

# **RUN-NYTT**

Informasjonsorgan fra RUNIT-D  
Regnesentret ved Universitetet i Trondheim - Dataseksjonen

---

---

Nr. 4      21 des 1989      ÅRG 16

---

---

*Vi ønsker våre lesere*

**EN GOD JUL OG  
ET GODT NYTT ÅR**



## UNINETT MHS i 1990

UNINETT MHS er UNINETT's tjeneste for elektronisk post. Denne tjenesten bygger på CCITT's X.400 standard for elektronisk post.

Postprogrammet EAN benytter denne standarden, og dette programmet formidler UNINETT til VAX/VMS og UNIX maskiner. ND har også et X.400 postprogram som er tatt i bruk innen UNINETT.

Den viktigste oppgaven i 1990 er overgangen til den adresseformen som X.400 standarden definerer: standard attributt adresser (SA adresse). Denne adresseformen er beskrevet i tidligere nummer av RUN-NYTT. Et eksempel på en slik adresse er:  
O=no; P=uninett; O=sintef; OU=elab-runit;  
S=hansen; G=alf.

Denne overgangen er forsinket, og det skyldes problemer med å få en god nok EAN utgave for den nye adresseformen. Et viktig moment har vært brukergrensesnittet - den nye adressen er lang og tungvint å skrive hvis en må skrive den slik den er definert i standarden. Nå bruker vi RFC 822 formen - eks. ole@vax.runit.unit.uninett.

UNINETT har nå selv laget et RFC 822 brukergrensesnitt oppå den nye adresseformen. Det betyr at vi fortsatt kan skrive adressene på den gamle måten, som er samme form som brukes i Internet Mail. Disse adressene blir oversatt til SA formen, og med denne adresseformen sendes meldingen ut av maskina. Motsatt vil adressen til innkommende meldinger oversettes til RFC 822 formen. Vi kan med en velger i EAN programmet bestemme om vi vil bruke RFC 822 eller SA adresseformen.

Men - husk at dette grensesnittet er et hjelpemiddel for oss. Vår adresse er en SA adresse. Vi må uansette vite hvordan vår adresse ser ut på standard SA form, så vi kan oppgi vår adresse slik at den kan brukes fra en annen SA installasjon med et annet brukergrensesnitt (eks. ND X.400.) Når vi sender en melding, vil vår adresse oversettes til den formen mottaker bruker i sitt brukergrensesnitt, og mottaker kan benytte REPLY kommandoen.

En viktig grunn for å gå over til den nye adresseformen, er at UNINETT MHS da vil bruke toppdomene NO, som er standard navn for Norge.

Toppdomene UNINETT er ustandard og skaper pro-

blemer når post skal sendes hit fra utlandet.

Mange maskinleverandører har X.400 program, og overgangen til SA-adresser betyr mulighet for tilknytning til UNINETT fra flere typer utstyr.

Målet er at alle EAN installasjoner har konvertert til SA adressestandarden i løpet av 1990.

### Andre arbeidsoppgaver i 1990:

- Tilknytning av flere norske undervisnings- og forskningsinstitusjoner.
  - Etablere samtrafikk med Televerkets nye X.400 posttjeneste: TelemaX.400. Dette åpner for samtrafikk mellom forskningsverdenen og privat og offentlig sektor. Det er et mål at UNINETT MHS skal ha samtrafikk med alle X.400 posttjenester som etterhvert etableres.
  - Følge opp nye X.400 postprogram og nye brukergrensesnitt. MacEAN er et program UNINETT utvikler. Tilknytning av PC-nett til UNINETT MHS testes.
  - Fortsatt samarbeid med "Internet Mail" om felles navneautoritet i Norge, dvs at en samordner nodenavnene.
  - Drift av katalogtjeneste, dvs. en katalog over brukernes adresser. Standarden for hvordan en slik tjeneste skal være heter X.500.
- Brukere på SA installasjoner skal kunne registrere seg i en navnetjener, vha. et X.500 program eller et annet program midlertidig inntil et X.500 program er tilgjengelig.
- En vil få adresser fra katalogen ved å benytte FIND kommandoen i EAN eller ved å sende en melding til gitt adresse.

- Sikre gode portner-tjeneste mot postnettene Internet Mail, EARN og UUCP Mail (EUNET). Merk at portner mot DECnet ikke er UNINETT tjeneste.

- I dag er RUNIX maskinen en portner mellom EARN og UNINETT MHS. I 1990 vil RUNIX slutte å være en slik portnermaskin, og det vil bli satt opp en portner mellom EARN og Internet Mail. Post mellom EARN og UNINETT MHS vil da gå via Internettet.

Knut L Vik

## RUN-NYTT

Adresse: RUNIT-D  
7034 Trondheim

EAN-adresse vik@vax.runit.unit.uninett

Redaksjon: Knut L. Vik  
Tlf. 07 593047  
Anne B. Reitan Sivertsen  
Tlf. 07 593027

Utgivelse: 4 nummer pr. år

Abonnement: Gratis ved henvendelse  
til RUNIT-Ds ekspedisjoner  
eller redaksjonen

Opplag: 1500

Trykkeri: Nidaros Trykkeri, Trondheim

Bidrag: Mottas med takk

***Bruk gjerne artikler fra RUN-NYTT,  
men oppgi kilde!***

## Noen tanker ved inngangen til 90-årene

80-årene har vært preget av mange hendelser, på godt og vondt. Berlin-muren er revet, jappetiden er forbi, arbeidsløsheten er svært stor i Norge osv. osv..

Mest nærliggende for bladet vårt er likevel den omstilling som har skjedd på EDB-fronten, med personlige datamaskiner, om de nå er epler eller fra store blå. Og hva en enn kan si om IBM: deres markedsposisjon medførte standardisering og legalisering av PC - med positive konsekvenser for oss alle.

Datamaskiner er i løpet av noen få år blitt noe for hvermannn. Kanskje brukes de for mye, for lite, for ukritisk, for egosentrert osv., men det har foregått en revolusjon, og bedret utnyttelse er i hovedsak et spørsmål om modning, utdanning, koordinering og retningslinjer.

Det er et tankekors at de bedrifter som har best avkastning på investert kapital, ikke bruker datautstyr, eller bruker det i svært beskjeden grad. Likevel er fjærpennens tid forbi, og den personlige data-behandlingen vil utgjøre en stadig større del av bedrifters samlede bruk av informasjonsteknologi.

80-årene har også gitt oss et mer dekkende begrep, nå snakkes det om IT (informasjonsteknologi), mer enn om EDB.

forts. neste side



## INNHold:

UNUNETT MHS i 1990	s. 2	Kvalitetssikring av programvare	s. 14
Noen tanker ved inngangen til 90-årene	s. 3	Research in Image Processing and Pattern Recognition within IDT	s. 16
CRAY - nytt operativsystem	s. 5	VAXset	s. 20
EXIT SPERRY 1100/72	s. 6	Arkivering av lite brukte filer på VAX 8600	s. 21
Word Perfect versjon 5.0	s. 7	XForms and XPlain - verktøy for hurtig utvikling av grafiske brukergrensesnitt	s. 22
Orakeltjenesten	s. 7	INDEKS - Artikler i RUN-NYTT 1989	s. 23
Lokale nett og stamnett	s. 8	Bruk BIBSYS	s. 24
EAN på VAX 8600 - ny adresse	s. 10	når du leter etter litteratur	s. 24
INGRES i UNIT-miljøet	s. 11	Bruk av LATEX	s. 28
UNIX-artikkel i RUN-NYTT nr 3/89	s. 11		
RUNITs kursvirksomhet			
EDB-kurs for anstte i UNIT-miljøet	s. 12		

## Noen tanker forts.

I 90-årene vil bruk av IT bli en stadig viktigere faktor innen alle sider av samfunn og næringsliv. Teknologispredningen skjer meget raskt, og mer enn halvparten av kontorarbeidsplassene i Norge har idag terminal eller PC.

Maskinene vil få stadig større kapasitet, ikke minst mht. å kunne gjøre bildebehandling, konstruksjonstegning, beregninger osv. i en hastighet som passer våre forventninger. For dette er et problem vi forventer at teknologien skal vise oss bilder og gi oss svar på sekunder, hvor vi for noen år siden var fornøyd med timer og dager. Og slike raskere løsninger vil koste penger, selv om det i noen grad motvirkes av mer standardisering og større leverandøruavhengighet.

Vil dagens måte å utnytte IT på, bringe oss dit vi ønsker om 5-6 år? Jeg tror ikke det, jeg tror vi må endre våre holdninger til teknologi og suksess, komme bort fra den automatisering av gamle arbeidsmåter som hersker idag. Det er ikke bare et spørsmål om PC'er og sentrale maskiner, det er primært et organisasjonsproblem: samarbeid og desentralisering for å oppnå best mulige resultater, i samspill med andre, samtidig som den enkelte blir enda mer kritisk til hva som gjøres, hvorfor det gjøres, hvordan det gjøres, og av hvem. For heller ikke i fremtiden kan alle gjøre alt, det må noe spesialisering til, enten det nå er forskning eller administrasjon - vi må vurdere både kvalitet og kostnad.

En faktor vil være de nye generasjoner, som har en større sikkerhet og pågående holdning mht. informasjonsteknologi.

Noen stikkord for hva vi kan vente oss de neste årene:

- ytterligere standardisering innen både teknikk og programvare
- flate fargeskjermer med nær fotokvalitet
- multimediadokument
- bedre nettverk
- bedre og enklere samspill mellom sentrale og lokale program
- data og arkiver
- bedre integrering av løsninger med økt funksjonalitet
- mer deltakelse fra sluttbruker
- osv. osv..

Hvordan en skal gå frem for å oppnå maksimal nytte?

Jeg skal ikke bruke plassen til å forfekte synspunkt nå, men en svært viktig konkurransefaktor vil være å gjøre oppgaver på en helt ny måte - en liten revolusjon fremfor bittesmå skritt. F.eks. det arbeid som nå gjøres for å koble be-drifter sammen via EDI (Electronic Data Interchange), hvor mye av papirutvekslingen kan fjernes. Dette trenger ikke å bety mer kompliserte hjelpemidler og program med store krav til bruker, tenk f.eks. på regnearkets geniale enkelhet og funksjonalitet.

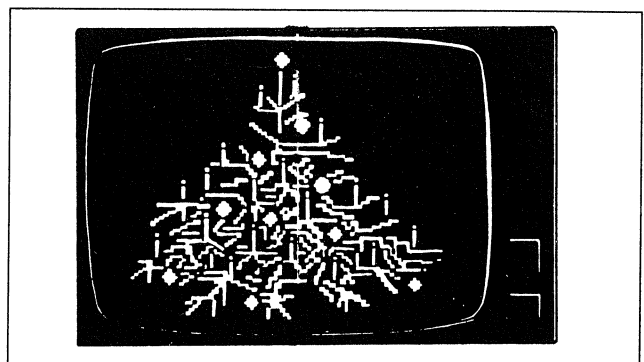
Tilbudet av programvare for personlig bruk vil fortsatt øke sterkt, men det å bruke alle mulighetene effektivt vil medføre en betydelig læringsprosess - til tross for mer brukervennlig programvare.

Som Rolf Høyer uttrykte det: *"det er ikke bare å slippe studenter og andre ut i den selvinstruerende jungel"*.

Implementasjon av endringer betyr at alle må vite hvordan en skal fungere i en ny situasjon. Ved siden av rene tekniske ferdigheter vil det være av stor betydning å forstå sin egen plass og betydning for organisasjonen som helhet. Derfor vil opplæring være en nøkkelfaktor til suksess. Det vil være nødvendig å skille mellom opplæring i grunnleggende ferdigheter, og for de mer avanserte eller spesialistene. Skreddersydde kurs godt tilpasset de lokale forhold, vil bli av stadig større viktighet.

En forutsetning tror jeg likevel står sentralt: egenrådige sluttbrukere som tror de har og kan alt, må innse at EDB-profesjonelles 20-30 årige erfaring mht. systematisering, drift, backup, planlegging, analyse osv. fortsatt er av verdi. For det er vel ikke nødvendig at alle finner opp hjulet på nytt? Mens vi EDB-folk må akseptere at brukere etterspør endringer og personlige løsninger mer aktivt enn tidligere, at gamle dagers sentralisering er slutt, at vi må delta på brukernes premisser.

Bjørn Gifstad



# CRAY - nytt operativsystem

Fra 1/1 1990 kjøres operativsystemet UNICOS på CRAY-maskinen i Trondheim. UNICOS er CRAY's UNIX utgave.

Som ellers i UNIX-verdenen er alle kommandoer dokumentert vha. "man sider" - på terminalen kan en lese side for side vha. kommandoen man. For bruk av MAN - gi kommandoen "man man".

To grunnleggende håndbøker er "UNICOS Overview for Users" og "UNICOS Primer". Håndbøkene gir en introduksjon til UNIX på CRAY og til UNIX generelt. Disse er nå tilgjengelig på filer på RUNIT's VAX 8600 og på CRAY.

## KATALOGER:

UNICOS Primer:

VAX 8600: disk8:<program.unicos.primers>  
CRAY: /user/local/doc/primers

UNICOS Overview:

VAX 8600: disk8:<program.unicos.overview>  
CRAY: /usr/local/doc/overview

Vi har laget noen eksempler på hvordan en "batch" jobb under UNICOS kan være. Eksempelene er kjørbare eksempler. Disse kan en bestille kopi av fra Superdata-maskinsentret, evt ta fram fra filer på VAX 8600 eller CRAY:

## KATALOG:

VAX 8600: disk8:<program.unicos.eks>  
CRAY: /usr/local/doc/eks

Flere eksempler vil bli laget etterhvert, samt annen lokal informasjon. Alt vil bli tilgjengelig på filer.

Se først filen read.me i disse katalogene.

Informasjonskanaler framover vil være:

- "Log in" meldinger.
- Programmet News
- Elektronisk post vha. distribusjonslisten CRAY-USER. De som har en elektronisk post-adresse og som ikke er med på lista, anmodes å melde seg på.

- SUPER-NYTT - som vil komme ut oftere i framtiden, og som bl. annet vil bli sendt til alle CRAY brukere.

CRAY kan nås på følgende måte:

a) Satsvis ("batch") jobb.

CRAY-maskinen er en maskin for satsvis kjøring. Det gjelder også under operativsystemet UNICOS. Brukerne når CRAY-maskinen gjennom en "front-end" maskin som kjører kommunikasjonsprogrammet "CRAY station".

En sender en "batch" jobb vha. "CRAY station" kommando SUBMIT til CRAY, og resultatet kommer tilbake til en fil på "front-end" maskinen. Eksempelene viser hvordan en slik jobb kan være.

UNICOS har et eget "batch" system - NQS (Network Queing System) - som "Station" sender jobben til. Når en bruker CRAY interaktivt, kan en sette opp en jobb og sende den til NQS systemet med kommandoen qsub. Jobben kjøres også da som en "batch" jobb.

For en SUN arbeidsstasjon finnes det et eget kommunikasjonsprogram, RQS (Remote Queing System), som en kan installere for å sende jobber til CRAY.

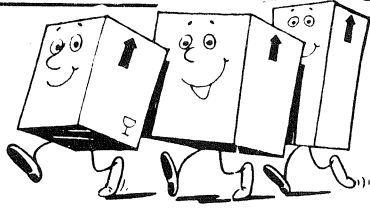
b) Interaktiv innlogging:

- Fra en Internet node:  
TELNET cray.sintef.unit.no (129.241.128.1)
- Fra en maskin som har installert "CRAY station" kan en gi kommandoen CINT

Editorer på CRAY under UNICOS er ED (linjebasert) og VI. Den sistnevnte anbefales IKKE brukt, da den baserer seg på en tegnorientert kommunikasjon og belaster maskinen mye. Derfor bør en editere lokalt med den skjermeditoren en kjenner, og bruke fil-overføring til CRAY.

Til filoverføring finnes det flere muligheter avhengig av hva slags tilknytning "front-end" maskinen eller arbeidsstasjonen har. Dersom en kjører gjennom "Station" er det beste alternativet kommandoene FETCH og DISPOSE som under COS. Dette gjelder både i en "batch" jobb sendt fra "front-end" og interaktivt fra CRAY når en er oppkoplet vha. CINT.

forts. side 17



## EXIT SPERRY 1100/72

Som nevnt i forrige RUN-NYTT og i brev som er sendt ut skal SPERRY 1100/72 tas ut av drift fra 1. juli 1990.

Vi antar at det er mange som vil ta vare på program og data som nå er lagret på filer på denne maskinen eller på bånd skrevet på denne maskinen. Vi vil her se på hvordan en kan få dette til.

Vi minner om at et fullstendig filnavn på SPERRY skrives slik:

QUALIFIER\*FILNAVN. En programfil inneholder elementer - et elementnavn skrives slik fullt ut:  
QUALIFIER\*FILNAVN.ELEMENTNAVN/VERSJON  
(Eks: RUNIT\*OLE.HOV/VERA)  
Versjon (/VERSJON) brukes ikke så ofte.

Nyttige kommandoer mot filer og elementer er:

@FILES	Liste over egne filer.
@DIR filnavn	Liste over elementer på filen filnavn.
@TYPE filnavn.element	Teksten i elementet filnavn.element skrives ut på skjermen. En utskrift stoppes med kommandoen @@X TIO.

Dette er små program laget ved RUNIT.

For mer informasjon om bruk av Sperry se: 

- Heftet "Slik bruker du UNIVAC 1100", 4. utg. 1986
- "Brukerhåndbok for UNIVAC 1100". Denne ligger lagret på elementet RUNIT\*INFO.EKSEMPEL. Inneholder mange eksempler. Utskriftprogram til skriver: RUNIT\*INFO.PRINT

Det er dessverre ikke noen direkte nettilknytning mellom SPERRY og andre av RUNIT's maskiner. Derfor må program og data føres ut av SPERRY på magnetbånd - eller via mikromaskin hvis det er lite en skal ta vare på.

Overføring med KERMIT direkte fra SPERRY til en mikromaskin er langsom og også ikke helt sikker for litt større tekstmengder. Det skyldes terminalkonsentra-

torer som er tilkoplede SPERRY. "Logging" på en PC fil, dvs. at det som skrives til skjermen fra SPERRY også skrives på en fil, er en sikrere metode.

På SPERRY finnes det program som lager magnetbånd som kan leses både på VAX/VMS, NORD og IBM maskiner. Vi anser at det mest aktuelle blir å overføre program og data til VAX. Det bør en også gjøre hvis en vil på PC eller Macintosh vil lagre det en har på disketter, - da KERMIT overføringen er sikrest fra VAX. Vi kan ikke på SPERRY lage magnetbånd som kan leses av UNIX maskiner, så det som skal til slike maskiner må overføres til VAX først og tas videre over nettet derfra.

Programmet som lager et VAX/VMS bånd overfører en SPERRY fil med elementer til en VAX katalog med filer hvor katalognavnet er lik navnet på SPERRY filen og filnavnene er lik elementnavnene.

Vi har laget noen små program som kan lette overføringsarbeidet - de finnes i fil: RUNIT\*BIBCLM.

RUNIT\*BIBCLM.TILELT

Alle elementer på en fil samles i et element.

RUNIT\*BIBCLM.TILELTMRK

Alle elementer på en fil samles i et element og en linje legges inn med navnet på det opprinnelige elementet foran teksten fra elementet

På SPERRY er det vanlig å ha et element pr subrutine eller datasett. Med disse programmene kan en samle alt til en enhet før det overføres - hvis en synes det er en fordel.

RUNIT\*BIBCLM.LISTTAPE

En får en liste over filer og tilhørende elementer på et SPERRY magnetbånd.

RUNIT\*BIBCLM.VAXTAPE

En programfil med elementer overføres til et VAX bånd. På VAX vil det være tilgjengelig en kommandofil som kan brukes for å lese dette båndet og lagre innholdet på VAX.

Disse programmene startes med

@RUNIT\*BIBCLM.prognavn

f. eks. for TILELT:

@RUNIT\*BIBCLM.TILELT

Programmene spør etter filnavn, osv.

forts. side 10

# WordPerfect versjon 5.0

Dette er noen tips om bruk av WordPerfect, noe finnes bare i versjon 5.0, andre ting også i 4.2.

Forhåndsvisning er en svært nyttig funksjon i 5.0, du finner den som valg 6 under utskrift (Shift-F7). Denne viser deg dokumentet slik det tar seg ut på trykk, og du kan se på hele sider eller ganske små utsnitt. Dette er mye raskere enn å skrive ut sidene, og du får god kontroll med utskriften, inklusive om skriveren din håndterer spesialtegn du har brukt. Personlig setter jeg mer pris på denne fremgangsmåten enn å bruke f.eks. PageMaker - selv om WP 5.0 ikke erstatter PageMaker for alle formål.

Vet du at det finnes noe som heter "dokumentmal"? Tradisjonell redigering tilsier at du setter inn koder vha. funksjonstastene, men du kan også definere formateringen vha. såkalt dokumentmal (for mange NOTIS-brukere er deler av dette kjent). Enkelt sagt beskriver malen hva som skal gjøres, skrifttyper, tabulatorer, faste tekster, linjeskift osv., og i stedet for å sette inn koder direkte i dokumentet, setter du inn en henvisning til malen.

Dokumentmal er svært nyttig for ting som brevhoder, redigering av rapporter, utfylling av skjema osv..

Dette kan ikke bli noen oppskrift på dokumentmaler, men du finner dette under Alt-F8 på tastaturet, og så får du se i håndboka.

Vær oppmerksom på at det finnes to typer maler:

Åpne - kodene gjelder inntil videre  
Parvis - hvor malen gjelder mellom på- og av-kodene.

Enkelte ganger kan en ønske å legge den redigerte teksten til en vanlig DOS-fil, ikke skrive ut på skriver. Men Ctrl-F5, hvor du kan hente og lagre DOS-tekst, ødelegger lett tabulatorer, innrykk osv., og du får ikke med sidenummer, fotnoter osv.. Det kan du fikse ved å gå inn på utskriftsmenyen - velge skriver - rediger skriver - og velge alternativet Port. Der står det COM1, LPT1 osv., men det interessante er Andre: der kan du oppgi et filnavn som den vanlige utskriftskommandoer så vil skrive til.

Utskriftsfilen kan du så ta med deg til noen som har den

ønskede skriveren, selv om de ikke har WordPerfect. Selv bruker jeg denne muligheten til å lage utskrift på laserskriveren på VAX-maskinen - med sidenummer, fotnoter osv., men selvfølgelig kan jeg ikke bruke muligheter utover det skriveren klarer.

Et banalt tips for å skrive ligninger: slå av proporsjonalskrift og sett linjeavstand til 0,5 (de fleste skrivere klarer det). Da vil tegnene overlappes hverandre, og det passer jo ypperlig til indekser, så slipper du å sette koder for tegn opp og ned.

## Hva kommer i versjon 5.1?

Noe av det vi kan vente oss er:

- enklære tabellredigering
- flere brukergrensesnitt (menyer og musestyring)
- bedre flettefunksjon

og kanskje spesielt interessant i vårt miljø:

- nye funksjoner for å skrive ligninger

Den nye versjonen kom ut i USA i november, og selv om ikke noe er sagt om den norske versjonen, kommer den nok i løpet av våren.

Bjørn Gifstad

## ORAKEL- TJENESTEN

### Elektroniske postadresser til Orakeltjenesten

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| . EAN adresse:      | orakel@vax.runit.unit.uninett |
| . INTERNET adresse: | orakel@solan.unit.no          |
| . EARN adresse:     | ORAKEL at NORUNIT             |
| . DECnet adresse:   | RUNIT::ORAKEL                 |

# Lokale nett og stamnett

Datanett er blitt en viktig og nyttig del av vår "data-verden". Vi kan kople oss opp mot maskiner nært og fjernt, vi kan utveksle program, tekst og data, sende elektronisk post, etc, etc

Vi har lokale institutt og arbeidsgruppenett, avdelingsnett, stamnett innen en institusjon (eks. UNIT), nasjonale nett og internasjonale nett. Et lokalnett kan - og bør - være tilknyttet et stamnett, som igjen vil være tilknyttet nasjonale og internasjonale nett. Fra en maskin i et lokalt nett kan en nå maskiner på andre lokale nett i nærmiljøet eller videre ut i verden.

Det er nyttig at så mange som mulig får mulighet til tilknytning til det sentrale datanettet fra sitt kontor og sin mikromaskin eller terminal.

Vi skal her se litt på hva slags type nett vi har ved UNIT, og hvordan de er koplet sammen.

## Kabler

Datatrafikken går gjennom en kabel, og av kabler er det lagt ned flere typer innen og mellom bygninger:

### TRÅDPARKABEL

Denne brukes til asynkron terminaltrafikk (strømsløyfenett) og maskin til maskin trafikk. De som er tilknyttet linjesvitsjene benytter denne kabeltypen, og dette er det eldste terminalnettet.

Trådparkabelen er inne i en renessanse. Det er idag utviklet teknologi som tar ibruk tvinnet tråddar i lokalnettsammenheng med hastigheter opp til 10 Mbit/s. Trådparkabelen vil også bli brukt i forbindelse med den nye UNIT sentralen, som vil gi både tele- og data-tjenester, og i framtiden ISDN (tjenesteintegret digitalt nett)

### BREDBÅNDSKABEL

Dette er en koaksialkabel, og dette kabelnettet danner "hovedvegen" for stamtrafikken i dag. På samme kabel kan en sende signaler for flere typer tjenester i forskjellige bølgebånd.

### ETHERNETTKABLER

Dette er også koaksialkabler. En har tynne og tykke Ethernet. Tykt Ethernet kan strekkes lenger enn det tynne uten at signalet trenger å forsterkes. Det er det

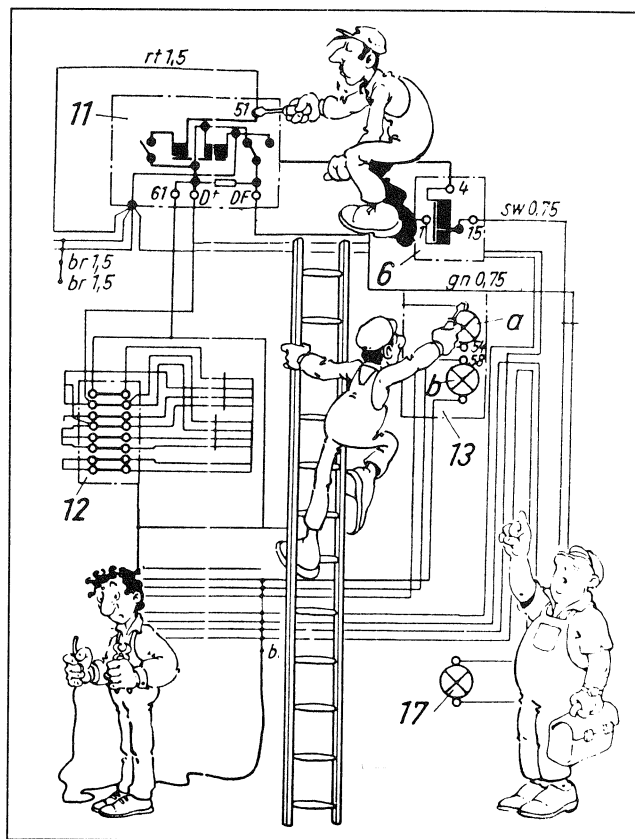
tynne Ethernettet som mest brukes for lokale institutt-nett. Det er billigst å knytte en maskin til det tynne Ethernettet.

### FIBEROPTISK KABEL

Dette er fremtidens nettkabel. Slik kabel vil i første omgang bli brukt i stamnettet for å dekke behovet for å sende store datamengder ved høye hastigheter.

Det må også nevnes at datatrafikk kan sendes gjennom luften vha. mikrobølgesamband. Dette skjer mellom Trondheim og Oslo. Sattelittsamband brukes i internasjonal trafikk, f. eks. mellom Europa og USA.

Det er også utviklet lokalnett basert på mikrobølger og trådløs overføring, og det er usikkert om og evt når en slik teknologi vil slå an i lokalnettsammenheng.



## Protokoller

Når datautstyr skal kommunisere over kablene, må de snakke samme "språk", de må benytte samme proto-

koll. En protokoll er en samling av regler, og det finnes protokoller på datalinknivå, nettverksnivå, transportnivå og på høyere tjenestenivå.

På laveste nivå beskrives overføringsteknologien, hvordan de enkelte bit'ene skal samles i enheter, pakker, og hvordan disse skal transporteres over kablen. Slike overføringsteknologier er Ethernet, local talk, token ring, HDLC, bredbåndsteknologi.

På høyere nivå beskriver transportprotokollene hvordan pakkene skal sendes fram til rett node (mottaker), kontroll av at pakkene kommer feilfritt fram og i rett rekkefølge, og mye annet. Eksempler på slike protokoller er TCP/IP, X.25, DECnet.

På høyeste nivå beskriver protokollene tjenester for brukerne. Protokollene på hvert nivå bygger på protokollene på underliggende nivå. Det er mange tjenester i dag som bygger på at det finnes et underliggende transportnett, f. eks. elektronisk post, felles fillager, filoverføring mellom maskiner og - noe vi alle møter - banktjenester og banktransaksjoner.

Via bokser som oversetter mellom protokollene kan en sende trafikk vha en protokoll over linjer som egentlig benytter en annen protokoll. En kan f. eks. sette opp en Ethernetforbindelse på en bredbåndskabel, og en TCP/IP forbindelse på Televerkets X.25 (Datapak) nett.

## Lokale instituttnett

I lokale instituttnett vil det være aktuelt å knytte sammen PC-er, Macintosh maskiner og arbeidsstasjoner, enten maskiner av bare en type eller en blanding. I et avdelingsnett vil det også kunne være en minimaskin, f. eks. en VAX.

Et slikt lokalnett vil som oftest være et Ethernett eller, for Macintosh maskiner, kan det også være et Apple-Talk nett.

De viktigste tjenestene i et lokalnett er felles fillager, felles skrivere, felles "backup", filoverføring, terminaloppkopling og elektronisk post.

Det finnes programsystemer som både administrerer trafikken på et lokalt Ethernett og tilbyr de ulike brukertjenestene. Novell Netware er et slikt programsystem - vi snakker om et Novell nett. Banyan er et annet nettsystem. Dette er mikromaskinnett hvor en både kan ha PC-er og Macintosh maskiner tilknyttet. PCSA er

Digital's PC nett hvor PC-ene kan knyttes til VAX/VMS maskiner. PCSA er basert på DECnet, og tilbyr en bruksmessig tett kopling mellom en PC og en VAX/VMS maskin. PC-NFS er et system for PC og UNIX miljø.

TCP/IP er den mest brukte transportprotokollen i lokalnettene. TCP/IP og Ethernet er anbefalte nettløsninger på NTH nå. TCP/IP er en leverandøruavhengig protokoll, og er implementert for en rekke maskintyper og operativsystem. Denne protokollen er basis for et åpent system der forskjellige maskintyper kan utveksle data og samspille. En kan i samme nett ha PC-er, Macintoshmaskiner, arbeidsstasjoner og større maskiner.

INTERNET er et verdensomspennende FoU-datanett basert på TCP/IP. Et lokalnett kan nå, og bli del av INTERNET, gjennom stamnettet. Hvis lokalnettet ikke kjører TCP/IP, kan det koples på TCP/IP stamnettet gjennom en TCP/IP portner. Enhver maskin på Internettet har en entydig adresse (IP adresse), en entydighet som gjelder hele verden. Det betyr at en fra sin egen PC på et lokalnett f. eks. kan nå CRAY i Trondheim eller en filtjener for mikromaskinprogram i USA.

På et TCP/IP nett er de viktigste tjenestene interaktiv innlogging, filoverføring og elektronisk post. Med egen programvare (PC-NFS) kan en også ha en UNIX maskin som felles fillager.

## Stamnettet

Bredbåndsnettet er den viktigste delen av stamnettet i dag. I framtiden vil trafikken gå gjennom fiberoptikk-kabler. Da kan en tilby langt større hastigheter.

På bredbåndsnettet har man i dag følgende tjenester:

- Asykron terminaltrafikk (SYTEC 2000)
- Synkron/asynkron punkt til punkt samband (Phasecom)
- Inter Ethernet
- PC nett. Novell nett (SYTEC 6000)
- TV kanal, infokanal

## Inter Ethernett

Institutt- og avdelings Ethernet kan koples sammen via Inter Ethernet. Det lokale nettet og stamkablen er knyttet sammen med en bro.

Forts. neste side

## LOKALE NETT

forts. fra forrige side

RUNIT's lokale Ethernet i maskinhallen henger på Inter Ethernettet. Til dette lokalnettet er følgende maskiner i RUNIT-D's maskinsal tilkople:

VAX 8600 (RUVE)  
VAX 11/750 (RUNIX)  
CRAY  
EARN  
BIBSYS  
ND 570.

Disse maskinene kan derfor nås av en bruker i et lokalt Ethernet som kjører TCP/IP eller som har en TCP/IP portner til Inter Ethernettet.

På RUNIT-D's lokalnett står det også en TCP/IP portner mot det norske og derved det internasjonale Internettet. Signal fra en maskin på et lokalt Ethernet som med TELNET f. eks. er kople opp til en maskin i USA, går derfor gjennom Inter Ethernettet, RUNIT's lokale Ethernet og ut i verden.

## PC-nett

SYTEC 6000 er en distribuert lokalnettfunksjon på bredbåndsnettet. Når en har tilgang til bredbåndskabelen kan en benytte RUNIT's Novell tjener ved å kople PC'er direkte på kabelen vha. et eget bredbåndskort. En har også tilgang til en TCP/IP portner mot Ethernettet.

Gjennom portneren kan en nå felles maskiner i miljøet og andre tjenester i Internettet.

Novell filtjeneren kan brukes som et felles fillager. Dokumenter kan også utveksles via denne tjeneren.

I et miljø som har flere PC-er tilkople dette PC-nettet, kan en sette opp en felles lokal skriver.

I et lokalt miljø hvor bredbåndskabelen er lagt opp mellom kontorene for terminaltrafikk, kan denne PC-kanalen derfor være en mulig måte å sette opp PC-er i et nett på - uten å trekke ny kabel, og uten å måtte kjøpe en lokal tjenermaskin. Merk at vha. denne PC-kanalen kan PC-er som er plassert langt fra hverandre være på samme nett.

Knut L Vik

## EXIT SPERRY forts. fra side 6

Programmet VAXTAPE er for dem som vil gjøre overføringen selv.

På VAX 8600 vil det være tilgjengelig et filområde hvor filer kan lagres midlertidig. Disse filene blir slettet med jevne mellomrom.

Det vil bli satt ut en PC og en Macintosh maskin ved RUNIT's ekspedisjon på Lerkendal. Disse kan alle benytte til å overføre filer til egne disketter. Disse maskinene blir tilkople Ethernet, og det blir derfor mulig å overføre store datamengder raskt fra VAX til disse maskinene vha FTP.

Det vil trolig bli mulig å få tilgang til en SPERRY maskin et annet sted i Norge. Dette kan være et alternativ for dem som har ALGOL program.

RUNIT ønsker å få en oversikt over behovet for å ta vare på filer som nå er lagret på SPERRY og hvordan de skal lagres. RUNIT vil kunne yte overføringsassistanse.

Ta kontakt med RUNIT's ekspedisjon, tlf. (59)3024.

Knut L Vik



EAN  
på VAX 8600 -  
ny adresse

Overgangen til standard attributt adresse fra EAN vil skje på VAX 8600 (RUVE) fra 1/1.90.

EAN-adressene på maskina vil ble endret til:

bruker@sintef.no  
og  
bruker@unit.no  
avhengig av institusjonstilknytning

Informasjon er sendt ut til alle berørte brukere.

# INGRES I UNIT-MILJØET

Mange spør seg hvilket databasesystem man skal satse på. Ingen har hittil gått ut og anbefalt et produkt.

I NTHs IT rammeplan er det imidlertid klart uttalt at systemet bør være SQL-basert (industri-standard "Structure Query Language"). Mange sitter ennå på gjerdet, men mange har også vært nødt til å velge. På RUNIT-D har vi oversikt over hvem som har valgt INGRES, siden vi administrerer den lisensavtalen som er inngått med distributøren i Norge, og som gir UNIT-miljøet inntil 80% rabatt på INGRES. Vi vil nå skissere hvilke installasjoner som er gjort, og si litt om hva INGRES brukes til rundt omkring.

## INSTALLASJONER

### Arbeidsstasjoner

INGRES er installert på SUN ved institutt for data og telematikk, SINTEF reguleringsteknikk/ institutt for teknisk kybernetikk og SINTEF teknisk kjemi/institutt for kjemiteknikk. INGRES er også installert på VaxStation ved SINTEF verkstedteknikk/institutt for produksjonsteknikk og på Marintek, og på APOLLO ved SINTEF varmeteknikk/institutt for VVS-teknikk.

### VAX/VMS

INGRES er installert på VAX på RUNIT og på SINTEF kuldeteknikk/institutt for kuldeteknikk og Norsk institutt for Naturforskning.

### PC

På PC under DOS er INGRES solgt i 60 eksemplarer, hvorav de fleste til Institutt for data og telematikk ved NTH.

## HVA BRUKES INGRES TIL I UNIT-MILJØET?

Aktivitetene på PC-versjonen av INGRES har vi ikke

helt oversikten over, da det er nokså mange og enkeltstående brukere.

Ved institutt for data og telematikk brukes INGRES i undervisningen og under arbeid med større prosjekt-oppgaver for studenter.

På kuldeteknikk brukes det til interne arkivsystemer, eksperimentelle termodynamiske data og utstyrs-katalogdata.

På kjemiteknikk har man installert INGRES på SUN3, og der har man en felles database med eksperimentelle data og litteraturodata.

På MARINTEK har man utviklet en applikasjon for vedlikehold og reservedels innkjøpssystem, som er i kommersielt salg.

Ved Norsk institutt for Naturforskning (NINA) har man en stor database for merking, utsetting og gjenfangst av laksefisk.

På reguleringsteknikk/teknisk kybernetikk skal INGRES brukes til fellesdatabaser for avdelingen / instituttet.

Ved institutt for verkstedteknikk er INGRES planlagt brukt til å lage applikasjoner mot en database over bearbeidingsverktøy innen mekanisk industri. Her skal man bruke KPLAIN som verktøy under applikasjons-utviklingen (se egen artikkel om XPLAIN annet sted i dette nr).

Steivor Bjarghov

## UNIX ARTIKKEL i RUN-NYTT nr 3/89.

Artikkelen "En oversikt over operativsystemet UNIX" er nå tilgjengelig i en fil i artikkelkatalogen

disk2:<program.artikler>  
på VAX 8600 (logisk navn ARTIKLER:)

Se filen ARTIKLER:READ.ME

# RUNITS KURSVIRKSOMHET

## EDB-KURS FOR ANSATTE I UNIT-MILJØET

I vårt arbeid med edb-kurs for ansatte i universitetsmiljøet i Trondheim har vi erfart at opplæring i edb-verktøy er et forsømt område.

### HVORFOR GÅ PÅ KURS NÅR MAN HAR HÅNDBØKER?

Mange sitter gjerne i timer og dager og blar i håndbøker i stedet for å undersøke om det finnes kurs i emnet. Grunnen kan være at det ikke finnes penger på opplæringsbudsjettet, at man ikke spør om å få gå på kurs, at man ikke vet hvor man skal henvende seg, eller at man rett og slett foretrekker å lære på den måten.

Håndbøker er gjerne godt egnet som oppslagsverk, men dårlig egnet som lærebok. Kurs og kursmateriell derimot bruker en pedagogisk tilnærming, slik at man lærer hovedlinjene, prinsippene og rammene, samtidig som man får med seg litt "fingertrening".

### HVORFOR GÅ PÅ KURS NÅR MAN KAN LÆRE PÅ EGEN HÅND?

Atskillig mange er det som aldri får ro nok i arbeidstiden til å trenge inn i stoffet, hvor gjerne man enn vil.

Resultatet blir at man nøyer seg med de gamle rutinene, selv om man vet at det fins bedre metoder og verktøy. Eller man satser på å bruke fritiden, noe som alt for sjelden passer.

Resultatet er utilfredshet, og kanskje dårlig samvittighet fordi man vet man kunne gjort en bedre jobb. For mange vil det være mer rasjonelt å forlate jobben et par dager for å lære det man trenger på et kurs.

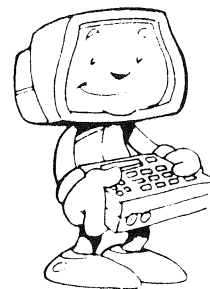
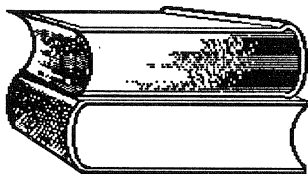
### HVORFOR GÅ PÅ KURS NÅR VI HAR EN EDB-ANSVARLIG PÅ JOBBEN?

Mange arbeidsplasser hvor edb er et viktig verktøy, har et "orakel" eller en mer eller mindre dedikert person til å ta seg av edb-spørsmål. Hvis noen av de vanlige edb-brukerne står fast, kontakter de gjerne denne personen for å få hjelp. "Orakelet" er kanskje ikke der når man trenger ham, har alt for mye å gjøre eller har en helt annen jobb som han egentlig er ansatt for. Den som står fast har gjerne fått hjelp med akkurat samme problem før, men har aldri blitt selvhjulpen fordi feilrettingen går så mye fortere i øyeblikket hvis "orakelet" kan rette feilen i stedet for å forklare hvordan det skal gjøres.

### HVORFOR GÅ PÅ KURS PÅ RUNIT NÅR DET ER MYE MER SPENNENDE Å REISE TIL STOCKHOLM PÅ KURS?

På mange arbeidsplasser er dette med opplæring et spørsmål om å dokumentere sitt behov. Noen er flinkere til dette enn andre, og noen steder er det bare en liten del av de ansatte som får gehør for å reise på de "spennende" kursene. Kanskje kunne atskillig flere gått på kurs på RUNIT for samme pris som det koster å ha en person på kurs utenbys? Det er ikke fullt så eksotisk, men har mange andre fordeler:

- billigere reise og kursavgift
- kort vei til kontoret for å lese post/beskjeder
- du treffer kolleger fra miljøet
- du får et kurs tilpasset miljøets behov
- du slipper å ta med matpakke til lunsj
- du får hjelp pr. interntelefon etter kurset



HVORFOR GÅ  
FLERE DAGER  
PÅ KURS  
NÅR DET JEG TRENGER  
KAN LÆRES PÅ 3 TIMER?



Nå tilbyr vi opplæring for enkelt-  
personer og små grupper i inntil en dag i akkurat det  
dere har behov for, og hver enkelt betaler ikke mer enn  
en en kursdag ville kostet. Det kan være du kan nok til  
at et grunnkurs ville bli for elementært, eller du har gått  
på kurs, men savner et par tilrettelegginger som du har  
behov for i jobben din.

HVORDAN KAN JEG VITE AT RUNITS KURS  
GIR MEG DET JEG TRENGER?

Ring og spør! Presiser ditt behov. Be om å få snakke  
med kurslederen eller få tilsendt kursbeskrivelse.

HVORFOR SKAL  
AKKURAT  
JEG  
GÅ PÅ KURS  
NÅR MANGE AV  
MINE KOLLEGER  
HAR SAMME BEHOV?



Kanskje vi skulle snekre sammen et kurs for både deg  
og dine kolleger? Vi kan holde det hos dere eller hos  
oss. Vi kan bruke et av våre ordinære kursopplegg eller  
vi kan skreddersy for deres behov.

DET JEG TRENGER Å LÆRE  
STÅR IKKE I NOE KURSPROGRAM

Nei, men det kan likevel nytte å snakke med RUNITS  
kursvirksomhet. I et så stort fagmiljø som UNIT, skulle  
det være mulig å samle nok deltakere til kurs i et hvilket  
som helt emne. Vi tar vare på alle signaler vi får, og  
skulle det dukke opp et nytt kursbehov, kan det godt  
være at vi tar utfordringen og arrangerer kurs i emnet.  
Det har skjedd mange ganger før med godt resultat.

HVILKE KURS HAR RUNIT I SITT KURSPROGRAM?

Nybegynnerkurs PC  
Operativsystemet DOS  
Operativsystemet UNIX

Tekstbehandlings-systemet Word Perfect

Regnearket PlanPerfect

Regnearket LOTUS 1-2-3

Regnearket Excel

Databasesystemet dBASE

Databasesystemet INGRES

Databasesystemet Dataflex

Den integrerte datapakken KMANN

Meldingssystemet EARN

Meldingssystemet EAN

Datakommunikasjon for ikke-eksperter

Filoverføring mellom ulike maskiner

Nybegynnerkurs Macintosh

Macintosh systemprogramvare

Macintosh tegneprogram MacDraw

Macintosh tekstbehandling MS Word

Macintosh arkiveringssystem Filemaker II

C-programmering

C++ programmering

Systemkonstruksjon/CASE-verktøy

Desktop Publishing på PageMaker

Statistikkpakken SPSS

Statistikkpakken Minitab

Utover dette har vi kompetanse på mange produkter og  
områder som ikke er satt opp som ordinært kurs. Ta  
derfor kontakt hvis du savner noe i listen ovenfor.

MER INFORMASJON  
OM RUNITS KURSVIRKSOMHET?

Våre kursoversikter for våren 1990 blir distribuert til  
hver avd./inst. tidlig i januar. Hvis du ønsker det, kan vi  
gjærne sende en direkte til deg.

Spørsmål, ønsker, ideer rettes til

Åse Normann, tel. 592997 eller  
Greta Halvorsen, tel 593034.

Steivor Bjarghov

# Kvalitetssikring av programvare

I SINTEF gruppen har 12 personer vært engasjert i å kartlegge behov og tiltak for å sikre kvaliteten på programprodukter. Prosjektet kaller seg KPS (Kvalitetssikring av programvare i SINTEF gruppen), og Øystein Skogstad (ELAB-RUNIT) er leder for prosjektet. Torsdag 23. november ble det arrangert et endags kurs i SINTEF-regi om emnet, hvor Tor G. Syvertsen (konstruksjonsteknikk) og Per Holager (ELAB-RUNIT) foreleste. Mye av det som kom fram på dette kurset vil være av allmen interesse for alle som driver med programvareutvikling, og som en av kursdeltakerne vil jeg derfor referere noen av mine inntrykk.

## BYGNINGSINGENIØREN SOM PROGRAMMERER

Programvare er i ferd med å bli en del av produktspekteret innen svært mange teknologibedrifter, også de som ikke primært lever av programutvikling, men av helt annen ekspertise, f.eks. beregning av stålkonstruksjoner, akustikk eller oljeforekomster. Typisk for disse er at programvareutviklerne gjerne er fagfolk innenfor et annet område enn edb, noe som ofte får konsekvenser for kvaliteten på den programvaren som utvikles.

## PROBLEMER VED UTVIKLING AV PROGRAMVARE

*Vanskelig å estimere kostnader.* Det kan skyldes manglende erfaring eller dårlig planlegging. Hvis behovene og kravene ikke er godt nok definert, kan det få katastrofale følger for prosjektet og eventuelt også for oppdragsgivers tillit til bedriften. Det fins mange eksempler på at en bitteliten feil har fått enorme konsekvenser for kostnadene under utviklingen, for ikke å snakke om hvis feilen ikke oppdages før etter at programmet er tatt i bruk.

*Personlig programvare.* Mye programvare er "personlig", i den forstand at når programutvikleren forsvinner, er programmet også borte eller ubrukelig. Man vet ikke hvor programmet befinner seg, man har problemer med å sette seg inn i bruken, eller i koden.

## HVA ER ÅRSAKEN TIL PROBLEMENE?

- Dårlig planlegging
- Høyt ambisjonsnivå
- Svak prosjektledelse
- Manglende kompetanse
- Dårlige arbeidsmetoder
- Lite effektiv teknologi

Det viser seg at de fleste problemer kan spores tilbake til sviktende planlegging og styring av prosjektet. Dette er felt som det er lett å gjøre noe med og få god uttelling for innsatsen.

## HVORFOR ER PROGRAMVAREUTVIKLING SÅ VANSKELIG?

Programvareutvikling byr ofte på svært komplekse problemstillinger, og blir dermed bygd opp av et stort antall ulike rutiner som flettes inn i hverandre.

Det kan ofte være vanskelig både å forklare og å forstå hvordan et programvaresystem er bygd opp. Dette stiller store krav til kommunikasjonen utviklerne imellom og mellom brukere og utviklere. Programvare er usynlig. Det fins metoder for å anskueliggjøre sider ved den, men dens fulle kompleksitet lar seg ikke visualisere. Dette gjør det vanskelig å bearbeide den og å se dens muligheter.

Programvaren skal ofte være oppdatert til enhver tid med tanke på nye regler eller beregningsmetoder. Programvare som er i bruk krever store ressurser til vedlikehold; endringer i henhold til nye krav eller ny maskinvare. Det kan ofte være vanskelig å forutse konsekvensene av endringer. Det påstås at selve utviklingen av programvaren er som toppen av et isfjell, vedlikeholdet utgjør den delen som ligger under vann!

## TRENGER BEDRIFTEN BEDRE PROGRAMVAREKVALITET?

Utvikling og bruk av programvare utgjør kanskje 10-20% av alt arbeid i en moderne teknologibedrift som ikke primært lever av programutvikling. Denne andelen ventes å øke betraktelig i de nærmeste årene.

Markedet stiller stadig strengere krav til profesjonalitet, kompetanse og teknologi. For å være konkurransedyktige må vi kunne levere profesjonell program-

vare innenfor rammer for tid og kostnad. Kravet om kvalitet må ikke bare gjelde for det faglige innholdet i prosjektene, men like mye settes på den tekniske utførelsen og på selve gjennomføringen.

## HVA ER PROGRAMVAREKVALITET?

Det å lage en kravspesifikasjon før man går i gang med programmeringen er en selvfølgelig del av programutviklingen. Det å komme fram til en riktig spesifikasjon er uhyre viktig. Kvalitetskriterium nummer 1 er derfor:

*Programvaresystemet skal tilfredsstillte brukernes behov, ønsker, krav og forventninger.*

Å utvikle en god spesifikasjon krever dyktige mennesker som kan ivareta både tekniske og menneskelige aspekter, og som har evne til å takle alle de signaler som ikke kan måles, defineres eller spesifiseres. Det neste kvalitetskriteriet er:

*Programvaresystemet skal være i overensstemmelse med spesifiserte krav*

Kvaliteten skal være synlig i programkode, teknisk dokumentasjon, bruksanvisning, opplæring, forsendelse, installasjon, kundestøtte, og vedlikehold.

## HVORDAN OPPNÅ PROGRAMVAREKVALITET?

For å sikre kvaliteten kan man både forebygge problemer og drive kontroll og korrigerende underveis. Kompetente utviklere som har sans for system og samarbeid, og som behersker planmessig bruk av teknikker og hjelpemidler, er nøkkelen til kvalitet.

En bør skille mellom prototyper (engangsprogram) og produkter som skal kunne brukes og vedlikeholdes av andre enn de(n) som har laget det. Innenfor KPS-prosjektet arbeides det med å fastsette hvilke krav som bør stilles til utvikling av programprodukter. Hver avdeling kan på bakgrunn av disse krav utvikle retningslinjer og prosedyrer slik at kravene blir tilfredsstillt. Det stilles krav til bruk av utviklingsmodell, prosjektorganisasjon, prosjektplaner, gjennomføring, oppfølging, avslutning, dokumentasjon, kontroll. I KPS-prosjektets regi er det også utviklet maler for dokumenthåndtering, kodingsstandarder, sjekklister og rapporter i programvareprosjekter.

## KURS-DELTAKERNES MENINGER



Dette er hva kursdeltakerne mente at den enkelte programutvikler kan gjøre for å sikre programvarekvaliteten:

- utvikle i nær kontakt med bruker, ikke bare under kravspesifisering
- gjøre programmet intuitivt i bruk
- muligheter for on-line hjelp
- praktisk rettet dokumentasjon
- gode feilhåndteringsrutiner
- legge seg på et realistisk ambisjonsnivå
- bruke gode, beskrivende variabelnavn
- bruke rikelig med kommentarer til koden
- kode på en slik måte at forholdene ligger til rette for gjenbruk
- gi dem som "arver" programmet tilgang til papirkopi
- korrekthet
- testing

Dette er hva kursdeltakerne mente at bedriften (her: SINTEF) kan gjøre for å sikre programvarekvaliteten:

- bedre mulighetene for gjenbruk av kode ved å opprette bibliotek
- minnudsutdanning i bedriftens regi
- felles strategi på kvalitetssikring innen avdelingen/bedriften
- bevissthet om at kvalitetssikring av programvare lønner seg
- kompetanseoppbygging innen avdelingen/bedriften
- kompetanseformidling, eget forum for programutviklere
- utvidet kontakt mellom utviklere på ulike avdelinger i bedriften
- gjøre utvikling av god dokumentasjon til et eget fag
- utvikle rutiner for brukerstøtte, kurs og telefonstøtte
- brukerstøtte for programutviklere rundt verktøy i programvareutviklingen
- så langt det er mulig standardisere på verktøy i programvare utviklingen (der kunden ikke har spesielle krav til verktøy)
- innføre gode prosjektstyringsverktøy

Steivor Bjarghov

---



---

# Research in Image Processing and Pattern Recognition within IDT

The Graphics and Image Processing Group of IDT came into existence in 1988 with Richard Blake and Torbjørn Hallgren as the faculty members responsible for its development.

The group's name declares its interests. Although we have some activities in graphics, we are mainly occupied with image processing and pattern recognition. In this article we will describe the activities of the group and give details of the research facilities that we are developing.

## Image processing, pattern recognition and computer vision

Image processing and pattern recognition are concerned with the analysis of pictures obtained from the real world. Most of the research and teaching activities of the group use images sensed with a television camera.

The camera, or other image sensor, is connected to a device called a framestore. When an image is to be 'captured', the framestore converts the analogue signal from the camera into an array of numbers. These represent the brightness of the picture at a grid of points over its surface. The points are called 'pixels'.

Compared with photographic resolution, this digital representation is very coarse. Typical digitisations have sizes 128\*128, 256\*256, 512\*512 and 1024\*1024.

There are two main motives for the processing of the images: enhancing them to improve their appearance for human interpretation or, alternatively, removing confusing detail so that a recognition algorithm can identify the objects of interest in the image.

The main group interest is best described as computer vision. This is a broader term than 'image processing and pattern recognition'. It implies that there is some form of 'understanding' of the image so that the identities and positions of objects in the image can be found even if only incomplete information is present.

The main applications of interest to the group are those where measurements must be made, for example in photogrammetry, industrial inspection and robotics. The University of Trondheim has granted 500.000 NoK to stimulate collaborative research in this area between NTH and AVH.

A computer vision system has a number of components in addition to the television camera and the frame store. A pre-processing stage is usually employed to simplify the images while still retaining the essential information. Typically this would involve noise reduction and making it easier to identify regions and edges.

The next stage is feature extraction which expresses the image data in a much more compact form than the original array of pixels. The representation becomes a list of facts, including numerical information, on the position and shape of structures such as edges and regions. Various statistical measures can also be calculated. These features will be passed to the pattern matching stage.

A computer vision system also contains a predictive mechanism. A 'model' of those items that may be present is consulted and is used to focus the attention of the pattern matcher as it associates the predicted features with those actually found.

It is unlikely that the correct associations will be made in one step. In order to obtain the 'best' match according to some criterion, the progress of the matching must be monitored by a control strategy that guides the system as it iterates to obtain an acceptable result.

## Equipment for computer vision research in IDT

The group has established an image processing laboratory.

We have several vidicon television cameras used for low resolution experiments on computer vision for

'pick and place' tasks in robotics. For these experiments we also have two low resolution, 256\*240 pixels, framestores.

This apparatus is also used in exercises during the undergraduate image processing course. One innovation in this course is that students can digitise their own images which they then process with image processing tools. All the work with the low resolution images is based on PC's.

The group has a 512\*512 image capture card that is housed in one of our Sun workstations and is in use in our research on higher resolution images. With the help of Haarvard Eidnes, one of the engineers supporting the Sun system, we have arranged to access the image capture card through the network using 'remote procedure calls'.

We expect to make very full use of Unix networking facilities as we develop our image processing and pattern recognition research on the disc-less workstations. We anticipate a bottleneck when we conduct research on image sequences, and we hope eventually to obtain a server for our work.

The growing importance of CCD cameras and, separately, of digital photogrammetry, has led the group to begin experiments in calibrating CCD cameras for use where exact measurements are needed. This is a PhD topic for one of our research students and includes a study of the calibration problem in the context of stereo vision.

We have identified the need for an experimental rig which will allow the controlled capturing of images of 3-D objects by several cameras with various relative positions and orientations. This apparently simple problem contains many subtle difficulties. After careful thought the group has commissioned Marintek to build a special optical bench, 3 metres long by 1 metre wide, which will provide the experimental environment for much of our future work.

The bench, which is already very rigid, can be enhanced later to damp out vibrations. It is possible that our research will lead us to work at such accuracies that even temperature variations of the bench structure must be considered significant.

The group will soon take delivery of a new image capture and image processing peripheral. This will be interfaced to the Sun system at IDT. An advanced

feature, that we will exploit in the high resolution work as well as in research on pattern matching techniques, is an image processing accelerator. This special processor can enhance edges at full frame rate and can perform a 512\*512 point FFT in about 3 seconds. We will also be using it to extract features through morphological operations.

The group is busy developing software for image processing and pattern matching. A suite of image processing tools has been created for PC's and is used for teaching and for some research. A windows interface and a number of tools have been written for the Unix system and this family will be developed in the future. At present we are not using any commercially available image processing software.

A pattern matching system using parallel processes has been implemented under Unix is intended for research on image sequences.

Richard Blake.  
Guest Professor

## CRAY forts. frs side 5

Hvis en har installert TCP/IP på lokal maskin, kan en bruke filoverføringsprogrammet FTP.

Dersom en lokalt har en UNIX maskin som støtter NFS, kan en sette opp en filkatalog på lokal maskin som en filkatalog på CRAY, eller en kan sette opp CRAY filkataloger på egen maskin/arbeidsstasjon. Katalogene nevnt foran under /usr/local/doc er egentlig filkataloger på VAX 8600.

Kjøreren en UNIX på lokal maskin er det også mulig å bruke rcp - "remote copy"

Vær oppmerksom på at enhver fil under UNIX er en permanent fil som brukeren selv må slette. Det er dog tilgjengelig en katalog /tmp hvor en kan opprette filer til bruk i en kjøring - helst i en underkatalog. Disse filene slettes med jevne mellomrom. Dette er vist i eksemplene. Brukerne blir ikke belastet for filbruk på denne katalogen.

Alle viktige programprodukt er tilgjengelig også under UNICOS. Det er enkelt å flytte over egne program da FORTRAN er helt lik under COS og UNICOS. Det er også kompilator for språkene PASCAL og C.

Knut L. Vik

## Ny versjon av 'Extended GRAPHISTO'

Det har i lengre tid eksistert to utgaver av program-pakken 'GRAPHISTO' (basert på GPGS-F). En ut-gave er kalt 'GRAPHISTO', den andre 'Extended GRAPHISTO'. I løpet av det siste året er det foretatt en del forbedringer og utvidelser av 'Extended GRA-PHISTO', og ny versjon av både programvare og dokumentasjon vil være klar rundt årsskiftet. Samtidig vil vedlikeholdet av 'gamle GRAPHISTO' bli stoppet.

I praksis vil den nye versjonen av 'Extended GRA-PHISTO' bli betraktet som en oppdatert versjon av 'GRAPHISTO', dvs. alle NTH-inst./SINTEF- avd. som har installert GPGS-F på lokale maskiner vil få den nye versjonen uten å betale noe utover den årlige avgiften. Det samme gjelder også for eksterne brukere som har avtale om leie av GPGS-F.

### Hva inneholder 'Extended GRAPHISTO'

'Extended GRAPHISTO' inneholder rutiner for å pre-sentere data på samme måte som gamle GRA-PHISTO, dvs. kurver, stolpediagram og kakediagram. Den største forskjellen består i at man har langt flere variasjonsmuligheter innenfor hver av disse presenta-sjonsformene, ikke først og fremst for å gjøre det lettere å lese dataene, men for å forbedre kvaliteten på den ferdige tegningen. Nedenfor er listet opp de vik-tigste mulighetene den nye pakken gir i forhold til den gamle.

#### FLATEFYLLING

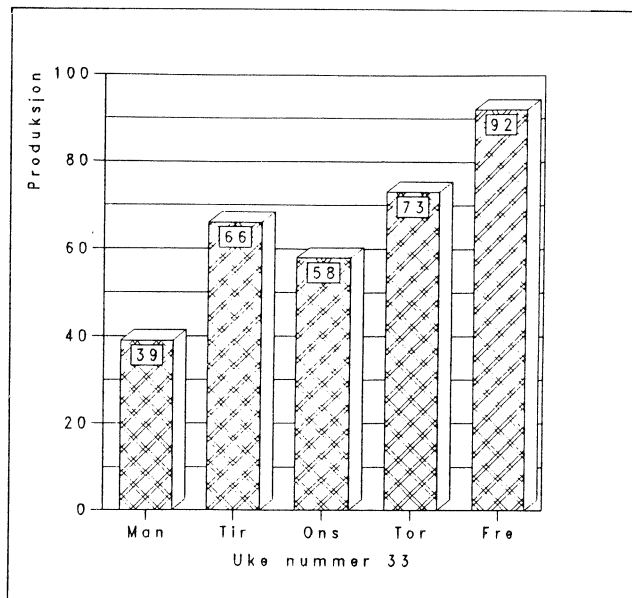
Stolper, kakesegmenter og området mellom to kurver kan fylles med en gitt farge eller mønster for å utnytte raster utstyr. Pakken tilbyr like store muligheter for flatefylling som POLY.. rutinene i basis GPGS-F.

#### SKRAVERING

Større muligheter for å definere skravering. I tillegg til å kontrollere vinkel og avstand mellom linjene er det mulig å velge 'cross-hatching' og skravering med 'n'-doble linjer (der 'n' kan være fra 2 til 9).

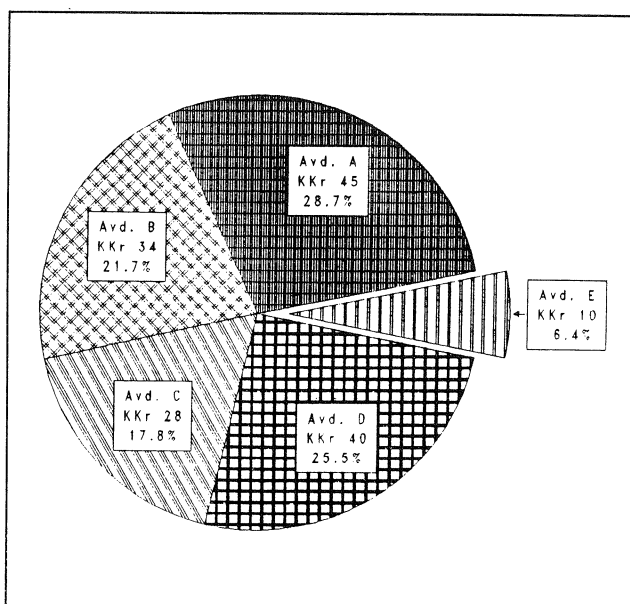
#### STOLPER

I forbindelse med tegning av stolper er det mulig å definere gruppering av stolper, og stolper med skyggeeffekt. I tillegg er det mulig å skrive en for-klarende tekst på, eller ved, hver enkelt stolpe.



#### KAKEDIAGRAM

Kakesegmenter kan fylles med skravering, en gitt farge eller mønster. I tillegg kan det innenfor eller utenfor hvert segment skrives en tekst som angir data-verdi og/eller prosentandel og/eller en forklarende tekst. Ved plassering av tekst utenfor segmentene kan man velge om det skal være fast avstand fra hvert segment til tilhørende tekst, eller om tekstene skal være justert i forhold til hverandre.



#### BLANKING

'Extended GRAPHISTO' inneholder en modul for så-kalt blanking. Blanking kan ses på som et spesial-

tilfelle av fjerning av skjulte flater/linjer, der tegnerrekkefølgen angir hva som ligger foran og bak i bildet. Dette kan f.eks. brukes til å tegne et stolpediagram med et grid bak, der gridlinjene ikke skal tegnes gjennom stolpene, eller et kombinert stolpe- og kakediagram der stolpene skal tegnes bak kakediagrammet. Måten dette gjøres på er at man først tegner det som er foran i bildet, og angir at det som tegnes senere ikke skal tegnes innenfor områdene definert i forgrunnen.

Disse områdene kan være elementer generert av GRAPHISTO, som stolper, kakesegmenter osv., eller vilkårlige områder definert av brukeren.

#### DIVERSE

Av andre forbedringer kan nevnes:

- bedre mulighet for plassering av tall og titler på akser
- software markører for å få samme utseende på alle typer utstyr
- enklere å definere fysisk størrelse på tekst o.l.

### Kompatibilitet

'Extended GRAPHISTO' er kompatibel med gamle GRAPHISTO med et unntak. Inkompatibiliteten gjelder bruk av tekst som subrutineparametre.

I gamle GRAPHISTO er alle tekster definert som type Hollerith, i den nye er alle tekster definert som Fortran-77 Character. Den nye pakken inneholder imidlertid en ekstra kopi av alle rutiner som har tekst som parametre, der teksten er definert som i gamle GRAPHISTO, dvs. Hollerith. Disse rutinene har samme navn som de 'egentlige' rutinene, men første bokstav i rutinenavnet er endret til Q.

Eksempel:

Pakken inneholder en rutine 'AXTIT(Ctit)' hvor 'Ctit' er en Fortran-77 Character, og en rutine 'QXTIT(Itit)' hvor 'Itit' er en Hollerith tekst.

Dette betyr at det eneste som er nødvendig for å kjøpe et gammelt program sammen med den nye pakken er å:

- endre alle Hollerith parametre til Character eller
- beholde Hollerith parametre, men endre kall til rutiner med tekst som parameter

### Biblioteksnavn

'Extended GRAPHISTO' vil bestå av to biblioteker (mot ett for gamle GRAPHISTO). På RUNIT-D's maskiner vil disse være tilgjengelig fra 1. januar 1990, og vil hete:

VAX 8600 : 'GPGS:GRAPH1.OLB'  
'GPGS:GRAPH2.OLB'

ND-570 : (GPGS)GRAPH-1LIB:NRF  
(GPGS)GRAPH-2LIB:NRF

CRAY : Blir kunngjort senere.

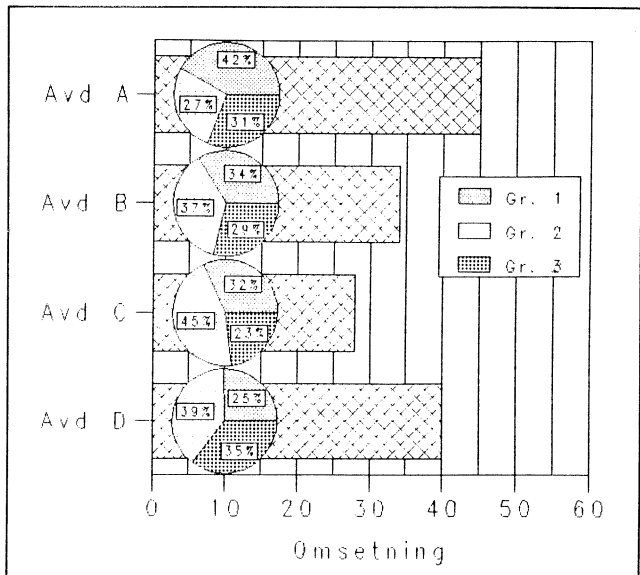
### Andre GPGS-F nyheter

Det er utviklet GPGS-F driver for X windows versjon 11, release 3 (release 2 går også bra med noen små begrensninger). Denne er til nå testet på VAX/VMS og diverse Unix-maskiner. Den vil trolig også bli installert på Cray.

GPGS-F driver for PostScript er under utvikling, og vil være klar i januar. Driveren vil generere 'Encapsulated PostScript', dvs. tegninger generert av GPGS-F kan hentes inn i diverse tekstbehandlingssystemer og tegnes ut som del av teksten.

Spørsmål om 'Extended GRAPHISTO', og andre ting i forbindelse med GPGS-F, rettes til

Magnar Granhaug



# VAXset

Vi har på VAX 8600 nå installert følgende produkter:

VAX DEC/Code management System (CMS)  
 VAX Language Sensitive Editor  
 VAX Source Code Analyzer (SCA)  
 VAX DEC/Module Management System (MMS)  
 VAX DEC/Test Manager (DTM)  
 VAX Performance and Coverage Analyzer (PCA)

Disse 6 produktene utgjør tilsammen VAXset som står for VAX Software Engineering Tools. Dette er produkter som hver for seg kan øke programmeringsproduktiviteten, og som tilsammen utgjør et integrert programmeringsmiljø med følgende karakteristikker:

- støtter de forskjellige faser i software-utviklingen
- støtte for applikasjoner skrevet i flere språk
- kompilatorer og verktøy som sammen utfører oppgaver som man før utførte manuelt

## Kort om de forskjellige produktene:

CMS er et system for å lagre alle versjoner av filer i et prosjekt og holde rede på alle forandringer til disse filene. CMS kan være spesielt nyttig for store prosjekt med lang levetid og med flere versjoner.

CMS kan lagre alle typer filer; dokumenter, planer, spesifikasjoner, statusrapporter, objektfiler, utførbare program etc.

LSE er en flerspråklig programmerbar editor beregnet for å hjelpe til med å utvikle og vedlikeholde kildekode. Man kan bruke både EVE og EDT interface.

Med LSE kan man compilere og korrigere evt. feil i samme editingsesjon og samtidig gjøre bruk av de forskjellige språkspesifikke skall (eller templates) til å sjekke syntaks underveis.

LSE støtter bla. følgende produkter:  
 ADA, Basic, C, CDD/Plus, COBOL, DATATRIEVE, FORTRAN, MACRO, Pascal m fl.

SCA er en flerspråklig interaktiv krysskompilator og statisk analyseverktøy med støtte for bl.a. ADA, Basic, C, CDD/Plus, COBOL, FORTRAN, MACRO, Pascal m fl. Med SCA kan man f.eks finne alle steder hvor et symbol blir brukt i en applikasjon eller man kan finne relasjoner mellom rutiner, symboler og filer.

MMS automatiserer og forenkler utvikling av applikasjoner, både enkle og mer komplekse systemer. MMS bruker en tekstfil som bl.a beskriver regler for hvordan de enkelte komponenter i en applikasjon passer sammen.

DTM organiserer, automatiserer og evaluerer testing av software vhj. av regresjonstesting. DTM kan bl.a ta vare på terminalsesjoner og bruke disse for å teste en interaktiv jobb i batch.

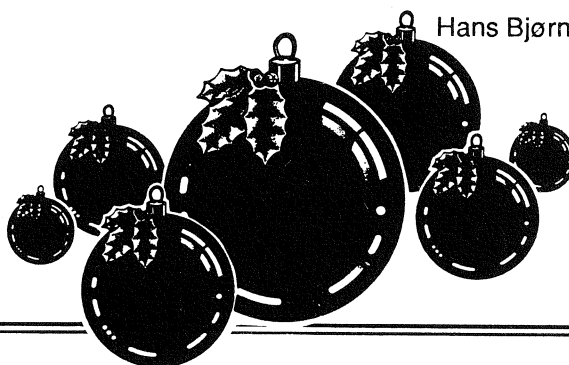
PCA analyserer applikasjoner og finner og hjelper til med å finne årsaken til flaskehalser. PCA analyserer også testkjøringer slik at man kan lage testkjøringer som tester hele applikasjonen. PCA består av en "Collector" som man lenker inn i programmet og en "Analyzer" som interaktivt analyserer resultatet.

Hvordan passer så VAXset inn i de forskjellige fasene av programvareutvikling:

- |                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| - 1: spesifikasjon  | - LSE + CMS (+ MMS)                   |
| - 2: design         | - LSE + CMS (+ MMS)                   |
| - 3: implementasjon | - LSE + CMS + MMS + SCA + DTM (+ PCA) |
| - 4: testing        | - LSE + CMS + MMS + SCA + DTM + PCA   |
| - 5: vedlikehold    | - LSE + CMS + MMS + SCA + DTM + PCA   |

VAXset kan selvfølgelig benyttes i et DECwindows miljø.

Hans Bjørn Sæther



# ARKIVERING AV LITE BRUKTE FILER PÅ VAX 8600

Vi tar nå i bruk et produkt som heter CA-ARCHIVE fra Computer Associates. Med dette systemet har den enkelte bruker anledning til å få skrevet ut på magnetbånd filer og filkataloger som er lite brukt, eller som av andre grunner ikke skal ligge på disk. Brukeren kan selv sagt senere hente tilbake de samme filene.

ARCHIVE-programmet er først og fremst ment som et tilbud til brukerne slik at de selv kan lagre filer og filkataloger, og dermed slippe disk lagringskostnader, men vi kommer også til sentralt å rulle ut til arkivering gamle filer som ikke er brukt f.eks det siste året eller rydde diskene når det blir diskplassproblemer (kommando: purge).

Når man arkiverer filer blir de skrevet ut på magnetbånd på et bestemt tidspunkt på dagen (via en batch-jobb). Man kan hente ut filer på et fast tidspunkt (via den samme batch-jobben som arkiverer filer), f. eks. kl. 1800.

Bruken av CA-ARCHIVE vil i begynnelsen være gratis, men vi vil vel etterhvert vurdere om vi skal prise denne tjenesten.

CA-ARCHIVE består av 3 basiskommandoer: ARCHIVE, RETRIEVE og REMOVE.

Kommandoen:

\$ ARCHIVE  
skriver ut filer til spesielle magnetbånd

\$ RETRIEVE  
henter tilbake filer

\$ REMOVE  
fjerner filer fra disse magnetbåndene.

\$ HELP  
gir utførlig informasjon om de enkelte kommandoer.

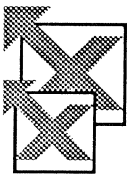
Kommandoene har en rekke VMS-lignende opsjoner. Her er noen eksempler:

- \$ ARCHIVE	(NO)LOG LOGFILE=file KEEP=n USERNAME=username UIC=/EuicÅ	file_specÆ,..Å /EXPIRED /SINCE=date /BEFORE=date /CONFIRM /RETAIN
\$ ARCHIVE /	LIST	gir ut filer som venter på å bli skrevet ut til magnetbånd.
\$ ARCHIVE /	DIR	gir info om filer som er arkivert på magnetbånd
\$ ARCHIVE /	CANCEL file_spec	kansellerer en arkiveringsbeskjed
- \$ RETRIEVE / (NO)HURRY	(NO)LOG	file_specÆ,..Å /AFTER=date /ABEFORE=date
\$ RETRIEVE /	CANCEL	kansellerer en \$ archive/nohurry jobb

HELP gir ellers beskjed om alle opsjonene og bruken av disse.

Spørsmål kan rettes til

Systemdrift ved Hans Bjørn Sæther, tlf 2975 eller Steinar Reimers, tlf 2089.



## XForms og XPlain -

verktøy for hurtig utvikling av grafiske brukergrensesnitt

Vindussystemet X har revolusjonert UNIX-verdenen når det gjelder grafiske brukergrensesnitt. Mens det tidligere var nødvendig å programmere brukergrensesnitt i form av vinduer, menyer og musepeking i en maskinavhengig skjermhåndteringspakke, kan man nå lage portable programmer med X og samtidig oppnå understøttelse av nettkonfigurerte vertsmaskiner / arbeidsstasjoner.

I forbindelse med utviklingen av et informasjonssystem for sveising, har SINTEF avd. Produksjonsteknikk og ELAB-RUNIT utviklet programpakken XForms og XPlain basert på X.

### Dokumentkvalitet på UNIX-skjermen

XForms er en formularhåndteringspakke som tillater brukeren å kommunisere med programmet ved hjelp av formularer i dokumentkvalitet. Det er lagt spesiell vekt på å gjøre utfyllingen av dokumentene brukervennlig ved at både musepeking og piltaster og funksjonstaster kan benyttes når tekst skal skrives inn.

### Dokumentdesign med MacDraw

Formularer som skal benyttes i brukerkommunikasjonen designes ved hjelp av MacDraw på Macintosh. Formularfilene overføres så til UNIX-arbeidsstasjonen der de benyttes for å presentere formularene på skjermen ved hjelp av X. XForms er konstruert for å kunne håndtere komplekse formularer på en effektiv måte. Dette vil si formularer med fra 100 til 200 tekstfelt. Ved å utnytte X Toolkit sammen med basis X-grafikk er dette realisert. Et eksempel på et typisk XForms-formular er vist nedenfor.

De samme verktøyene benyttes også til å lage de andre skjermbildene i applikasjonsprogrammet - menyer osv.

### PostScript for papirkopi

Formularer som er fylt ut, kan kopieres ut på papir ved hjelp av en spesiell tilkopling mot PostScript laser-skrivere.

### Dialoghåndtering i XPlain

XPlain er et regelbasert språk som håndterer koplingen mellom skjermdialogen og applikasjonsrutinene. I XPlain er det utviklet biblioteker med hjelperutiner for ulike aktiviteter. Blant annet er det spesielle hjelpemidler for å kunne kommunisere med database-systemer ved hjelp av SQL, for å lage regneark og for å definere brukerdialogen (prototyping).

XPlain og XForms er planlagt brukt innen flere prosjekter i SINTEF-gruppen.

### Motif-tilkopling

Av planlagte videreutviklingsaktiviteter kan nevnes å flytte formularkonstruksjon over til X-omgivelsen, og tilpasning til Motif-toolkit et som understøttes av OSF.

Vi regner med å arrangere et XForms / XPlain seminar for interesserte i NTH-miljøet over nyttår.

Interesserte kan ta kontakt med

M. Zachrisen, ELAB-RUNIT (tlf 59 7081) eller  
G. Skarseth, SINTEF avd 20 (tlf 59 3880)

MECHANICAL TESTS										
Procedure no:			Project no:				Date:			
TENSILE TEST										
Date: _____ Standard: _____										
Test no.	Dimension test specimen	Area	Gauge length	Loading		Yield point	Tensile strength	Elongation	Reduct of area	Fracture located
	A X B or diam. mm	mm <sup>2</sup>	mm	Yield kN	Tensile kN	Re <sub>2.2</sub> N/mm <sup>2</sup>	Rm <sub>2.2</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %	Z %	WM Base Metal FL Fusion Line
				0	0					
				0	0					
				0	0					
				0	0					
Remarks:						Sign:				
BEND TEST										
Date: _____ Standard: _____										
Specimen dimensions:					Former diameter:		Bending angle:			
Test no.	Type of test	Result		Test no.	Type of test	Result				
Remarks:						Sign:				
IMPACT TEST					CTOD TEST					
Date: _____ Standard: _____					Date: _____ Standard: _____					
Temp: _____ °C Orientation: _____					Temp: _____ °C					
Specimen Dim.:					Notch Location:					
Specimen marked	Notch location	Impact energy Joule	Average Joule	Test No.	B mm	W mm	a mm	CTOD mm	Type of CTOD	
Remarks:					Remarks:					
Sign:					Sign:					
					CLIENT:					

---



---

# INDEKS - Artikler i RUN-NYTT 1989

## CRAY

Arbeidsstasjon som "front-end"	: 89/2 s. 11	Hvor kom vi fra, hvor går vi?	: 89/3 s. 18
CRAY i Sverige	: 89/2 s. 12	KERMIT versjon 2.32A	: 89/1 s. 15
CRAY i Finland	: 89/2 s. 12	Liv eller MS-DOS?	: 89/3 s. 31
CRAY maskinen i Trondheim	: 89/2 s. 10	PEP	: 89/1 s. 14
CRAY - nytt operativsystem	: 89/4 s. 5	TAPIR IBM og APPLE forhandler	: 89/3 s. 31
CUG møte i Trondheim	: 89/3 s. 10	Utveksling av filer	: 89/2 s. 8
GKS	: 89/1 s. 14	Utveksling av tekstbehandlingsfiler	: 89/2 s. 9
Supermaskinsentra i USA	: 89/2 s. 12	Word Perfect versjon 5.0	: 89/4 s. 7
UNICOS	: 89/3 s. 15		

## DIVERSE

Bruk av LATEX	: 89/4 s. 28
Bruk BIBSYS	: 89/4 s. 24
DSL - UNIT	: 89/3 s. 28
Image Processing at IDT	: 89/4 s. 16
Inngang til 90-årene	: 89/4 s. 3
RUNIT-D: Kundeservice, Teknisk gruppe	: 89/1 s. 26
RUNIT-D: Feilmeldingssenter	: 89/2 s. 21
	: 89/3 s. 6
RUNIT-D: Ekspedisjonen flyttes	: 89/3 s. 6
RUNIT-D: Kursvirksomheten	: 89/4 s. 12
Passord - skikk og bruk	: 89/2 s. 18
UNIX	: 89/3 s. 20

## INFORMASJON

Artikkelarkiv på VAX 8600	: 89/2 s. 13
Henting av filer fra VAX 8600	: 89/2 s. 14
RUNIT-D: Steder å henvende seg	: 89/3 s. 16
VAX 8600 - HELP @ RUNIT	: 89/2 s. 25
VAX 8600 - filer med info. og program	: 89/2 s. 28
Vi minner om	: 89/1 s. 10
	: 89/3 s. 17

## MIKROMASKINER

Både OS/2 og DOS	: 89/2 s. 25
Datalagring	: 89/1 s. 3
Datavirus	: 89/1 s. 16
	: 89/1 s. 18
Flate dataskjermer	: 89/2 s. 21
Filkonvertering mellom DOS og MAC	: 89/1 s. 13
Filer: samling, komprimering	: 89/1 s. 16
Flytting av tekstdokumenter	: 89/3 s. 19

## NETT

Adresser til/fra "Gamle UNINETT MHS"	: 89/3 s. 7
Adresser til/fra UNINETT MHS SA	: 89/3 s. 8
Datanett - felles transportnett	: 89/2 s. 4
EAN - "file system error"	: 89/1 s. 17
Elektronisk post - sending av binærfil	: 89/2 s. 17
Elektronisk post - gode brukerregler	: 89/2 s. 26
Elektronisk post - melding sendes slik	: 89/3 s. 12
Filoverføring med FTP og KERMIT	: 89/2 s. 14
KERMIT på IBM 4381	: 89/2 s. 15
Lokale nett og stamnett	: 89/4 s. 8
Nettovervåkning	: 89/2 s. 22
Nettnytt	: 89/3 s. 4
NORDUNET DECnet	: 89/3 s. 2
UNINETT MHS i 1990	: 89/4 s. 2
UNINETT - ny adressestandard	: 89/1 s. 6

## PROGRAMVARE

Extended Graphisto	: 89/4 s. 18
GPGS-F versjon 88-0	: 89/1 s. 12
Ingres i Unit miljøet	: 89/4 s. 11
Kvalitetssikring	: 89/4 s. 14
Nag versjon 13	: 89/1 s. 14
Programvareformidling	: 89/1 s. 4
RUNIT-D selger programvare	: 89/1 s. 11
"Site" lisenser	: 89/1 s. 11
UNIRAS versjon 6.1	: 89/2 s. 2

## VAX og SPERRY

Exit Sperry 1100/72	: 89/3 s. 9
	: 89/4 s. 6
VAX og Sperry versjon 5.1	: 89/2 s. 7
VAX 8600, arkivering av filer	: 89/4 s. 21

# Bruk BIBSYS

## når du leter etter litteratur

Av Per Thoresen, BIBSYS

RUNIT har deltatt i arbeidet med biblioteksystemet BIBSYS siden starten i 1972. Systemet blir brukt av universitetene og de vitenskapelige høyskolene i Norge. Du trenger ikke oppsøke bibliotekene for å finne ut hva de har i samlingene, du kan søke i databasen fra din egen PC.

### Ikke bare for bibliotekansatte

Skaffer du deg brukernummer og passord til BIBSYS, kan du gjøre litteratursøk fra en PC på ditt eget kontor. Du får se hva som fins av bøker, forskningsrapporter og tidsskrifter (men ikke artikler i tidsskriftene) i en rekke biblioteker, og du får se hvilket bibliotek som har hva.

Selv om ingen norske biblioteker har det du leter etter, får du likevel ofte nøyaktige henvisninger, slik at du kan bestille fjernlån. Databasen inneholder referanser fra f.eks. Library of Congress, USA. Siden vil systemet bli bygd ut for søk i andre store, utenlandske bibliotekers kataloger.

### Søking for eksterne brukere

**BIBSYS har to søkeprogrammer for eksterne brukere, PUBSØK og GENSØK.**

**PUBSØK er et enkelt søkeprogram for uøvde brukere. Det har et fast skjermbilde med forklarende fortekster, og muligheter for flere opplysninger om hver linje.**

**GENSØK krever at du kjenner systemet bedre. Du får et skjermbilde uten forklaringer. Programmet er mer effektivt enn PUBSØK når du har lært det.**

**Begge programmene gir tilgang til all litteratur som er registrert i BIBSYS.**

**Når du har funnet noe du vil låne, skal du enkelt kunne bestille lån via systemet. Denne muligheten kommer om ikke lenge. For å bestille på denne måten, må**

**du først bli registrert som låner. Stikk innom biblioteket og få lånekort!**

### Vellykket samarbeid

BIBSYS-prosjektet er et godt eksempel på at universitetene kan samarbeide når de vil. Det etterhvert så vellykkede prosjektet startet i Trondheim i 1972 da RUNIT, Riksbibliotekjenesten (RBT), Norges tekniske universitetsbibliotek (NTUB) og Universitetsbiblioteket i Trondheim (UBT) gikk sammen om å lage et system for automatisering av de tradisjonelle bibliotekrutinene. I tillegg skulle systemet gi brukerne bedre service og nye tilbud.

BIBSYS ble programmert hovedsakelig i FORTRAN og kjørt på SPERRY 1100/72-maskinen i maskinhallen på RUNIT, med operativsystemet OS-1100 og database-systemet RA1.

I 1975 ble testversjoner for tilvekst og bibliografisk søk installert, og fra 1976 har disse vært i vanlig drift. Katalogisering ble uttestet i 1979 og var i drift fra januar 1980. En pilotversjon av utlånssystemet ble installert på Elektro-biblioteket på NTH i 1982, og siden 1984 har stadig flere BIBSYS-biblioteker automatisert utlånet.

Fra 1983 har det vært mulig å søke etter litteratur ved hjelp av emneord, ord i tittel, m.m., med helt nye muligheter for gjenfinning.

Av hensyn til utlånet har også en del eldre dokumenter blitt registrert enkelt (MINIDATA) i BIBSYS-basen. Dette gjør også deler av de eldre samlingene søkbare. Eldre litteratur må du ellers finne i kortkatalogen som før, foreløpig.

Det blir brukt mange slags terminaler og PC'er mot systemet. Og det er flere kommunikasjonsløsninger - DATEL (telefon), DATAPAK og UNINETT.

### Deltakerbiblioteker (og bokstavkoder)

Nasjonalbibliotekavdelinga i Rana (s)  
 Norges handelshøyskoles bibliotek (h)  
 Norges tekniske universitetsbibliotek (a)  
 Norges veterinærhøgskoles bibliotek (tv)  
 Trondheim økonomiske høgskole (ut)  
 Univ. i Trondheim, Medisinsk bibliotek (f)  
 Universitetsbiblioteket i Bergen (d)  
 Universitetsbibl. i Oslo (g,h,j,k,m,n,p,q,r)  
 Universitetsbiblioteket i Trondheim (b)  
 Universitetsbiblioteket i Tromsø (c)

## Eksempler på skjermbilder i BIBSYS.

Eksempelene er hentet fra søkeprogrammet PUBSØK.

### Søkeskjermen

Her skriver du søkeordene. På "Tittel"-linja kan du søke på enkeltord i en tittel.

BIBSYS har fullskjerm-dialog. Nederst på skjermen står kommandoer du kan gi fra denne skjermen ved å trykke en PF-tast (på enkelte terminaler må en trykke to taster). Disse varierer fra skjerm til skjerm etter hvilke du trenger akkurat her.

```

Publikumsøking(PUBsøk)                                     BIBSYS SØKING
                                                           89-11-27
                                                           -----
                                                           SØKESKJERM
                                                           -----
                                                           Fyll ut forfatter og/eller ord i tittel

Forfatter   :
Tittel      :

                                                           eller et av feltene under:

Fellesindeks :
Omtalt person:
Inst./Konf.  :
Emneord      :
Dewey-nummer :

                                                           -----
                                                           <TRYKK ENTER>
                                                           -----
PF1:Hjelp PF2:Rydd skjerm PF3:Slutt PF4:Nabo
PF5:Omdefinier standardverdier PF6:Skift til ekspertsøk
  
```

### Hjelpeskjerm

Er du i tvil om noe, kan du få informasjon om ei enkelt linje eller om større deler av søkeprogrammet. I dette eksemplet er det tatt fram en hjelpeskjerm for linja "Forfatter".

Det er også laget brukerhåndbøker for alle deler av systemet.

```

Publikumsøking(PUBsøk)                                     BIBSYS SØKING
                                                           89-11-27
                                                           -----
                                                           !
                                                           ! * SØK PÅ FORFATTER *
                                                           !
Forfatter ! Forfatternavnet skrives med store eller små bokstaver på formen
Tittel    ! <etternavn komma fornavn>
                                                           !
                                                           ! Eksempel: 'ibsen,henrik'
                                                           !
Fellesind ! Forkorte (trunkere): Du kan forkorte forfatternavnet med et
Omtalt pe ! spørsmålsteget.
Inst./Kon !
Emneord   ! Eksempler:
Dewey-num ! 'ibsen,h?' gir treff på alle forfattere med etternavn Ibsen og
                                                           !
                                                           ! fornavn som begynner på H.
                                                           !
                                                           ! 'ibsen,?' gir treff på alle forfattere med etternavn Ibsen.
                                                           !
                                                           ! 'ibsen?' gir treff på alle forfattere med etternavn som begynner
                                                           !
                                                           ! med Ibsen.
                                                           !
PF1:Hjel !
PF5:Omde +-----+
  
```

### Svarskjerm

Når du har skrevet ordene du vil søke på, får du kanskje et svar som dette. Skjermen viser 6 eksemplarer. PF10 viser de fem andre eksemplarene som finnes.

Bokstaven på tredje plass (evnt. også fjerde plass) i dokumentkoden (DOKID) viser hvilket bibliotek som eier hvert eksemplar. Her har alle eksemplarene bokstaven a, som står for NTUB.

```

UTSKRIFT AV REFERANSE 1                                     Antall treff ved siste søk: 1
                                                           -----
Olsen, Odd Arild
Instrumenteringsteknikk : med vekt på måleteknikk / Odd Arild Olsen. -
<Trondheim> : Tapir, c1988. - 372 s. : ill.
ISBN 82-519-0861-2

1 88a012688 - kat 88-10-25 NTUB NTH 01796/1988
2 88a012689 - kat 88-10-25 NTUB 531.7 018i Pensum fag 433
3 88a012690 - kat 88-10-25 NTUB 531.7 018i eks. 2 Pensum fag 433
4 88a019443 - kat 88-12-28 NHL 531.7 018i
5 89a000756 - kat 89-01-13 NHL 531.7 018i eks. 2
6 89a001234 - kat 89-02-01 NTUB 531.7 018i eks. 3 Pensum fag 433

Søk i BIBSYS på olsen, o? og instrumenteringsteknikk
i hhv forfatter og tittelfelt ga 1 treff.
11 eksemplarer finnes. Trykk <PF10> for å se resten av lista.
                                                           -----
PF1:Hjelp PF2:Nytt søk PF3:Slutt PF6:Ny meny (PF-taster)
  
```

## **BIBSYS-I og BIBSYS-II**

Mye hadde skjedd innen bibliotekautomatisering siden BIBSYS-I ble laget. Programvaren i BIBSYS-I var tung å vedlikeholde. Vi visste også at 1100/70-maskinen skulle pensjoneres før eller siden (det blir i 1990). I 1983 ble det derfor satt i gang arbeid med ny versjon av BIBSYS: **BIBSYS-II**.

BIBSYS kjøres fra 06.06.89 på en IBM 4381 på RUNIT, med operativsystemet VM/HPO, databasesystemet ADABAS, programme-ringsspråket NATURAL og datakatalog PREDICT.

De ansatte i bibliotekene har hatt stor innflytelse på det som ble laget både i BIBSYS-I og BIBSYS-II. Det nye systemet er til dels vesentlig annerledes enn BIBSYS-I, og ambisjonsnivået er ytterligere hevet.

### **Organisasjon**

BIBSYS utvikles og drives av BIBSYS-gruppa i Trondheim, Bergen, Oslo og Mo i Rana. De som arbeider her, er ansatt ved deltakerbibliotekene, BIBSYS har ikke egne ansatte. Noe konsulenthjelp leies utenfra.

### **Styret:**

BIBSYS-styret har representanter fra de enkelte universitetene og bibliotekene, fra RBT og fra arbeidstakerorganisasjonene. BIBSYS' leder er sekretær i styret. Styreformannen blir oppnevnt av Riksbibliotekaren.

### **Brukermedvirkning:**

Det er referansegrupper for Tilvekst, Katalog, Søk, Utlån og Periodikakontroll. Med i gruppene er folk som arbeider med den aktuelle delen av BIBSYS til daglig.

To faste utvalg: Opplæringsgruppa og Kataloggruppa.

BIBSYS har halvårlige brukermøter for hver modul og en gang i året et større fellesmøte. Det er også møter for brukere utenfor BIBSYS-bibliotene.

### **Hovedprinsipper i BIBSYS**

- **Datadeling.**

BIBSYS-bibliotekene har en felles database der en bibliografisk beskrivelse registreres bare en gang for hver bibliografisk enhet (bok). Slik gjenbruk

av data gjør at andre biblioteker siden kan nøye seg med å registrere lokale opplysninger for sine eksemplarer.

- **Øyeblikkelig oppdatering.**

Databasen blir oppdatert med det samme noe er blitt registrert.

- **Lenking av serier/flerbindsverk.**

I BIBSYS-basen er det en bibliografisk post med de felles dataene for serien/verket, og en post med de særskilte dataene for hvert hefte/bind. Disse postene blir lenket til hverandre, slik at vi kan finne forbindelsen ved søking og slik at de blir presentert samlet i katalogen.

- **Felles katalogiseringsregelverk**

Alle BIBSYS-bibliotekene bruker de samme katalogreglene, men de kan velge mellom mer eller mindre fullstendige nivåer å katalogisere på.

- **Ikke samordnet indeksering.**

Hvert bibliotek bruker egne emneord og sitt eget klassifikasjonssystem.

- **Integrert system.**

Alle delene (modulene) i BIBSYS er knyttet sammen i ett programsystem.

Kommandoene (beskjeder til systemet om hva som skal gjøres) er entydige, og du kan enkelt gå fra en modul til en annen.

### **Hovedmodulene i BIBSYS**

BIBSYS tar seg av de aller fleste av rutineene som tidligere ble utført manuelt i bibliotekene. Hoveddelene er Tilvekst, Katalog, Søk og Utlån. Siden kommer også Fjernlån og Periodikakontroll (registrering og oppfølging av tidsskriftabonnementer).

#### **Tilvekst**

brukes til registrering av litteratur som biblioteket skal bestille, produksjon av bestillingsbrev, purring av dokumenter som ikke kommer, mottak av både bestilte og ubestilte dokumenter, og budsjettkontroll.

#### **Katalogisering**

Fra tilvekstavdelingen går dokumentet til katalogisering og klassifikasjon.

Katalogisering i et datasystem fører med seg mange fordeler:

- Det er ofte mulig å bruke data fra andre.

- Det er ikke nødvendig å lage en rekke kort for hoved- og biinførsler.
- Personalet på bibliotekene slipper å sette ned kortene i katalogen.
- Online-katalogen er lett tilgjengelig.
- BIBSYS produserer kataloger på mikrofilmkort (COM-fiche) som enkelt kan kopieres og distribueres. Katalog på CD-ROM blir vurdert.

### Litteratursøk

som består av flere søkeprogrammer tilpasset ansatte og eksterne brukere. Fordeler med søk i BIBSYS:

- Et dokument er søkbart fra det øyeblikket det er registrert i databasen.
- Databasen er tilgjengelig for alle ansatte i alle BIBSYS-bibliotekene og for eksterne søkere.
- Det er flere innganger til et dokument enn i en kortkatalog. Det er f.eks. mulig å søke på ord i tittel eller på ord som alfabetisk er i nærheten av et annet ord (nabosøk). Dette gir helt andre muligheter enn før til å finne dokumenter etter mangelfulle opplysninger.
- Du kan søke etter dokumenter som er registrert i BIBSYS-databasen, også om de ikke er kommet så langt i prosessen som til katalogisering.

### Utlånssystemet

som omfatter registrering av nye lånere, registrering av utlån, retur, reservering m.m. Systemet produserer purrebrev og andre beskjeder som skal sendes ut til lånerne. Noen fordeler:

- Hvert utlånssted på biblioteket har hele tida har oversikt over det som er utlånt ved alle utlånsstedene ved bibliotekenheden, uten å måtte ringe og spørre.
- Lånerne kan uten videre bruke det samme lånekortet ved alle utlånsstedene ved bibliotekenheden.
- Lånerne slipper å fylle ut lånekvitteringer.
- Purrebrev kommer automatisk.

### Planlagte moduler

Det er ikke laget noe system for periodikkontroll ennå, men referansegruppa for

denne modulen arbeider med å lage kravspesifikasjoner.

Det blir også laget et innlånsystem for lån mellom bibliotekene.

### Identifikasjonskoder

Alle dokumenter som er registrert i BIBSYS, har et **DOKID**, en kode som identifiserer det enkelte dokumentet (eksemplaret). DOKID'et er satt inn i hvert dokument i form av en etikett med maskinlesbar strekkode.

Hver låner har lånekort med **LTID**, en kode som identifiserer den enkelte låneren. Også denne er i strekkode.

### Oversikt over hvor et dokument er

Et automatisert og integrert biblioteksystem gir bibliotekene svært god kontroll over hvor et dokument er i prosessen, fra det øyeblikket det blir registrert at det skal bestilles fra en leverandør og til det er ferdig katalogisert, og hva som skjer med det siden.

Når du søker i databasen, kan du se at et dokument er bestilt. Siden ser du at nå er det mottatt, men ennå ikke ferdig på katalogavdelingen, osv. Når dokumentet siden blir utlånt, har biblioteket hele tida god oversikt over det som skjer med reserveringer, fornyelser osv.

### Hjelpeskjermer og brukerhåndbøker

#### **Hjelpeskjermer:**

Når du vil ha opplysninger om en skjerm du holder på med, kan du få opp en hjelpeskjerm som blir plassert inni den opprinnelige, uten at du mister det du holdt på med. Du kan velge om du vil ha generell informasjon om BIBSYS, om en bestemt rutine, om et enkelt felt på skjermen, liste over bibliotekkode, m.m.

#### **Brukerhåndbøker:**

Det er laget brukerhåndbøker til alle delene av systemet. Håndbøkene blir oppdatert når noe endres eller nytt kommer til.

Kontakt BIBSYS-gruppa for flere opplysninger, f.eks. om tilknytning og brukerhåndbøker:

**Adresse: BIBSYS, 7055 Dragvoll**  
**Telefon: (07) 59 20 97**

---

---

# Bruk av L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Anders Christensen

14. desember 1989

Denne artikkelen skal forsøke å vise noen av de enkleste og mest brukte elementene i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Den er ment som en introduksjon til nye brukere av L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Hovedvekten er lagt på å vise hvilke kommandoer som skal til i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X for å få et bestemt utseende på den ferdige teksten.

Artikkelen er *ikke* ment som en omfattende beskrivelse av L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. En komplett beskrivelse finnes i boka “L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X User’s Guide and Reference Manual” av Leslie Lamport. Denne boka anbefales på det sterkeste for alle som bruker L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mye.

Artikkelen er strukturert i seksjoner som hver tar for seg en bestemt konstruksjon i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. De viktigste L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kommandoene kommer først, mens kommandoer og konstruksjoner som generelt er mindre brukt er omtalt senere.

## 1 Hva som må være med

Alle L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dokumenter **må** inneholde et par bestemte linjer på starten og slutten av dokumentet. Et generisk “skjelett” for L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X filer kan se slik ut:

```
\documentstyle{article}
\begin{document}
```

Her kommer selve teksten i dokumentet.

```
\end{document}
```

Alle dokumenter begynner med en `\documentstyle` kommando. I eksemplet over er spesifisert at stilen i dokumentet skal være `article`, og det er spesifisert en opsjon for A4-format.

Det finnes flere andre stilarter for L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X i tillegg til `article`, blant annet `letter` og `book`. Dessuten finnes det definert norske versjoner av de ulike standardstilene. Forskjellene mellom standardversjonene og de norske versjonene er blant annet datoformat. For brev er forskjellene spesielt store.

## 2 Opsjoner til stilartene

I forrige seksjon ble det vist at stilarthen til et dokument ble angitt ved å sette stilarthen i `{klammeparamteser}` etter kommandoen `\documentstyle`. I tillegg er det mulig å angi enkelte opsjoner til disse stilartene.

Disse opsjonene angis i så fall i [hakeparanteser] mellom kommandonavnet og navnet på stilarten. Dersom vi vil bruke opsjonene `block` og `11pt` kan vi angi dette med:

```
\documentstyle[block,11pt]{article}
```

Som vist i eksemplet kan flere opsjoner angis med komma imellom. De viktigste standard opsjonene som finnes er:

- **block** formaterer paragrafene som blokker (slik som i denne artikkelen) med ekstra mellomrom mellom paragrafene, og uten innrykk på første linje i paragrafen.

Det normale er å ikke ha ekstra mellomrom mellom paragrafene, og rykke inn teksten med en avstand som tilsvarer omtrent fem tegn.

- **10pt** bruker ti punkts skrift, som er det vanlige.
- **11pt** bruker elleve punkts skrift som er litt større.
- **12pt** bruker tolv punkts skrift, som vil spre teksten godt utover sidene.
- **a4** er ikke en standard opsjon, men finnes på de aller fleste installasjoner i Norge. Standard er at `TeX` skriver ut på amerikansk arkformat, som er bredere og lavere enn `a4`. Med denne opsjonen vil arkformatet bli definert slik at `TeX` plasserer teksten pent på ark i `a4` formatet.

Vær oppmerksom på at det ikke er skikkelig standardisert hvordan denne opsjonen er definert, derfor kan du møte forskjellige versjoner av denne opsjonen på de enkelte installasjonene av `LATEX`.

- **no** er en opsjon som ender litt på det formatet som `LATEX` skriver ut på. Det er spesielt to endringer: datoformatet, og navn som “kapittel” “avsnitt” og “innhold” i stedet for “chapter”, “section” og “table of contents”. Dette vil **ikke** endre på kommandoene som `LATEX` leser, kun på utskriften som `LATEX` skriver ut.

Heller ikke denne opsjonen er standard, og kan derfor variere litt fra installasjon til installasjon.

### 3 Paragrafer og seksjoner

I råkoden til et `LATEX`dokument markerer en at det kommer en ny paragraf ved å la en linje stå åpen. Her er et eksempel:

---

`LATEX` vil normalt ikke bry seg om linjeskift i råteksten som den leser inn.

Et unntak er to linjeskift etter hverandre (en tom linje), som blir tolket som en ny paragraf.

`LATEX` vil normalt ikke bry seg om linjeskift i råteksten som den leser inn.

Et unntak er to linjeskift etter hverandre (en tom linje), som blir tolket som en ny paragraf.

For å markere nytt kapittel eller ny seksjon kan man bruke kommandoene `\chapter`, `\section`, `\subsection` og `\subsubsection`. Det er viktig å være oppmerksom på at `\chapter` ikke finnes i stiltypen `article`, slik at det øverste nivået der er `\section`.

## 4 Norske spesialtegn

I  $\LaTeX$  kan man bruke stort sett alle nasjonale spesialtegn som finnes i land som bruker det latinske alfabetet. Det gjelder også for de norske tegnene “Æ”, “Ø” og “Å”. Det er imidlertid ikke mulig å spesifisere disse tegnene direkte, de må kalles opp som makroer i  $\LaTeX$ . I syvbits ASCII har de norske spesialtegnene særskilt mening i  $\LaTeX$ .

Her kan det bemerkes at maskiner som bruker syv bits ASCII ofte vil vise tegnene æ, ø, å, Æ, Ø, og Å i stedet for {, |, }, [, \, ].

$\LaTeX$  kommandoene for å få de norske spesialtegnene kan summeres opp med følgende:

<code>{\ae}</code>	gir	æ	<code>{\AE}</code>	gir	Æ
<code>{\o}</code>	gir	ø	<code>{\O}</code>	gir	Ø
<code>{\aa}</code>	gir	å	<code>{\AA}</code>	gir	Å

I tabellen over er det brukt klammeparanteser for å isolere tegnene fra resten av teksten. Det er den sikreste måten å gjøre det på, men det er mulig å gjøre det på noen færre tegn.

Dersom klammeparanteser ikke brukes, må navnet på makroen avsluttes av et tegn som ikke kan være del av et makroens navn, for eksempel et mellomrom.  $\LaTeX$  tolker da dette mellomrommet som avslutningen på makroen, og “spiser opp” det (og andre mellomrom som står inntil). Dersom vi ønsket et mellomrom etter spesialtegnet, måtte vi i så fall spesifisere det i tillegg med en egen kommando.

Dette kan kanskje virke noe forvirrende, men et eksempel kan kanskje gjøre det klarere. Paragrafen som står over kan i råkodens til  $\LaTeX$  skrives som:

```
\dokumentstyle{article}
\begin{document}
I tabellen over er det brukt klammeparanteser for {\aa} isolere
tegnene fra resten av teksten. Det er den sikreste m{\aa}ten
{\aa} gj{\o}re det p{\aa}, men det er mulig {\aa} gj{\o}re det p{\aa}
noen f{\ae}rre tegn.
\end{document}
```

Dette kunne også ha vært skrevet som:

```
\dokumentstyle{article}
\begin{document}
I tabellen over er det brukt klammeparanteser for \aa\ isolere
tegnene fra resten av teksten. Det er den sikreste m\aa ten
\aa\ gj\o re det p\aa , men det er mulig \aa\ gj\o re det p\aa\
noen f\ae rre tegn.
\end{document}
```

Hvilket av disse formatene som er mest leselig er et spørsmål om personlig smak og behag. Dessuten er det et spørsmål om man ønsker å skrive de ekstra tegnene som må til i den første versjonen. Personlig synes jeg den første varianten er best fordi det der ikke forekommer mellomrom inne i et ord.

## 5 Lister

$\LaTeX$  har flere måter å sette opp lister på, her skal det kun vises noen få standardversjoner

av disse.

Den enkleste er `itemize` som lister hvert enkelt punkt i en liste med en fylt sirkel foran. Her er et eksempel på bruk av `itemize`. Først kommer råkoden i  $\LaTeX$  og deretter kommer det ferdige resultatet.

---

En datamaskin best{\aa}r av flere deler:

```
\begin{itemize}
\item maskinvare (hardware) som
omfatter det fysiske utstyret som
utgj{\o}r en datamaskin.
```

```
\item programvare (software) som
omfatter alle programmer som
kj{\o}rer p{\aa} datamaskinen.
```

```
\item dokumentasjon til s{\aa}vel
maskinvare som programvare.
\end{itemize}
```

*En datamaskin består av flere deler:*

- *maskinvare (hardware) som omfatter det fysiske utstyret som utgjør en datamaskin.*
- *programvare (software) som omfatter alle programmer som kjører på datamaskinen.*
- *dokumentasjon til såvel maskinvare som programvare.*

Det er dessuten to andre varianter av denne som kan være nyttige å kjenne til. Det er `enumerate` og `description`. Under er gitt eksempler på hver av de to.

For `enumerate` brukes et fortløpende nummer i stedet for den fylte sirkelen som ble brukt i `itemize`. For `description` brukes et nøkkelord i stedet.

Først et eksempel på bruk av `enumerate`:

---

En datamaskin best{\aa}r av flere deler:

```
\begin{enumerate}
\item maskinvare (hardware) som
omfatter det fysiske utstyret som
utgj{\o}r en datamaskin.
```

```
\item programvare (software) som
omfatter alle programmer som
kj{\o}rer p{\aa} datamaskinen.
```

```
\item dokumentasjon til s{\aa}vel
maskinvare som programvare.
\end{enumerate}
```

*En datamaskin består av flere deler:*

- 1. maskinvare (hardware) som omfatter det fysiske utstyret som utgjør en datamaskin.*
- 2. programvare (software) som omfatter alle programmer som kjører på datamaskinen.*
- 3. dokumentasjon til såvel maskinvare som programvare.*

Og til slutt et eksempel på `description`:

---

En datamaskin består av flere deler:

```
\begin{description}
\item[maskinvare] (hardware) som
omfatter det fysiske utstyret som
utgjør en datamaskin.
```

```
\item[programvare] (software) som
omfatter alle programmer som
kjører på datamaskinen.
```

```
\item[dokumentasjon] til såvel
maskinvaren som programvaren.
\end{description}
```

En datamaskin består av flere deler:

**maskinvare** (hardware) som omfatter det fysiske utstyret som utgjør en datamaskin.

**programvare** (software) som omfatter alle programmer som kjører på datamaskinen.

**dokumentasjon** til såvel maskinvaren som programvaren.

Disse eksemplene illustrerer kun de tre standardformene av lister i  $\LaTeX$ . Det finnes også en egen `\list` kommando i  $\LaTeX$  der det er mulig å bestemme utseende på lista langt mer nøyaktig enn i disse tre tilfellene. Med denne kommandoen er det mulig å la “telleren” i en liste være noe annet enn arabiske tall, f.eks. romertall, bokstaver eller kombinasjoner av disse.

## 6 Tabeller

$\LaTeX$  har flere kommandoer for å sette opp tabeller, denne veiledningen vil bare ta med noen av de enkleste og mest brukte.

En vanlig måte i  $\LaTeX$  å lage tabeller er å bruke `\tabular`. Under er vist et eksempel på svært enkel bruk.

```
\begin{tabular}{|l|r|l|c|}
\hline
Fagnavn & Fagnummer & Faglærer & Eksamensdato\\
\hline
Grk i Databehandling & 45001 & K. Bratsbergsengen & 16. mai\\
Datamaskiner gk & 45023 & Jan Anders Mathisen & 15. jan\\
Grafisk databeh 1 & 45031 & Torbjørn Hallgren & 15. jun\\
Bildebehandling & 45032 & Richard Blake & 27. jan
\end{tabular}
```

Fagnavn	Fagnummer	Faglærer	Eksamensdato
Grk i Databehandling	45001	Kjell Bratsbergsengen	16. mai
Datamaskiner gk	45023	Jan Anders Mathisen	15. jan
Grafisk databeh 1	45031	Torbjørn Hallgren	15. jun
Bildebehandling	45032	Richard Blake	27. jan

Det er en del elementer ved dette oppsettet som kan være nødvendig å forklare. Det første er spesifikasjonene til hvordan tabellen skal se ut (`|l|r|l|c|`). De enkelte tegnene i denne spesifikasjonen står for:

- “|” loddrett strek mellom to felter.
- “l” venstrejustert felt.

“r” høyrejustert felt.  
“c” sentrert felt.

I selve spesifikasjonene av innholdet i tabellen betyr “\” at det skal være linjeskift, mens “\hline” betyr at det skal settes inn en vannrett linje. Videre skiller man mellom de enkelte feltene med “&”.

## 7 Inkludering av tekst

Ofte er det ønskelig å inkludere en annen tekst der en ønsker at L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ikke skal formatere teksten, fordi en vil beholde den formateringen som allerede finnes i teksten.

Det kan gjøres ved sette teksten mellom de to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kommandoene: “\begin{verbatim}” og “\end{verbatim}”. I tekst som står mellom disse vil ikke L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X forsøke å formatere eller å tolke kommandoer. For eksempel:

```
\begin{verbatim}
Denne teksten vil ikke bli tolket p} noen m}te.
\end{verbatim}
```

Dessuten vil L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bruke en bestemt skrifttype der alle tegn er like brede, når den prosesserer koden denne koden. Det vil gi teksten preg av å ha vært skrevet på skrivemaskin.

## 8 Forskjellige skrifttyper

I L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kan en bruke en rekke forskjellige skrifttyper, og forskjellige størrelser av disse. Her er et eksempel på hvordan man bruker de ulike skrifttypene, og etterpå et eksempel på bruk av forskjellige skriftstørrelser.

---

Av skrifttyper finnes roman, dernest finnes *italic*, *slanted*, *teletype*, SMALLCAPS, **boldface**, *sans serif* og til slutt *uthevet*. Dessuten kan tekst underlinjeres.

---

Av skrifttyper finnes {\rm roman}, dernest finnes {\it italic}, {\sl slanted}, {\tt teletype}, {\sc smallcaps}, {\bf boldface}, {\sf sans serif} og til slutt {\em uthevet}. Dessuten kan tekst \underline{underlinjeres}.

## 9 Forskjellige skriftstørrelser

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tilbyr et sett med standard skriftstørrelser som stort sett er tilstrekkelig. De standard skriftstørrelsene som L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X har er:

---

Skriftstørrelsen \tiny for bruk i subskript i formler og nederst på kontrakter

Skriftstørrelsen \scriptsize for bruk i subskript og superskript.

Skriftstørrelsen \footnotesize for bruk i fontnoter.

Skriftstørrelsen \normalsize for normal bruk.

Skriftstørrelsen \large for litt større skrift.

Skriftstørrelsen \Large som er enda større.

# Skriftstørrelsen \huge.

# Skriftstørrelsen \Huge.

Merk at det er forskjell på \large og \Large, fordi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X skiller mellom store og små bokstaver.

## 10 Matematikkmodus

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X er spesielt beregnet på å lage matematiske formler, og har et utall kommandoer for å lage matematiske tegn. For å få rett skrifttype til slike formler, settes formlene inne i parantesene “[” og “]”, det vil produsere et matematisk uttrykk inne i løpende tekst. Dersom uttrykket stod inne i parantesene “(” og “)” vil uttrykket bli satt for seg selv på en egen linje.

Vi vil ikke her gi noen innføring i bruk av matematisk modus, fordi dette er grundig forklart i boka til Leslie Lamport. I denne veiledningen nøyer vi oss med å vise endel eksempler på bruk. Her er noen eksempler på formler i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

$$\delta f = \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \delta x_i\right)^2}$$

$$\oint_C P dx = \iint_S \left(\frac{\partial P}{\partial z} dz dx - \frac{\partial P}{\partial y} dx dy\right)$$

$$f^{(n)}(x) = \overbrace{\alpha(\alpha-1)(\alpha-2)\cdots(\alpha-n+1)}^n (1+x)^{\alpha-n}$$

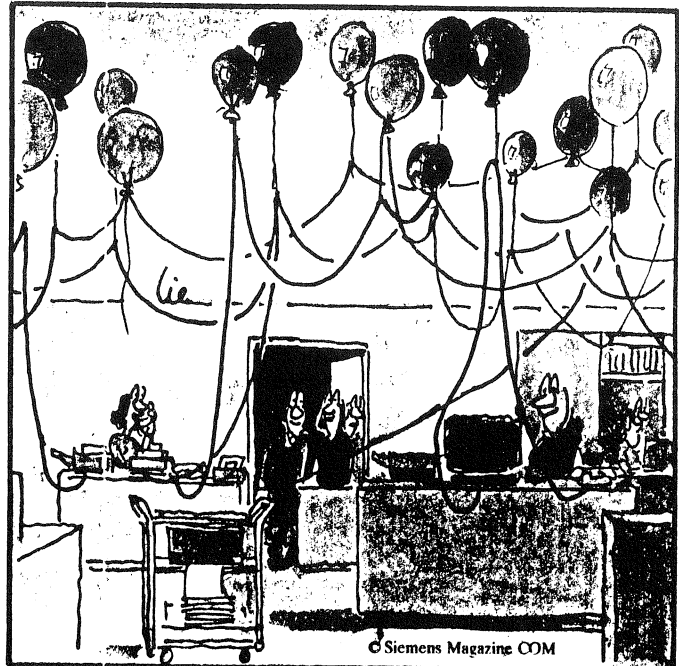
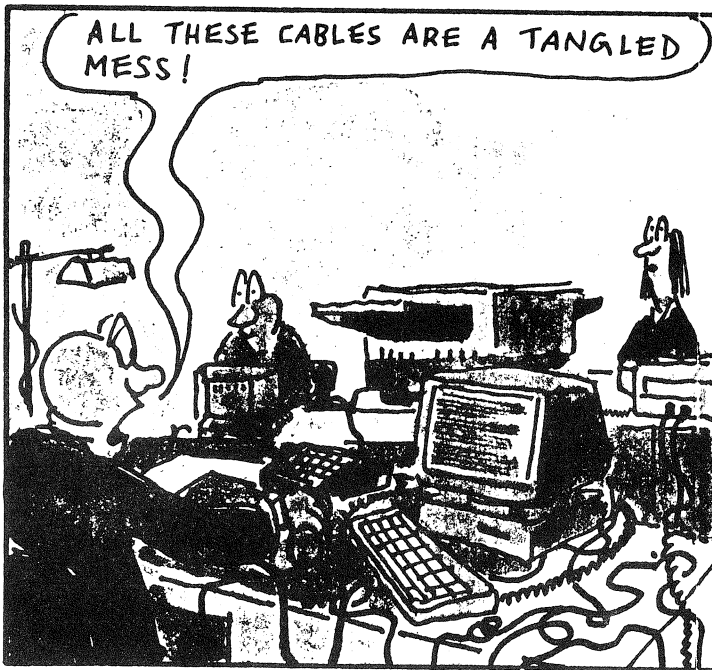
$$\mathcal{F}_c \left(\frac{1}{1+x^2}\right) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\infty \frac{\cos(xw)}{1+w^2} dx$$

$$\psi(x) = \begin{cases} Ae^{ik_1x} & k_1 = \sqrt{2mE}/\hbar & x < 0 \\ iB \sin k_2x + C \cos k_2x & k_2 = \sqrt{2m(E-V_1)}/\hbar & 0 < x < a \\ De^{ik_3x} + iEe^{ik_3x} & k_3 = \sqrt{2m(E-V_0)}/\hbar & a < x \end{cases}$$

Disse formlene kan i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X settes opp som:

```
\[ \delta f = \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \delta x_i\right)^2} \]
\[ \oint_C P dx = \iint_S \left(\frac{\partial P}{\partial z} dz dx - \frac{\partial P}{\partial y} dx dy\right) \]
\[ f^{(n)}(x) = \overbrace{\alpha(\alpha-1)(\alpha-2)\cdots(\alpha-n+1)}^n (1+x)^{\alpha-n} \]
\[ \mathcal{F}_c \left(\frac{1}{1+x^2}\right) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\infty \frac{\cos(xw)}{1+w^2} dx \]
\[ \psi(x) = \left\{ \begin{array}{lll} Ae^{ik_1x} & k_1 = \sqrt{2mE}/\hbar & x < 0 \\ iB \sin k_2x + C \cos k_2x & k_2 = \sqrt{2m(E-V_1)}/\hbar & 0 < x < a \\ De^{ik_3x} + iEe^{ik_3x} & k_3 = \sqrt{2m(E-V_0)}/\hbar & a < x \end{array} \right. \]
```

# CABLE MANAGEMENT



Returadresse:  
RUNIT-D  
7034 Trondheim