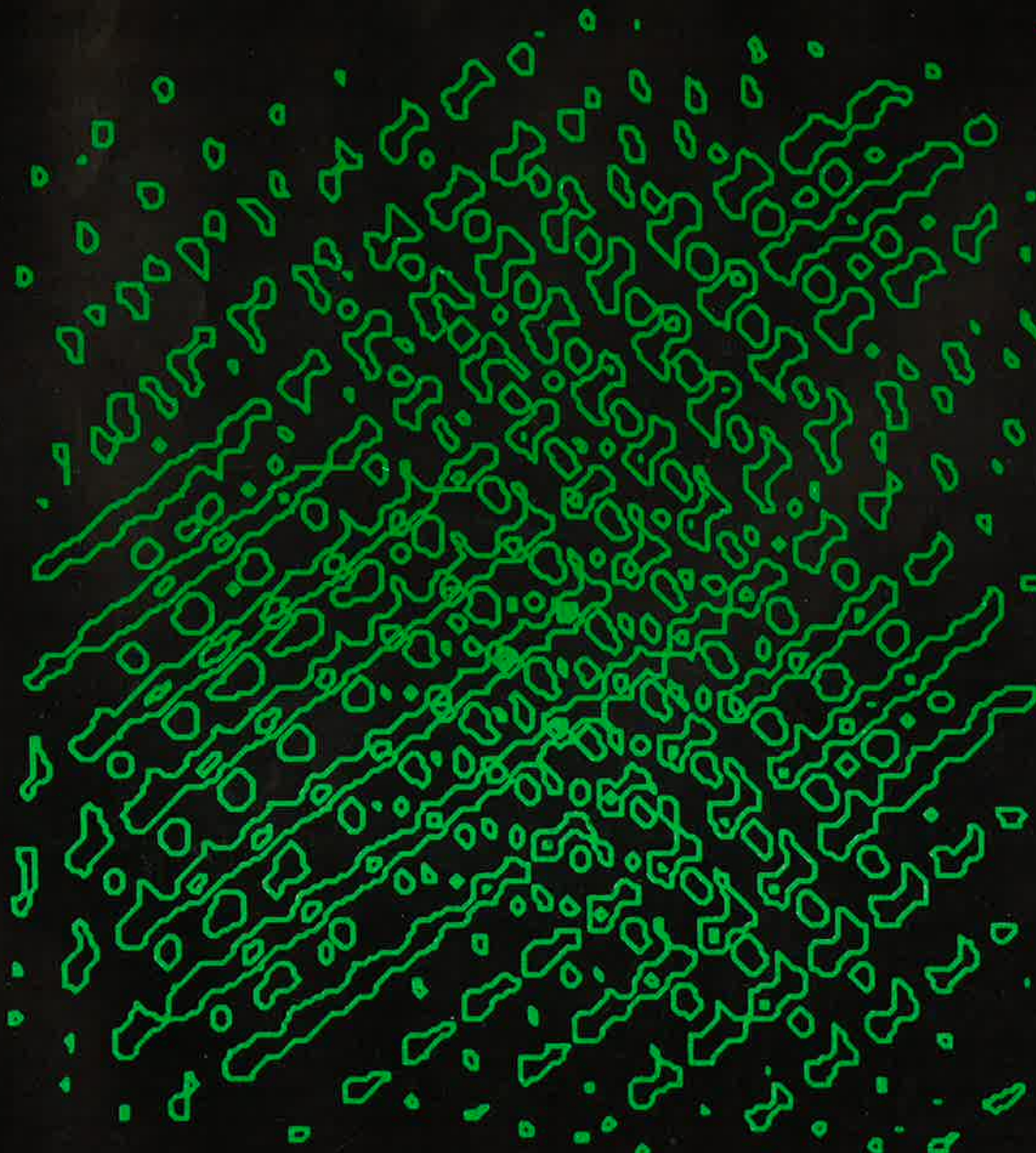
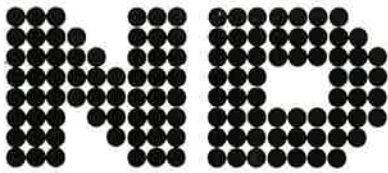


# NYTT

NORSK DATA A.S

NR. 2, 1979





# NYTT

NORSK DATA A.S NR. 2, 1979

Utgitt av Norsk Data A.S  
Jerlkovelen 20, Oslo 10  
Tlf. 02 - 39 16 01/39 17 01

## REDAKSJON

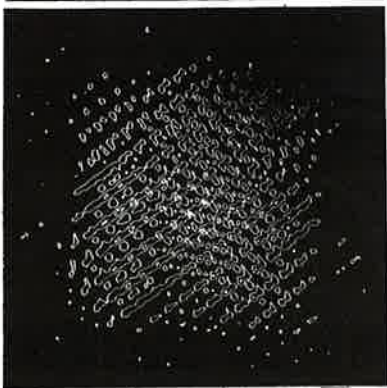
Peter Bonne (ansv.)  
Turid Børseth

Trykt hos  
Aktletrykkerlet — Oslo

## INNHold

Norsk Data's to nye datamaskiner .....	2
Norsk Data Frankrike ..	3
NORD datamaskiner forenkler biologisk forskning .....	6
SPS kontrollsystemet ved CERN i Geneve ..	10
Cambridge University valgte NORD maskiner for dedikert data-behandling og kontroll av neste generasjons 151 MHz radioteleskop ..	13
Nytt fra inn- og utland ..	15

## FORSIDEN:



Et filtrert mikrografi som viser konturbildet av en flues vingemuskel. Se artikkel s. 6. Foto utlånt av EMBL, Heidelberg.

# Norsk Data's nye datamaskinsystemer

**NORD-100: En avansert datamaskin med hele prosessoren samlet på ett kort.**

**NORD-500: 32-bits multiprogrammert datamaskin med stor regnekapasitet.**

Norsk Data har nylig introdusert to nye datasystemer. Systemene er bygget opp slik at de kan settes sammen etter behov, fra små anlegg for bestemte avgrensede oppgaver til store multimaskinsystemer. Det ene systemet, NORD-100, er en generell 16-bits datamaskin med et stort anvendelsesområde. Det andre systemet har betegnelsen NORD-500, og er en 32-bits multiprogrammert datamaskin med stor regnekapasitet.

«Fleksibilitet er et nøkkelord for de nye systemene. Bedriftenes hverdag er mer enn noen gang preget av stadige forandringer. Vi var derfor overbeviste om at et nytt dataanlegg måtte være slik at det uten vanskeligheter kunne tilpasses et firmas skiftende behov og forandringer i driftsmønstret», sier marketingsjef Peter Bonne. «Ved å utnytte det aller siste på teknologiens område har vi fått frem en sentralenhet i NORD-100 som består av bare ett enkelt flerlags komponentkort. Dette erstatter 16 kort i en tilsvarende maskin hittil. Samtidig har vi kunnet øke kapasiteten med 40%. Den samme teknologien er utnyttet i NORD-500».

Fordelene ved denne forenklingen er flere. Påliteligheten har økt og det er lettere å lokalisere feil, med kortere reparasjonstider som følge. Maskinen er blitt mindre og mer kompakt og har mindre strømforbruk. Den krever derfor ikke mer plass enn en hvilken som helst kopimaskin.



NORD-100 kan tilknyttes opptil 64 terminaler og de kan samtidig utføre en rekke forskjellige oppgaver ved hjelp av et felles kommandospråk. Flere maskiner kan kobles sammen til større systemer og fortsatt er bruken like enkel. De forskjellige delene i systemet kan geografisk plasseres der hvor det er behov for dem, mens systemet som helhet fortsatt fungerer som en enhet. Man kan velge forskjellige typer kommunikasjonsutstyr, fra nett med

beskjeden hastighet til meget raske forbindelser, alt etter behov. Dette betegnes til daglig som distribuert databehandling, og det gir brukeren mulighet for ekspansjon i samsvar med endrede behov uten å miste kontrollen over felles data og programmer.

NORD-100 systemene er velegnet for et stort antall anvendelsesområder, som f.eks. administrativ databehandling, prosesskontroll, undervisning, datakommunikasjon /nettverk, grafisk databehandling, tekstbehandling og forskningsoppgaver.

NORD-500 er konstruert spesielt for å kunne ta hånd om store beregningsoppgaver, f.eks. innenfor prosesskontroll, simulering, numerisk analyse og vitenskapelige beregninger.

I et system hvor begge maskinene benyttes, vil NORD-100 kunne fungere som administrator slik at NORD-500 i sin helhet står til disposisjon for oppgaver som krever stor regnekapasitet.

# Norsk Data Frankrike

I begynnelsen av 1975 etablerte Norsk Data sitt første datterselskap utenfor Norge, i den franske byen Ferney-Voltaire, like ved den sveitsiske grensen og bare noen få minutter fra Geneve flyplass.

Den viktigste grunnen til opprettelsen var å kunne yte best mulig service til kunder i området, og da først og fremst til CERN i Geneve, som hadde et stort antall NORD-maskiner for bruk innen kjernefysisk forskning. Et annet viktig hensyn var å utnytte denne basen midt i Europa til videre ekspansjon med sikte på å trenge inn på datamarkedet i Vest- og Øst-Europa.

Et viktig bevis på at denne satsningen var rett, er at hele 20 prosent av Norsk Datas omsetning over en fireårsperiode fram til 1978 kom fra datterselskapet i Frankrike. Dette utgjør nesten halvparten av eksporten i samme tidsrom. I tillegg til kundene i Frankrike, har den franske organisasjonen også ansvaret for kundene i Belgia, Italia, Luxembourg, Sveits og Sovjet. Den beskjeftiger 40 personer, hvorav halvparten er opptatt med kundeservice, innenfor et arbeidsområde som strekker seg over hele Europa og omfatter ca. 150 NORD-installasjoner.

*«En service-ingeniør er ikke der bare for å jobbe med maskinen — han er der for å løse kundens problemer. Der ligger en vesentlig forskjell.»*

### EKSPANSJON

Under ledelse av Ove Lange (32), som har ledet det franske selskapet siden starten, har Norsk Data Frankrike nå forberedt seg på en ny ekspansjonsfase.

Et kontor for salg og service er åpnet i Paris, først og fremst for å betjene brukere av NORD-maskiner i Paris-området. I løpet av høsten 1978 flyttet den franske organisasjonen inn i et spesialbygget kontorbygg i Ferney-Voltaires sentrum. Disse lokalene er innredet med tanke på systemintegrasjon, reparasjon og service, da dette



Direktøren for Norsk Data, Frankrike, Ove Lange. «Lederskap er en kombinasjon av systematisk analyse, hardt arbeid og intuisjon — pluss mangel på respekt for en del konvensjoner».

er aktiviteter som i økende grad vil bli overlatt kontoret i Frankrike etter som det tekniske ansvaret overføres fra Norge.

Når denne overføringen er ferdig, kommer Norsk Data Frankrike til å være selvhjulpne teknisk sett, og selv bidra med nesten 60 prosent av verdien av hver datamaskin solgt i Frankrike gjennom kontoret i Ferney-Voltaire.

Denne desentralisering er en nøkkel faktor i Norsk Datas globale strategi. «Desentralisering øker muligens omkostningene noe, men det er en grunnleggende del av Norsk Datas strategi at fordelene oppveier ulemene», sier Ove Lange.

«Spesielt viktig er det at kommunikasjonslinjene er korte for å kunne muliggjøre en dynamisk beslutningsprosess i en bransje som databehandling, hvor ting skjer raskt. Dette er en fordel for våre egne folk, men i enda større grad for kundene. De vet at de også kan oppnå kontakt på flere nivåer innen organisasjonen, slik at de er i stadig forbindelse med de folkene som utvikler og vedlikeholder systemene».

### KUNDESTØTTE

Når man snakker med Ove Lange, er

det to emner som stadig dukker opp: service og vedlikehold. Med sin erfaring i døgkontinuerlig service på NORD-maskiner hos CERN, hvor selv et lite avbrudd kan være enormt kostbart, tillegger han vedlikehold topp prioritet.

«Kundestøtte blir mer og mer utslagsgivende når en erfaren EDB-bruker skal anskaffe et nytt dataanlegg. Det samme gjelder også i vitenskapelig sammenheng. P.g.a. den stadige introduksjonen av ny teknologi vil denne tendensen sannsynligvis fortsette i de neste fem år. Billigere teknologi vil medføre selvkorrigerende hard-ware, men logistikk og tilgang til menneskelig kompetanse vil fremdeles være av stor betydning.»

Denne betoning av vedlikehold får tilslutning av Bjarne Bremnes, som er Norsk Data's servicesjef i Frankrike. Han har ansvaret for et team på 20 personer. «Vi rekrutterer dyktige og erfarne teknikere over hele Frankrike, og veksten i antallet, fra 5 tidlig i 1977 til 20 i dag, illustrerer hvilken vekt vi legger på denne side av vår aktivitet».

«Jeg mener at en service-ingeniør ikke bare er her for å arbeide med maskinene, han er her for å løse kundens problemer».

Bremnes forklarer at en geografisk

spredning av tjenester ikke nødvendigvis innebærer det samme som salgskontorer. Salgsaktiviteter har en tendens til å dra ut over lange tidsrom mens poenget med god kundestøtte er å kunne nå kundens installasjon uten forsinkelser.

For øyeblikket er det tre service-baser i Frankrike — Ferney-Voltaire, som snart vil være i stand til å mestre 70-80 prosent av alle kort-feil selv, pluss Lausanne og Paris. En eller to service-baser til kan eventuelt bli etablert i løpet av 1979.

*«Suksess i dataindustrien krever en dynamisk beslutningsprosess.»*

## MENNESKENE

Det kunne lett skje at et datterselskap som vokste så raskt som kontoret i Ferney-Voltaire mistet den åpne kontakten som er så karakteristisk for alle Norsk Data's avdelinger. Mye av æren for at Norsk Data, Frankrike har bevart sin identitet og karakter i denne hektiske periode må gå til Ove Lange, selv om han gjerne deler æren med sine medarbeidere. «I stor utstrekning er det deres entusiasme og arbeidsinnsats som har gitt oss den nåværende posisjonen på det europeiske datamarkedet».

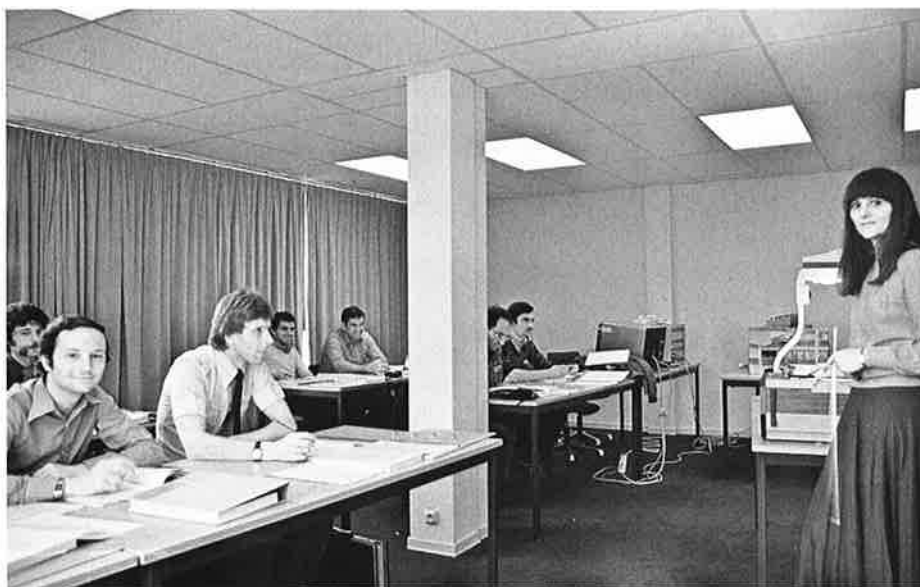
«Når vi ansetter folk, er det min oppriktige mening at profesjonelt sinnelag betyr atskillig mer enn vitnesbyrd og attester. Vi har en mengde dyktige folk her i Norsk Data, Frankrike og jeg ser det som min oppgave å skape det rette miljøet for dem, slik at de utvikler sitt ansvarsområde og personlige initiativ best mulig».

«Dette innebærer at vi trenger en spesiell kombinasjon av egenskaper hos våre ansatte: Både evnen til å motivere seg selv og samarbeidsegenskaper, slik at de kan integreres i et effektivt arbeidsteam».

Suksess eller nederlag i databransjen har ikke så mye med størrelsen til en produsent å gjøre som med de ansatte i firmaet. Norsk Data har bevist



**Systemintegrasjon.**



**Opplæring for både kunder og ansatte.**

dette ved å slå gigantene på datamarkedet ved en rekke betydelige kontrakter — hovedsakelig i Europa, men også i USA.

«Under forutsetning av at vi har hatt og har den nødvendige ekspertise for å kunne utvikle produkter som representerer det ypperste innen moderne teknologi til riktig pris, så tror jeg at det er den åpne kommunikasjonen innen firmaet og overfor våre kunder som har bidratt til å fremme veksten i den takt som har skjedd de siste fire årene».

## ENDREDE MARKEDER

Norsk Data Frankrike har fulgt samme mønster som det som ga suksess i Skandinavia, nemlig salgsframstøt på området undervisning og vitenskap. Dette er et miljø hvor Norsk Data al-

lerede har et godt rykte for sine avanserte minidatamaskiner, og hvor brukerne forstår å verdsette produktenes egenskaper.

Norsk Data Frankrike har imidlertid i stadig større grad begynt å trenge inn på det kommersielle og administrative markedet for datasystemer, og NORD systemer brukes nå i en rekke sofistikerte applikasjoner.

Når en kunde forlanger et nøkkelferdig system, pleier man å velge å samarbeide med et fransk eller sveitsisk systemhus. Også dette følger det skandinaviske mønsteret, hvor en del systemhus ble etablert for utelukkende å arbeide med systemer for NORD-maskiner. Et halvt dusin systemhus i Frankrike og Sveits samarbeider faktisk med Norsk Data om utviklingen av sk. nøkkelferdige, eller

applikasjonsorienterte system.

Ove Lange sier at selskapet aldri har angret på valget av Ferney-Voltaire som hovedsenter i Frankrike. «Det kan synes merkelig at vi har hovedkontoret i en liten by i Øst-Frankrike med avdelingskontor i Paris, men vi har funnet at det fungerer meget bra».

«Den korte avstanden til flyplassen i Geneve har betydd mye for vår rolle som «markedsrobrer», og som logistikk-senter vil det stadig få mer å bety etter hvert som vi ekspanderer i Sentral-Europa. I tillegg kommer de rene livskvaliteter, slik som kort avstand til arbeidsstedet, noe som gjør stedet henimot idéelt».

I løpet av de siste fire år har Norsk Da-

ta problemfritt tilpasset seg det franske miljøet, og har skapt et navn for NORD-maskiner over hele Frankrike, Sveits og i andre europeiske land.

Det er en viss ironi i det faktum at dagens største franske produsent av datamaskiner ble skapt av to nordmenn — Fredrik R. Bull og hans assistent Knut A. Knutsen. Ove Lange later som om han kan takke disse to landsmenn for at han ble valgt som medlem i rådet «Fondation Fredrik R. Bull», en idéell forening til fremme av offentlig debatt om sosiale, politiske og økonomiske virkninger av utbredelsen av datateknikk i samfunnet. Når det gjelder den franske interessen for norsk know-how håper Ove Lange at historien vil gjenta seg nok en gang.



Direktør for det franske datterselskapet siden starten er Ove Lange, 32. Han ble født i Oslo i 1946, og begynte i Norsk Data i 1972, etter å ha arbeidet i et systemhus i Trondheim. Han ble involvert i det sentraleuropeiske markedet i 1974 da han ble utnevnt til prosjektleder for Super Proton Synchroton prosjektet ved CERN, hvor et antall NORD minimaskiner skulle anvendes for kontrollformål. Han fikk god bruk for sine tidligere erfaringer fra det danske og svenske markedet da han i 1974 fikk ansvaret for å analysere potensielle markeder i Mellom-Europa. Resultatet av denne analysen ble etableringen av Norsk Data Frankrike.

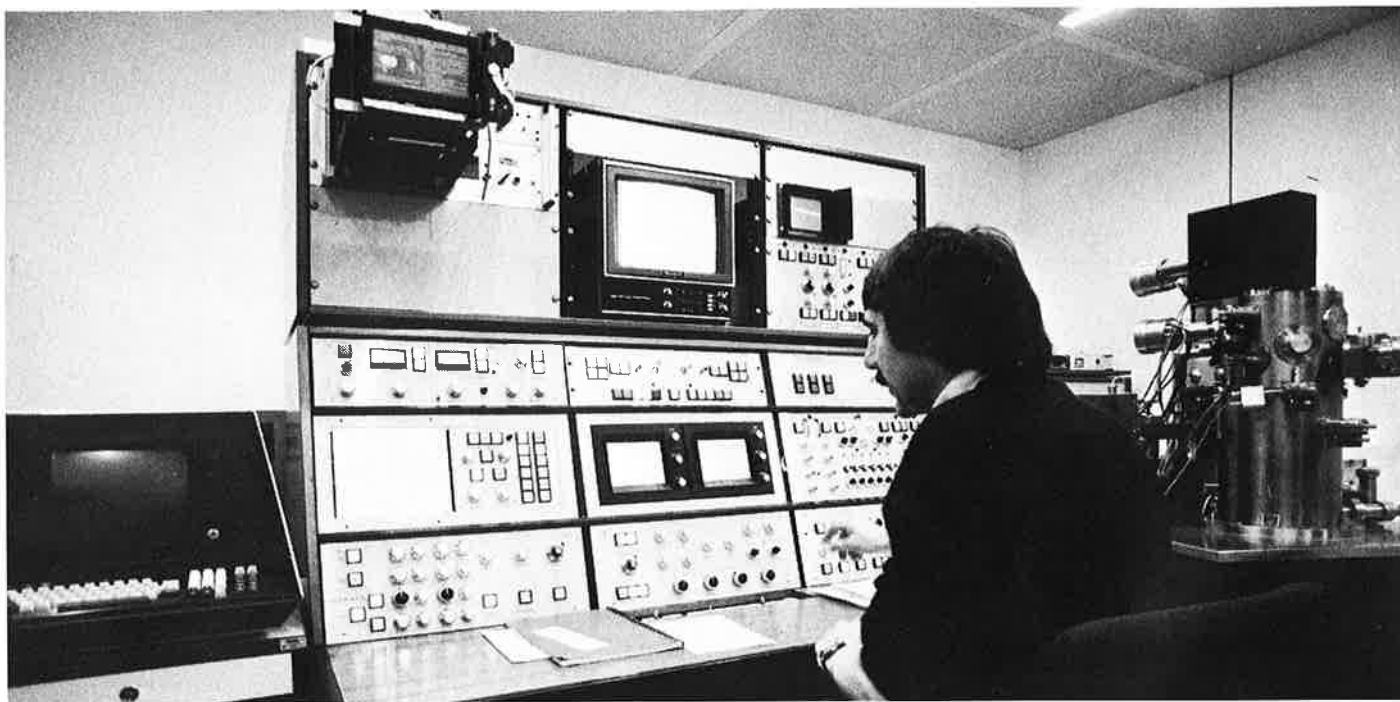
Ove føler seg nå helt hjemme i Frankrike, har fransk hustru og to norskfødte barn som begge snakker to språk. Han bor fem minutter fra kontoret. Hans far oppdro han til å etterleve et enkelt prinsipp, som går ut på at et lykkelig liv består av en tredjedel hardt arbeid, en tredjedel morsjon og en tredjedel moro. Det er derfor ikke overraskende når han konkluderer med å si at «jeg må ta med moro og fysisk aktivitet på jobben».



Norsk Data Frankrike holder til i et spesialbygget kontorbygg i Ferney-Voltaires sentrum.

«Profesjonell ånd betyr langt mer enn eksamenspapirer.»

# NORD datamaskiner forenkler biologisk forskning



Hovedkontrollbordet til det sk. Scanning Transmission Electron Microscope. Til venstre sees en av billedskjermsterminalene til NORD-10 anlegget, og helt til høyre selve elektronmikroskopet.

Blant de idylliske, skogkledde åsene syd for den tyske byen Heidelberg finner man en forskningsorganisasjon som allerede etter fire års virksomhet har gitt viktige bidrag til forståelsen av komplekse biologiske strukturer på molekylært nivå.

Det er det europeiske laboratoriet for molekylær biologi — EMBL — som det vanligvis kalles.

EMBL ble etablert i 1975 og finansieres av en sammenslutning av europeiske land. Her finner man et utvalg av verdens fremste eksperter på området. Formålet er å drive forskning på det mest avanserte plan innen molekylær biologi, og man har særlig konsentrert seg om prosjekter som det enkelte deltakerland vanskelig kunne utføre i nasjonal regi. I tillegg er EMBL tenkt å fungere som en service-organisasjon for de enkelte land for å fremme utviklingen av molekylær biologi i Europa.

Moderne molekylær biologisk forskning krever omfattende ressurser,

særlig når det gjelder instrumentering. Derfor la man allerede fra starten av stor vekt på å skape en allsidig instrumenterings-avdeling. For å bruke EMBLs egne ord: Målet var å etablere en instrumenterings-avdeling med høyere kvalitet enn det som er vanlig ved biologiske forsknings-institutter.

En nøkkelfaktor innen denne avdelingen er EDB-gruppen, som ble dannet i 1976 for å dekke laboratoriets raskt voksende behov for datatjenester.

«Molekylær biologisk forskning har, som nesten all biologisk og medisinsk forskning, meget spesielle problemer hva databehandling angår», sier Dr. Richard Herzog, sjef for laboratoriets datagruppe. «Det er hovedsakelig visuelle data som skal samles og analyseres».

«Det er viktig for vitenskapsmenn å få en rask førstehåndsvurdering av validiteten av eksperimentelle resultat. Dersom denne informasjonen for-

sinkes, kan dette lede til at biologiske prøver ødelegges, og dermed blir verdien av ytterligere studier redusert».

«På denne bakgrunn ble det ansett som vesentlig at man hadde on-line datautstyr tilgjengelig ved EMBL».

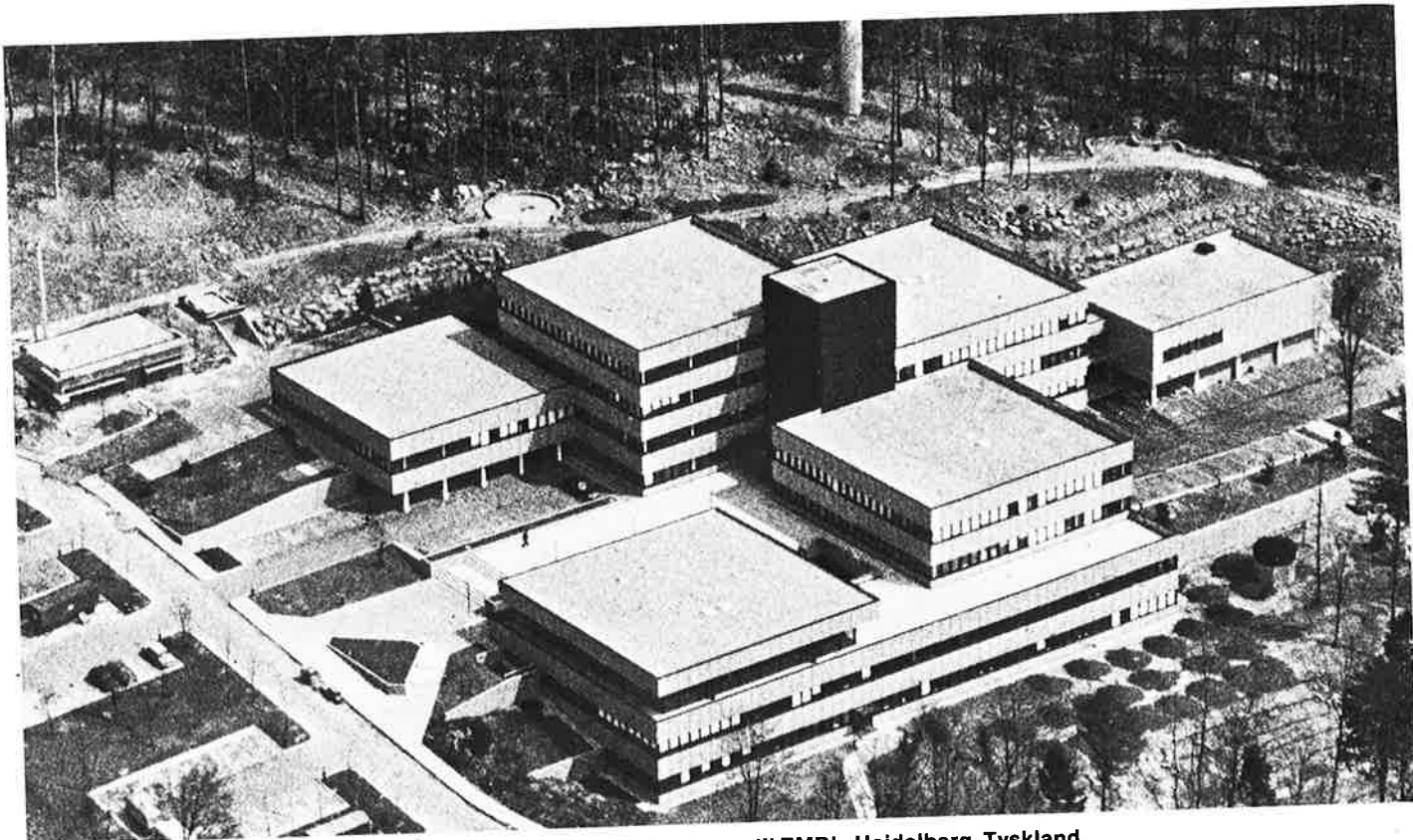
Et annet viktig krav gikk ut på å kunne frambringe den nødvendige fleksibilitet for å møte de enorme krav til datakraft som enkelte forskningsprosjekt stiller — særlig innen området «kunstig intelligens». I tillegg kommer behovet for tilpasning til framtidige applikasjoner med de endringer dette kan innebære.

Laboratoriet bestemte seg for å velge et distribuert datasystem framfor å satse på ett stort hovedanlegg.

I 1976, etter å ha vurdert en rekke systemer fra ulike leverandører, bestemte man seg for en løsning bestående av NORD-10 minidatamaskiner.

Blant de faktorer man vurderte var det særlig to som ga Norsk Data et forsprang.





Luffoto av komplekset som rommer laboratoriet og administrasjonen til EMBL, Heidelberg, Tyskland.

Data som framkommer ved digitale prosesser, f.eks. konturinformasjon fra elektron- eller røntgen mikrografer, blir tilpasset ved hjelp av «polygonale» serier som tillates avvike fra de opprinnelige punkter innen gitte toleranser. Sluttresultatet gir en mye renere framstilling, noe som igjen senker kravene til lagringskapasitet og muliggjør raskere visualisering og behandling.

I denne pakken inngår en algoritme som bestemmer «skjelettet» av en gitt to-dimensjonal kontur ved hjelp av et sett med koordinat-punkter som er lagt ovenpå konturen. Det resulterende «skjelettet» kan forenkles og anvendes som arbeidsmodeller ved studier av dendrite strukturer. Et forskningsprosjekt som er konsentrert om fluens nervesystem gjør utstrakt bruk av dette programmet.

Man har utviklet software for en sk. «digitizing tablet» som er koplet til et prosjektorsystem for å kunne digitalisere konturer fra mikrografer, d.v.s. 35 mm dias.

### MOLEKYLÆR MODELLERING

Den tradisjonelle teknikken som har vært brukt ved studier av molekyllære detaljer og strukturer framkommet ved røntgenbrytning, har vært å bygge tredimensjonelle modeller som kan danne grunnlag for målinger. Når et molekyl inneholder mer enn ca. 200 atomer, blir det, av praktiske grunner,

vanskelig å konstruere skalamodeller. Derfor bruker man nå grafisk databehandling i sanntid, og laboratoriet har utviklet et sett grafiske molekyllmodeller i samarbeid med MCR-laboratoriet ved Cambridge i England.

Man har anskaffet et «Evans and Sutherland Picture System 2» som vil bli koplet til EMBLs NORD-10 anlegg. Det programmet som nå er under utvikling vil muliggjøre håndtering av strukturer som kan inneholde opp til 300 atomer. EMBLs datagruppe består i øyeblikket av syv personer, hvorav de fleste er opptatt med programmering.

Hovedformålet er å utvikle eller forbedre de programpakkene som anvendes av vitenskapsmennene ved EMBL. Blant de prosjekter som er fullført kan nevnes:

- en streng-håndteringspakke for manipulering av karakterstrenger og symboler i FORTRAN programmer. Denne danner grunnlaget for hjelpemidler som RUN-OFF, wiring-list systemet (beskrevet lengre fram) eller hjelpeprogram som batch-editors, sorteringsprogram, symbolske filer og omforminger,
- en input/output pakke for interaktive terminaler som forenkler bruken av FORTRAN-programmer fra terminal,
- et dokumenteringsprogram, RUN-OFF, som brukes til å vedlikeholde gruppens dokumentasjon,

- et utviklingsystem for mikroprosessor programmering (i samarbeid med B. Unitt i STEM-gruppen) hvorved programmer for frittstående mikroprosessorer kan utvikles på et tidsdelt NORD-10 system for overføring til en mikroprosessor for hurtig eksekvering og feilsøking. Ferdige programmer kan deretter implementeres i PROM-kretser ved hjelp av CAMAC-systemet. Dette meget fleksible systemet tillater effektiv programutvikling samtidig som kravene til periferutstyr for mikroprosessorer holdes på et minimum (det er nok med en teletype-linje),
- en tilpasning til 32 bits flytende aritmetikk for et PASCAL system utviklet ved CERNs PS-gruppe. PASCAL er et høynivåspråk som er velegnet for utvikling og dokumentasjon av algorimer. Det ble først laget av E.T.H. i Zürich og er nå tilgjengelig på de fleste moderne datamaskiner. Man har planlagt å bruke det i stor utstrekning innen neuroanatomi-prosjektet samt alle felter som berører kunstig intelligens,
- et koplingskjema system for utvikling og funksjonell analyse av nye elektroniske kretser. Dette tillater raskere og nøyaktigere utvikling enn tidligere metoder. Dessuten blir dokumentasjonen lettere å vedlikeholde.

I tillegg til den rolle EDB-anlegget har



i forbindelse med vitenskapelig arbeid kommer det til å få en økende betydning for administrative oppgaver i perioder med lav aktivitet.

«Det som har imponert oss mest er nivået på den kundestøtte som Norsk Data har ytt», sier Dr. Herzog. «Det er ikke vanskelig å komme i kontakt med de personer som har konstruert systemet, og etter min erfaring er dette, sammenliknet med andre leverandører, temmelig unikt».

«Dette gir oss mulighet til å føre en åpen dialog, noe som gjentatte ganger har ført til raske løsninger på problemer som har dukket opp.»

«I Grenoble, for eksempel, skulle vi kople en NORD-10 til en annen datamaskin med ikke-standarisert signallnivå. Da bistod Norsk Datas ingeniører oss med hjelp ved å tilpasse et eksisterende grensesnitt til den aktuelle konfigurasjonen».

Det installerte systemet ved EMBL er stadig gjenstand for endringer og forbedringer. En av maskinene brukes til hardware utvikling, og er koplet til nettet via en data-link med lav hastighet (9.6Kb).

Når det nåværende stadiet er fullført, vil STEM og grafiske datamaskiner være sammenkoplet med de andre datamaskinene ved hjelp av raske datalinker (307Kb). Den totale kapasiteten vil da overgå det man vil kunne finne ved noe annet mikrobiologisk forskningscenter.

## **EMBL — EN EUROPEISK FORSKNINGS-ORGANISASJON**

*Det europeiske laboratoriet for molekylær biologi (EMBL) finansieres av 10 medlemsland — Danmark, Tyskland, Frankrike, Israel, Italia, Østerrike, Nederland, Sveits, Sverige og England i fellesskap.*

*Det har samlet topp vitenskapsmenn fra hele verden — som stabsmedlemmer, stipendiater eller som gjesteforskere. Disse deltar i omfattende forskning innen komplekse biologiske systemer på molekylærnivå. De fleste vitenskapsmennene kommer fra medlemslandene.*

*Det sentrale laboratoriet i Heidelberg holder til i et nybygget kompleks som rommer administrasjon og laboratorium, og ligger på en ås like ved Max Planck instituttet for kjernefysikk. Selve tomten ble donert av Heidelberg by. I tillegg finnes to institutter for biologi som behøver spesielle fasiliteter, nemlig Deutsche Elektronen Synchrotron (DESY) i Hamburg, hvor høy-intensitets røntgenstråling er tilgjengelig, samt ved Laue-Langevin instituttet i Grenoble, hvor det drives forskning som krever nøytronstråling. Sistnevnte drives i fellesskap av England, Tyskland og Frankrike.*

*To avdelinger driver på med biologisk forskning — henholdsvis cellebiologi og biologiske strukturer. En tredje avdeling, instrumenteringsavdelingen, har som mål å utvikle nye hjelpemidler og metoder, og benytter seg av det aller nyeste av teknikk og utstyr. Denne avdelingen innbefatter datagruppen, som er blitt beskrevet i denne artikkelen.*

# SPS kontrollsystemet ved CERN i Geneve

Av Frank Beck

Partikkelakseleratorer er store maskiner som anvendes til å skaffe partikler til eksperimenter innen høyenergifysikk. Kontrollsystemet for SPS-akseleratoren ved CERN i Geneve betjener en av verdens største partik-

kelakseleratorer, og omfatter NORD-10 minimaskiner som er sammenkopleet via et avansert og hurtig «packet-switching» nettverk. Dette systemet har fungert perfekt i ca. 3 år.



CERN-området ligger på den fransk-sveitsiske grensen nær Geneve. (Sirkelen viser hvor akseleratoren er plassert. Den er bygd i en tunnel under jorden).

Da det i slutten av 1971 ble vedtatt å bygge en 300 GeV akselerator i en sirkelformet tunnel under den fransk-sveitsiske grensen, sto man overfor en rekke utfordrende og spennende muligheter. Bl.a. hadde man nå virkelig sjansen til å konstruere et moderne datamaskinbasert kontrollsystem. Akseleratoren og tilhørende eksperimentområder omfatter et areal på over 10 km<sup>2</sup>, deriblant en rekke bygninger. Selve tunnelen er på 10 km og ligger under jorden. Byggeprosjektet ble finansiert av 11 europeiske land som er medlemmer av CERN, den europeiske organisasjonen for kjernefysisk forskning, og strakk seg over en periode på 8 år. De totale kostnadene beløp seg til 1100 mill. sveitsiske franc. Den ferdige maskinen anvendes nå av forskere fra hele Europa, og byr på en rekke muligheter for eksperimenter innen høyenergifysikk.

## ANSKAFFELSE AV DATAMASKINER

Diskusjonen i den nystiftede kontrollgruppen kulminerte snart i en beslutning om å gjøre bruk av et distribuert, sammenkopleet nett bestående av minidatamaskiner. Noen av disse ville bli brukt for sentral styring, noen for innsamling av data og noen for spesialiserte funksjoner, slik som kontroll av kraftforsyningen. En preliminær anbudsrunde som omfattet 88 firmaer i Europa og USA, ble etterfulgt av en formell invitasjon til 17 av dem om å fremme tilbud basert på meget strenge spesifikasjoner utarbeidet av CERN.

Spesifikasjonene, som ble framlagt i siste kvartal av 1972, gjaldt en 16-bits minidatamaskin. Hovedkravet dreide seg om kompatibilitet. Dette innebar at samme maskintype skulle kunne anvendes i alt fra enkle frittstående systemer til store konfigurasjoner med et rikholdig utvalg av masselager



**Datamaskinrommet for SPS installasjonen. Ca. 36 NORD-10 datamaskiner av forskjellige årganger er nå koplet til kontrollnettverket.**

og periferiutstyr for tidsdelt bearbeidelse. Videre ble det stilt store krav til hastigheten når det gjaldt behandlingen av avbrudd og «interleaved DMA» overføringer. Man insisterte også på å la samtlige inngående systemer være oppbygget av kompatible standardkomponenter. Det var satt opp en hel liste over systemprogrammer som skulle leveres med maskinene. Den største maskinen, som skulle anvendes til programutvikling, var tenkt som et tidsdelt, terminalorientert system med software som tillot rasjonell utvikling av programmer som i neste omgang skulle kjøres på de mindre datamaskinene.

Slike krav fortøner seg ikke som særlig oppsiktsvekkende i dag, men i 1973 var det svært få maskiner som var tilstrekkelig avanserte til å oppfylle dem. En av dem var NORD-10 som var det rimeligste alternativet blant de tilbud som tilfredsstilte kravene. Man bestilte derfor 24 NORD-10 anlegg, hvorav 23 skulle inngå i kontrollsystemet. Den siste skulle fungere som hovedmaskin i et «packet-switching» nett som koplet de øvrige datamaskinene sammen.

Ordren fra CERN var den største Norsk Data hadde fått utenfor Skandinavia og ble gitt på grunnlag av prestasjonene til en enkel NORD-10 som den software-kompatible NORD-1 hadde fått. De operativsystem som var tilgjengelig var SINTRAN II og

TSS, som begge senere er blitt avløst av forbedrede versjoner. CERN-ordren ble en stor oppmuntring for de ansatte i Norsk Data, og man tok fatt på de nye oppgavene med entusiasme og fornyet energi. Rolf Skår, som nå er selskapets administrerende direktør, fraktet selv den første maskinen ned til Geneve i bilen sin, hvor et montasjeteam etter kort tid fikk anlegget i gang.

### SYSTEMSAMMENSETNING

Etter å ha valgt maskintype satte man i gang et omfattende utviklingsprogram. Operativsystemet SINTRAN II ble nesten fullstendig omskrevet i løpet av de neste årene for å kunne tilpasses sanntidsprogrammer med flere avbruddsnivåer. Det ble skrevet sk. «drivers» for data-linkene i systemet. En «message-transfer» programpakke ble utviklet av et eksternt softwarefirma. Det samme gjaldt NODAL, et interpretivt språk for flermaskinsystemer. Nye grensesnitt ble også laget, basert på CAMAC-standarden på øverste nivå og multipleksere, skreddersydd av CERN, på de lavere. Videre ble det skapt et nytt system for operatør-kommunikasjon som bl.a. innebar en betydelig forenkling av operatørens oppgaver fordi programmene nå selv tok seg av funksjoner som tidligere krevde inngrep. En rekke spesialutstyr ble konstruert, som grafiske skjermer, programmerbart tastatur

etc. Det ble lagt ned over 1000 km med kabler, man installerte korreksjonsforsterkere, laget software for grensesnitt — og alt dette ble utført parallelt med byggingen av selve akseleratoren. Kontrollsystemet, størrelse og kompleksitet til tross, representerer likevel ikke mer enn 5 prosent av totalinvesteringen i dette prosjektet.

### AKSELERATOREN SETTES I DRIFT

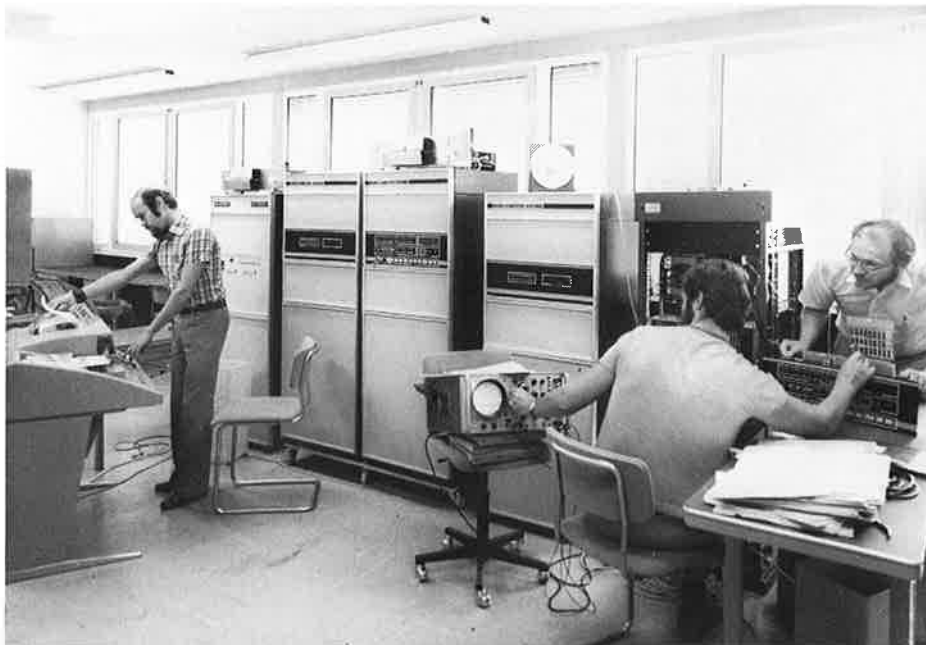
Akseleratoren ble satt i gang bare to og et halvt år etter at den første datamaskinen ankom. Det ble anvendt et nytt system for å organisere utviklingen av brukerprogram. Man delte oppgavene opp i to kategorier. Program for hardware-interface, som stort sett er applikasjonsuavhengige, og program som sannsynligvis ville bli modifisert mer eller mindre kontinuerlig. Sistnevnte type ble skrevet i et interpretivt høynivå språk. Ansvaret for programmering av «drivers» rutiner ble overlatt til en gruppe som populært ble kalt «linkmennene», som samarbeidet nært med de gruppene som konstruerte akseleratorens fysiske apparatur. «Linkmennene» var i tillegg ansvarlig for at alle brukere holdt seg til samme kontrollsystem-standard. Denne ansvarsdelingen bidro til å øke effektiviteten. Dessuten unnågikk man mye av den frustrasjon som ofte følger med utviklingen av større software-prosjekter.

Like etter at man hadde installert og ferdigtestet de forskjellige subsystemer hver for seg, integrerte man de individuelle komponenter ved hjelp av datalinker og «message-transfer» systemet. Den 17. juni 1976 oppnådde akseleratoren det energinivå den var konstruert for: 300 GeV. Nå hadde man tilgjengelig et komplett kontrollsystem med tre konsoller, pluss den nødvendige software for å kunne få i stand sentral kontroll av 50 000 parametre og motta statusinformasjon fra hele det veldige anlegget. Noen av datamaskinene i systemet utførte allerede prikkfritt de oppgaver de var tiltenkt, deriblant alarmreduksjon, grafisk datarepresentasjon og bibliotekfunksjoner. Aldri før har igangsetting av en akselerator bydd på så få problemer og skjedd på like kort tid. En av hovedårsakene til at det hele gikk så smertefritt var at man tok i bruk det nye interaktivt programmerbare flermaskinsystemet for kontrollfunksjonene.

### UTVIKLINGEN FRAM TIL I DAG

Utviklingen av kontrollsystemet for SPS har på ingen måte stoppet. I løpet av de tre årene som er gått siden den ble satt i gang har det skjedd en betydelig utvidelse av akseleratorkomplekset. Den tilgjengelig stråleenergi er blitt økt med 50 prosent i forholdt til det som ble spesifisert. Testområdet er blitt utvidet og man arbeider aktivt for å kunne øke intensiteten på partikkelstrålen i akseleratoren. Man har nå planer om å anskaffe utstyr for å kunne la protoner kolliderer direkte med antiprotoner (ødeleggelse av antimaterie). Dette krever ekstra kontrollmuligheter. Omfanget av utstyr som skal kontrolleres, sammen med grensesnitt, er blitt fordoblet. Antallet datamaskiner har økt fra 22 til 36. Man har nå to sammenkoblede datamaskiner som tar seg av «packet-switching» og fem konsoller mot opprinnelig tre.

Fordi CERN har laget alle sine sanntidsprogrammer selv, har man lagt stor vekt på å bevare kompati-



Rolf Skår, Bård Sørbye og Claes Frisk, alle fra Norsk Data, i arbeid med den første NORD-10 på CERN i 1973.



Kontrollrommet for SPS systemet på CERN.

biliteten med Norsk Datas framtidsplaner og med SINTRAN. En service-maskin, som kjører under SINTRAN, er tilknyttet nettverket og gjør det mulig å overføre filer mellom SINTRAN og CERN-systemet. Av vedlikeholdshensyn prøver man hele tiden å ta i bruk det mest moderne utstyr. Dette har medført at papirbånd er blitt skiftet ut med floppydisks og trommelagere med faste lesehoder er nå i ferd med å erstattes med halvlederhukommelser. Det operativsystem som CERN har utviklet, tillater drift av maskinene uten bruk av masselager etter som overføringen av biblioteksrutiner

skjer via hurtige datalinker. (750 Kbaud). En rekke mikroprosessorbaserte grensesnitt er under utvikling og skal brukes til datareduksjon og statusovervåking. Disse prosjektene er integrert i de langsiktige planene for ikke å bryte med den grunnleggende filosofi om anvendelse av flermaskinsystemer. Et antall programmeringsprosjekter sammen med tekniske forbedringer kommer til å gjøre systemet raskere, påliteligere og mer fleksibelt for å imøtekomme framtidens økte krav til instrumentering innen forskning omkring subnuclear partikler.

# Cambridge University valgte NORD maskiner for dedikert databehandling og kontroll av neste generasjons 151 MHz radioteleskop

- Blir det første radioteleskop som anvender aktiv korleksjon av ionosfæriske forstyrrelser.
- On-line behandling bidrar til rask analyse og presentasjon av forskningsresultatene.

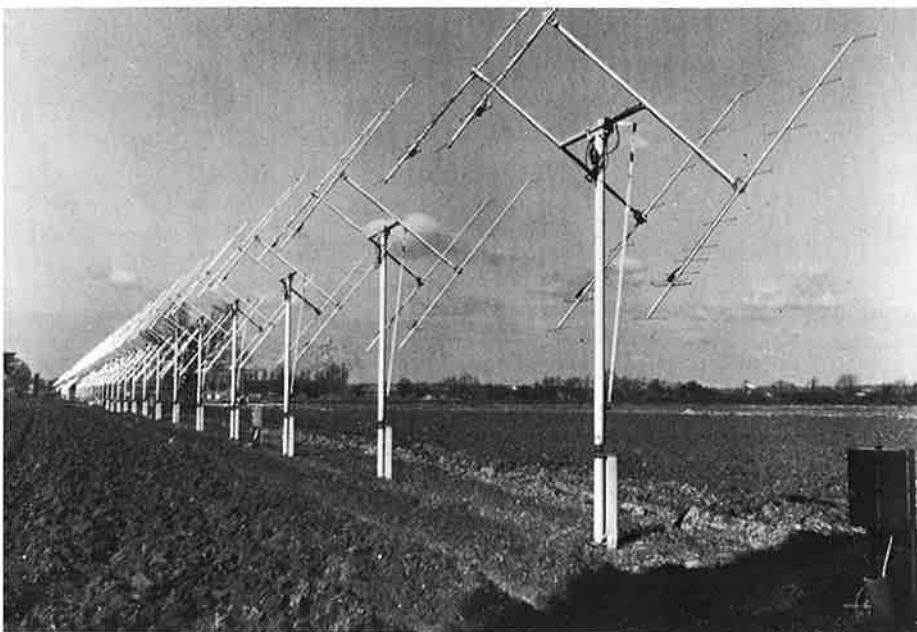
Mullard Astronomiske Laboratorium ved Cambridge University har besluttet seg til å basere kontroll- og analysefunksjonene for neste generasjons 151 MHz radioteleskop på NORD «super» minimaskiner fra Norsk Data.

Kontrakten er formidlet gjennom Richard Norton Ltd., Norsk Data's representant i England og omfatter to prosessorer som opererer med delt hukommelse, og er praktisk talt samme type konfigurasjon som Norsk Data har levert til det amerikanske F-16 programmets flysimulatorer.

En 16-bits NORD-10/S med 32-bits NORD-50 slave-prosessor vil kjøre under operativsystemet SINTRAN, med s.k. multiport-memory for å kunne ta seg av den hurtige dataoverføringen som kreves (minimum 100K ord pr. sek.) ved bruk av radioteleskopet. En lagringskapasitet på 37 Megabyte er tilgjengelig.

Det nye 151 MHz teleskopet er blitt finansiert av The Science Research Council i England. Konstruksjonsprinsippet er, særlig ut fra en beregningsmessig synsvinkel, basert på laboratoriets erfaring med et 5 km's radioteleskop. Dette teleskopet markerer et stort framskritt, idet det var det første til å ha en datamaskin for styring og analyser. Cambridge har faktisk vært ledende når det gjelder tilplassering av datamaskiner innen radioastronomi i de siste 20 år.

NORD-systemet vil være helt rettet mot 151 MHz teleskopet, selv om det i framtiden også kan anvendes til liknende funksjoner for andre teleskoper på samme sted. Data-anlegget blir montert i et spesialinnredet rom for å unngå at sjenerende elektromagnetiske forstyrrelser fra anlegget



Det nye 151 MHz radioteleskopet vil, utseendemessig, likne den eksisterende installasjon som er vist her.

skal påvirke observasjonsnøyaktigheten.

Interferens, som oppstår i forbindelse med ulike menneskelige aktiviteter, er et alvorlig problem ved bruk av radioteleskop. Mobil radio, tenningsstøy fra motorkjøretøyer, strømførende luftkabler osv., ja til og med elektroniske styrte jordbruksmaskiner, kan gi opphav til sporadiske forstyrrelser som er en alvorlig hemsko for denne type forskning. Heldigvis har Cambridge fått anseelig assistanse fra de lokale myndigheter, E-verk, bønder og luftfartsmyndigheter til å lokalisere og bekjempe slike støykilder.

Data-anlegget skal ta hånd om to funksjoner i forbindelse med det nye

151 MHz radioteleskopet. Det skal dirigere de 60 fastmonterte styrbare array-antennene (disse påminner om yagi-antenner brukt for TV-mottaking) som utgjør teleskopet, og i tillegg behandle alle data som oppfanges. Ved slutten av hver observasjonsperiode foretas det daglig en s.k. «fast Fourier» analyse på grunnlag av de akkumulerte data. Rå-dataene som samles via teleskopet er praktisk talt ubrukelige. Imidlertid vil man med NORD-systemet kunne utføre s.k. «fast Fourier Transforms» på matriser av størrelse 512x512 bestående av komplekse tall. På grunnlag av en 20 minutters analyse vil man kunne fastslå om hvorvidt observasjonen har

gitt brukbare resultater. Det endelige forskningsresultatet vil normalt ha form av konturkart, men kan imidlertid også lagres på magnetbånd hvis dette er ønskelig.

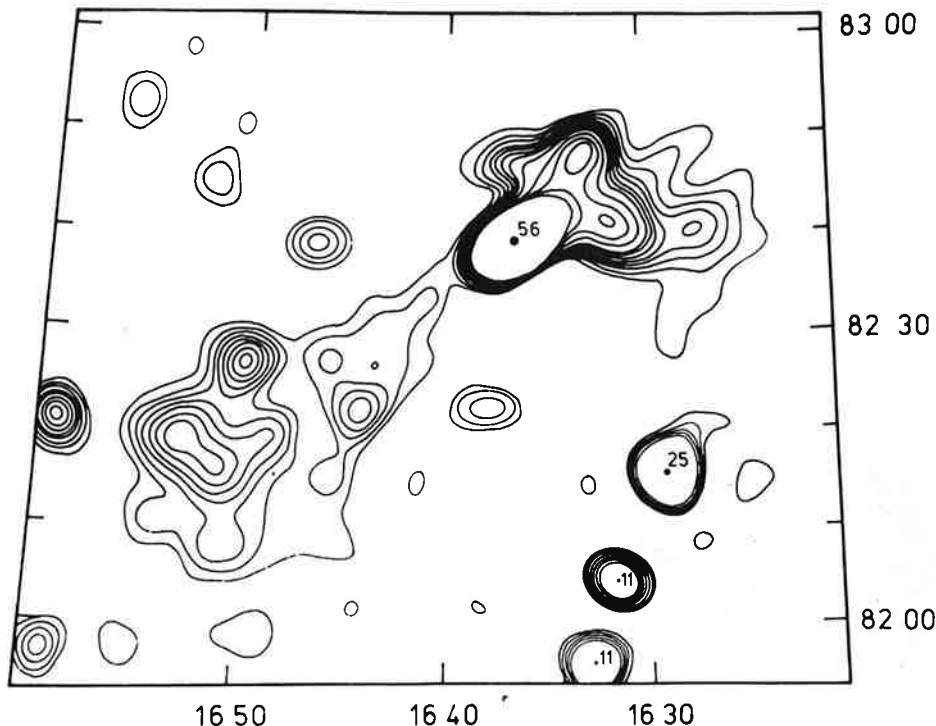
### AKTIV KORRIGERING OG RE-KALIBRERING

En betydelig fordel med det nye radioteleskopet er at programvaren inneholder rutiner for aktiv korrigering av kalibreringsparametrene, noe som skjer helt kontinuerlig. Dette er nødvendig p.g.a. forstyrrelser i ionosfærelaget, noe som representerer en begrensning ved lavere frekvenser for dette teleskopet.

Samtidig markerer det et skritt i retning av enklere mekaniske konstruksjonsprinsipper for radioteleskop, idet vekten først og fremst legges på mer utstrakt bruk av avansert datateknikk. NORD-systemet vil i pris utgjøre ca. halve omkostningen for radioteleskopet. Tar man med det tilhørende digitale utstyret utviklet av laboratoriet selv, vil prisen for den samlede elektronikk overstige halvparten av de totale kostnader.

Under ledelse av professor Sir Martin Ryle har Cavendish Laboratory gjort en pionér-innsats i utviklingen av en teknikk innen radioastronomi som kalles «aperture synthesis», en utvikling som tok til i 1957. Begrepet «aperture synthesis» henspiller seg på en teknikk som går ut på å anvende to eller flere antenner for å simulere en mye større. Sett fra langt ut i verdensrommet, vil de relative posisjoner til de to antennene endres: I løpet av en 12-timers periode vil den ene antennen beskrive en halvsirkel rundt den andre. Ved å anvende mange antenner med ulike innbyrdes avstand, kan man under en 12-timers kontinuerlig observasjonsperiode simulere den oppløsningsevne en paraboloid antenne, med diameter 5 km, ville hatt.

Det nye radioteleskopet skal anvende den s.k. «aperture synthesis» teknikken i forbindelse med generell kart-



Sluttresultatet av forskningsprosjektene med det nye 151 MHz radioteleskopet, blir konturkart som likner dette som er produsert ved hjelp av det eksisterende radioteleskopet. Konturkartet viser en ny radiokilde, NGC 6251, som ble oppdaget ved Mullard laboratoriet. (Reprodusert fra Mon. Not. R. Astr. Soc. (1977) 181, 465-474).

legging ved 151 MHz. Teleskopet erstatter det nåværende 151 MHz teleskopet, og representerer, i form av forbedret oppløsningsevne, en fire-doblet forbedring. I tillegg kommer fordelene ved vesentlig raskere analyse av innsamlede data. På det nåværende tidspunkt kan man bare lagre data fra det eksisterende 151 MHz teleskopet på magnetbånd for senere analyse på Cambridge Universitys hoved-dataanlegg, en prosess som kan ta flere måneder.

En av de viktigste oppgavene for det nye teleskopet blir fortsatt kartlegging av den nordlige himmel, som skal danne grunnlaget for den 7. Cambridge Catalogue — den neste i en serie av standard referanseverk utgitt av laboratoriet. Denne katalogen brukes verden over som basis for mer detaljerte astronomiske studier.

Ifølge radioastronom Peter Warner, Cambridge, så valgte man NORD maskiner først og fremst p.g.a. programvaren. Vår filosofi er å gjøre radioteleskopet «soft» d.v.s. mest mulig fleksibelt ved hjelp av programvaren, heller enn å anvende spesiell elektronikk og kompliserte mekaniske innretninger. Dette forenkler styringsproblemene, og gir oss maksimal valgfrihet framover. Sannsynligvis vil vi komme til å anvende en del av NORD-systemets kapasitet til å ta over en del databehandlingsoppgaver for det nåværende 5 km. teleskopet.

«Det har vært utslagsgivende at vi likte NORD-systemets programvare, ettersom vi skal skrive alle applikasjonsprogrammene her. Vi regner faktisk med å kunne tilpasse en god del av våre eksisterende programmer til den nye maskinen».

### TEKNISKE ASPEKTER VED DET NYE 151 MHz TELESKOPETS DATASYSTEM

Data fra hver av de 60 antennene som inngår i det nye teleskopet vil bli lest med 3 sek. intervaller. Data fra en antenne sammenstilles med tilsvarende fra opptil 10 andre, i en korrelator som blir bygget av laboratoriet. Hvert 3. sek. produseres 1600 8-bit tall som representerer fase og koordinatverdien i signalet.

Disse komplekse tall blir så interpolert ved hjelp av NORD-systemet, slik at det dannes en matrise på 512x512 punkter. I løpet av dette stadiet blir dataene automatisk korrigert på grunnlag av basis- og oppdatert kalibreringsinformasjon.

For å kunne klare den hurtige dataoverføringen til og fra disk, benytter man et NORD-system med s.k. «multiport-memory», som gjør det mulig å adressere opptil 4 hukommelser samtidig. Overføringshastigheten til disken er 1 Mbyte/sek. Ved slutten av observasjonsperioden behandles de lagrede dataene via en s.k. «fast Fourier Transform». Denne prosessen tar omtrent 20 minutter.

# Nytt fra inn- og utland

## Ny utgave av den populære semigrafiske farge-terminalen NCT

Den semigrafiske fargeterminalen NORD COLOUR TERMINAL, eller NCT som den også kalles, er utkommet i en ny og forbedret versjon. Det nye systemet er utviklet hos Instituttet for Atomenergi i Halden.

Effektiv kommunikasjon mellom mennesker og maskiner fordrer at informasjonen er tydelig og lett å forstå. Dersom informasjonen presenteres i billedform, viser det seg at operatøren har en bemerkelsesverdig evne til å forstå, analysere og huske selv kompliserte detaljer. Et NCT-system innebærer at informasjonen vises opp, i en mengde forskjellige farger, på en billedskjerm. Dermed elimineres behovet for en lang rekke konvensjonelle instrumenter. Bruken av farger gjør det også mulig å presentere flere detaljer på hvert bilde, samt å fremheve de delene av informasjonen som er spesielt viktige.

NCT-systemet er et semigrafisk farge-displaysystem for presentasjon av alfanumerisk tekst og grafiske symboler. Den nye utgaven gir bl.a. opptil 256 forskjellige symboler på et bilde, opptil 32 forskjellige farger, 4096 fargenyanser, svart/hvitt bilde resp. utskrift ved bruk av svart/hvitt billedskjerm eller utskriftsterminal, variable overføringshastigheter, separat tangentbord og blinkende markering av symboler og bakgrunn. Brukerne kan selv programmere tegn og symboler.

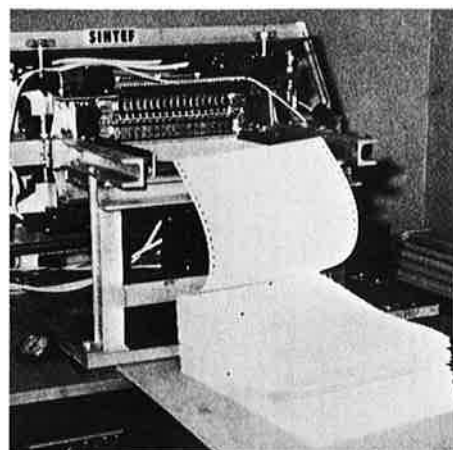
Det komplette NCT-systemet består av fire moduler: kontrollenhet, tangentbord, billedskjerm og «trackerball». Det benyttes sammen med NORD datamaskiner i en lang rekke applikasjoner, som f.eks. ved overvåking av atomkraftverk, distribusjon av elektrisk kraft, oljeraffinerier, papirfabrikker og diverse metallurgiske industrier. Den nye utgaven vil kunne åpne muligheter også på andre bruksområder og leveransene begynte allerede i januar i år.

## Satsproduksjon for blindeskrift ved hjelp av EDB: SINTEF og Norsk Data A.S introduserer ny teknologi

Forskningscenteret SINTEF i Trondheim har i samarbeid med Norsk Data A.S utviklet en terminal for produksjon av Braille-sats basert på en videoutvikling av Norsk Data's NORTEXT system for tekstbehandling.

I dag blir de fleste bøker satt ved hjelp av EDB. Dette innebærer at all tekst og typografisk informasjon lagres maskinelt, og med det nye systemet som er utviklet kan dette nå automatisk konverteres til blindeskrift. Systemet som brukes er det samme som Norsk Data har levert til en rekke aviser og trykkerier. Med den siste forbedringen kan det nå også anvendes til produksjon av blindeskrift.

Den tradisjonelle metoden har gått ut på å prege Braille-tegnene på en metallplate for deretter å bruke denne til å overføre teksten til vanlig papir. Med den nye prosessen kan dette gjøres 10 ganger så hurtig. Dessuten kan man nå trykke på begge sidene av papi-ret mens man tidligere bare kunne anvende den ene. Det innebærer at man får mindre og lettere bøker. En annen stor fordel er muligheten til raskt og enkelt å kunne utføre rettel-



Den nye terminalen for produksjon av Braille-sats.

ser i teksten. Vanligvis har dette vært et tidkrevende og møysommelig arbeid fordi man måtte endre mønsteret på platen. Med det nye systemet er det bare å kalle opp den lagrede teksten og foreta de nødvendige korreksjoner ved terminalen, ettersom denne gir en muligheten til å kontrollere direkte det som er skrevet før trykkingen.

Dette systemet er tatt i bruk ved Tambartun senter for svaksynte, og har mer enn oppfylt de forventninger man hadde. Systemet brukes nå til produksjon av lærebøker for barn i grunnskolen.

### NY LITTERATUR

ÅRSRAPPORTEN 1979, NORD-100 og NORD-500 brosjyrene er nå tilgjengelig.

Fyll i kupongen og send den til et av våre kontorer, så får du ditt eget eksemplar. (Adressene finner du på siste side):

- ÅRSRAPPORTEN 1979
- NORD-100
- NORD-500

Navn: \_\_\_\_\_

Tittel: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_



# NORSK DATA

## **NORGE**

### *Oslo:*

Norsk Data A.S  
Jerikoveien 20  
Postboks 4 — Lindeberg gård  
Oslo 10  
Tlf. 02-39 16 01/39 17 01  
Tlx. 18661 nd n

### *Bergen:*

Norsk Data A.S, avd. Bergen  
Lægdesvingen 41-43  
5030 Landås  
Tlf. 05-29 64 50

### *Tromsø:*

Norsk Data A.S, avd. Tromsø  
Industribygget Tomasjord  
Postboks 5173  
9021 Tromsdalen  
Tlf. 083-30790

### *Sandnes:*

Norsk Data A.S, avd. Stavanger  
Oalsgaten 11  
4300 Sandnes.

## **SVERIGE**

### *Stockholm:*

ND Norsk Data AB  
Kanalvägen 3  
Box 2031  
194 02 Upplands Väsby  
Tlf. 0760-86050  
Tlx. 13528 nordata s

### *Göteborg:*

ND Norsk Data AB  
Klangfärgsgatan 11  
Box 9052  
421 09 Västra Frölunda  
Tlf. 031-29 93 50

## **DANMARK**

### *København:*

Norsk Data ApS  
Øverødvej 5  
2840 Holte  
Tlf. 02-42 50 55

## **TYSKLAND**

### *Wiesbaden:*

Norsk Data Deutschland GmbH  
6200 Wiesbaden  
Abraham Lincoln-Strasse 30  
Tlf. (06121) 764-1  
Tlx. 418637o noda d

## **FRANKRIKE**

### *Ferney-Voltaire:*

Norsk Data France  
«Le Brévent»  
Avenue du Jura  
01210 Ferney-Voltaire  
Tlf. 50-408576  
Tlx. 385653 nordata fernv

### *Paris:*

Norsk Data France  
120 Bureau de la Colline  
92213 Saint-Cloud Cedex  
Tlf. 1-6023366  
Tlx. 201108 nd paris

## **STORBRITANNIA**

### *London:*

Richard Norton (NORD) Ltd.  
NORD House  
17, Balfe Street  
King's Cross  
London N1 9EB  
Tlf. 01-278 5501  
Tlx. 299537 norton g

## **USA**

Norsk Data N.A. Inc.  
65 William Street  
Wellesley, Mass. 02181  
Tlf. (617) 237-7945  
Tlx. 23-0921740 norsk well