

Rapport 85,019

Test av rutiner for  
3-dimensjonal databehandling  
og presentasjon i UNIRAS



# 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. 85.019	ISSN 0800-3416	Åpen/ <del>Fortrolig</del> -til	
Tittel: Test av rutiner for 3-dimensjonal databehandling og presentasjon i UNIRAS			
Forfatter: Bjørn Ivar Rindstad		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 18	Pris: 50,-
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 8.03.1985	Prosjektnr.: 5322.01	Prosjektleder: Bjørn I. Rindstad
Sammendrag:  UNIRAS er et programsystem for behandling av geodata og presentasjon av rastersystemer som Applicon fargeplotter og fargerasterskjermer.  KRIGPAK er en del av UNIRAS og inneholder rutiner for interpolasjon og presentasjon i to og tre dimensjoner. Rutiner for beregning og framstilling av semivariogram, blokkkriging og 3-D presentasjon og snitt er testet i denne rapporten og nytten av rutinene er vurdert.			
Emneord	EDB	Grafisk	
	Brukerveiledning	Statistikk	

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

1. INNLEDNING .....	side	4
2. SEMIVARIOGRAM .....	"	4
3. BLOKKINTERPOLASJON .....	"	5
3.1 Bruk av GKRBLK .....	"	6
3.2 Bruk av GKRI3 .....	"	7
4. 3-D PRESENTASJON .....	"	7
5. KONKLUSJON .....	"	7
6. REFERANSER .....	"	8

Bilag I: Listing av datafila

Bilag II: Testprogram for semivariogram

Bilag III: Testprogram for 3D-blokkdiagram

Bilag IV: Testprogram for 3D-kriging

Bilag V: Listing av USL-fila

Tegning I: Plott fra programmet BLOKK.

Tegning II: Plott fra programmet BLOKK.

## 1. INNLEDNING

Den grafiske programpakken UNIRAS på HP-3000 ble anskaffet i 1981 og var beregnet for presentasjon av geodata på Applicon fargeplotter. En del av rutinene i UNIRAS er ikke blitt testet ved NGU, dette gjelder spesielt rutinene for 3-dimensjonal databehandling og presentasjon. I flere forbindelser er det ytret ønsket om å presentere 3-dimensjonale data som blokk-modeller og med snitt som viser forholdene inne i blokken. Denne rapporten er et resultat av et initiativ for å vurdere hvilke muligheter UNIRAS gir oss for nye presentasjonsformer.

Denne rapporten omtaler bruk av noen av rutinene beskrevet i KRIGPAK User's Manual (European Software Contractors, 1982). Rutinene er kompilert inn på USL-fila under segmentet SEG' (se bilag V). For uttesting av dataene er det konstruert et datasett (se bilag I) som består av 37 borkjerneprøver fra 5 vertikale borhull. Datasettet skal simulere et tilnærmet horisontalt lag med tykkelse 2 - 4 ( m ) og verdier på 300 - 1500 (ppm) mot en bakgrunn på 5 - 50 (ppm) med økende verdier inn mot laget. Største prøveavstand innen et borhull er 10 (m), mens minste avstand er 3 (m). I horisontalplanet varierer prøveavstanden i x-retning mellom 10 og 115, mens avstanden i y-retning er 20 - 145.

For uttesting er det skrevet tre programmer:  
SEMI beregner tre semivariogrammer og plotter disse ut.  
BLOKK beregner et blokkdiagram fra det samme datasettet og plotter det ut i 3-D.  
KRIG beregner et blokkdiagram vha kriging og en oppgitt gamma-funksjon og plotter resultatet ut i 3-D.  
Under uttestingen er det oppdaget flere feil i UNIRAS og disse er blitt korrigert fortløpende.

## 2. SEMIVARIOGRAM

Listing av testprogrammet for beregning og utplotting av semivariogrammene for borhullsdataene er vist i bilag II. Subrutinen GAMBHL beregner tre semivariogrammer, vertikalt, horisontalt nord/syd og horisontalt øst/vest. Forklaring til parametrene i subrutinekallet finnes i KRIGPAK User's Manual (side 41). Når det gjelder rutinen GASRCH henvises det til side 69 i den samme manualen.

Nærmere forklaring til noen av parametrene i GAMBHL:

TDN: Real-array av størrelse lik antall datapunkt (37).  
Inneholder informasjon om hvilket borhull prøvene tilhører. NB: Prøvene fra et borhull må følge etter hverandre.

HLAG: Real-array av lengde 3. Step-lengde ved beregning av samvariasjonen mellom prøvepar.  
NH: Max antall step ut fra hver prøve slik at maksimum avstand i semivariogrammet blir  $NH \cdot HLAG$   
NB: Antall borhull pluss en.  
NBHL: Brukes av programmet til å lagre prøvenummeret for øverste prøve i hvert hull, samt siste prøvenr.

De tre semivariogrammene lagres i NPAIR og SEMV.

GSEMP plotter et semivariogram ut på Applicon. Denne subrutinen er ikke omtalt i noen av manualene som finnes ved NGU, og det henvises til rutinen GSEMI3 for forklaring av parametrene. GORIG og GSIZE bør kalles før GSEMP.

Forklaring til parametrene i GSEMP:

HDX: Step-lengde ved konstruksjon av variogrammet.  
Identisk med HLAG i GSEMP.  
SEMV1 og MPAIR: Inneholder semivariogrammet. Verdiene i SEMV1 måtte skaleres for å få plass til akseverdiene.  
NH: Som for GSEMP.  
IOP: IOP = 0 => ingen gammafunksjon plottes  
IOP = 1 => gammafunksjon plottes  
Funksjonen GAM(HDX) legges inn etter hovedprogrammet.

Programoppsettet for uttegning av semivariogram er meget enkelt, men prosedyren med bruk av Applicon fargeplotter til formålet er for omstendelig. Utplotting av semivariogram bør heller skje på en grafisk skjerm, f.eks. vha. programmet SCATTER1, noe som også er gjort for to-dimensjonale data av T.E.Finne (Finne,1984). Programmet SEMI bruker ca 60 CPU-sek på testdatasettet, og klarer ca 1000 prøver.

### 3. BLOKKINTERPOLASJON

Dette kapitlet omtaler to oppsett for beregning av en 3-D blokkmodell der beregningene utføres av rutinene GKRBLK og GKRI3. I begge tilfeller er det brukt en blokk med dimensjoner  $9 \times 10 \times 14$  og cellestørrelse  $20 \times 20 \times 5$ . Dette er også nært den maksimale blokkstørrelse som kan kjøres på HP-3000, idet forsøk med  $18 \times 20 \times 14$  blokker førte til STACK-overflow.

### 3.1 Bruk av GKRBLK

GKRBLK utfører en blokk-kriging ut fra borehullsdata og tar bl.a. hensyn til kjernelengdene. Først skal imidlertid omtales tre rutiner som kan kalles før GKRBLK.

GAMSET må kalles før GKRBLK og setter opp en sfærisk modell for blokk-kriging (KRIGPAK User's Manual, side 72) Parametrene legges inn i COMMON-blokk GFING2 og definerer et semivariogram bestående av opptil 3 sfæriske komponenter. GAMSET vil definere søkeradiusene i x-, y- og z-retning hvis ikke GBSRCH kalles.

GCOMPS leser inn borkjerneprøver og slår to eller flere prøver i et hull sammen til en prøve hvis kjernelengden er under en bestemt grense, avhengig av NPZ. Rutina er testet og funnet meget enkel og av liten verdi. Hvis antall blokker i z-retning settes lik 14 (NPZ) skjer ingen endring av datasettet, men hvis NPZ = 7 reduseres antall prøver fra 37 til 30.

GBSRCH kan også kalles før GKRBLK og vil bestemme søkeradius ved blokkinterpolasjonen. En søkeradius lik 60 i horisontalplanet er funnet gunstigst, mens 3-5 er optimalt for vertikal-retningen. Blir z-radius større vil de høye dataverdiene forsvinne pga den begrensede utstrekning de har. Blir z-radius mindre vil antall celler med udefinerte verdier øke selvom dette ikke burde skje da GKRBLK tar hensyn til kjernelengden av prøvene.

GKRBLK foretar en lagvis blokkinterpolasjon fra toppen av blokken. Dersom en prøve faller innenfor søkeradius til et blokkcentrum tilordnes blokken en dataverdi lik denne prøven. Hvis to eller flere prøver ligger innenfor søkeradius vil parametrene i GAMSET være med på å bestemme blokkverdien.

Under testingen av GKRBLK er innholdet i ZEST skrevet ut på en ASCII-fil istedenfor å benytte GCLOSE og UNIWORK-fila. Dette er et mye raskere oppsett. Man kan også tenke seg at innholdet i ZEST kan lagres på en fil i MINGU-format og dermed ville det være enkelt å vise dataene på en fargeskjerm.

Programmet BLOKK bruker ca 280 CPU-sek på testdatasettet, men uten bruk av UNIWORK-fila bruker programmet bare 20 CPU-sek, dvs at hvis brukeren kunne se resultatet av sin interpolasjon direkte på en fargeskjerm, ville interpolasjonen kunne være en interaktiv prosess.

### 3.2 Bruk av GKRIG3

GKRIG3 foretar en interpolasjon i et 3-D gridnett ut fra datapunkt i 3-D. Brukerens hovedprogram må inneholde en gamma-funksjon GAM(H) som definerer variogrammet for input-dataene. Denne gammafunksjonen vil imidlertid være identisk i x-, y- og z-retning slik at for det aktuelle datasettet vil ikke den større tettheten i z-retning bli tatt vare på. GKRIG3 er derfor uegnet til behandling av borhullsdata. Programmet KRIG bruker ca 240 CPU-sek på testdatasettet.

### 4. 3-D PRESENTASJON

Resultatet av blokkinterpolasjonen i programmene BLOKK og KRIG lagres i de to tre-dimensjonale arrayene ZEST og ZSTD. ZEST inneholder de estimerte verdiene for alle blokkene, mens ZSTD inneholder standardavvikene for de samme blokkene. De førstnevnte dataene er så presentert som en 3D-modell og som horisontale og vertikale snitt på Applicon fargeplotter.

GBLKR3 plotter innholdet i ZEST ut som en 3-D modell (se tegning I). Rutinen er enkel å bruke og gir et godt resultat.

Vertikale snitt plottes av GBLKSE, mens horisontale snitt plottes av GBLKBE. Disse to rutinene er omtalt i GEOPAK User's Manual. Ved å sette parameteren IOP=1 vil prøver som faller innenfor det spesifiserte snitt bli markert med en sort prikk. En feil i rutinen gjør imidlertid at det samtidig blir skrevet ut meningsløs tekst. Legg også merke til at det er nedre grense for snittet som angies i teksten over.

### 5. KONKLUSJON

Det aktuelle datasettet gav ikke noe semivariogram som var tolkbart og ingen gammafunksjon kunne derfor settes opp. Det må derfor settes et spørsmålstegn ved nytten av subrutinen GAMBHL. Fremstilling av semivariogrammene vha GSEMP fungerte greit, men hele prosedyren med å bruke UNIRAS og Applicon til beregning og fremstilling av variogram er tids- og ressurskrevende og frarådes. Subrutinen GAMBHL bør heller knyttes til programmet SCATTER1.BIBL.NGU slik at semivariogrammene kan tegnes ut på en grafisk skjerm.

Blokkinterpolasjon vha UNIRAS-rutinen GKRBLK gir et middelmådig resultat, og tar kun små blokker, dvs ca 10 x 10 x 10 celler. Noe av skylden for et middelmådig resultat kan komme av interpola-

sjonsparametre som ikke er optimaliserte.  
Det vil være mulig å skrive om programmet slik at en større blokk kan behandles del for del. Noen av cellene i blokken kommer også ut med tydelig feil verdi, uten at årsaken til dette er funnet.

GKRIG3 er ikke egnet til behandling av borhullsdata, men vil fungere greit for data som er vilkårlig spredt i 3-D, hvis semi-variogrammet er identisk i alle retninger.

Den 3-dimensjonale presentasjonen på Applicon virker greit og har høy kvalitet.  
I forbindelse med presentasjon av snitt gjennom blokk-modeller anbefales det at dataene også kan lagres på fil i MINGU-format slik at MINGU kan brukes til presentasjon på fargeskjerm. Dette vil gjøre modelleringen av blokk-modeller til en interaktiv prosess der brukeren hurtig kan sjekke virkningene av endringer i interpolasjonsrutiner.

## 6. REFERANSER

European Software Contractors (ESC) : KRIGPAK User's Manual, 1982.

European Software Contractors (ESC) : UNIRAS User's Manual, 1982.

Finne T.E. : 1984. Semivariogrammer og annen statistisk beskrivelse av sykkeligheten av 56 typer kreft i norske kommuner, 1970-79. NGU-rapport 84.118.



BH	PR.N	X	Y	Z	M.	ppm
1	1	20	170	100	10	10
1	2	20	170	90	10	18
1	3	20	170	80	10	50
1	4	20	170	74	2	400
1	5	20	170	68	10	100
1	6	20	170	60	6	10
2	7	105	145	100	10	20
2	8	105	145	90	10	31
2	9	105	145	80	10	50
2	10	105	145	72	6	159
2	11	105	145	68	2	1505
2	12	105	145	62	10	200
2	13	105	145	54	6	15
3	14	55	105	100	10	19
3	15	55	105	90	10	25
3	16	55	105	80	10	60
3	17	55	105	72	6	66
3	18	55	105	67	4	1550
3	19	55	105	61	8	100
3	20	55	105	52	10	61
4	21	30	25	100	10	15
4	22	30	25	90	10	18
4	23	30	25	81	8	23
4	24	30	25	72	10	70
4	25	30	25	66	6	78
4	26	30	25	60	2	890
4	27	30	25	56	6	80
4	28	30	25	48	10	5
5	29	135	45	100	10	5
5	30	135	45	90	10	11
5	31	135	45	80	10	9
5	32	135	45	70	10	50
5	33	135	45	60	10	61
5	34	135	45	53	4	45
5	35	135	45	50	2	310
5	36	135	45	45	8	59
5	37	135	45	38	6	12

I testdatasettet forekommer følgende variable:

- BH - borhull nummer
- PR.N - prøvenummer ordnet etter avtakende Z for hver borhull.
- X,Y,Z - koordinater for hver kjerneprøve
- M - lengden av hver kjerneprøve
- ppm - prøveverdi

```

C
C PROGRAM FOR FREMSTILLING AV SEMIVARIOGRAM FRA BH-DATA
C          BJØRN IVAR RINDSTAD
C Nye segmenter kompilert inn i USLFIL: GAMSET,GWITHN,GKRBLK
C          GBLEST,PENDOR,GCOMPS
C   S E M I S Y M          GAMBHL,GKRIG3,GSEMP
      DIMENSION XARR(37),YARR(37),ZARR(37),COMP(37)
      DIMENSION TDN(37),VALUE(37)
      DIMENSION MPAIR(33),SEMV1(33)
      DIMENSION HLAG(3),SEMV(3,33),NPAIR(3,33)
      DIMENSION NBHL(6)

C
      DATA HLAG/2.0,5.0,5.0/

C
      XORIG=30.
      READ(10,*)
      DISPLAY " LESER FILA BHDATA MED TESTDATA "
      DISPLAY " BH,PRNR,X,Y,Z,M,PPM"
      DISPLAY " "

C
C   NP er antall kjernelengder
C
      NP=37
      DO 1000 I=1,NP
          READ(10,100,END=1010) TDN(I),XARR(I),YARR(I),ZARR(I),VALUE(I)
1000 CONTINUE
1010 CONTINUE
      100 FORMAT(I2,4X,3I4,4X,I5)
          CALL GOPEN

C
      CALL GLIMIT(0.,180.,0.,200.,35.,105.)
      NH=33
      NB=6
      VSRCH=5.0
      HSRCH=60.0
      HVSEAR=60.0
      CALL GASRCH(VSRCH,HSRCH,HVSEAR)
      CALL GAMBHL(XARR,YARR,ZARR,TDN,VALUE,NP,HLAG,NH,NB,NBHL,
-SEMV,NPAIR)
      CALL GSIZE(100.,80.,0.)
      IOP=0

C
C -----semivariogram i vertikal-retning
C
      HDX=HLAG(1)
      DO 55 I=1,NH
          MPAIR(I)=NPAIR(1,I)
          SEMV1(I)=SEMV(1,I)/10000.
55 CONTINUE

```

```

CALL GORIG(XORIG,20.)
CALL GSEMP(HDX,SEMV1,MPAIR,NH,IOP)
C
C ----- semivariogram i X-retning -----
C
HDX=HLAG(2)
DO 66 I=1,NH
  MPAIR(I)=NPAIR(2,I)
  SEMV1(I)=SEMV(2,I)/10000.
66 CONTINUE
CALL GORIG(XORIG,150.)
CALL GSEMP(HDX,SEMV1,MPAIR,NH,IOP)
C
C ----- semivariogram i Y-retning -----
C
HDX=HLAG(3)
DO 77 I=1,NH
  MPAIR(I)=NPAIR(3,I)
  SEMV1(I)=SEMV(3,I)/10000.
77 CONTINUE
CALL GORIG(XORIG,280.)
CALL GSEMP(HDX,SEMV1,MPAIR,NH,IOP)
C
CALL GCLOSE
STOP
END

```

```

C
C PROGRAM FOR FREMSTILLING AV BLOKKDIAGRAM FRA BH-DATA
C           NGU BJØRN IVAR RINDSTAD
C Nye segmenter kompilert inn i USLFIL: GAMSET,GWITHN,GKRBLK
C                                           GBLEST,PENDOR,GCOMPS
C   B L O K K S Y M                       GAMBHL,GKRIGS,GSEMP
C   DIMENSION X(37),Y(37),Z(37),GTH(37),TDN(37),VALUE(37)
C   DIMENSION ZEST(9,10,14),ZSTD(9,10,14)
C   DIMENSION A(1),C(1),ZCL(8)
C   DIMENSION KSECTY(10),LABEL(37),KSECTX(9),KBENCH(14)
C
C   DATA A/60./,C/20./
C   DATA ZCL/10.,20.,50.,100.,200.,400.,600.,800./
C   DATA KSECTY/0,0,0,0,0,1,0,0,0,0/
C   DATA KSECTX/0,0,0,0,0,1,0,0,0/
C   DATA KBENCH/0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0/
C
C NPX, NPY og NPZ er antall blokker i X, Y og Z-retning
C
C   NPX=9
C   NPY=10
C   NPZ=14
C
C NP er antall borhullsprover
C
C   NP=37
C   READ(10,*)
C   DO 1000 I=1,NP
C     READ(10,100,END=1010) TDN(I),X(I),Y(I),Z(I),GTH(I),VALUE(I)
C     LABEL(I)=TDN(I)
C 1000 CONTINUE
C 1010 CONTINUE
C   100 FORMAT(I2,4X,4I4,I5)
C
C   CALL GOPEN
C   CALL GLIMIT(0.,180.,0.,200.,35.,105.)
C
C   MSPH=1
C   CO=0.0
C   ANIE=1.0
C   ANIN=1.0
C   ANIB=0.05
C   XORIG=30.
C   YORIG= 20.
C
C utfører blokk-kriging på borhullsdata
C
C   CALL GBSRCH(60.,60.,3.)
C   CALL GAMSET(A,C,MSPH,CO,ANIE,ANIN,ANIB)

```

```

      CALL GKRBK(X,Y,Z,GTH,VALUE,NP,NPX,NPY,NPZ,ZEST,ZSTD)
C--løkke for å lagre ZEST på fil----
      DO 1750 I=14,1,-1
        DISPLAY "*****",I," *****"
        DO 1800 J=10,1,-1
          WRITE(6,1900) (ZEST(K,J,I),K=1,9)
1800 CONTINUE
1750 CONTINUE
1900 FORMAT(5X,9F6.0)
C
C plotter innholdet i ZEST ut i 3D
C
      CALL GSIZE(180.,200.,70.)
      CALL GORIG(XORIG,YORIG)
      CALL GBLKSI(20.,20.,5.)
      CALL GVIEW(60.,330.,40.,20.)
      CALL GZCL(ZCL,8,0)
      CALL GCHCOL(1)
      CALL GSHADE(3,0)
      CALL GBLKR3(ZEST,NPX,NPY,NPZ)
C
C Plotter et snitt i X-Z planet
C
      IOP=0
      YOR=YORIG+160
      CALL GORIG(XORIG,YOR)
      CALL GSIZE(140.,56.,0.)
      IDIR=1
      CALL GBLKSE(ZEST,NPX,NPY,NPZ,KSECTX,IDIR,LABEL,X,Y,Z,IOP)
C
C Plotter et snitt i Y-Z planet
C
      YOR=YORIG+250.
      CALL GORIG(XORIG,YOR)
      CALL GSIZE(126.,56.,0.)
      IDIR=0
      CALL GBLKSE(ZEST,NPX,NPY,NPZ,KSECTY,IDIR,LABEL,X,Y,Z,IOP)
C
C Plotter et snitt i X-Y planet
C
      IOP=1
      YOR=YORIG+340.
      CALL GORIG(XORIG,YOR)
      CALL GSIZE(126.,140.,0.)
      CALL GBLKBE(ZEST,NPX,NPY,NPZ,KBENCH,LABEL,X,Y,Z,IOP)
C
      XOR=XORIG+140.
      CALL GCOSCL(XOR,YOR)
C
      CALL GCLOSE
C
999 STOP
      END

```

```

C
C PROGRAM FOR FREMSTILLING AV BLOKKDIAGRAM FRA BH-DATA
C           BJØRN IVAR RINDSTAD
C Nye segmenter kompilert inn i USLFIL: GAMSET,GWITHN,GKRBLK
C                                           GBLEST,PENDOR,GCOMPS
C K R I G S Y M                               GAMBHL,GKRIG3,GSEMP
C   DIMENSION X(37),Y(37),Z(37),COMP(37)
C   DIMENSION TDN(37),VALUE(37)
C   DIMENSION ZEST(9,10,14),ZSTD(9,10,14),ZCL(8)
C   DIMENSION KSECTY(10),LABEL(37),KSECTX(9)
C
C   DATA ZCL/10.,20.,50.,100.,200.,400.,600.,800./
C   DATA KSECTY/0,0,0,0,0,1,0,0,0,0/
C   DATA KSECTX/0,0,0,0,1,0,0,0,0/
C
C   READ(10,*)
C   DISPLAY " LESER FILA BHDATA.PUB.ING MED TESTDATA "
C   DISPLAY " BH,X,Y,Z,M,PPM"
C   DISPLAY " "
C
C NPX, NPY og NPZ er antall blokker i X, Y og Z-retning
C
C   NPX=9
C   NPY=10
C   NPZ=14
C
C NP ER ANTALL KJERNEPROVER
C
C   NP=37
C   DO 1000 I=1,NP
C     READ(10,100,END=1010) TDN(I),X(I),Y(I),Z(I),VALUE(I)
C 1000 CONTINUE
C 1010 CONTINUE
C   100 FORMAT(I2,4X,3I4,4X,I5)
C   CALL GOPEN
C
C   CALL GLIMIT(0.,180.,0.,200.,35.,105.)
C   NH=33
C
C NP er ant. borhullskomposits
C
C   RADIUS=60.0
C
C   CALL GKRIG3(X,Y,Z,VALUE,NP,RADIUS,NPX,NPY,NPZ,ZEST,ZSTD)
C----løkke for å lagre ZEST på fil -----
C   DO 1750 I=14,1,-1
C     DISPLAY "*****",I," *****"
C   DO 1800 J=10,1,-1
C     WRITE(6,1850) (ZEST(K,J,I),K=1,9)

```

```

1800 CONTINUE
1750 CONTINUE
1850 FORMAT(5X,9F6.0)
C
C plotter innholdet i ZEST ut i 3D
C
      XORIG=230.
      YORIG=20.
      CALL GSIZE(180.,200.,70.)
      CALL GORIG(XORIG,YORIG)
      CALL GBLKSI(20.,20.,5.)
      CALL GVVIEW(60.,330.,40.,20.)
      CALL GZCL(ZCL,8,0)
      CALL GSHADE(2,0)
      CALL GBLKR3(ZEST,NPX,NPY,NPZ)
C
C Plotter et snitt i X-Z planet
C
      YOR=YORIG+160
      CALL GORIG(XORIG,YOR)
      CALL GSIZE(140.,56.,0.)
      IDIR=1
      CALL GBLKSE(ZEST,NPX,NPY,NPZ,KSECTX,IDIR,TDN,X,Y,Z,0)
C
C Plotter et snitt i Y-Z planet
C
      YOR=YORIG+250
      CALL GORIG(XORIG,YOR)
      CALL GSIZE(126.,56.,0.)
      IDIR=0
      CALL GBLKSE(ZEST,NPX,NPY,NPZ,KSECTY,IDIR,TDN,X,Y,Z,0)
C
      YOR=YORIG+340.
      CALL GCOSCL(XORIG,YOR)
      CALL GCLOSE
C
999  STOP
      END
C
C
      FUNCTION GAM(H)
      CO=0.00
      P =0.2
      GAM=CO+P*H
      IF (H.GT.5.) GAM=1.0
      RETURN
      END

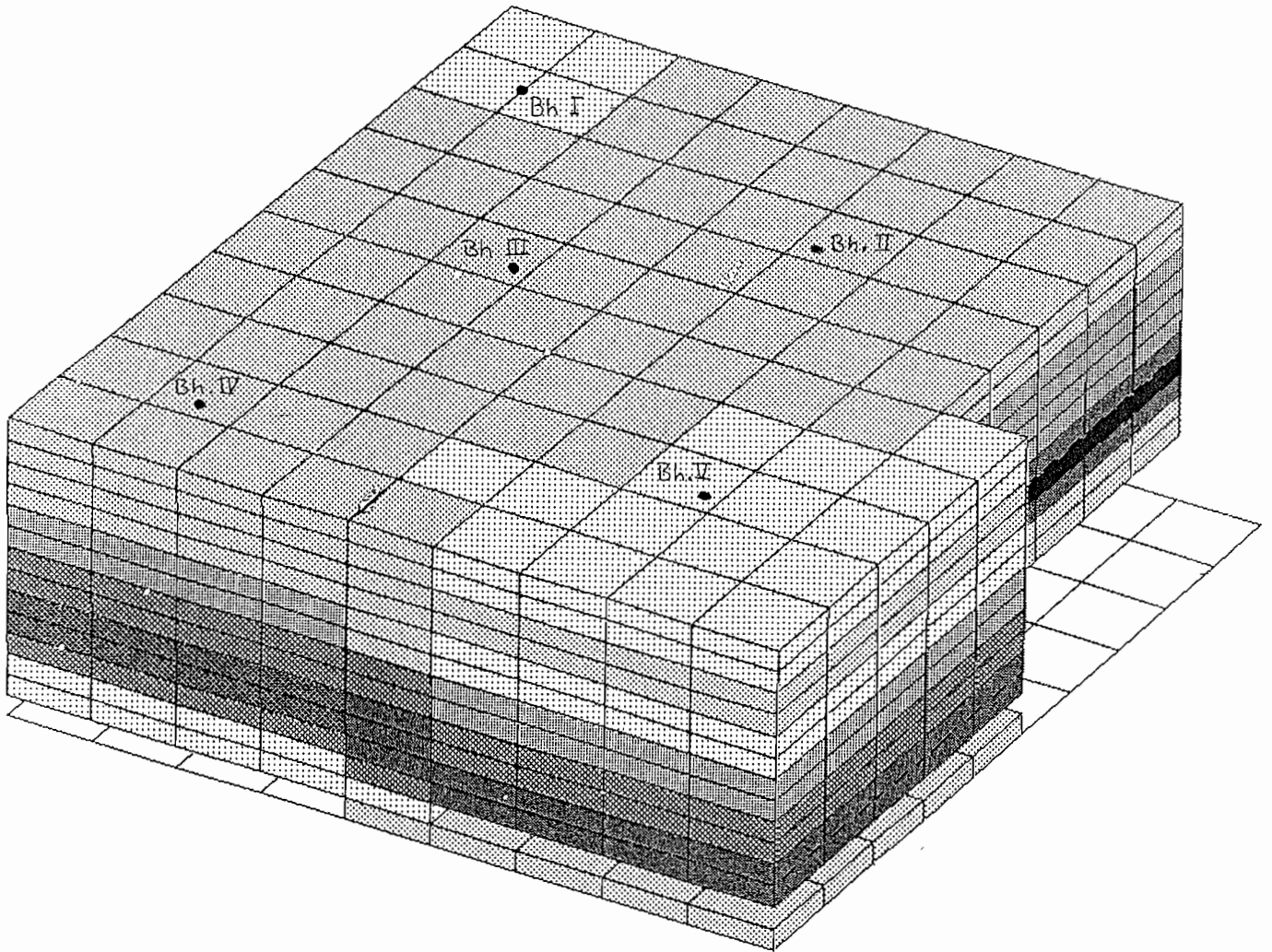
```

USL FILE USLFIL.UNIRAS.STEFAN

SEG'				
MAIN'	1100	OB	A	C N
GAM	27	P	A	C N R
GKRIG3	1754	P	A	C N R
GCOMPS	447	P	A	C N R
GSEMP	1073	P	A	C N R
GAMBHL	2160	P	A	C N R
GAXIS	4467	P	A	C N R
GTICKM	10	P	A	C N R
GSYS36	62	P	A	C N R
GSIZE	30	P	A	C N R
GSCFUL	104	P	A	C N R
GSCALE	717	P	A	C N R
GAXORI	13	P	A	C N R
GAXLAB	25	P	A	C N R
GAXEND	10	P	A	C N R
GAXCOL	22	P	A	C N R
GAXCEN	11	P	A	C N R
PENDOR	311	P	A	C N R
GWITHN	212	P	A	C N R
GUK2D	1633	P	A	C N R
GSPH2	260	P	A	C N R
GSEMI3	1326	P	A	C N R
GSEMI2	1170	P	A	C N R
GKRIG2	1474	P	A	C N R
GKRBLK	2433	P	A	C N R
GIMEL	2634	P	A	C N R
GEOREG	114	P	A	C N R
GBSRCH	112	P	A	C N R
GBLEST	624	P	A	C N R
GASRCH	112	P	A	C N R
GAMSET	162	P	A	C N R
FSPH1	57	P	A	C N R

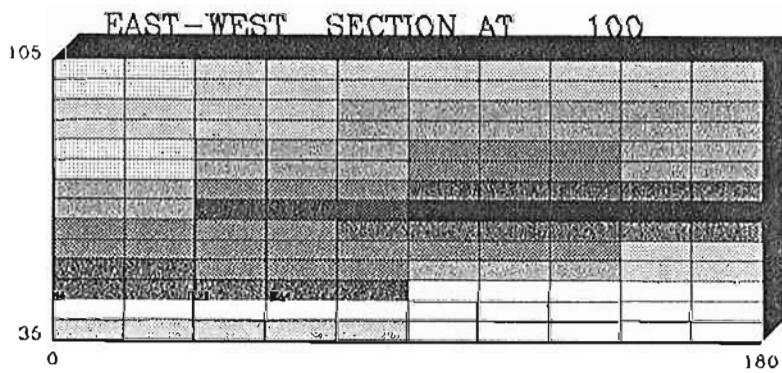
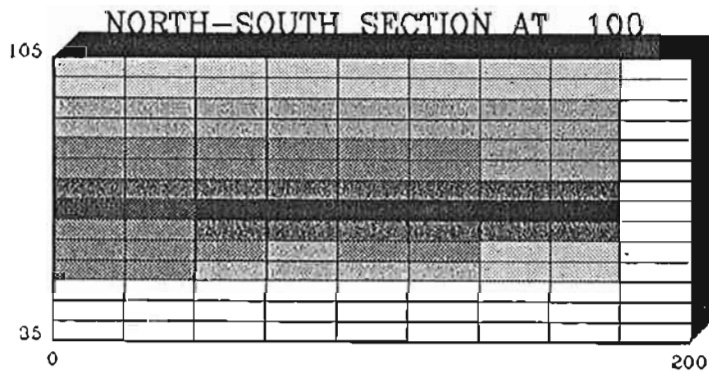
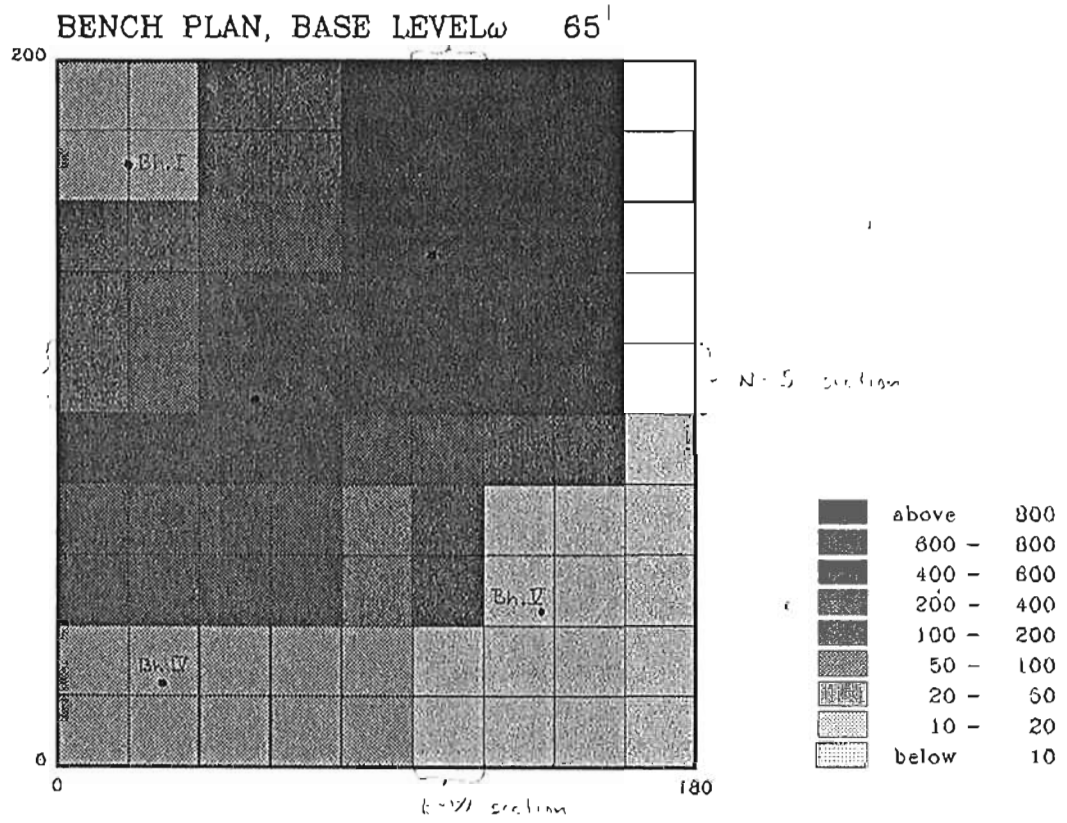
Oversikt over de UNIRAS-rutiner som er kompilert inn på segmentet SEG' under testingen.





3-D presentasjon av blokkmodell beregnet vha GKRBLK.  
De 9 x 10 x 14 cellene inneholder interpolerte dataverdier  
beregnet på grunnlag av 37 borkjerneprøver fordelt på 5  
borhull.

Gråtoneveri: Se tegning II.



Tre forskjellige snitt gjennom blokkmodellen presentert i tegning I.