

```
*****
*-----*
*--*
*--*
*--      NGU - RAPPORT 86.037      *--*
*--*
*--      Digitaliseringsrutiner for geofysiske      *--*
*--*
*--      bakkemålinger på TEKTRONIX 4054.      *--*
*--*
*--*
*-----*
*****
```



# 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. 86.037	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortryk	
Tittel:  Digitaliseringsrutiner for geofysiske bakkemålinger på TEKTRONIX 4054			
Forfatter: Morten Reitan Jan Steinar Rønning		Oppdragsgiver:  NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 14	Pris:
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 30.01.1986	Prosjektnr.: 2245	Prosjektleder: Jan S. Rønning
Sammendrag:  Rapporten beskriver rutiner for digitalisering av geofysiske bakkeprofiler, tekstpunkter (koordinatfestede tekster) og konturer. Ved hjelp av profildigitalisering kan uregelmessigheter i stikningsnett korrigeres, og profilene kan dreies slik at nord peker opp på kartene. Ved hjelp av digitaliserte tekstpunkter og konturer kan en forenklet topografisk bakgrunn bygges opp.			
Emneord	Geofysikk	Digitalisering	
	EDB	Brukerdokumentasjon	

## INNHold

1.	INNLEDNING.....	- 4-
2.	OVERFØRING AV DATA TIL HP-3000.....	- 5-
3.	DIGITALISERING AV PROFILER OG TEKSTPUNKTER.....	- 6-
	3.1. Oppstarting.....	- 6-
	3.2. Initialiseringsfase.....	- 7-
	3.3. Digitaliseringsfase.....	- 8-
	3.3.1. Digitalisering av rette profiler.....	- 8-
	3.3.2. Digitalisering av krumme profiler.....	- 9-
	3.3.3. Digitalisering av tekstpunkter.....	- 9-
	3.4. Format på datafiler.....	-10-
	3.5. Variabelliste.....	-11-
4.	DIGITALISERING AV KONTURER.....	-12-
	4.1. Oppstarting.....	-12-
	4.2. Initialiseringsfase.....	-13-
	4.3. Digitaliseringsfase.....	-14-

## 1. INNLEDNING.

Denne rapporten beskriver digitaliseringsprogrammer som inngår i et større programsystem for innlesing, korrigering, bearbeiding og uttegning av geofysiske bakkemålinger.

Følgende programmer blir beskrevet:

- Overføring av data til HP-3000.
- Digitalisering av profiler og tekstpunkter.
- Digitalisering av konturer.

Digitalisering av profiler bygger opp en fil som består av X,Y-koordinater fra stikningsnett i felt (punktidentifikasjon) og et nytt sett X,Y-koordinater (kartkoordinater). Ved å benytte kartkoordinatene ved uttegning, kan en korrigere for uregelmessigheter i stikningsnett og dreie plottet slik at nord peker opp på kartet. Ved å digitalisere tekstpunkter (koordinatfestet tekst) og konturer fra tilgjengelige kart, kan en forenklet topografisk bakgrunn bygges opp.

De to første programmene er skrevet av M. Reitan, og han er også ansvarlig for brukerbeskrivelsen for disse. Det siste er skrevet av D. Ottesen, mens brukerbeskrivelsen er utarbeidet og redigert av J.S. Rønning og T.A. Kammen.

## 2. OVERFØRING AV DATA TIL HP-3000.

Fremgangsmåten for å overføre data fra kassetten på Tektronix 4054 til disc på HP3000 er denne :

1. Sett kassett med kommunikasjonsprogram og digitaliseringsprogram i kassettstasjonen.
2. Trykk tasten AUTO LOAD.  
Kassetten posisjonerer seg til første fil på båndet, programmet leses inn og utføres. Programmet ser slik ut :  
100 CALL "RATE",2400,0,0  
110 CALL "MARGIN",0,0,0  
120 CALL "TERMIN"  
140 END
3. Dersom dataene ligger på en annen kassett, sett inn denne.
4. Trykk RETURN. Du får nå kontakt med linjevelgeren og kan velge datamaskin. Tast inn A,4 (ev. B,4) for å angi en port på maskina som er konfigurert for Tektronix 4054. Dersom du ikke får tilgang til en slik port, kan du forsøke med A,0 (ev. B,0) eller angi A,G (ev. B,G) og tast inn :TERM=18 bakerst i HELLO-kommandoen.
5. Logg på korrekt gruppe og account hvor du skal legge inn filen.
6. Bygg en fil som data skal overføres til. Denne filen skal ha recordlengde 30 byte dersom det er profildata og 40 byte dersom det er tekstpunkter. Eksempel på bygging av fil med profildata :  
:BUILD fil;REC=-30,,F,ASCII;DISC=2000  
Filen bygges her med 2000 records. Dersom DISC utelates i BUILD-kommandoen, bygges filen med 1023 records. Brukeren bør spesifisere det antall som er lagret på datafilen. Verdien fås fra digitaliseringsprogrammet. Adder 2 til verdien fordi PTAPE legger inn en blank linje først og sist på filen.
7. Tast inn :PTAPE fil  
Denne kommandoen starter et program på HP3000 som tar imot data fra Tektronix 4054.
8. Trykk FIND FILE (Shift F3) øverst til venstre på tastaturet.
9. Det kommer et spørsmål på terminalen om å angi et filnummer. Tast inn det filnummeret du ønsker å overføre.  
Kassetten spoler seg fram til starten på filen.
10. Trykk DATA SEND (F4) øverst til venstre på tastaturet.  
Data overføres til PTAPE programmet på HP3000.
11. Hold ned CTRL og trykk Y samtidig på terminalen når overføring er ferdig. Overføring av data avsluttes.
12. Dersom du har flere filer som skal overføres, repeteres punkt 6 til 12.
13. Logg av HP3000 når du er ferdig.
14. Slå av strøm på terminal og kontrollenheten for digbordet.

### 3. DIGITALISERING AV PROFILER OG TEKSTPUNKTER.

Programmet er skrevet i BASIC. Digitaliseringsgrunnlaget er et kart med inntegnede profiler. Profilnummeret (X-koordinat) er konstant for hele profilet uansett orientering og om det er knek-punkter på profilet. Y-koordinaten varierer langs profilet med en bestemt måleavstand. Denne kan også være endret på deler av profilet. Programmet digitaliserer disse profilene samt regner om koordinatene til kartkoordinater angitt av bruker. I programmet finnes det også mulighet til å digitalisere et punkt og taste inn en tekst tilhørende dette punktet. Disse opplysningene skal senere brukes ved plotting av kart.

#### 3.1. Oppstarting.

1. Slå på strøm på terminal og kontrollenhet for digbordet. Bryteren POINT på kontrollenheten skal være inne, resten ut.
2. Sett kasett merket 'Digitalisering av geofysiske profiler' i kasettstasjonen.
3. Dersom du vil opprette en ny fil på kassetten, gjøres dette slik:

FIND 4  
MARK 1,5000

Her posisjoneres først kassetten etter fil 3. Deretter avsettes det plass til en fil på 5000 tegn. Fil nummer 4 på kassetten opprettes altså. Antall tegn som avsettes på filen må varieres avhengig av hvor mange punkter som skal digitaliseres. Se beskrivelse av format på datafiler for hvor mye plass hver registrering behøver. En fil på 5000 tegn gir plass til 166 koordinatpunkter og 125 tekstpunkter.

#### Innhold på kassetten.

Fil 1 -> Kommunikasjonsprogram mot HP3000.  
Fil 2 -> Program for digitalisering av geofysiske profiler.  
Fil 3 -> Program for digitalisering av konturer.

Disse filene MÅ ALDRI brukes til andre formål. Det beste er å bruke en annen kasett enn programkassetten for datalagring. Dersom det allerede finnes en fil 4, kan denne brukes hvis dataene på den er overført til HP3000 og filen er stor nok.

4. Tast inn FIND 2  
Posisjonerer kassetten til fil 2 hvor digitaliseringsprogrammet er lagret.

5. Tast inn OLD  
Programmet leses inn i memory på terminalen.
6. Tast inn RUN  
Programmet startes opp.

### 3.2. Initialiseringsfase.

I eksemplene i beskrivelsen vil alle spørsmål fra programmet være uthevet med to stjerner (\*\*) og svarene fra brukeren er understreket. Programmet spør først etter hvilken fil dataene skal lagres på. Dersom du bruker programkassetten må aldri fil 1, 2 eller 3 brukes. Deretter angis hvor mange fastpunkter (max 4) som skal definere koordinatsystemet punktene skal regnes om til. Programmet anvender minste kvadraters metode for å minske eventuelle unøyaktige digitaliseringer av fastpunktene.

#### Eksempel på initialisering :

```
** Tast inn nummeret på datafila på kassetten : 4
** Hvor mange fastpunkt ? 2
** Digitaliser fastpunkt 1
    Sett trådkorset over det første kjente punktet og trykk Z.
** Tast inn koordinatene til punkt 1 : 44400,720000
** Digitaliser fastpunkt 2
    Sett trådkors over det andre kjente punktet og trykk Z.
** Tast inn koordinatene til punkt 2 : 44600,720100
```

Programmets meny kommer opp på skjermen, og brukeren angir hva han skal gjøre. Menyen ser slik ut :

1. Digitalisering av rette profiler (m.ev. knekkpunkt).
2. Digitalisering av krumme profiler ( enkeltpunkter).
3. Digitalisering av tekstpunkter.
4. Avslutt.  
Hva ønskes ?

### 3.3. Digitaliseringsfase.

Menyen som er vist over kommer alltid opp ved retur fra en av menyens delpunkter 1 til 3. Ved avslutning av digitalisering skrives det ut hvor mange punkter som er digitalisert. Denne verdien brukes senere ved bygging av fil på HP3000 for overføring av data. Initialiseringsfasen er den samme for alle 3 valgmuligheter. Under kjøring av programmet skrives de beregnede kartkoordinatene ut på skjermen for kontroll. Husk å trykke PAGE dersom skjermensiden blir full.

#### 3.3.1. Digitalisering av rette profiler.

Følgende trådkorsmuligheter er til stede :

- Z -> Normal digitalisering.
- 1 -> Endring av måleavstand.
- 3 -> Angivelse av knekkpunkt.

Denne digitaliseringen foregår ved å digitalisere start og sluttpunkt for et profil. Programmet finner antall målepunkter mellom start og sluttpunkt ut fra måleavstand som er gitt av bruker. Deretter beregnes de aktuelle målepunktene i kartkoordinater. Dersom måleavstanden endres i et gitt punkt på profilet, må det digitaliseres i deler. Dette blir da å oppfatte som en digitalisering av et knekkpunkt. Dersom du har et knekkpunkt på profilet, digitaliseres den første delen normalt fram til knekkpunktet (siste punkt). Ved neste digitalisering, digitaliseres det siste punktet en gang til, men du trykker tast 3 på trådkorset. Dersom måleavstanden også skal endre, gjøres dette ved å trykke 1 på trådkorset for sluttpunktet. Ved å bruke tast 3 på trådkorset, vil programmet ikke lagre det første digitaliserte punktet (startpunkt). Dette er lagret som siste punkt på den foregående digitaliseringen. Etter utskriften venter programmet på respons fra brukeren. Tast inn en vilkårlig karakter og trykk RETURN. For å avslutte denne muligheten, tastes -999 på spørsmål om profilnummer.

#### Eksempel på dialog.

Eksemplet under viser digitalisering av et profil med et knekkpunkt. Fra knekkpunktet og til slutt på profilet endres måleavstanden fra 50 til 100 meter.



\*\* Tast inn måleavstand mellom punktene : 50  
 \*\* Tast inn profilnummer (X-koordinat) : 1300  
 \*\* Tast inn Y-koordinat for samme punkt : 400  
 \*\* Tast inn Y-koordinat til sluttpunkt (eller knekkpunkt) : 1000  
 \*\* Digitaliser første punkt :  
     Sett trådkorset over første punkt og trykk Z.  
 \*\* Digitaliser andre punkt :  
     Sett trådkorset over andre punkt og trykk Z.  
 \*\* Tast inn profilnummer (X-koordinat) : 1300  
 \*\* Tast inn Y-koordinat for samme punkt : 1000  
 \*\* Tast inn Y-koordinat til sluttpunkt (eller knekkpunkt) : 1400  
 \*\* Digitaliser første punkt :  
     Posisjoner trådkorset og trykk 3.  
 \*\* Digitaliser andre punkt :  
     Posisjoner trådkorset og trykk 1.  
 \*\* Tast inn måleavstand mellom punktene : 100

Digitaliseringen avsluttes ved å angi -999 som profilnummer.

### 3.3.2. Digitalisering av krumme profiler.

Følgende trådkorsmuligheter er til stede :

Z -> Normal digitalisering.  
 1 -> Endring av måleavstand fra dette punktet.  
 3 -> Avslutt profil. Trykkes på det siste punktet på profilet.

Ved digitalisering av krumme profiler, digitaliseres ett og ett punkt. Profilnummeret er konstant for hele profilet, mens Y-koordinaten øker med måleavstanden gitt av bruker. For å avslutte denne muligheten, tastes -999 på spørsmål om profilnummer.

### 3.3.3. Digitalisering av tekstpunkter.

Følgende trådkorsmuligheter er til stede :

Z -> Normal digitalisering.  
 3 -> Avslutt digitalisering.

Denne muligheten gir brukeren anledning til å knytte en tekst til et digitalisert punkt. Brukeren digitaliserer punktet og taster inn tilhørende tekst fra tastaturet. Max 20 karakterer lagres sammen med X og Y. Brukeren bør legge disse opplysningene på en egen fil fordi formatet på filen er forskjellig fra vanlig profildigitalisering.

### 3.4. Format på datafiler.

Dataene bør legges på to forskjellige filer avhengig om du har digitalisert profiler eller tekstpunkter. Du slipper da å splitte opp en eventuell samlefil etter at overføring til HP3000 har foregått.

#### Format på fil med profilpunkter.

<u>Rec</u>	<u>Variabel</u>	<u>Format</u>	<u>Forklaring.</u>
1	XP	I5	Profilnummer (X-koordinat).
	YP	I5	Y-koordinat i profilnett.
	X	(F10.2)	X-koordinat i kartkoordinater.
	Y	(F10.2)	Y-koordinat i kartkoordinater.
		-----	
			30 byte.
			=====

#### Format på fil med tekstpunkter.

<u>Rec</u>	<u>Variabel</u>	<u>Format</u>	<u>Forklaring.</u>
1	X	(F10.2)	X-koordinat i kartkoordinater.
	Y	(F10.2)	Y-koordinat i kartkoordinater.
	U\$	A20	Tekst tilknyttet punktet.
		-----	
			40 byte.
			=====

### 3.5. Variabelliste.

Nedenfor er det satt opp en liste over alle variable som er brukt i programmet og en forklaring av disse. Noen variable er brukt til forskjellige formål i programmet.

<u>Variabel</u>	<u>Forklaring.</u>
U\$(20)	Tekst knyttet til digitalisert punkt. Dummyverdi for sletting av skjerm-side.
K1	Filnummer på kassetten hvor data skal lagres.
I9	Antall digitalisert (ev. interpolert) punkt.
I2	Valg av digitaliseringsoperasjon. Lengde av N\$.
S1	Profilnummer (X-koordinat).
S2	Y-koordinat for startpunkt.
S3	Y-koordinat for sluttpunkt.
K	= 0 -> Ikke knekkpunkt. = 1 -> Knekkpunkt.
X	X-koordinat fra digbord (eller interpolert X).
Y	Y-koordinat fra digbord (eller interpolert Y).
Z\$	Trådkorskode fra digbord.
X1	Beregnet kartkoordinat for startpunkt.
Y1	Beregnet kartkoordinat for startpunkt.
X2	Beregnet kartkoordinat for sluttpunkt.
Y2	Beregnet kartkoordinat for sluttpunkt.
M1	-
M2	> Transformasjonskonstanter.
P1	I
P2	-
M	Avstand mellom målepunktene.
N	Antall punkter mellom start og sluttpunkt. Antall fastpunkter (tilpasningspunkter).
X3	Differanse i X mellom målepunktene.
Y3	Differanse i Y mellom målepunktene.
I	Tellevariabel.
N\$	Tekst for tekstdigitalisering fra terminal.
R(4)	-
A(4,4)	I
C(4,1)	I
D(4,4)	I
F(2*N,4)	> Transformasjonsmatriser.
L(2*N,1)	I
G(4,1)	I
B(4,2*N)	-
E	Fastpunktskoordinat X.
S	Fastpunktskoordinat Y.

#### 4. DIGITALISERING AV KONTURER.

Denne beskrivelsen omhandler program for digitalisering av konturer på Tektronix 4956 med kontrollenhet, koblet til en Tektronix 4054 programmerbar grafisk skjerm. Grunnlaget for digitaliseringen er kart (helst M 1:5000) og digitaliseringsmeny.

##### 4.1. Oppstarting.

1. Slå på strøm på terminal (bryter under tastaturet) og kontrollenhet for digitaliseringsbord (bryter bak). Trykk inn POINT og INCRE på kontrollenheten.
2. Sett inn kassetten merket DIGITALISERING.
3. Dersom en vil opprette en ny fil på kassetten, gjøres dette slik:

FIND 4  
MARK1,5000

Fil 4 bygges da like etter fil 3, og det avsettes plass på fila til 5000 tegn. Det er selvsagt mulig å bygge filer med plass til flere eller færre tegn. Dersom fila som er bygget blir fylt opp med digitaliserte data, vil programmet fortsette å legge data inn på den neste fila på tapen, hvis denne er bygget. Hvis ikke får du feilmelding og går ut av programmet.

4. Programmet startes ved å taste:

FIND 3           -tapen posisjoneres til fil 3.  
OLD             -programmet leses inn i memory.  
RUN             -programmet kjøres.

Etter at programmet har startet får du beskjed om å bytte kassett, selv om dette ikke er nødvendig, bare filnummer 1, 2 eller 3 ikke benyttes når filnummer skal tastes inn. For å lette oversikten og minske risikoen for å slette programmene vil det nok lønne seg å bruke egen kassett for lagring av digitaliserte data.

## 4.2. Initialiseringsfase.

Under følger et eksempel på dialog i initialiseringsfasen:

ANTALL FASTPUNKTER? 2

DIGITALISER FASTPUNKT 1

Sett trådkorset over punktet og trykk på Z-tasten, evt. trykk ned pennen over punktet.

TAST INN KOORDINATENE TIL PUNKTET 1880 1000

Koordinatene til punktet skilles enten med komma eller space.

Det samme gjentas for punkt 2, 3 o.s.v. alt etter hvor mange fastpunkter som skal digitaliseres.

VINDU NEDRE VENSTRE HJØRNE:

DIGITALISER NEDRE VENSTRE HJØRNE

Digitaliser et punkt som ligger "utenfor" kartet ned til venstre. Dette er bare for å angi begrensninger på området som kan digitaliseres.

VINDU ØVRE HØYRE HJØRNE:

DIGITALISER ØVRE HØYRE HJØRNE

Området som konturene skal ligge innenfor er nå definert.

NEDRE VENSTRE HJØRNE FOR MENY

Angir hvor nedre venstre hjørne på menyen ligger (jfr. figur nr. 1). Menyene festes på digitaliseringsbordet til side for kartet.

OVRE HØYRE HJØRNE FOR MENY

Ved hjelp av disse to punktene er menyen nå definert.

DIGITALISER ET TESTPUNKT

Digitaliser et punkt for å kontrollere at fastpunktene er tastet inn riktig. Testpunktet bør ha kjente koordinater.

PUNKTAVSTAND VED DIGITALISERING. TAST INN EN AVSTAND SOM

TILSVARER CA. 2MM PÅ KARTET 10

Målestokk 1:50000	100
Målestokk 1:20000	40
Målestokk 1:10000	20
Målestokk 1: 5000	10

Denne avstanden testes inn for at ikke altfor mange punkter skal bli registrert.

Det er nå klart til å starte digitaliseringen, men en må vente til LINJE IDENTITET kommer opp på skjermen.

### 4.3. Digitaliseringsfase.

Krumme linjer digitaliseres ved å trykke inn tasten merket STREAM (tasten uten overstrekning) på kontrollenheten. Konturene på kartet følges deretter med penn (inntrykket) eller med trådkors med Z-tasten inntrykket. Rette linjer kan digitaliseres ved å trykke inn POINT-tasten på kontrollenheten og digitalisere startpunkt, eventuelle knekkpunkter og sluttunkt.

Derom noe går feil og programmet "henger", kan det avbrytes ved å trykke to ganger på BREAK-tasten. Programmet startes igjen ved å skrive RUN.

Ved eventuell feilmelding kan også programmet startes igjen ved å skrive RUN.

Figur nr. 1 angir menyen for digitaliseringen:

MENY

NY LINJE NY IDENTITET	SLUTT SAMMEN LUKKET LINJE	SLETT SISTE LINJE
STOPP	NY LINJE SAMME IDENTITET	AREAL- BEREGNING

FIGUR NR. 1.