rimelige siden de kan fordeles på flere institusjoner. Det bør helst stå en ansvarlig leverandør bak dette, hvis ikke må det etableres en gruppe som har tilsvarende ansvar. Denne gruppen må eventuelt finansieres av institusjonene i felleskap.

5.4 Teknisk råd for videreutvikling av UNINETT

Det operative samvirke i UNINETT foreslås ledet av en driftsgruppe sammensatt av driftssjefene ved de institusjoner som leverer datakraft i nettet. Driftsgruppen vil være ansvarlig overfor Universitetsrådets komité for EDB-samarbeid. Det er åpenbart at ingen av disse gruppen kan lede den tekniske videreutvikling. Dette må gjøres av en gruppe sammensatt av personell fra den nåværende koordineringsgruppe. Alle institusjoner som leverer datakraft i nettet, samt Televerket bør ha en representant i et slikt 'Teknisk råd'. I tillegg bør brukerne være representert.

Det tekniske rådet skal ta seg av følgende oppgaver:

1. Løpende vurdere behov for endringer i eksisterende protokoller.
2. Vurdere og eventuelt iverksette implementering av standardiserte protokoller etter hvert som slike foreligger.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

3. Ta initiativ i retning av nye datanett-tjenester.
4. Samordne miljøenes holdning overfor leverandørene.
5. Koordinere utviklingen av lokale nett.

Rådet bør ha en formann som blir teknisk ansvarlig for UNINETT, og som leder arbeidet i gruppen. Formannsstillingen kan rotere. Det tekniske rådet blir som driftsgruppen ansvarlig overfor Universitetsrådets komité for EDB-samarbeid.

Rådet er fritt til å foreslå nye forskningsprosjekter, først og fremst innenfor rammen av datanett. Institusjoner som ikke er med i rådet kan bli forespurt om å delta i slike prosjekter. Eventuelle prosjekter kan betinge at det opprettes separate styringskomiteer.

Arbeidet i rådet må økonomisk dekkes av hver enkelt institusjon. Rådet bør samlet stå bak søknader til NTNf om midler til forskningsprosjekter.

5.5 Høy-hastighets lokale nett

Pakkesvitsjede lokale nett vil operere med overføringshastigheter opp mot 100 kbps. Dette er tilstrekkelig for vanlig interaktiv kjøring, for transaksjonsorientert trafikk og for mindre filoverføringer. Det eksisterer imidlertid kjente tekniske løsninger for lokale nett med overføringshastigheter i området 1-100 Mbps. Disse er basert på koaksialkabel som transmisjonsmedium, senere kan det bli aktuelt å benytte glassfiber. I Norge er det nettopp startet et prosjekt på Sentralinstitutt for industriell forskning (SI) med støtte fra NTNf som har som formål å eksperimentere med denne type nett. Prosjektbetegnelse er SI-nett.

Slike nett vil utvilsomt også ha interesse for universitetene. Ikke som en erstatning for, men som et supplement til de pakkesvitsjede nett som til nå er planlagt i UNINETT. De kan være aktuelle for bruk i avgrensede geografiske områder som for eksempel innenfor bygninger.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Det foregår ennå ingen aktivitet rettet mot internasjonale standarder for denne type nett. De facto standarder basert på løsninger med stor utbredelse ventes likevel å foreligge i løpet av 3-5 år. Inntil da vil det innenfor prosjektrammen for SI-nett utvikles tilpassere for utstyr av norsk fabrikat. Disse vil i følge SI foreligge i løpet av 1981.

5.6 Nye tjenester i UNINETT

UNINETT har så langt konsentrert oppmerksomheten om selve det framtidige transportnett, som satt sammen av lokale pakkesvitsjede nett knyttet sammen av en pakkesvitsjet prøvetjeneste som antakelig går over til å bli et offentlig tilbud i 83/84. Vi har antydnet muligheten for at de lokale pakkesvitsjnett istedet for å være bygget av diskrete pakkesvitsjer og konsentratorer, etter hvert kan suppleres/erstattes av høyhastighets nett bygd på en litt annen teknologi.

Dette vil være det tekniske fundament for institusjonenes framtidige tjenestetilbud til brukerne. Det umiddelbare resultat av å knytte terminaler og ressurser til et slikt nett, er at brukerne fra sin terminal kan velge mellom et stort antall maskiner for å få utført sine databehandlingsoppgaver. Brukeren vil allerede her få tilgang til et tjenestespekter som er langt videre enn det som tradisjonelt kan tilbys av bare en maskin. Dette er status i UNINETT pr. i dag, bortsett fra at det gjenstår å gi denne muligheten fra samtlige terminaler i miljøene. Dette må forventes å være realisert i løpet av 1980.

Med noe mer innsats vil det bli mulig å overføre data i form av filer mellom de forskjellige ressurser som er tilknyttet nettet. Dette må sees på som en tjeneste i seg selv. Denne tjenesten er tenkt basert på en UNINETT-utviklet protokoll, og må realiseres på alle de ressurser tjenesten skal omfatte. Dette vil bli koordinert mellom institusjonene så langt mulig. For hovedanleggene vil imidlertid arbeidet falle på hver enkelt institusjon. En kunne tenkt seg en koordinering mellom f.eks. RUNIT og UiB når det gjelder UNIVAC. Dette vil imidlertid avhenge av at en kan enes om felles oppbygging av lokale nett, hvilket som tidligere nevnt ikke har lyktes hittil.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Formidling av tekst kan betraktes som en foredling av filoverføringsmuligheten. En ren tekstformidling kan igjen foredles til tjenester av typen 'elektronisk post' og 'telekonferanse'. I UNINETT vil det bli høyt prioritert å kunne tilby tjenester av denne type.

UNINETT vil gi en bruker tilgang til forskjellige typer ressurser i norske universitets- og forskningsmiljø. En full utnyttelse av et slikt variert tilbud vil imidlertid i overskuelig framtid forhindres av de forskjelligartede styrespråk. Det skal stor innsats til for å lære flere slike, og å holde dem fra hverandre. En såkalt 'interaktiv protokoll' er spesifisert i UNINETT, og vil i noen, om enn beskjeden grad, fjerne noen av ulikhetene. Det arbeides videre med et 'nett-styrespråk' som vil dekke de vanligste operasjoner, så som inn-/utlogging og filoverføring. En virkelig standardisering av brukergrensesnittet tilhører imidlertid enda en fjern framtid.

Nett-styrespråk er en del av et nettverk operativsystem. Her gjenstår fortsatt mye forskning, selv om det etter hvert er blitt noe aktivitet på området internasjonalt. Med den kompetanse som er opparbeidet i UNINETT-prosjektet, skulle Norge ha muligheter for å delta aktivt i dette internasjonale arbeidet. Først og fremst er det aktuelt å delta i ISO-komité TC97/SC16 om 'Åpne Systemer'. En slik innsats forutsetter en fortsatt bred norsk aktivitet som bakgrunn, og vil kunne gi verdifull tilbakeføring til norske miljøer og til norsk industri.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

6. INFORMASJONSVIRKSOMHET VEDRØRENDE UNINETT

6.1 Målgrupper for informasjon

En ser følgende målgrupper for informasjon om UNINETT:

- Brukerne
- Leverandørene
- Universitetsadministrasjonene
- Televerket
- Bevilgende myndigheter
- Kollegiale miljøer innen- og utenlands (datanett-miljøer)

6.2 Informasjonstema avhenger av målgruppen

Brukerne må informeres om:

- tjenestetilbud, som løpende forandres
- kjøreplaner
- priser
- endrede rutiner (styrespråk, adresser ...)
- osv.

Leverandørene må først og fremst bli orientert om hvordan deres utstyr kan koples til UNINETT. De må holdes løpende orientert om endring av protokoller og om nye protokoller. Det er videre viktig at UNINETT utad opptrer som en enhet når det gjelder kravspesifikasjoner. Så langt er dette sett som viktig når det gjelder å få leverandørene til å rette seg etter internasjonale standarder for datakommunikasjon. Dette vil fortsatt være aktuelt, men bør utvides til andre felter hvor standardisering er viktig. Felles anskaffelser er naturligvis aktuelt, muligens også rammeavtaler mellom UNINETT-organisasjonene som en helhet og spesielle leverandører.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Administrasjonene ved Universitetene bør holdes løpende orientert om UNINETT. Dette vil skje indirekte via data-sentrenes råd, styrer o.l. Anskaffelser ved ett data-senter kan ikke lenger sees isolert fra de tilbud som ellers eksisterer i UNINETT. Dette vil få konsekvenser både for anskaffelses-politikk og for økonomi. Styringsmessig har dette også sammenheng med de forsøk som gjøres innenfor hvert universitet på å koordinere anskaffelser av såvel maskin- som programutstyr.

Televerket må holdes løpende orientert om utviklingen i UNINETT. De har lagt fram sine planer for NORPAK. UNINETT-institusjonene bør stadig vurdere om disse tilfredsstillende deres behov, og si fra i god tid hvis de ser det nødvendig å endre planene.

Det vil fortsatt foregå forskningspregede aktiviteter i miljøet rundt UNINETT. Denne må forutsetningsvis ha interesse innenfor kollegiale miljøer både innen- og utenlands. Det er viktig at UNINETT markerer aktiviteten med jevnlig informasjon om hvilke resultater en har oppnådd og hvilke erfaringer en har gjort.

UNINETT kan utvikle seg til å bli et samlet tjenestetilbud uavhengig av geografiske avstander for brukere i norske forsknings- og universitetsmiljøer. Dette vil ha konsekvenser ikke bare for en koordinering av anskaffelsene, men for en samlet vurdering av totalbehovet for datamaskinutstyr innenfor de samme miljøene. Ansvar for denne vurderingen tilhører departementet (KUD). Det er nødvendig å informere om de muligheter som ligger i UNINETT, både for å bedre tjenestetilbudet, og kanskje for å koordinere det.

6.3 Informasjonskanaler

Det eksisterer pr. i dag mange kanaler som kan benyttes for å informere om UNINETT. Så sant det er mulig og dekkende bør disse benyttes.

Alle datasentrene har veletablerte 'bulletiner' for å informere brukerne. Inntil nå har disse vært uavhengige av hverandre, og har bare i liten

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

grad benyttet seg av det samme stofftilfanget. De er naturlig sterkt preget av de forskjellige hovedanlegg, selv om dette i noen miljøer har endret seg, som en følge av minimaskinenes inntrengen i miljøene.

Med UNINETT vil dette bildet endre seg. Alle ressurser vil bli tilgjengelige fra alle miljø. Grensene for informasjonsbehovet vil ikke lenger følge institusjonenes avgrensninger. I UNINETT er det forsøksvis vedtatt å løse dette ved en egen UNINETT-bulletin. Det er forventet hyppig utveksling av stoff mellom denne og de institusjonsinterne bulletinene.

Alle leverandørene har egne brukerorganisasjoner (SUUG, NOCUS, DECUS ...). UNINETT's påvirkning på og informasjon mot leverandørene må skje som en koordinert aktivitet innenfor disse organisasjonene. En oppnår dermed også å informere andre brukergrupper om UNINETT's krav til utstyr. Dette kan være positivt med sikte på å øke bredden i kravet til f.eks. standardisering.

Televerket vil måtte sitte i et framtidig teknisk råd for videreutvikling av UNINETT. De vil derigjennom løpende få tilstrekkelig informasjon til å kunne ta de nødvendige aksjoner rettet mot økt kapasitet, nye funksjoner og eventuelle ønsker angående drift og stabilitet.

Universitets-administrasjonene bør informeres via Universitetsrådets komité for EDB-samarbeid, i tillegg til den informasjon de indirekte får via representanter i de enkelte datasentrenes styre og råd. Rektorkomiteen skal forestå den framtidige drift, og også formelt behandle nyanskaffelser som har betydning for UNINETT som helhet.

Det er viktig med et etablert system for spesifikasjon og beskrivelse av den kompetanse som forefinnes, og de resultater som er oppnådd i prosjektarbeidet. Dette vil kunne øke nytte-effekten også i miljøer som ikke deltar direkte i UNINETT-samarbeidet.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

VEDLEGG I

Funksjonsenheter i et åpent system

I sin mest abstrakte form består et åpent system av de fem funksjonsenheter vist i fig. 1.1. Disse er:

EDB-tjeneste

Dette er en funksjon som bearbeider, lagrer eller sprer informasjon på maskinlesbar form. Tjenesten beskrives ved å angi hva slags informasjon det dreier seg om og hvordan den skal håndteres. Beskrivelsen kan være svært kompleks.

Tjeneste-svitsj

Denne funksjonen sørger for at enhver terminal kan koples til en vilkårlig tjeneste etter behov.

Terminal

Denne funksjonsenheten gjør det mulig for brukeren å utnytte EDB-tjenesten. Den omsetter informasjon fra maskinlesbar til brukerforståelig form.

Tjeneste-link

Denne enheten knytter tjenesten til det åpne systemet og sørger for transport av informasjon mellom tjenesten og terminalen(e) som utnytter den.

Terminal-link

Denne knytter terminalene til det åpne systemet og sørger for informasjonstransporten.

Det er minst fire grensenitt mellom funksjonsenheter i figuren, normalt vil det være flere fordi EDB-tjenestene er forskjellige. Det samme vil

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

være tilfelle med terminalene. Anallet protokoller vil være større enn minimumstallet av samme grunn. Det åpne systemet i figuren er optimalt standardisert når antallet grensenitt og protokoller er minimalisert.

Den grunnleggende modellen vist i fig. 1.1 kan konkretiseres ytterligere. Dette er gjort blant annet i UNINETT-prosjektet. De nye funksjonshetene man da får er:

Ressurs

Dette er en samling av EDB-tjenester og tjeneste-linker som det av tekniske, organisatoriske eller andre grunner er fornuftig å betrakte som en funksjonell enhet. Dersom ressursen inneholder svært mange EDB-tjenester kalles den generell. I motsatt fall er den spesialisert.

Nett

Dette sørger for transport av data mellom de funksjonelle enhetene ressurs og konsentrator. Nettet inneholder de funksjonelle enhetene svitsj og fysiske linjer.

Svitsj

Denne enheten sørger for at datastrømmen i det åpne systemet følger en korrekt og optimal veg mellom de funksjonelle enhetene.

Fysiske linjer

Dette er koppertråder, optiske fibre, elektromagnetisk stråling eller et hvert annet fysisk fenomen som kan tenkes å overføre maskinlesbare data mellom to endepunkter.

Konsentrator

Dette er en enhet som gjør det mulig å knytte en eller flere terminaler til nettet. Den inneholder derfor en funksjon som sørger for at terminalen(e) oppfører seg på en standardisert måte, sett fra ressurser og svitsjer. Dersom det er flere terminaler som er tilknyttet via konsentratoren, inneholder den også en funksjon som fletter sammen datastrømmen på samme fysiske linje (multipleksing).

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

Konsentratoren kan også yte enklere tjenester i det åpne systemet som enklere redigering, feilmelding, standardisert opp/nedkopling.

Ekstern port

Denne enheten brukes til å kople to åpne systemer sammen slik at de igjen utgjør et åpent system. Enheten må konvertere mellom de standardene som gjelder i de to åpne systemene.

Oppsummering av modellen

Den åpne systemmodellen som er detaljert i de foregående kapitler baserer seg altså på standardiserte byggeklosser som kombineres etter bestemte regler for å bygge opp meningsfylte EDB-tjenester. Modellen er abstrakt i den forstand at den ikke snakker om konkrete utstyrskomponenter. Disse kommer først inn i bildet ved realiseringen. Data-maskinen blir da brukt til å realisere en eller flere av byggeklossene.

DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet

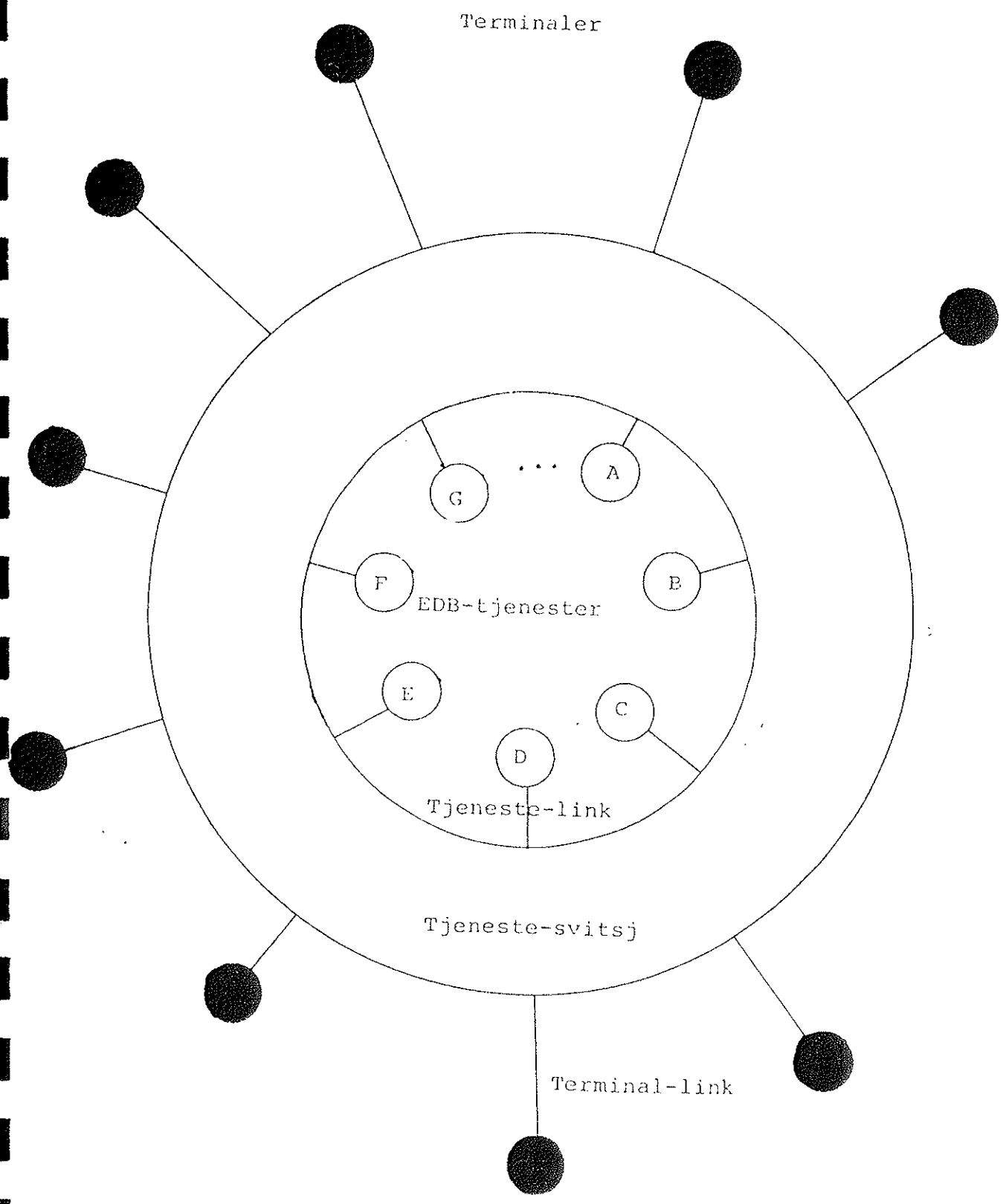


Fig. I.1 Basismoduler i et åpent system

U N I N E T T

July 1980

ADMINISTRATIVE ORGANIZATION OF THE UNINETT-PROJECT
EXECUTIVE COMMITTEE

NAME:	INSTITUTION:
EDB-sjef R. Nordhagen	Computing Centre at the University of Oslo, Postboks 1059, Blindern, <u>OSLO 3</u>
Avd.leder C. Ellingsen	Computing Centre at the University of Bergen, Hermann Foss gt. 6, <u>5014 Bg-U</u>
<u>Chairman:</u> EDB-sjef J.E. Engebretsen	Computing Centre at the University of Tromsø, Postboks 635, <u>9001 TROMSØ</u>
Direktør K.G. Schjetne <u>Secretary:</u> Forsker Alf Engdal	Computing Centre at the University of Trondheim, Sem Sælandsvei 2, <u>7034 Trondheim - NTH</u>
Kontorsjef H. Keilhau	Blindern-Kjeller Computer Facility, Postboks 70, <u>2007 KJELLER</u>
Forsker E. Fossum	Norwegian Computing Centre, Postboks 335, Blindern, <u>OSLO 3</u>
Forskningsjef H. Bothner-By	Telecommunication Administration Research Establishment, Postboks 83, <u>2007 KJELLER</u>
Avd.leder H. Eide	A/S Norsk Data Postboks 163, Økern, <u>OSLO 5</u>
Overingeniør J.T. Pedersen	Kongsberg Våpenfabrikk A/S, Postboks 25, <u>3601 KONGSBERG</u>
Direktør K. Fløisand	The Government Institution of Organization and Management, Postboks 8115, <u>Dep. OSLO 1</u>

U N I N E T T

July 1980

TECHNICAL COORDINATION GROUP

NAME:	INSTITUTION:
Forsker K.Å. Bringsrud	Computing Centre at the University of Oslo, Postboks 1059, Blindern, <u>OSLO 3</u>
EDB-konsulent O. Gulliksen	Computing Centre at the University of Bergen, Hermann Foss gt. 6, <u>5014 Bg-U</u>
Systemsjef O.M. Johnsen	Computing Centre at the University of Tromsø, Postboks 635, <u>9001 TROMSØ</u>
<u>Project leader:</u> Forsker Alf Engdal	Computing Centre at the University of Trondheim, Sem Sælandsvei 2, <u>7034 Trondheim - NTH</u>
Forsker R. Aunan	Blindern-Kjeller Computer Facility, Postboks 70, <u>2007 KJELLER</u>
Forsker E. Lillevold	Norwegian Defence Research Establishment Postboks 25 <u>2007 KJELLER</u>
Forsker O. Braathen	Norwegian Computing Centre, Postboks 335, Blindern, <u>OSLO 3</u>
Forsker E. Kommedal	Telecommunication Administration Research Establishment, Postboks 83, <u>2007 KJELLER</u>
Forsker K. Dijkman	A/S Norsk Data Postboks 163, Økern, <u>OSLO 5</u>
Prosjekt-ingeniør R. Adolfsen	Kongsberg Våpenfabrikk A/S, Postboks 25, <u>3601 KONGSBERG</u>

UNINETT-REPORTS

The following UNINETT-reports published up to this time (July 1980) are:

- No. 1 Description of the UNINETT Function Levels (Norwegian)
- No. 2 Interpretation of the CCITT Recommendation X.25 Link Level Procedure (English)
- No. 3 Implementation of the CCITT X.25 Link Level Procedure (English)
- No. 4 Description of the Packet Level and Transport Station (English)
- No. 5 SIMULA Description of the Link Level (English)
- No. 6 En klassifisering av faget DATANETT (Norwegian)
- No. 7 UNINETT Interactive Protocol (English)
- No. 8 Sammenligning av diverse filoverføringsprotokoller. Sluttrapport (Norwegian)
- No. 9 UJCL - A Proposal for a UNINETT Job Control Language (English)
- No. 10 UNINETT File Management System (English)
- No. 11 DATANETT - Vurderinger og anbefalinger fra UNINETT-prosjektet, Styringskomitéen UNINETT (Norwegian)

If you wish an additional copy (or copies) please complete the slip below and return to:

UNINETT's Secretariat
 RUNIT
 Kari Engen
 Sem Sælandsv. 2
 7034 Trondheim - NTH
 NORWAY

 Please send me the following report(s) (Mark off below):

No. 1	No. 2
No. 3	No. 4
No. 5	No. 6
No. 7	No. 8
No. 9	No. 10
No. 11	

Name: _____

Address: _____
