

Prosjekt igangsatt av NTNF's kartprogram

" Forprosjekt.

Produksjonssystem for geologiske temakart. "

Rapport fra delprosjekt " Syscan. Studietur ".

84. 184



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 84.184	ISSN 0800-3416	Åpen/ Fortrolig til xxxxxxxxxx	
Tittel: Prosjekt igangsatt av NTNFs kartprogram. "Forprosjekt. Produksjons-system for geologiske temakart". Rapport fra delprosjekt "Sysscan. Studietur".			
Forfatter: Lidvard Auflem, Bjørg Svendgård, Einar Tveten, Dag Ottesen, Arne Haugan		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 30	Pris: 50,-
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 01.11.1982	Prosjektnr.: 1922/73	Prosjektleder:
Sammendrag:  Rapporten beskriver SYSSCAN, et system for halvautomatisk digitalisering av kart. Det orienteres om nødvendig data-utstyr, programvare, databasestruktur samt erfaring etter prøvekjøring med et berggrunnsgeologisk og et aeromagnetisk kart.			
Emneord	Edb	Grafisk	
	Studiereise		

Prosjekt igangsatt av NTNf's kartprogram

" Forprosjekt. Produksjonssystem for geologiske temakart. "

Rapport fra delprosjekt " Sysscan. Studietur ".

## INNHOOLD

1. Innledning
2. Beskrivelse av Sysscan
  - 2.1 Datautstyr
  - 2.2 Programvare
  - 2.3 Databasestruktur
3. Arbeidsopplegg på Kongsberg
  - 3.1 Generelt
  - 3.2 Berggrunnsgeologisk kart Beiardal (1:50000)
  - 3.3 Aeromagnetisk kart Ulstein (1:250000)
4. Erfaringer med Sysscan
  - 4.1 Arbeide ved grafisk skjerm
5. Sysscan i et produksjonssystem for geologiske kart
6. Konklusjon samt forslag til videre oppfølging

Vedlegg

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

November 1982

## 1. Innledning

Uke 43, 8.-12. november 1982 var vi på besøk hos Kongsberg Våpenfabrikk for å se på Sysscans; et system for halvautomatisk digitalisering av kart. Vi hadde med to temakart (geologisk og geofysisk) som vi ville få digitalisert og behandlet i Sysscans. Vi fikk prøvd systemet i 5 dager og fikk en fin innføring i anvendbarheten til geologiske temakart. Dataene fra Kongsberg fikk vi med tilbake på magnetbånd for å benytte på vårt eget HP-3000 anlegg.

Fra NGU deltok 5 personer fra flere fagmiljøer; geologi, tegning/repro og edb. De to første dagene hadde vi med Stefan Zetterlund fra Sveriges Geologiske Undersøkelse. Hans edb-bakgrunn samt erfaringer med lignende systemer (Gimmap) ga verdifulle synspunkter under oppholdet.

Fra Sysscans (Sysscans ble opprettet som eget firma i uke 43, 1982) ble vi tatt hånd om av Odd Eriksen og Bjørn Kragnes, og deres innsats samt "ubegrenset" tilgang på data-kraft gjorde at oppholdet ble meget utbytterikt.

Et så omfattende edb-system som Sysscans er det umulig å få den fulle oversikt over i løpet av ei uke, og vi foreslår ei ny reise til Sysscans for å få utprøvd deler av systemet som vi ikke fikk sett på.

Lidvar Auflem   Bjørg Svendgård   Einar Tveten   Dag Ottesen  
Arne Haugan

Edb            Tegning/repro            Geologisk            Geol./Prosj.ansv.

## 2. Beskrivelse av Sysscan.

For detaljert beskrivelse av Sysscan henvises til manualer brosjyrer etc. som vi har fått med oss. En del brosjyremateriell er lagt ved originalrapporten som står på biblioteket på NGU. Her gis en kort beskrivelse av de viktigste komponentene som inngår i Sysscan (Se figur 1).

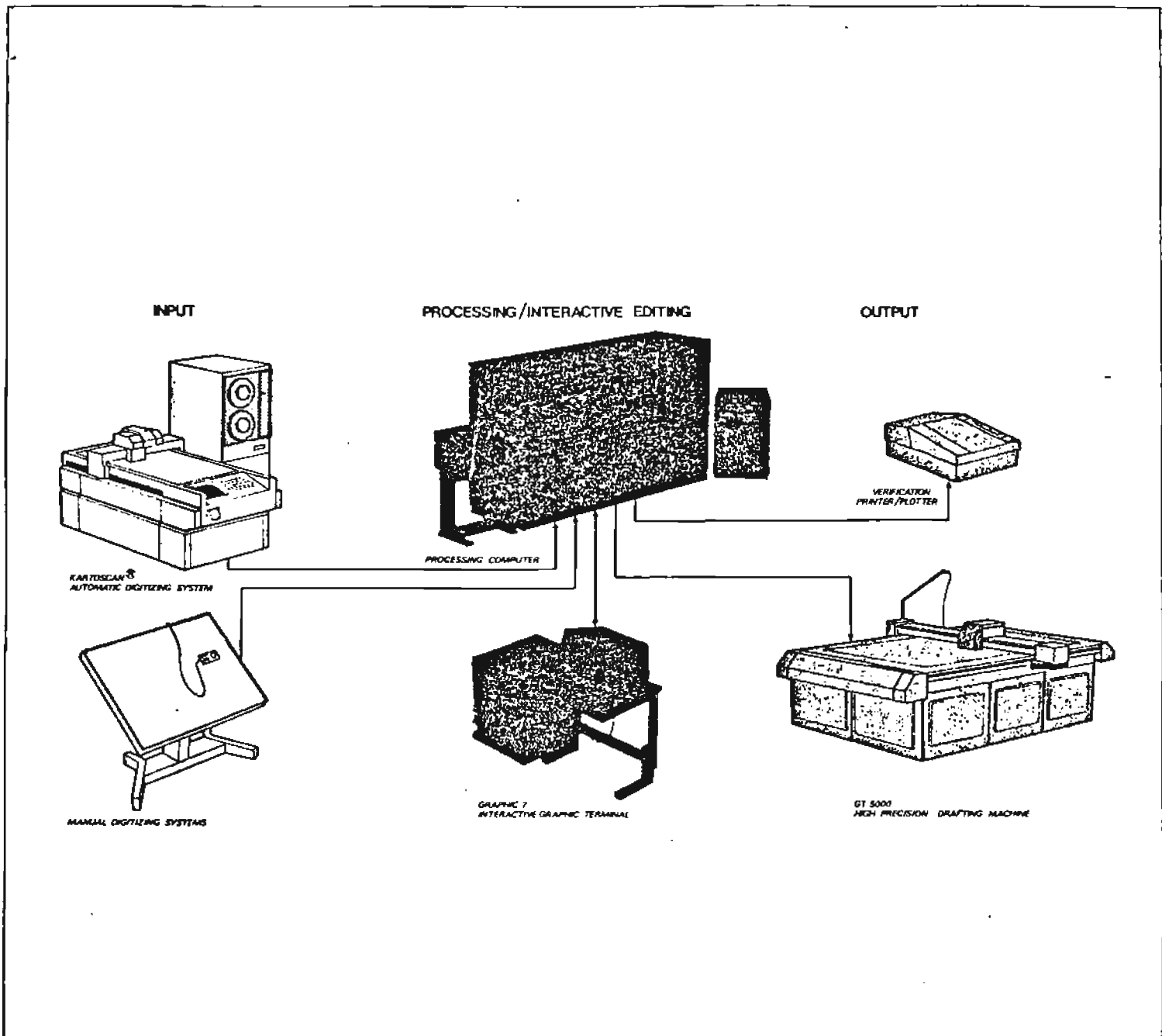
Scanner: Kartoscan  
Datamaskin: VAX 11/750 eller VAX 11/780  
Arbeidsstasjon: Graphic 7 - interaktiv grafisk terminal  
Tegnemaskin: GT 5000 eller 1216

Scanner. Kartoscan leser kartdatene i rasterformat inn på magnetbånd. Kartoscan er en egen enhet med to mikro-prosessorer. Etter scanninga monteres magnetbåndet (ett eller flere) på en VAX datamaskin hvor den videre behandlinga av dataene foregår.

Scanning format: 60 cm x 100 cm  
Oppløsning : 25,50,100,200  $\mu$   
Gråtoneverdier : 0 - 127 (7 bits)  
Antall sensorer: 512  
Magnetbånd : 9 spors, 800 eller 1600 bpi

Kartblad beiardal (45cm x 55cm) tok det ca. 10 minutter å scanne med 100  $\mu$  oppløsning. All rasterinformasjonen ble lagret på ett 2400 fots magnetbånd (1600 bpi). Økes oppløseligheten fra 100  $\mu$  til 50  $\mu$ , fire-dobles scan-tiden, og datamengden fire-dobles. Vektoriseringsprosessen tar også fire ganger så lang tid.

Datamaskin. Sysscan er kun utviklet på VAX datamaskin (32 bits). Arbeidsstasjonen (G7 interaktiv skjerm) er koblet til VAX. 6 arbeidsstasjoner kan være koblet til en VAX 11/780 uten at det går ut over responstiden. 4 arbeidsstasjoner kan være koblet til en VAX 11/750 (60



Figur 1.  
 Oversikt over komponentene som inngår i Sysscan.

% regnekapasitet av en VAX 11/780). Andre jobber kan gå samtidig "i bakgrunnen", f.eks. vektorisering, transformasjoner etc. Se vedlegg for beskrivelse av VAX 11/750 og 11/780.

#### Arbeidsstasjon.

Graphic 7 21 tomers grafisk skjerm  
tastatur (inkl. 32 funksjonstaster)  
lyspenn  
trackball  
VT 100 alfanumerisk dataskjerm og tastatur

Graphic 7 (G7) er en 21 tomers refresh-skjerm. Skjermen klarer bare å holde oppe et begrenset antall vektorer før den begynner å blinke. Men som oftest er man interessert i å jobbe på et delområde av kartet, og da vil skjermbildet stå rolig. Responstiden er god selv om det utføres samtidige oppgaver i bakgrunnen som vektorisering etc. Kjøres det mange samtidige dataprogrammer, vil responstiden øke betraktelig.

Det kan være ønskelig å framheve deler av informasjonen på skjermen. Dette kan løses ved å bruke forskjellig lysintensitet på linjene. Skjermen har åtte lys-intensiteter, og er den riktig innstilt er det lett å lese informasjonen på den.

Det er grunn til å tro at utviklingen med rastergrafiske dataskjermer vil løse problemet med å tegne opp kompliserte skjermbilder. En ny type rasterskjerm som Sysscans kan benytte vil trolig komme i løpet av 1983.

Tegnemaskin. Kongsberg Våpenfabrikk har to "flat-bed" tegnemaskiner som kan kobles til Sysscans; modell 1216 og GT 5000. Begge har høy tegnepresisjon og kan tegne på mange materialtyper:

Tegnefolie  
Papir  
Gravyre  
Peel-coat  
Film

Det kan tegnes med tusj, tørrblekk, lys (via fotohode) på film, og skjæres masker med kniv.

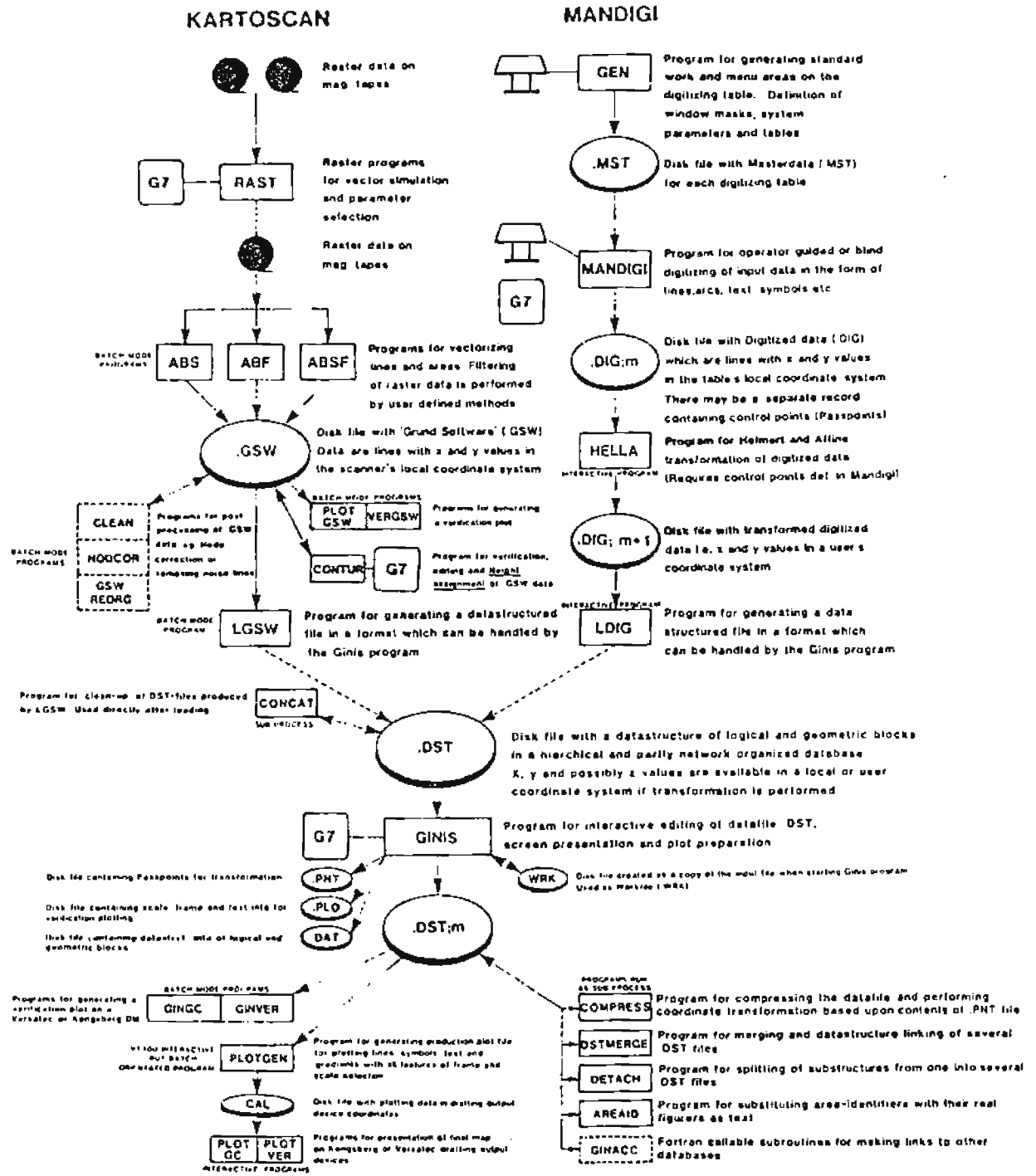
Fotohodet for tekst og symbolsetting er på vei ut. Ny teknologi som tar i bruk erfaringer fra hurtige foto-settere, vil bli tatt i bruk. Bruk av fiberoptikk gjør det mulig å generere et hvilket som helst symbol og gjengi det i rasterform på film.

Manuell digitalisering. Det er mulig å digitalisere kartinformasjon manuelt via digitaliseringsbord.

Plotter. For å få en oversikt over dataene kan de tegnes ut på en gråtoneplotter.



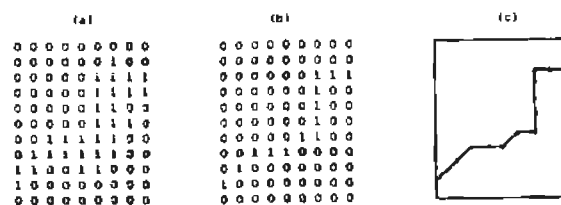
# SYSSCAN PROGRAM AND FILE RELATIONSHIP



Figur 2.

## 2.2 Programvare.

Vektorisering. Etter at kartet er scannet ligger dataene på raster-format, dvs. som ei stor matrise med dataverdier. Før vektoriseringa starter må en del parametre gis inn. Den viktigste er en grense som angir hvilke gråtone-verdier som skal være med på å definere linja. Alle pixler med verdier over denne grensa får verdi 1, resten 0. Deretter leter programmet seg fram til "midten" av linja (skjellett-ering) og tilslutt tar man vare på knekkpunktene til linja.

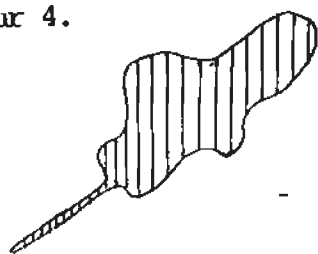


Figur 3. Raster til vektor konvertering.

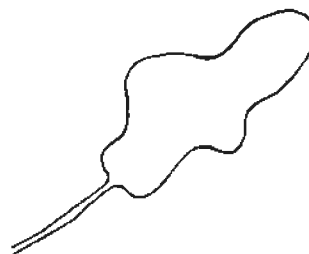
Sysscan har 3 forskjellige vektoriseringsrutiner.

- ABS kun for linjer
- ABF kun for flater. Programmet søker seg fram til omrisset av flata.

Figur 4.



Før vektorisering



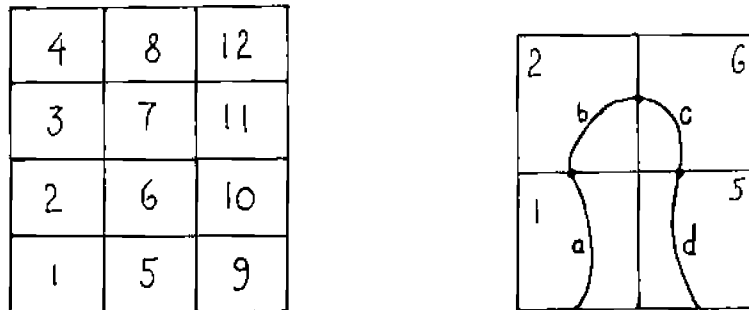
Etter vektorisering

- ABSF brukes for vektorisering når det er både flater og linjer.

Etter at rasterdataene er vektorisert legges de inn i en rådatabase som kalles GSW.

GSW-databasen, Dette er en rådatabase uten noen form for datastruktur. Linjestykkene ligger som en rekke x- og y-koordinater uten noe tilleggsinformasjon. Man kan imidlertid gjøre noen enkle operasjoner på dataene, f.eks. tillegging av høydeverdier til konturlinjer samt sammen-knytting av brutte linjestykker til sammenhengende linjer. Kartinformasjonen er delt opp i et antall ruter avhengig av størrelsen på kartet (rutenettet er transparent for brukeren).

Figur 5. Oppdeling av kartet i ruter i GSW-basen som er transparent for brukeren.



Selv om konturene innenfor rute 1,2,6 og 5 har fått tilordnet en verdi, ligger dataene for hver rute adskilt på GSW-fila. Man kan tegne ut informasjonen fra GSW-fila, men linjestykkene (a,b,c,d) vil ikke nødvendigvis bli tegnet ut i rekkefølge. Før det kan skje må man kjøre programmet LGSW for å få dataene inn i DST-databasen.

Programmet CLEAN og NODCOR opererer også på dataene i GSW-databasen.

CLEAN fjerner støy fra datafila, f. eks støv på filmen som har blitt registrert under scanninga. Man angir en minimumslengde (antall

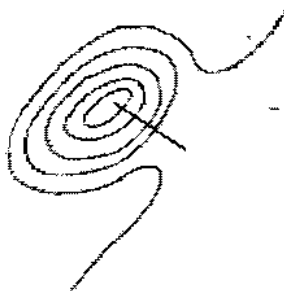
pixler) på et linjestykke. Alle linjestykkene kortere enn denne verdien blir slettet fra databasen (GSW).

NOQCOR knytter sammen linjer som nesten går sammen og tar vekk støylinjer (se figur 6).



Figur 6.

CONTUR. Dette er et program som tilordner høydeverdier til høydekoter på en enkel måte. Programmet kan også brukes på andre typer kart. Etter vektoriseringen ligger all kartinformasjon som linjestykker i GSW-databasen. Inneholder et kart et stipla linje, vil denne linja være delt opp i små linjestykker uten noen logisk sammenheng. Contur-programmet har en "follow"-funksjon som forbinder disse linjestykkene på en enkel måte. Man peker med lyspennen på et linjestykke på skjermen og trykker deretter på "follow"-tasten. Linjestykket tegnes med kontrast til de andre linjene, og programmet forbinder så linjestykkene som følger i den ene enden av linja. Hopper programmet til feil linjestykke, kan man på en enkel måte gå tilbake og peke på det rette linjestykket. Tilsvarende operasjon gjøres i andre enden av linjestykket. Samtidig med denne operasjonen tilordnes konturen en verdi.



Figur 7. Ved å legge ut en "linjal" på skjermen kan konturene tillegges høydeverdier på en enkel måte.

I figur 7 øker koteverdiene med like sprang, og man kan da legge inn en "linjal" v.hj. av track-ballen på tvers av linjene. Laveste og høyeste koteverdi angis. Programmet leter seg fram linje for linje og tilordner riktig verdi samtidig som linjer med brudd hektes sammen.

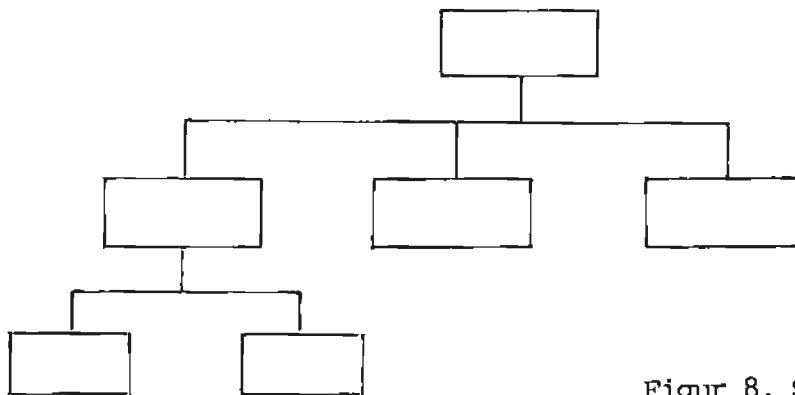
SEISPAK. En stor modul i Sysscan omfatter behandling av tredimensjonale data. Modulen er beregnet på seismiske data, boredata etc. Vi fikk ikke tid til å utprøve denne modulen i det hele tatt, men den bør absolutt utprøves på et senere tidspunkt, muligens i samarbeid med andre institusjoner i Trondheim.

### 2.3 Databasestruktur.

I Sysscans opererer man med 2 typer databaser (se figur 2). GSW-basen som egentlig bare er ei datafil hvor linje-stykkene ligger lagret som koordinatfølger uten annen informasjon. Man kan gjøre enkle endringer på linjene og punktene i GSW-fila, men før man kan bygge opp en mer kompleks datastruktur må dataene lastes inn i DST-databasen. Dette gjøres v.hj. av programmet LGSW.

GINIS som er et program for interaktiv editering av grafisk data opererer kun på dataene i DST-databasen. ( DST Data Structure ).

Databasen i Sysscans (DST) er en hierarkisk database. Den kan bare ha ett toppnivå, men ellers kan man fritt definere undernivå som igjen kan deles opp i et antall undernivå.



Figur 8. Strukturen i DST-databasen.

Geometrien (linjer og punkt) ligger lagret i databasen bare en gang, men vi kan ha logiske pekere som går oppover, nedover og tilside i databasen. Felles linjer for to flater har pekere til samme geometri (der punktene og linjene er lagret i databasen).

Vi kan i tillegg ha pekere til en assosiert database (ikke grafisk database) hvor vi kan tillegge objektene den informasjon vi måtte ønske.

### 3. Arbeidsopplegg på Kongsberg

#### 3.1 Generelt

Tidsplan: 1/2 dag: Presentasjon av Sysscan

3 dager: Kartblad Beiardal

1 dag : Kartblad Ulstein

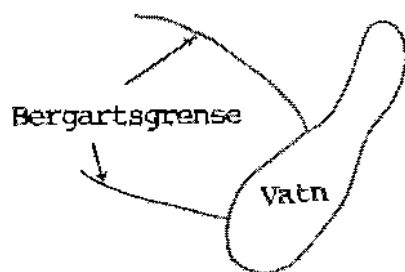
#### 3.2 Kartblad Beiardal. Berggrunnsgeologi (M 1:50 000).

Dette kartet anså vi for å være et relativt typisk berggrunnsgeologisk kart hva angår informasjonsmengde og kompleksitet.

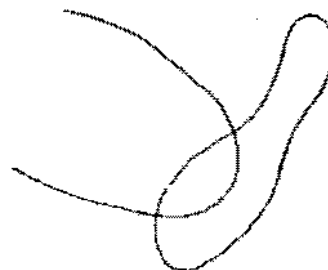
Følgende folier ble forsøkt scannet:

Gravyrefolie	100 $\mu$
Vannmaske, hele kartet	100 $\mu$
" , delområde	50 $\mu$
Manuskart, delområde	100 $\mu$
Bergartsgrenser/vannmaske	100 $\mu$
Bergartsgrenser med rastret topografi (60% prikkraster)	100 $\mu$

Gravyrefolien. Dette er det "beste" materialet for scanneren. Her slipper alt lys gjennom langs bergartsgrensene som er risset i folien, mens alt lys stenges ute utenfor linjene. Bergartsgrenser som går ut i vann risses ut i vannet for å lage lukkede polygoner til maskefoliene og for å sikre at grensene går helt inntil vannkonturen. Den overflødig streken som går ut i vannet tas vekk av den positive vannmaska på et senere stadium i reproprosessen.

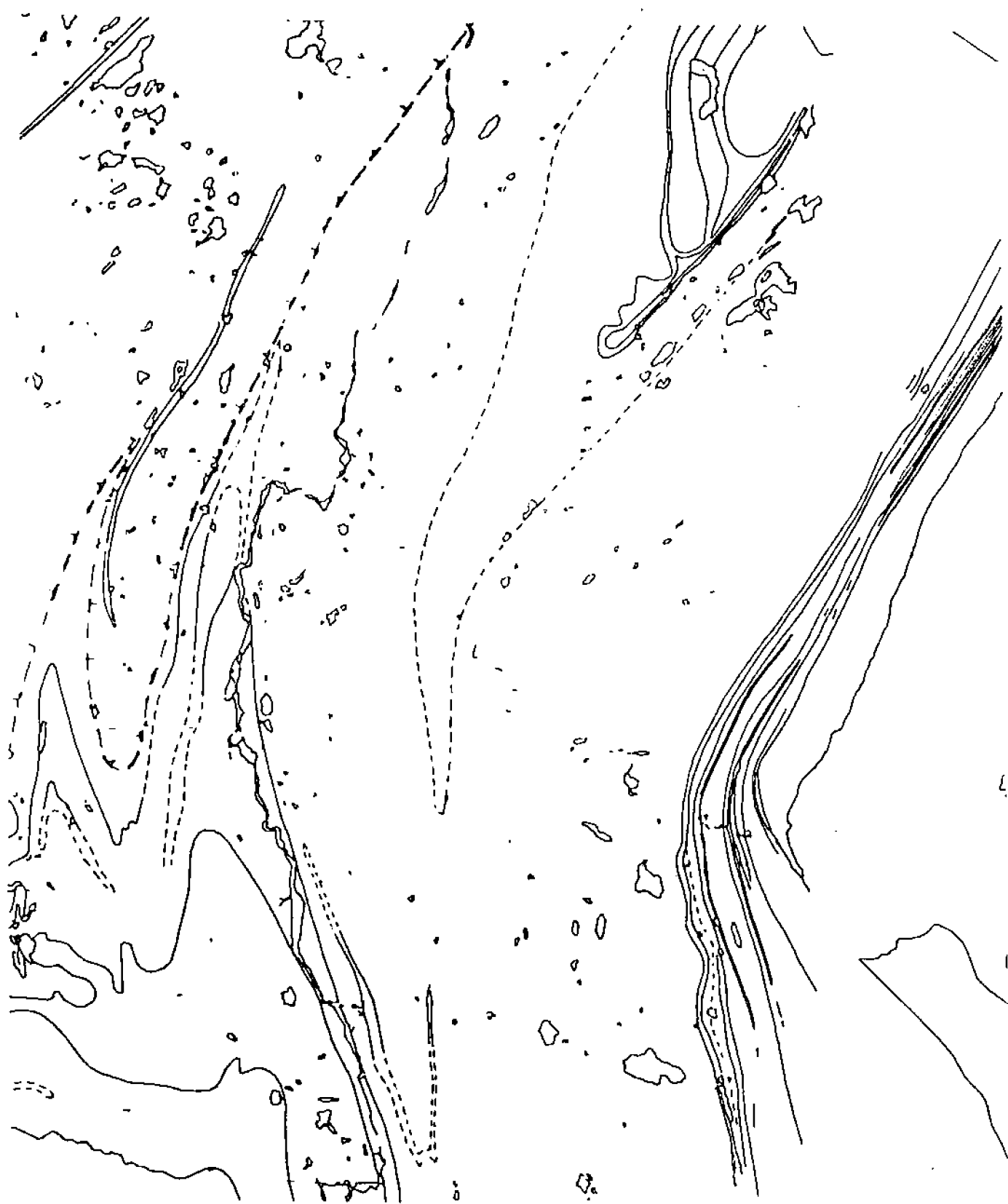


På kartet



På gravyrefolien

Figur 9.

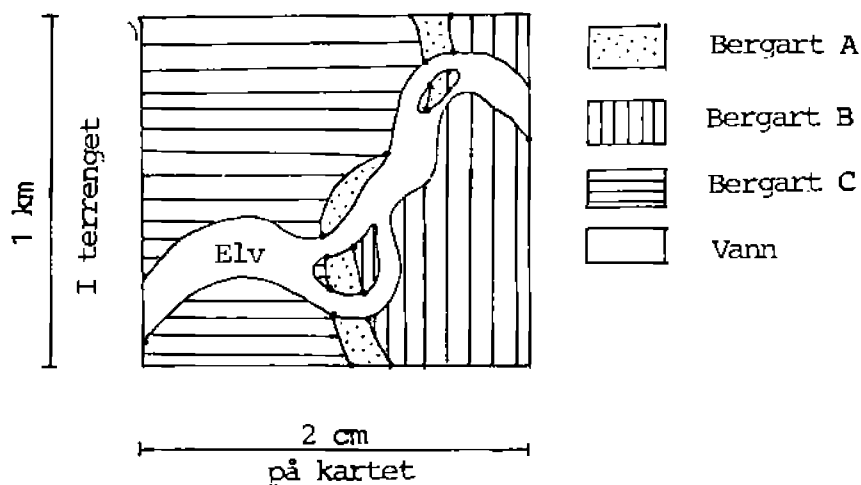


Figur 10. Utsnitt av gravyrefolien uttegnet av GT 5000 tegnemaskin.  
Scannet med  $100\mu$ . Usikre bergartsgrenser er stiplet på  
folien.



Scanninga og vektoriseringa av gravyrefolien ga et godt resultat. Uttegning av resultatet er vist i figur 10.

Vannmaska ble scannet fra en positiv film. All informasjon på vannmaska er i prinsippet flater. Bare vann og to-streks elver er tatt med. Under vektoriseringa brukte vi ABSF, og dette skyldtes at vi ville ha med hjørnemerkenene på folien for å få samregistrert det med bergartsgrensene fra gravyrefolien. Før vi la data-settene sammen ( bergartsgrense/vannkonturer ) ved hjelp av programmet DSTMERGE i GINIS (se figur 2), ble begge datasettene transformert til UTM-koordinater. Det viste seg at transformasjonsgrunnlaget var for dårlig ( vi hadde ikke nøyaktige koordinater for hjørnepunktene ). Vi fikk ikke dannet nodepunkter der en bergartsgrense skulle falle sammen med en vannkontur. Dette førte til at vi fikk en nesten uoverkommelig oppgave med å definere omrisset av alle polygonene på kartet. Figur illustrerer dette.



Figur 11.

Alle punktene på figuren merket med en prikk er såkalte nodepunkter, dvs. at det er et felles endepunkt for to linjer. For å lage nodepunkter måtte vi dele vannkonturen i alle disse punktene og deretter peke på hver eneste linje som dannet omrisset av ei flate. Vi brukte ca. 1/2 time på å gjøre dette på et område ca. 2cm x 2cm stort.

Vi besluttet å ta en positiv kopi av gravyrefolien, og deretter samregistrerte vi den positive kopien med vannmaska. De samregistrerte

foliene ble scannet med en oppløsning på  $100\mu$ . Under vektoriseringa brukte vi ABSF, programmet for vektorisering av både linjer og flater. Bergartgrensene er gravert med en strektykkelse på 0.07 mm, mens andre strukturgrenser, profillinjer etc. er framstilt med tykkere strek. Disse tykkere strekene (ca. 0.15 mm) ble da under vektoriseringa omgjort til ei flate. Ei skyvegrense tegnet på følgende måte ble etter vektoriseringa framstilt slik:

Figur 12.



På kartet



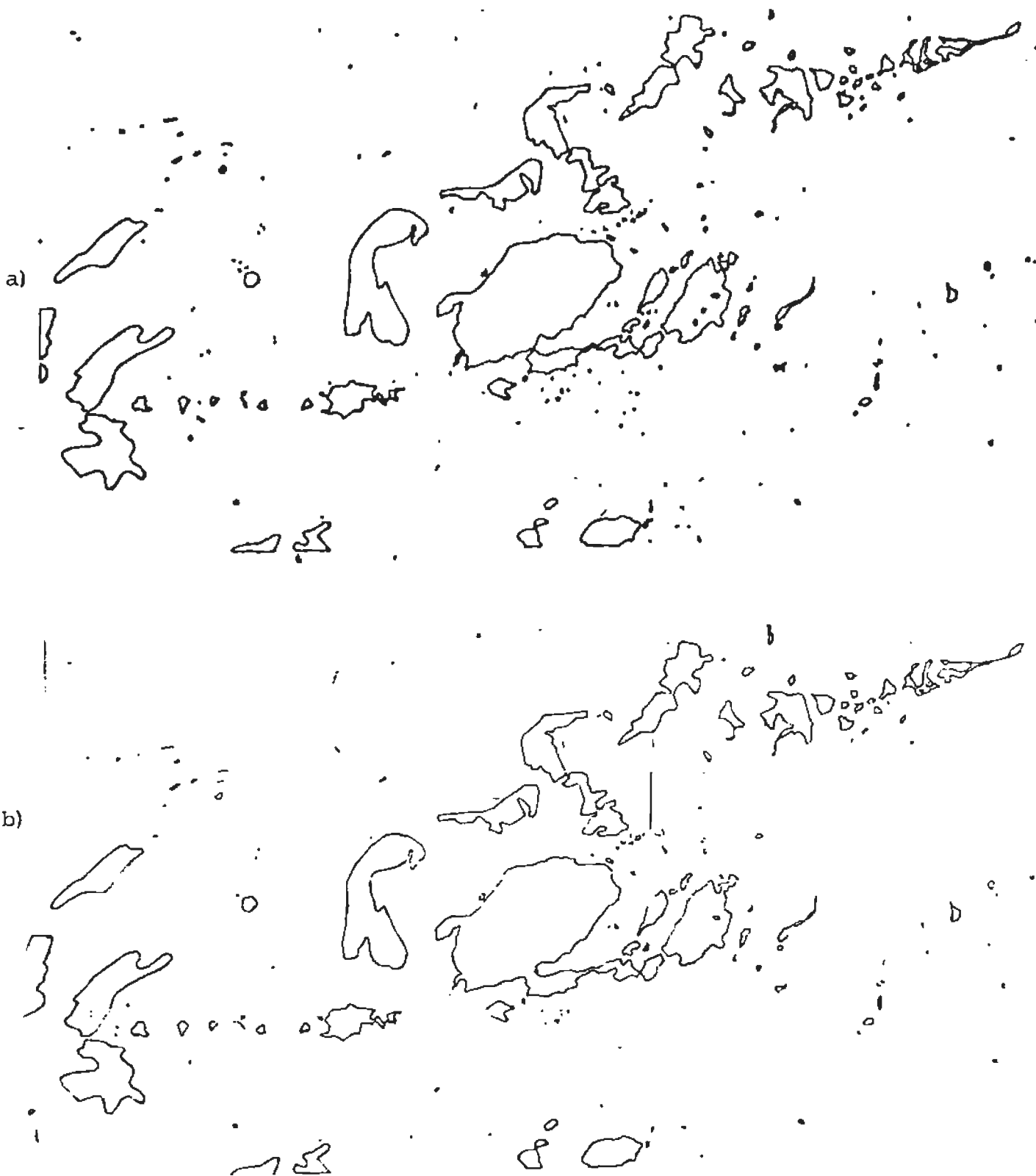
Etter vektorisering

Slike strukturgrenser kan det bli arbeidskrevende å rette via data-skjerm, særlig hvis det er et komplisert kartbilde med mange tektoniske grenser.

Etter at vi scannet de to foliene sammen var det betydelig lettere å definere lukkede polygoner. Nodepunktene var opprettet automatisk i skjæringspunktet mellom vannkonturene og bergartsgrensene. Hadde programmet som finner minste omsluttende areal til et punkt virket, kunne vi bare ha pekt på et punkt innenfor hver flate og gitt inn bergartstypen. Programmet ville da ha plukket ut linjene som omslutter punktet og tilordner disse til bergartstypen.

I løpet av 1983 vil det bli implementert en ny funksjon i Sysscan; editering via digitaliseringsbord. Dette vil gjøre at Sysscan vil være meget godt egnet for digitalisering av geologiske kart, og NGU bør prøve ut denne delen av Sysscan i løpet av 1983.

Kartblad Beiardal har en masse små vann. Scanning med  $100\mu$  gir for dårlig resultat, mange av småvannene blir bare en liten prikk. For



Figur 13. Utsnitt av vannkonturfolien uttegnet med GI 5000 tegnemaskin.

a) Scannet med  $50\mu$ .

b) Scannet med  $100\mu$ .

Figur 13a er uttegnet med tusj.

Figur 13b er uttegnet med kulepenn som gir dårligere kopi.

Vi ser at en del av småvannene mangler på folien som er scannet med  $100\mu$ .

kartproduksjon er det nødvendig med 50 $\mu$  oppløsning. Til produksjon av enklere tematiske kart er imidlertid 100 $\mu$  oppløsning tilstrekkelig. Figur 13 viser vannmaska uttegnet etter scanning med hhv. 50 $\mu$  og 100 $\mu$ .

Digitalisering av manusfolien. Alle bergartsgrensene til kartblad Beiardal er inntegnet på en lyskopiert folie med tusj. Topografien samt annen informasjon er framstilt med en brunlig farge. Scanneren klarte å skille mellom tusjstrekene og topografien i bakgrunnen. Figur 14 viser en uttegning av det vektoriserte kartbildet (ingen redigering er foretatt på dataene).

Scanning av rastret negativ. Alle manuskartene "gjøres om" til negativ form. Topografien gir et 60% prikkraster mens grensene har 100% lysgjennomtrengelighet. Forskjellen mellom grenselinjene og den rastrede topografien var for liten til at de kunne skilles av scanneren. Imidlertid har de fleste kartene nå et 40% prikkraster. Dette gir bedre kontrast mellom grenselinjene og topografien. Et slikt kart bør man ta med før å forsøke å scanne i neste omgang.

### 3.3 Kartblad Ulstein, aeromagnetisk kart (M 1:250 000).

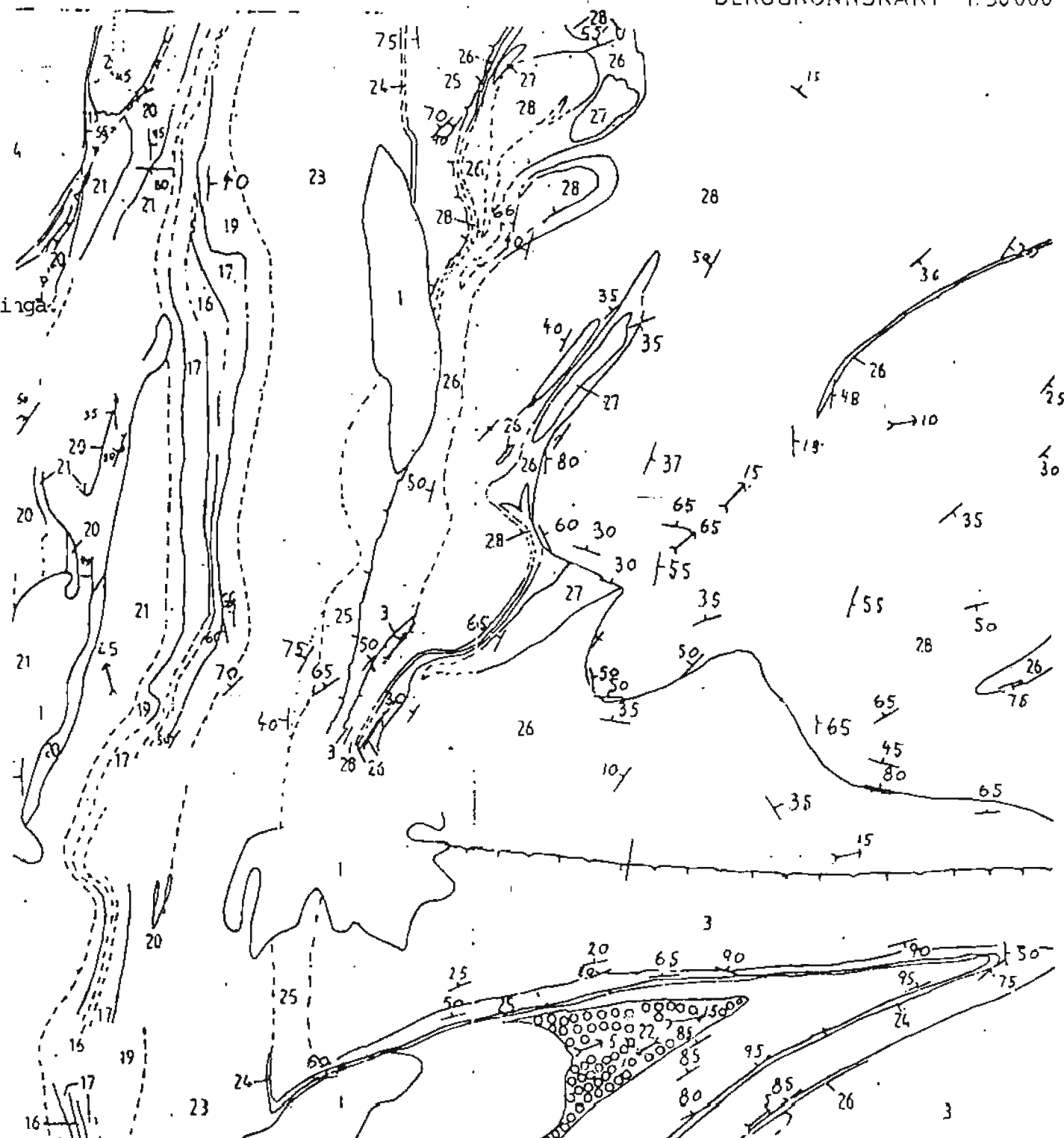
Scannet	: Negativ film m/topografi i 40% prikkraster
Kartformat	: 45cm x 65cm
Oppløsning	: 100 $\mu$
Scantid	: 9 minutter
Vektorisering	: ABS, ca. 30 minutter
Skjermarbeid	: ca. 2 timer editering
Uttegning	: GT 5000 tegnemaskin, ca. 10 minutter

Kartblad Ulstein hadde breie konturlinjer slik at det var lett å skille de fra den andre rastrede informasjonen. Vektoriseringa ga et godt resultat, men konturverdiene som var skrevet på kartet voldt problemer. Dette ble løst ved å kjøre et program som filterer vekk tekst og tall mindre enn en viss størrelse. All informasjon ble slet-

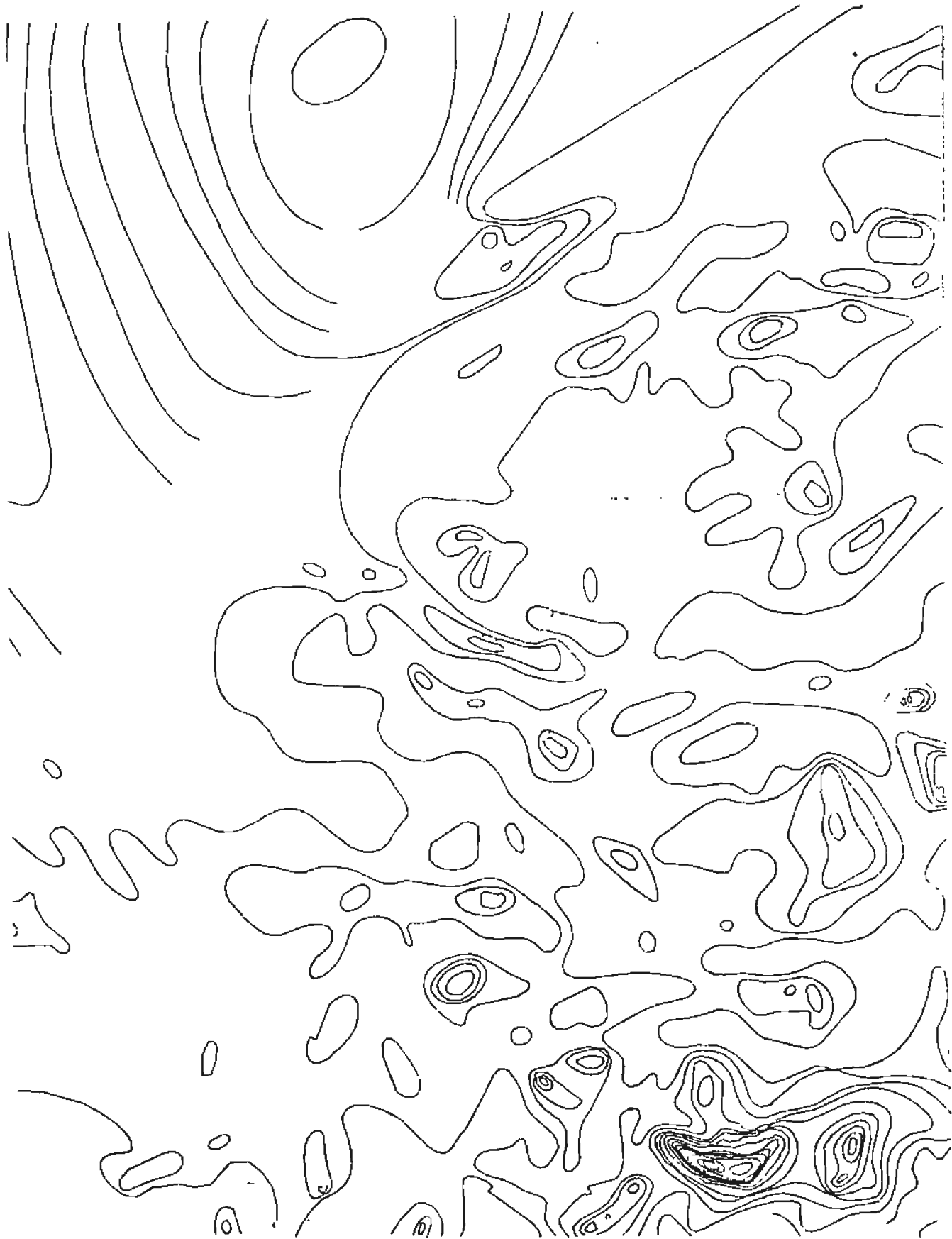
tet på GSW-databasen. Deretter ble konturlinjene tillagt en dataverdi samtidig som linjestykker med brudd ble hektet sammen. Programmet CONTUR ble brukt til dette arbeidet (se pkt 2.2). Dette arbeidet tok ca. 2 timer. Det skyldtes først og fremst at kotene ikke var sammenhengende pga. koteverdiene som var skrevet på kartet. I tillegg ble en del konturlinjer innlagt manuelt med lyspenn pga. at de var utelatt på originalkartet der kotene lå svært tett. Figur 15 viser et utsnitt av uttegninga på GT 5000.

TEGNFOR

1	Kvartær
2	Granitt
2C	Granitt
4	Dioritt
6	Metagabbro
7	Metapyroxenitt
8	Ultrabasitt
<u>Metased</u>	
9A	Kalkspat
9B	Dolomitt
10	Kalkglimmer
12	Kalkglimmer
12A	Granatglimmer
12C	Kyanittglimmer
13	Rusten
14	Kvartsglimmer
15	Kvartsglimmer
<u>Grunnfj</u>	
17	Granitt
19	Dioritt
<u>Struktur</u>	
↗ ↘ +	Foliasj
↗ ↘	Foldeak



Figur 14.  
 Manusfolien uttegnet med GT 5000 tegnemaskin.  
 Ingen redigering er foretatt etter vektoriseringen.  
 Scannet med 100 µ.



Figur 15. Utsnitt av kartblad Ulstein (Aero-magnetisk 1:250 000) uttegnet med GT 5000 tegnemaskin. Kartet er redigert via programmet CONTUR før det er uttegnet. Koteverdiene er tatt vekk, og kotene er sammenbundet.

#### 4. Arbeissituasjonen i et produksjonssystem basert på Sysscan.

Den grafiske skjermen (Graphic 7) medfører stor belastning for personalet. Ved denne skjermen blir alle korreksjoner og tilføyelser utført. Operatøren må sitte med armen løftet mot en vertikal skjerm og utføre operasjonene med en lyspenn. I tillegg har skjermen en del støy og lysstyrken må være relativt høy for at kompliserte tegninger skal kunne oppfattes lett. Skjermen har en stor flate, og med hele flaten full av streker klarer ikke skjermen å friske opp linjene raskt nok. Resultatet blir at skjermbildet blir stående å blinke slik at det er umulig å se på skjermen. Som oftest arbeides det bare innen delområder av kartet, og som regel har et delområde såpass få linjestykker at bildet står rolig.

Det er ventet at det i løpet av 1983 kommer en rastergrafisk data-skjerm som kan kobles til Sysscan. Det blir interessant å se om skjermens oppløselighet og hurtighet er tilfredsstillende for kartografiske formål.

#### 5. Bruk av system av typen Sysscan i et produksjonssystem for geologiske temakart.

NGU sendte i vår en søknad til NTNF om midler til prosjektet "Produksjonssystemer for geologiske temakart". I begrunnelsen for denne søknaden er det gjort rede for problemene ved det nåværende manuelle produksjonssystem, og det er antydnet hvordan et nytt produksjonssystem vil kunne øke produktiviteten ved hjelp av edb-baserte rutiner.

Sysscan er et system av programvare og maskiner som er egnet som hovedredskap for et produksjonssystem av den typen søknaden til NTNF beskriver.



Det nåværende produksjonssystem kan oppsummeres slik:

Feltarbeid -> geologisk modell -> rentegning -> rissing ->  
korrektur -> trykk

I denne prosessen er utarbeidelsen av den geologiske modell det svakeste ledd. Geologen står her ofte fast på grunn av mangel på oversikt over de geodata som kunne være til hjelp. Hvis alle disse data fantes på digital form i en geo-database, ville geologen kunne velge hvilken som helst måte å betrakte samtlige geodata fra et område. Et stort antall geologiske modeller vil kunne prøves, og en rekke grafiske og tabellariske mellomprodukter ville kunne hjelpe geologen på den tunge veien fra "flommen" av feltdata til det ferdige manuskart. Beskrivelsen til kartbladet ville i like stor grad kunne lettes ved bruk av en slik database. Også strektegninger, dvs. alle typer kartskisser, ferdige kart og gamle kart må kunne oppbevares i digital form i en slik geo-database.

Sysscan er et av de få tilgjengelige systemer på markedet som gjør det mulig å digitalisere tegninger med en slik fart at en geo-database kan bli et realistisk verktøy for NGU.

Digitaliseringsenheten (Kartoscan) er i stand til å digitalisere en del av det geologiske arkivmaterialet som finnes på NGU. Andre deler av arkivmaterialet må trolig strekes opp før det kan digitaliseres.

## 6. Konklusjoner

Etter ei ukes arbeide med Sysscan mener vi å ha fått et innblikk i systemet, til tross for at vi ikke fikk prøvd alle delene av systemet. Vi mener at Sysscan virket såpass interessant at det bør satses både tid og penger på videre utprøving.

Et system av typen Sysscan vil være helt nødvendig hvis produksjon av geologiske kart i framtida skal foregå via en geo-database.

Sysscan er utviklet kun på VAX datamaskin, og systemet vil kreve en investering i størrelsesorden 5-9 mill. kroner (inkl. VAX datamaskin). Se vedlegg.

Sysscan vil kunne gjøre NGU i stand til å overføre sine kart til en geodatabase som vil medføre at vi får et dynamisk kartverk i tråd med Norsk Kartplan. En slik geodatabase gir geologen en større mulighet i bearbeidinga av felldataene fram til et ferdig manuskart. Man kan frigjøre seg mere fra tradisjonelle kartserier og målestokker. Man kan hente informasjon ut fra en slik geodatabase som kan danne grunnlag for kartproduksjon (automatisk rissing av grensefolier og skjæring av peelfolier) med de konsekvenser det vil medføre.

På markedet utvikles det stadig programsystemer som kan utføre operasjoner som gjøres av et Sysscan-system. Man bør nøye vurdere slike systemer opp mot hverandre, og prøve å benytte det beste i hvert enkelt system.

Før ytterligere å sette seg inn i Sysscan foreslår vi ei tilsvarende reise til Kongsberg i 1983. Dette bør imidlertid ikke skje før to nye moduler er innlagt i Sysscan (omtalt under pkt. 3.2). Dessuten bør man besøke NGU for å høre om deres erfaring med Sysscan i drift.

Vi foreslår også at NGU tar kontakt med tilsvarende institusjoner i Trondheims-miljøet som kan være interessert i Sysscan. Eks. IKU, NTH/SINTEF ( inst. for fotogr. og geodesi, Inst. for databeh.), Fjellanger Widerøe/ Trondheim kommune.

VEDLEGG. BROSJYRER.

SYSSCAN:

Sysscan for utility mapping  
Kartoscan. Automatic digitizing system  
Sysscan for energy exploration

TEGNEMASKIN:

GT 5000 Kongsberg tegnemaskin m/tilleggsutstyr

DATAMASKINUTSTYR:

VAX 11/750  
VAX 11/780  
GRAPHIC 7 grafisk arbeidsstasjon  
Manuelt digitaliseringsutstyr

DIVERSE:

Raster Scanning for Operational Digitizing of Graphical Data  
Særtrykk fra Photogrammetric Engineering and Remote  
Sensing Vol. 48, no. 4, April 1982, pp. 615-627.

Artikkel i Aftenposten 10/11-82 ang. opprettelsen av firmaet  
Sysscan.

Veiledende prisliste for diverse datautstyr

Oversikt over utstyr og programvare ( m/priser ekskl. moms.) i  
Sysscan.

Sysscan er et modulært system, dvs. man kan kjøpe deler og bygge ut systemet etterhvert som nye behov melder seg.

Sysscan er kun utviklet for VAX datamaskin. Sysscan har ingen planer om å konvertere systemet til andre datamaskintyper. VAX er regnet for å være ei kraftig datamaskin. Andre jobber kan kjøres parallelt med Sysscan, men responstiden for Sysscan vil avta med stor belastning av andre jobber.

SCANNER. Kartoscan digitaliseringsenhet : ca. 1 880 000,-  
(inkl. vektoriseringsprogram)

DATAMASKIN:

VAX 11/780 (2mb.+ 256 mb disc + mag.tape) 2 200 000,-  
VAX 11/750 (2mb.+ 124 mb disc + mag.tape) 1 200 000,-

VAX 11/750 har ca. 60% av regnekapasiteten til en VAX 11/780  
I løpet av 1983 kommer VAX 11/730 som har ca. 60% av regnekapasiteten til en VAX 11/750.

VAX 11/780 kan ha 6 arbeidsstasjoner tilkoblet uten at det går ut over responstiden.

VAX 11/750 kan ha 4 arbeidsstasjoner tilkoblet uten at det går utover responstiden.

PROGRAMVARE:

Vektoriseringsprogram utenom kjøp av scanner 600 000,-  
Contour programmet 306 000,-  
GINIS for VAX 11/780 800 000,-  
GINIS for VAX 11/750 500 000,-

ARBEIDSENHET: G7 grafisk skjerm	500 000,-
digitaliseringsbord	70 000,-
VT 100 skjerm + tastatur	12 000,-

TEGNEMASKIN:

1216 (Ikke tangentialstyrt)	500 000,-
1216 (    tangentialstyrt)	700 000,-
GT 5000	880 000,-
Tangentialverktøy	40 000,-
Noritron	70 000,-
5 meisler	1 000,-

1216 uten tangentialutstyr kan ikke brukes på gravyrefolie

1216 m/tilleggsutstyr og tangentialstyring	8- 900 000,-
GT 5000 m/tilleggsutstyr	9-1 000 000,-

KONSULENTTJENESTER: Firmaet Sysscan tar på seg oppdrag med digitalisering av kart. Timepris kr. 1500,-. Dette innbefatter 1 person samt bruk av datautstyr.

Prisforslag 1:

Scanner	: Kartoscan (inkl. vektor.)	1 880 000,-
Datamaskin	: VAX 11/780	2 200 000,-
Arbeidsstasjon	: G7, dig. bord, GINIS	1 382 000,-
Tegnemaskin	: GT 5000	850 000,-
Programvare	: Contur	306 000,-
		-----
Totalt	:	<u>6 618 000,-</u>

Prisforslag 2:

Datamaskin	: VAX 11/750	1 200 000,-
Arbeidsstasjon	: G7, dig. bord, GINIS	1 082 000,-
Tegnemaskin	: 1216 m/tilleggsutstyr	800 000,-
Programvare	: Contur/vektorisering	906 000,-
		-----
TOTALT	:	<u>3 988 000,-</u>

KV's datadivisjon restruktureres:

# Norsk-tysk dataselskap for kartsystem

SISSEL NOREVIK

Datasystemer for utarbeidelse av kart er resultatet av et flerårig samarbeide mellom A/S Kongsberg Våpenfabrikk (KV) og det tyske storkonsernet Messerschmitt-Bölkow-Blöhm (MBB). De to konsernene har nå dannet et felles dataselskap, SysScan A/S, for produksjon og markedsføring. Aksjekapitalen er på 15 millioner kroner, og KV har 70 prosent og MBB 30 prosent av aksjene. Ca. 20 systemer er solgt siden samarbeidet startet i 1979, og det nyetablerte selskapet ventes å få en omsetning på 80 millioner lår og vil ved årsskiftet ha en ordrereserve på ca. 65 millioner kroner.

Dataselskapet vil få hovedkontor i Kongsberg, og utviklingsavdelingen vil bli lagt til München. I tillegg blir det salgskontorer i Houston, Roma, London, München og Singapore. Selskapet vil få 49 ansatte i Norge og 86 utenlands i utviklingsavdelingen og på salgskontorene.

Spesialiseringen i det norsk-tyske dataselskapet SysScan A/S er første ledd i en restrukturering av KV's datadivisjon, som ikke lenger er lønnsom. Planer om ytterligere oppsplitting og samarbeide med andre europeiske partnere er under arbeid, opplyste viseadm. direktør i KV og styreformann i SysScan, Rolf E. Rolfsen, da han igår presenterte det nye dataselskapet.

— Vi hadde tro på at Leka

kartavdelingen i datadivisjonen kunne la seg spesialisere, og med dette mener vi at den ikke bare har chance til å overleve, men også ekspandere. Noe som kan gi nye arbeidsplasser hvis prognosene alår til, sa Rolfsen og karakteriserte dataselskapet som et av de første realiserte eksempler på det norsk-tyske energi- og industrisamarbeidet.

SysScans datasystem er spesialisert for seismisk kartlegging, for ledningsnettkart og for topografiske kart. Det brukes idag blant annet til kartlegging av vann- og elektrisitetsforsyning i Roma, til eiendomskartlegging i Stockholm, gassforaying i Vest-Tyakkland, topografisk kartlegging i Italia og Irland, sjøkartlegging i Rødehavet etc. I Norge brukes systemet av Norges Geografiske Oppmåling og Norges Sjøkartverk, dessuten av Norsk Hydro og GECO til kartutarbeidelse i forbindelse med oljeleting og oljeutvinning.

På det europeiske marked har datasystemet de siste par år hatt ca. 50 prosent av markedet, og SysScans adm. direktør, John Jamne, vurderer markedsmulighetens som gode, totalt til 17 milliarder om ti år. Ledningskart ansås å utgjøre 36 prosent av markedet, mens oljekartlegging vil stå for 11 prosent og topografiske kart 14 prosent, og hittil er bare seks prosent av mulighetene utnyttet. — På det amerikanske marked vil selskapet satse på kartsystemer for oljeindustrien, for når det gjelder ledningsnettkart, er konkurransen for hard, fremholder Jamne.

Når det gjelder kartutarbeidelse av ledningsnett for elektrisitet, vann, kloakk og telekabler, er det offentlige de største kunder, og selskapet foretar nå de første tester av systemer for Oslo og Drammen.