



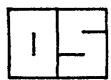
**ORKUSTOFNUN**  
Jarðhitadeild

**FORRITA – OG GAGNASAFN  
FYRIR HAFSBOTNSRANNSÓKNIR  
STÁÐA VERKS Í LOK ÁRS 1983**

Tryggvi Edwald  
Karl Gunnarsson

OS-83113/JHD-44 B

Desember 1983



**ORKUSTOFNUN**  
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**FORRITA – OG GAGNASAFN  
FYRIR HAFSBOTNSRANNSÓKNIR  
STAÐA VERKS Í LOK ÁRS 1983**

Tryggvi Edwald  
Karl Gunnarsson

OS-83113/JHD-44 B

Desember 1983

## ÁGRIP

Við Orkustofnun er nú verið að koma upp safni tölvuforrita til úrvinnslu hafsbótnsrannsókna. Hér er greint frá stöðu verksins í árslok 1983, og drög lögð að framhaldinu. Nú vantar aðeins herslumuninn á að kjarni forritasafnsins verði virkur.

Samhliða þessu hefur tölvutækum mæligögnum af sjónum umhverfis landið, verið safnað til stofnunarinnar. Þessi gögn eru upprunnin frá fjölda erlendra rannsóknastofnana.

## EFNISYFIRLIT

Bls.

ÁGRIP .....	2
EFNISYFIRLIT .....	3
1 Inngangur .....	4
2 Forritasafn .....	4
2.1 Miðlun og geymsla gagna .....	5
2.2 Einstök forrit .....	6
3 Gagnasafn .....	7
4 Framhald verksins .....	7
HEIMILDASKRÁ .....	9

## MYNDASKRÁ

1 MGD77-færsla fyrir mælingapunkt .....	6
2 Hafsvæðið 44V - 4V, 55N - 72N .....	10
3 Mæliferillinn BA75E .....	11

## TÖFLUSKRÁ

1 Mæligögn af svæðinu 44V-4V, 56N-72N, yfirlit. ....	12
2 Mæligögn af svæðinu 44V-4V, 55N-72N, viðbót .....	14
3 Skammstafanir stofnanaheita í töflum 1 og 2 .....	14
4 Yfirlit Lamont-Doherty yfir forritasafnið .....	15

## 1 Inngangur

Við Orkustofnun hefur verið unnið að rannsókn á jarðlögum hafssbotnsins umhverfis landið, bæði með hliðsjón af auðlindaleit og hafréttarmálum. Nauðsyn þess að koma á fót kerfi tölvuforrita til úrvinnslu jarðeðlisfræðimælinga frá rannsóknarskipum hefur orðið æ ljósari, enda er til ógrynni af tölrænum gögnum frá slíkum mælingum. Á árinu 1983 var unnið að uppsetningu forritasafns af þessu tagi sem fengið var frá Lamont-Doherty Geological Observatory (LDGO) í Bandaríkjum. Stofnun þessi hefur lengi verið atkvæðamikil á sviði hafssbotnsrannsókna, og töldum við að þar mætti fá sæmilegan forritabúnað án þess að leggja í óhóflegan kostnað. Stofnunin brást vel við beiðni okkar og gaf ein-tak til Orkustofnunar.

Búist er við að gögn úr væntanlegum mælingaleiðangri Íslendinga og Norðmanna á Jan Mayen hrygg verði til reiðu í lok ársins 1984, og forritasafnið mun nýtast við úrvinnslu þeirra. Einnig er unnið að söfnun mæligagna frá ýmsum aðilum, bæði á Jan Mayen svæðinu og öðrum hafsvæðum umhverfis landið.

## 2 Forritasafn

Sem áður segir, hefur verið unnið við uppsetningu og prófun forritasafns LDGO til úrvinnslu jarðeðlisfræðilegra hafssbotnsmælinga. Safnið er umfangsmikið, ein hundrað aðalforrit auk fjölda undirforrita. Kjarni safnsins er svo nefnt "Brown-book" safn (endurskoðuð útgáfa "Blue-book" safnsins; sjá Talwani (1969)).

Meginhluta verksins, þ.e. að skilja uppbyggingu og skipulag forritakerfisins og aðlaga forritin að tölvukerfi Orkustofnunar, er nú að mestu lokið. Eins og algengt er við aðlögun forrita að nýju tölvukerfi, hafa komið fram ýmis vandkvæði. Verkið hefur m.a. tafist vegna þess að nokkuð vantaði í þær upplýsingar sem LDGO sendi Orkustofnun, auk þess að mörg forritanna, sem fyrst voru send hingað, eyðilögðust þegar LDGO umritaði þau til flutnings. Seinna atriðið hefur þegar verið lagfært og við árslok 1983 er

þeðið eftir viðbótarforritasendingu frá LDGO sem ætti að gera út um það fyrra. Ennfremur hefur ekki verið unnt að reyna öll forritin, og það verður vart fullgert fyrr en á reynir við gagnavinnslu.

## 2.1 Miðlun og geymsla gagna

Til að auðvelda miðlun gagna milli stofnana og innan þeirra, hafa menn komið sér saman um gagnamiðlunarstaðal kallaðan "MGD77" (sjá Hittelman et al. 1981). Áður var víða í notkun hálfopinber staðall, kallaður "Merged-merged format", sem ekki þótti ástæða til að mæla með. MGD77 er notaður við skráningu dýptar-, segul- og þyngdarmæligagna á (segul-)miðil eins og t.d. segulband. Mælisiglingum er skipt í svokallaða "leggi", þ.e. ferðin frá því lagt er úr einni höfn þar til komið er í höfn aftur, oft sömu höfn. Öll mæligögн hvers leggjar eru höfð saman í einni skrá sem skiptist í blokkir, eins margar og þarf, sem hver er 1920 bæta löng.

Fyrsta blokin skiptist í 24 línum, sem hver er 80 bæti að lengd. Þar eru skráðar ýmsar upplýsingar, t.d. hvaða stofnun stóð að mælingunni, hvaða skipi var siolt, hvaða hafnir var komið á og hvenær. Eins er lýst mælitækjum og uppsetningu þeirra, mælitíðni og reikniaðferðum sem notaðar eru við ákvörðun staðsetningar, bakgrunnssviðs ofl. Þetta er flest skammstafað skv. kerfi sem lýst er í áður tilvitnuðu riti.

Seinni blokkir skrárinnar skiptast í 120 bæta færslur, 16 að tölu. Hver þeirra geymir staðsetningu og tíma mælipunkts, auk mæliqilda.

GEOPHYSICAL DATA RECORD

CRUISE IDENTIFIER	TIME ZONE CORRECTION										DATE			TIME			LATITUDE (DEGREES) N--S--										LONGITUDE (DEGREES) E--W--										POSITION TYPE	BATHYMETRY												
	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SIGN	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	CONNECTED DEPTH CODE	DEPTH CODE	TYPE CODE											
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60	3 C / 5 0 4	+ 0 0 0 0 0 7 2 0 2 0 3 1 0 3 0 0 0 0 - 4 0 0 2 0 8 0 + 0 5 2 3 1 2 0 0 1 0 6 0 3 4 3 0 4 5 2 0 0 2 3 1																																																
MAGNETICS (NANOTESLAS)										GRAVITY (MGALS)										SEISMIC										QUALITY CODES																				
TOTAL FIELD (SENSOR 1)	TOTAL FIELD (SENSOR 2)	RESIDUAL FIELD SIGN	DIURNAL CORRECTION SIGN	ALTITUDE (-) OR DEPTH (+) OF SENSOR (METERS)	OBSERVED GRAVITY	EÖTVOS CORRECTION	FREE-AIR ANOMALY	SHOT POINT IDENTIFICATION	GRATITY	MAGNETICS	BATHYMETRY	NAVIGATION	61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 10 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120	2 5 6 0 7 0 9 9 9 9 9 9 - 0 0 3 7 0 9 9 9 9 9 + 0 0 0 6 0 9 7 9 8 8 1 1 + 0 0 2 0 3 - 0 0 9 0 0 0 0 0 0 1 2 6 3 5 9 6																																				

Mynd 1 MGD77-færsla fyrir mælingapunkt.

( Eftir Hittelmann et al., 1981 )

Orkustofnun á nú forrit til þess að lesa gögn á MGD77 formi, einnig áðurnefndu "Merged-merged" formi, og svokölluðu "Woods Hole" formi, en þau síðarnefndu verða líklega ekki mikið notuð.

Gagnagrunnur LDGO forritanna er byggður upp úr sömu upplýsingum og fást úr MGD77 færslunni, en hver mæling (hver leggur) er hlutuð sundur, þ.a. hver þáttur mælingarinnar er geymdur útaf fyrir sig. Þannig eru dýptar-, segul- og þyngdarmæligögn geymd í þremur skrám. Sérstakt nafnakerfi sért um að skipulag og tengsl gagna haldist. Í mæliskránum standa einungis pör talna;

mæligildi-tími, mæligildi-tími, ...

en sérstök skrá, staðsetningaskrá, tengir mæligildin við mælistað með svipuðum talnapörum;

staðsetning-tími, staðsetning-tími, ...

þessum skráningarhætti gagnanna er lýst af Talwani (1969).

## 2.2 Einstök forrit

Í safninu eru forrit til að meðhöndla mæliögögnin á ýmsum stigum, svo sem til að geyma gögn og finna aftur, umrita, lagfæra, leiðréttu og breyta gagnagrunnín. Einnig eru úrvinnsluforrit sem t.d. teikna siglingalínur á kort, og leggja mæligildin út á línurnar. Myndir 2 og 3 voru t.d. teiknaðar á einn tölvuteiknara Orkustofnunar með aðstoð

forrita úr safninu. Í töflu 4 er að finna yfirlit yfir helstu forrit LDGO safnsins.

Einnig var unnið nokkuð að öðrum forritum, sem fyrir voru á Orkustofnun, einkum safni forrita sem teikna eða lesa hnit staðsetninga á kortum af ýmsum gerðum kortavarpana.

### 3 Gagnasafn

Leit að tölvutækum mæligögnum af hafsvæðum nálægum Íslandi er nú í gangi, einkum af svæðinu sem afmarkast af eftir-toldum hnitum: 44.00-4.00V, 55.00-72.00N (sjá mynd 2). Í töflum 1,2 og 3 er yfirlit yfir mæligögn sem safnast hafa til Orkustofnunar við árslok 1983. Þau komu öll frá alþjóðlegum gagnabanka (World Data Center A) sem er hluti National Geophysical Data Center (NGSDC) í Colorado USA. Gögnin voru send á segulböndum, og eru skráð samkvæmt MGD77 staðli. Mynd 3 sýnir sem dæmi siglingalínur úr leiðangri Haffrannsóknarstofnunar bandaríksa flotans 1975, á landgrunnu suðvestur af Reykjanesi. Þessi gögn hafa ekki enn verið unnin, eða birt í riti. Einnig eru væntanleg gögn frá LDGO í N.Y., og í athugun er að fá gögn frá Institute of Geological Sciences í Edinborg. Þessi gögn eru öll niðurstöður úr mælingum sem gerðar hafa verið á siglingu nálægt Íslandi, mest dýptar-, segul- og þyngdarmælingar. Í sumum siglingum hafa líka verið gerðar endurkastsmælingar (seismic reflection) samhliða öðrum mælingum, en niðurstöður þeirra eru ekki til á tölvutæku formi heldur eru þær skráðar á ljósmyndafilmu eða pappír. Söfnun slíkra gagna er í athugun.

### 4 Framhald verksins

Í byrjun árs 1984 verður hægt að reka endahnútinn á fyrsta áfangann, þ.e. endurskoðun þeirra forrita LDGO-safnsins sem nýtast Orkustofnun, og það verk ætti ekki að taka margar vikur.

LDGO-safnið er gott svo langt sem það nær, en gefur takmarkaða möguleika á ýmsum sviðum, t.d. við túlkun setþykktarmælinga, tölræna úrvinnslu og líkanareikninga. Mörg forritunarverkefni og hugmyndir til að bæta LDGO-safnið

bíða nú úrvinnslu, og að þeim verður unnið eins og tími gefst til og þörf krefur.

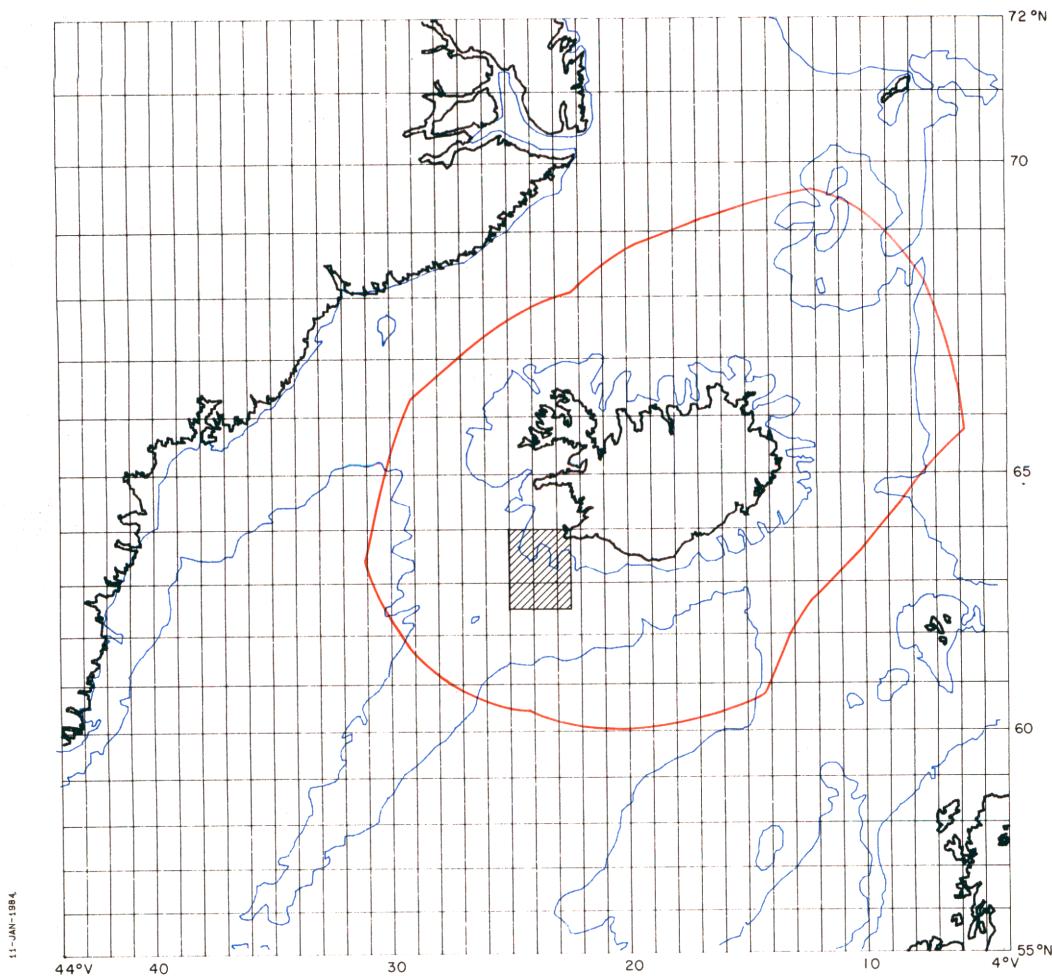
Söfnun tölvutækra mæligagna frá erlendum stofnunum mun verða haldið áfram. Hraði og árangur þess verks er einkum kominn undir viðbrögðum þeirra erlendu stofnana sem í hlut eiga. Niðurstöður endurkastsmælinga, gjarnan skráðar á filmur, fylgja mörgum gagnahópanna. Þessi gögn verða einnig þöntuð þegar yfirlit er fengið um legu siglingalína.

Annað verkefni og tímafrekara væri öflun gagna og vinnsla á staðlað tölvutækt form, þeirra sem ekki hafa fengið slíka meðferð. Í þeim flokki eru ýmsar mikilvægar rannsóknir, og gagnasafn fyrir landgrunn Íslands væri ekki fullkomið án þeirra. Auk handavinnu myndi þessu verki fylgja nokkur forritunarvinna. Gagnasöfnun af því tagi sem áður segir hefur lítinn kostnað í för með sér (safnið frá NGSD kostaði \$500), en opnar aðgang að geysilegu magni upplýsinga. Forritasafnið og gagnagrunnurinn mun veita ágæta aðstöðu til að sameina, samhæfa og túnka öll mæligögn sem fáanleg eru af landgrunni Íslands. Það verk er nú óunnið, og ljóst er að enn má læra af þeim gögnum sem fáanleg eru, bæði birtum og óbirtum. Slik úttekt væri skynsamleg sem næsti áfangi við rannsókn landgrunnsins. Það gæfi möguleika á að afla upplýsinga án þess að leggja í rándýrar mælingar, og væri hagkvæmur og sjálfsagður undirbúningur fyrir meiri og fullkomnari mælingar.

## HEIMILDASKRÁ

Talwani, M., 1969: A computer system for the reduction, storage and display of underway data acquired at sea. Tech. rep. no. 1, Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University.

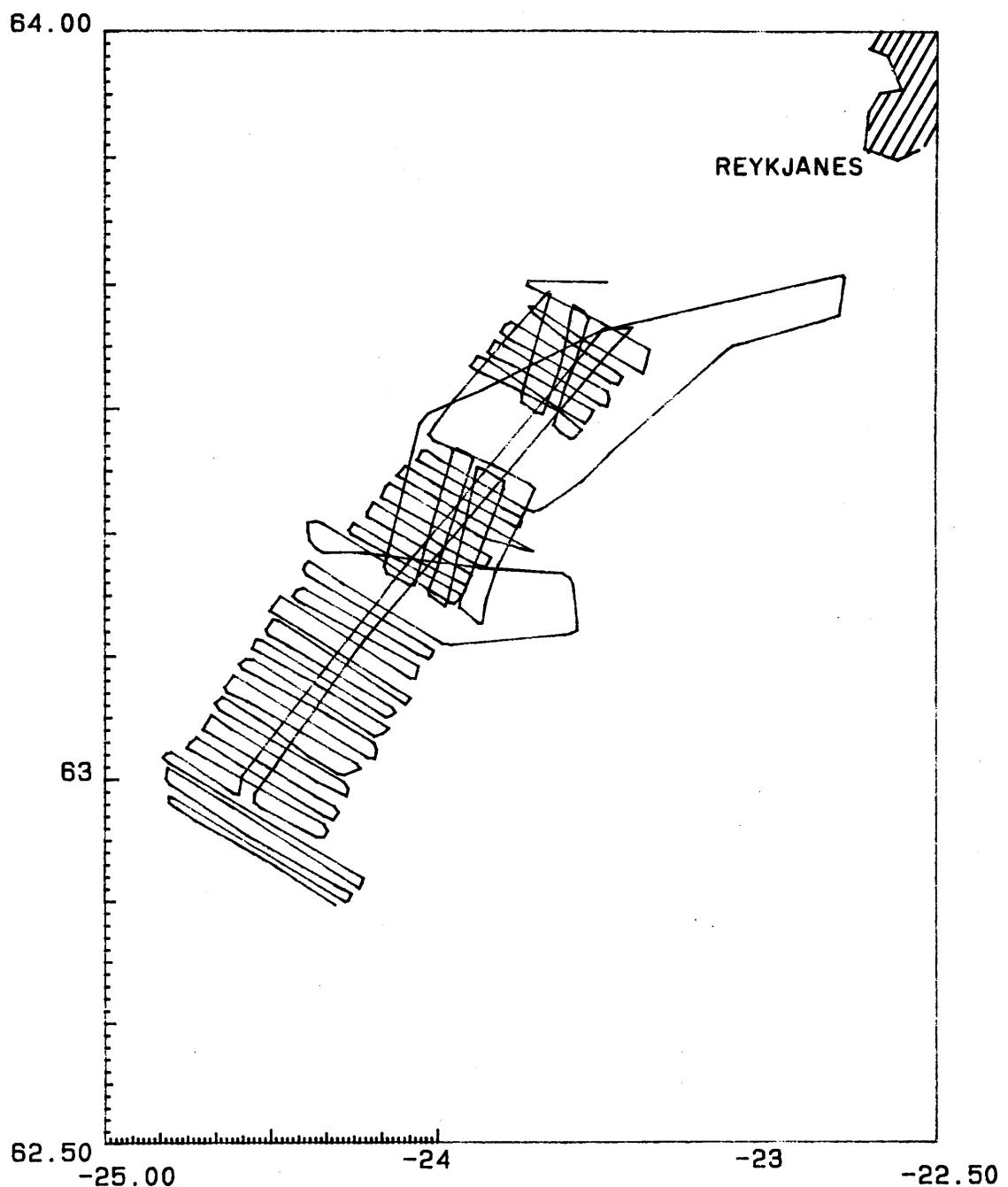
Hittelman, A. M., R. C. Groman, R. T. Haworth, T. L. Holcombe, G. McHendrie and S. M. Smith, 1981: The Marine Geophysical Data Exchange Format - "MGD77" (Bathymetry, Magnetics, and Gravity), KGRD No. 10, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Geophysical and Solar-Terrestrial Data Center, Boulder, Colorado.



Mynd 2 Tölvuteiknað kort af hafsvæðinu 44V-4V, 55N-72N umhverfis Ísland.

Útlínur landa, 100 og 1000 faðma dýptarlinur og 200 mílna efnahagslögsaga eru dregnar. Mæligögnum af þessu svæði verður safnað í gagnagrunn OS. Skyggða svæðið svarar til myndar 3.

JHD-SK-9000-TE  
83-12-1764-T



Mynd 3 Mæliferillinn BA75E á landgrunni Íslands  
suðvestan Reykjaness.  
Sigling Hafrannsóknastofnunar bandarískra flotans,  
1975. Óbirtar dýptar- og segulmælingar.

Tafla 1 Mæligögn af svæðinu 44V-4V, 56N-72N, yfirlit.

Yfirlit yfir mælingar sem Orkustofnun á í fórum sínum, af svæðinu 44V-4V, 56N-72N. Gögn úr safni NGDC (World Data Center A) Heildarlengd siglingar og lengd mælilína eru í sjómílum. (S) í aftasta dálki táknað að endurkastsmælingar séu fáanlegar.

Auðkenni siglingar	Gögn frá	hvenær mælt	Lengd sigl.	dýptar mælt	segul mælt	þyngdar mælt	fjoldi mælip.
71-11-04	NRL	AUG 1971	1013.5	962.0	0.	0.	1457
72-07-21	NRL	AUG 1972	4118.9	3524.1	0.	0.	4530
72-11-05	NRL	AUG 1972	805.5	779.9	0.	0.	1880
72-16-06	NRL	AUG 1972	840.8	567.8	0.	0.	1442
73-16-02	NRL	AUG 1973	1974.3	1947.7	0.	0.	4975
74-11-02	NRL	FEB 1974	1170.0	955.1	0.	0.	1505
74-16-04	NRL	AUG 1974	1709.2	1589.7	0.	0.	7580
70005711	CNEXO	OCT 1970	341.3	326.3	240.4	221.3	1459
73002511	CNEXO	JUN 1973	1036.8	930.7	0.	0.	3131
73002521	CNEXO	JUL 1973	41.1	35.2	0.	0.	1963
75003111	CNEXO	JUN 1975	1769.8	1738.4	0.	0.	5412
75003112	CNEXO	JUN 1975	1700.7	1683.4	1530.9	0.	5191
75003113	CNEXO	JUL 1975	1533.5	1527.6	1351.4	0.	4392
A2094L02	WHOI	JUL 1971	760.9	759.9	616.8	0.	3166
BA75E	NORDA	AUG 1975	971.4	956.9	886.6	0.	27150
BA75F	NORDA	SEP 1975	2560.4	2520.1	2030.7	0.	22849
BA75G	NORDA	SEP 1975	1883.7	1642.5	1740.8	0.	14996
BOW03-70	USNOO	SEP 1969	117.9	0.	0.	117.9	472
BOW07-70	USNOO	MAR 1970	47.2	0.	0.	47.2	179
DSDP12GC	SIO	JUL 1970	1180.4	1180.4	1180.4	0.	1493 S
DSDP38GC	SIO	AUG 1974	1556.4	1556.1	1470.5	0.	2164 S
DSDP48GC	SIO	JUN 1976	503.2	494.2	488.1	0.	1587 S
DSDP49GC	SIO	JUL 1976	1913.6	1560.5	1557.8	0.	3473 S
DUT01-68	USNOO	JUL 1968	38.6	0.	0.	38.6	153
DUT02-71	USNOO	AUG 1970	2175.7	0.	0.	2175.7	7988
DUT07-70	USNOO	MAR 1970	544.1	0.	0.	544.1	1969
DUT09-70	USNOO	JUN 1970	1020.5	0.	0.	1020.5	3647
KA343406	USNOO	JUL 1973	1100.0	1094.6	1044.	0.	6948
KA343522	USNOO	APR 1975	343.4	343.4	343.7	0.	1885 S
KA343525	USNOO	MAI 1975	710.5	710.5	710.5	0.	4040 S
KA343606	USNOO	SEP 1975	1244.3	1244.3	0.	0.	7511 S
KA343622	USNOO	JUL 1976	999.9	999.9	423.1	0.	6049
KA343626	USNOO	SEP 1976	216.8	216.8	0.	0.	1163

KA70A	NORDA	JUN 1970	347.8	347.8	256.3	0.	1510
KA70B	NORDA	AUG 1970	4390.8	4351.9	3961.4	0.	24878
KA70C	NORDA	SEP 1970	4078.6	4077.5	4027.3	0.	22530
KA933005	USNOO	OCT 1972	1204.5	1164.1	989.4	0.	4787 S
KEA01-70	USNOO	JUL 1969	943.4	0.	0.	943.4	5750
KEA01-71	USNOO	AUG 1970	988.1	0.	0.	987.9	5832
KEA01-72	USNOO	SEP 1971	301.0	0.	0.	301.0	1837
KEA03-71	USNOO	OCT 1970	19.1	0.	0.	19.1	113
KEA10-70	USNOO	MAI 1971	999.6	0.	0.	999.6	6244
KEA11-71	USNOO	JUN 1971	288.1	0.	0.	288.1	1695
K015	BGI	JUN 1973	4196.3	4163.9	0.	4196.3	2253
KT 1	BGI	AUG 1971	11217.6	11207.2	0.	11207.2	5554
LY71B	NORDA	MAI 1971	593.2	580.7	302.9	0.	2327 S
LY71C	NORDA	JUN 1971	2193.8	2193.6	1861.6	0.	3457 S
LY71E	NORDA	AUG 1971	402.5	400.5	320.2	0.	529 S
LY72A	NORDA	JUL 1972	709.9	709.9	709.5	0.	1571 S
LY72B	NORDA	JUL 1972	2327.2	2309.3	2232.9	0.	7573 S
LY72C	NORDA	AUG 1972	1541.6	1533.6	1100.3	0.	6635 S
LY72D	NORDA	SEP 1972	1111.0	1108.4	536.1	0.	2833 S
LY72E	NORDA	OCT 1972	1309.8	1309.8	0.	0.	2710 S
LY73E	NORDA	SEP 1973	1750.1	1750.1	275.9	0.	11069 S
LY73F	NORDA	OCT 1973	877.2	877.2	626.6	0.	5368
ME14	BGI	JUL 1968	4962.1	4962.1	0.	4962.1	2797
ME20	BGI	JUL 1968	7770.7	7770.7	0.	7770.7	4280
ME28	BGI	SEP 1972	6110.1	6099.7	0.	6110.6	3645
WI343405	USNOO	AUG 1973	1441.2	1433.6	0.	0.	9791
WI343422	USNOO	JUL 1974	511.6	511.6	511.6	0.	2379 S
WI343503	USNOO	SEP 1974	645.3	644.0	0.	0.	3827 S
WI933014	USNOO	MAI 1973	1316.2	1221.0	1219.7	0.	7379 S

Samtals 62 siglingar, u.p.b. 325 þús. mælipunktar á rúml. 100 þús.  
sjómílna mæliferli.

=====

Tafla 2 Mæligögn af svæðimu 44V-4V, 55N-72N, viðbót

Viðbætur við gögn í töflu 1, sem borist hafa nýlega.

B,M og G standa fyrir Bathymetry, Magnetics og Gravity, þ.e.  
dýptar-, segul- og þyngdarmælingar.

(S) táknað að hægt er að fá Seismic mælingar.

71-01-06	USN	JUL 1971	B,M
69005611	CNEXO	AUG 1969	B,M,G
DI160	IOS	FEB 1974	B,M
DI84L1-2	IOS	JUN 1976	B,M,G
DSDP81GC	SIO	JUL 1981	B,M,(S)
KA343911	USNOO	MAI 1979	M,(S)
KA932013	USNOO	MAI 1972	B,M,(S)
KA933004	USNOO	SEP 1972	B,M,(S)
WI330682	USNOO	AUG 1982	B,(S)

Tafla 3 Skammstafanir stofnanaheita í töflum 1 og 2

Stofnanir þær sem sendu gögnin til NGDC, og skammstafanir heita  
þeirra í töflum 1 og 2.

=====  
Skammstöfun Stofnun  
í töflu

BGI	Bureau Gravimetrique International	( Fr. )
CNEXO	Centre National d`Exploitation des Oceans	( Fr. )
IOS	Institute of Oceanographic Sciences	( UK )
NORDA	Naval Ocean Research and Dev. Activity	( USA )
NRL	Naval Research Laboratory	( USA )
SIO	Scripps Institute of Oceanography	( USA )
USN	U.S. Navy	( USA )
USNOO	U.S. NAVY Oceanographic Office	( USA )
WHOI	Woods Hole Oceanographic Institution	( USA )

=====

Tafla 4 Yfirlit Lamont-Doherty yfir forritasafnið

\*\*\*\*\*

LATEST UPDATE: JANUARY 11, 1983

LIST OF ALL FORTRAN PROGRAMS AND SUBROUTINES

\*\*\*\*\*

ADDMZ	ADDS MATTHEWS ZONES TO .TOP OR .CM FILES
ANOVL	MORE TOPO, DOTS AT SOUNDING LOCATION, READS SEQ DATA FILE
AREAC	CONVERT SEQ. CARTER TABLE AREA FILE TO D/A FILE NAMED AREAF.CAR
CARSTORE	READS NAV AND TOPO FILES AND COMPUTES CARTER CORRECTION ZONE. WRITES TO NEW FILE AFTER 1000 POINTS.
CARTEST	TESTS NEW SUBROUTINE CALLTOP
CDPFILE	READS CDP TAPE AND MERGES WITH NAV TO MAKE SEQ CDP FILE
CDPNAV	(MEDLICOTT) MERGES CDP TAPE AND NAV ON DISK
CDPTRK	ANNOTATES SHOTPOINT NUMBER ALONG TRACK + NVTRK
CHECK	CHECKS CARD DECK INPUT TO DATFLS
CHKNAV	CHECKS FOR ERRORS IN FIXPIT INPUT
CONCIA	PLOTS CIA CONTINENTAL OUTLINES ON POLAR STEREO GRID
CONTUR	ANNOTATES CONTOUR INTERVAL AND VALUE ON MERCATOR
CORELOC	READS DATA FROM P307,7E COREDATA FILE, CREATES CORE.LOC OF CORES
CUTNAV	REDUCES NAV FILE TO CHANGES OF COURSE AND SPEED
DATFLS	STORES GRV MAG CDP AND TOP ON DISK
DISTNC	LISTING OF SHIP LOCATION AT EVERY GIVEN DISTANCE INTERVAL
DOTVL	MAKES DOT AT DATA LOCATION
DRIFTS	DRIFTS GZERO AND DRR OVER 2 GIVEN DATES
DSK2TP	WRITES NGSDC TAPE GIVEN FILE OUTPUT BY MASTER
EPIDOT	SEARCHES EPICENTER FILES AND PLOTS ALL EVENTS AS DOTS ON MERCATOR
EPIPLOT	PLOTS EPICENTERS FROM P306,33E EPDSK OR ISC FORMAT ON MERCATOR
FINPL	DRAWS DATA PROFILES
FIXDAT	CORRECTS DATA FILES ON DISK
FIXPIT	WRITES ALL NAV POINTS OF A LEG
FPLAN	CALLS ALL SUBROUTINES TO ANNOTATE FINAL PLOT
FZPIT	CREATES HYPOTHETICAL FRACTURE ZONE FILE
FZPLOT	PLOTS FZPIT FRACTURE ZONE FILE
GAUSSM	MODIFIED (TAYLOR) MODEL USING GAUSS FILTER
GMT	READS SEQUENTIAL FILE MADE BY NAVWRITE, WRITES OUT FILE AND GMT
GRIDSIZE	COMPUTES SIZE OF GRID GIVEN WESN, SCALE
GZERO	COMPUTES TIE-IN GRAV VALUE FOR PORT
H PLOT	PLOTS HEATFLOW STATION DATA ON MERCATOR AND PRINTS DATA (IN P323,5E)
IFABC	CONVERTS NUMBERS TO LETTERS
INGRID	CHECKS NAV FILE TO SEE IF TRACK REALLY IN AREA
INTVA	DRAWS CHEVRONS AT A SPECIFIED DATA CONTOUR INTERVAL ALONG TRACK

KPRTS CHECKS DISK FILE OF NAV FOR PORTS INFO, FIRST AND LAST POINTS  
LISDAT LISTS G, M, AND T DATA FILES FROM DISK  
LOC LOCATES DATA IN LAMONT.GRD AND/OR OUTSIDE.GRD FILES  
LOCATE (HARAN) LISTS ALL DATA IN GRID AREA  
M2FMS CONVERTS TOPO DATA FROM METERS TO FMS AND VICE VERSA  
MAGFL COMPUTES MAGNETIC ANOMALY FILTERS  
MASTER PUTS DATA INTO MERGED-MERGED FORMAT  
MCNAV READS 7 OR 9 TRACK TAPE CONTAINING SHOTPOINT NUMBER AND LOCATION  
MGD77 READS MGD77 FORMAT TAPES, PUTS DATA INTO LDGO FORMAT  
MGDBIG MODIFICATION OF MGD77 FOR BIG FILES >32000 NAV POINTS  
MISTRESS UPDATE OF MASTER  
MMATZ STORES MATTHEWS TABLES FOR DEPTH CORRECTION ON DISK  
MODEL LABRECQUE NEEDS FORMAT IMPROVEMENT  
MRCAL CALLS MERCATOR GRID DRAWING SUBROUTINES  
MRCMP COMPUTES CONSTANT FOR BLATI (MERCATOR COMPUTATIONS)  
NAV LOOK AT AND FIX NAV FILE- DATE, LAT, LON  
NAVCHK CHECKS NVSTR DECK FOR TIME SEQUENCE  
NAWWRITE WRITES NAV TO SEQ FILE FOR TRANSFER TO TAPE VIA READ9  
NEWYEAR CHANGES YEAR STORED IN DIRECT ACCESS FILES  
NGSDC READS ANY TAPE IN NGSDC FORMAT, CONVERTS TO LDGO DISK FILES  
NVLST READS FROM NAV FILE AND PRINTS OUT INFO FOR EACH NAV POINT  
NVPNT DETERMINES WHERE THE SHIP WAS AT ANY GIVEN TIME  
NVSTR CREATES NAV FILE FROM CARD DECK WITHOUT PITLOG POINTS  
NVTRK REGULAR SHIP TRACK ON MERCATOR PLUS ANNOTATED STATIONS  
PATCH (MEDLICOTT) EDITS MAG, TOP, AND GRV DATA  
PCONT PLOTS CONTINENTS, AND-OR 100 FM CONTOURS, AND-OR 1000 FM CONTOURS  
PCONTC MODIFICATION OF PCONT USES CIA DIGITIZED COASTLINE FILE WORLD.CON  
PITLOG CONVERTS SPEED DATA TO DISTANCE DATA FOR FIXPIT  
PLADJ DRAWS CROSSMARKS TO TEST ADJUSTMENT OF THE PLOTTER  
PLOTDAT PLOTS AND LABELS DATA LOCATION ON MERCATOR OR POLAR STEREO,  
INPUT OWN FORMAT OR USE CORE FILE  
POLAN (LABRECQUE) ANOVL ON POLAR PRJ  
POLCONT PLOTS CIA CONTINENTAL OUTLINES ON POLAR STEREO  
POLCORE READS DATA FROM P307,7&COREDATA FILE, PLOTS, AND ANNOTATES ON  
POLAR STEREO PRJ  
POLROT MODIFICATION OF ROTAT THAT PLOTS ON POL PRJ  
POLTRK DRAWS TRACKS ON POLAR (LIKE NVTRK)  
POLTRKSEQ PLOTS TRACK ON POL PRJ FROM SEQ FILE  
POLWIG PLOTS G,M,T WIGGLES ON POLAR PROJ  
PRELM DRAWS PRELIMINARY PLOTS OF GEOPHYSICAL DATA  
PRJCT PROJECTS G,M,T DATA, NO P FILE CREATED UNLESS NEEDED,  
YOU NAME OUTPUT FILE  
PRLPL CALLS SUBS FOR DRAWING PRELIMINARY PLOTS  
PROFI DRAWS G,M,T WIGGLES ALONG TRACK  
REGMAG COMPUTES REGIONAL MAGNETICS VALUES, STORES ON NAV FILE  
REQ CREATES INPUT FILES FOR BB PGMS

ROTAT	ROTATION OF DATA POINT S, CONTOURS, ON MERCATOR
ROTLST	NVLST FOR ROTATED DATA
ROTNAN	ROTATES NAV FILE FOR USE WITH ROT PGMS
ROTPRF	PROFI FOR ROTATED DATA
ROTRK	NVTRK FOR ROTATED DATA
SETTST	TESTS SUB SET TO OPEN FILES
SONOPL	(ROTTIER) PLOTS SONOBOUY LOCATIONS ON MERCATOR OR POLAR
STANO	STORES STATION DATA ON NAV FILE
STOGRD	GIVEN LIST.NAV OF FILENAMES, STORES LEGS IN LOCATE GRID FILES
STRMAG	STORES TOTAL MAG FROM ANOMALY FILE MADE BY MANOM
SUPERMAP	PLOTS MAPS AND DATA ON ANY PROJECTION
TAL2D	MODIFIED TALWANI 2D GRV MODEL
TIMPL	PLOTS DATA VS TIME, SCALES ARE INPUT
TIMTST	CHECKS TIME SEQUENCE OF DISK DATA AND NAV FILES
TTIME	GIVEN DATE, JBSYR, FINDS TOTAL TIME
WHOI	READS WHOI LIBRARY TAPES TO LDGO FORMAT
WHOILIB	READS WHOI DDLS (LIBRARY) FORMATS
XYGRAPH	GRAPHS ANY X-Y DATA WITH AUTOMATIC SCALING AND LABELING
ADD	SUB (MEDLICOTT) PART OF THE PATCH ROUTINES
ALFLS	SUB CALLED BY MASTER, MODIFIED VERSION OF SETUP
ALFND	SUB CALLED BY MASTER, MODIFIED VERSION OF FNDAT
ALLTOP	SUB CALLED BY REDSK1, MORE TOPO UNITS
ANNOT	SUB ANNOTATES MERCATOR GRID
ANOV	SUB CALLED BY REQ
AREA	SUB UPDATE OF MATTHEWS ZONES
BETWN	SUB CALCULATES POSITION OF A POINT BETWEEN TWO POINTS
BREAD	SUB (KARNER) READS BLOCKED TAPES EASILY
CALLTOP	SUB CALLED BY REDSK ANNOTATES TOPO
CARDSK	SUB FOR CARTER CORRECTIONS
CARTOP	SUB FOR CARTER CORRECTIONS
CCC	SUB FOR CIA CONTOURS
CDPLT	SUB CALLED BY CDPTRK ANNOTATES SHOTPOINTS
CDPSTR	SUB CALLED BY CDPFILE, STORES 200 SHOTPOINTS ON DISK
CHART	SUB USED BY MODEL
CIA	SUB FOR CIA CONTOURS
CIB	SUB FOR CIA CONTOURS
CLOCK	SUB BREAKS UP TIME OF DAY INTO 4 INTEGERS
CMDST	SUB COMPUTES DISTANCE
CMPY	SUB USED BY MODEL
COMPR	SUB PROJECTS DATA POINTS FROM ACTUAL TRACK TO ARTIFICIAL TRACK
CORR	SUB CALCULATES CORRECTED DEPTHS IN METERS
CORRM	SUB OF NGSDC STORES DATA TO BE CONVERTED TO LDGO
CRNT2	SUB POLAR CURRENT VECTORS
CRSMK	SUB DRAWS CROSSMARKS WITHIN MERCATOR GRID
CRVCT	SUB DRAWS CURRENT VECTOR ARROWS FOR NVTRK

CUTNV SUB RECORDS AND SAVES NAV POINTS  
DANNOT SUB ANNOTATES PARTIAL DEGREE GRID  
DDGRTK SUB PARTIAL-DEGREE TICKS  
DEGREE SUB CONVERTS DEGREES TO DECIMAL DEGREES AND VICE VERSA  
DELETE SUB (MEDLICOTT) PART OF PATCH ROUTINES  
DELON SUB ADDS 180 TO LON  
DGMIN SUB CONVERTS FRACTIONAL DEGREES TO MINUTES  
DGRLN SUB DRAWS DEGREE LINES IN MERCATOR GRID  
DGRTK SUB DEGREE TICKS ON MERCATOR GRID  
DGRVO SUB PUTS GRV IN LDGO DISK FILE  
DMINTK SUB CALLED BY DNVTRK  
DMMAG SUB PUTS MAG IN LDGO DISK FILE  
DNAV SUB PUTS NAV ON DISK  
DPRMTR SUB PARTIAL-DEGREES PERIMETER  
DTOPO SUB PUTS TOPO IN LDGO DISK FILES  
EOTVS SUB FOR TIMPL, PRLPL  
EOTVS1 SUB CALLED BY EOTVS MODIFIED FOR USE WITH TIMPL  
EX SUB PATCH  
FINP SUB CALLED BY REQ  
FIRST SUB FOR TIMCK AND TIMPL  
FM2MT SUB FOR MASTER CONVERTS FATHOMS TO CORR METERS  
FNDAT SUB FINDS RECORD NUMBER OF DATA HEADER FOR A GIVEN TIME  
FNDFX SUB FOR NVTRK FINDS NAV FIXES  
FOUR1 SUB COOLEY-TUKEY FAST FOURIER TRANSFORM  
FPDAT SUB CALLED BY FINPL DRAWS DATA PROFILES  
FPDIS SUB CALLED BY FPLAN ANNOTATES NAV POINTS AND MILEAGE  
FPSCL SUB CALLED BY FPLAN DRAWS G, M, AND T SCALES  
FPSTA SUB CALLED BY FPLAN ANNOTATES STATIONS  
FPTIM SUB CALLED BY FPLAN ANNOTATES TIME AND POSITION  
GCHNG SUB USED BY DATFLS TO CREATE .GRV FILE  
GRID SUB CALLED BY REQ  
HEADG SUB COMPUTES SHIPS HEADING, E AND N COMPONENTS  
HELP SUB CALLED BY PATCH  
IABO SUB FOR REQ  
IBOX SUB DETERMINES IF 2 MAP GRIDS INTERSECT EACH OTHER  
IDNTIC SUB FOR REQ  
IERR SUB CALLED BY REQ  
IFBAD SUB CHECKS QUALITY PARAMETERS, FLAGS BAD DATA, CALLED BY MGD77  
IKXX SUB FOR REQ  
INFO SUB PROMPTS USER FOR GRID INFORMATION  
INGRD SUB SEARCHES FOR NAV POINTS OCCURING OUTSIDE OF A GRID  
INSERT SUB INSERTS NPTS BYTES OF INFO DATA INTO BYTE ARRAY  
ISOVL SUB DRAWS CHEVRONS FOR INTVA  
JULIAN SUB JULIAN DAY INPUT OR OUTPUT  
LABEL SUB LABELS TRACK ON POLAR (POLTRK)  
LAMIN SUB USED BY MODEL

LATON	SUB	POLAR BLATI-BLONG
LLPRF	SUB	DRAWS DATA FILES ON MERCATOR GRID WITH SHIP TRACK AS BASELINE
MANOM	SUB	CALLED BY NGSDC PUTS MAG ANOM ON DISK
MAPINP	SUB	FOR INPUT OF DATA AND OTHER PARAMETERS FOR SUPERMAP
MATCH	SUB	REQ READS FILENAME INPUT AND MATCHES NAME TO CALL APPR. SUBS
MCHNG	SUB	USED BY DATFLS TO CREATE MAG FILE
MINTK	SUB	LAT AND LON TICKS
MRCHAR	SUB	ANNOTATES DATA VALUES ALONG SHIP TRACK
MRCHR1	SUB	CALLED BY CONTRU LABELS CONTOUR NUMBER
MSTHD	SUB	CALLED BY MASTER
NAMEIT	SUB	CREATES OUTPUT FILENAMES AND OPENS FOR WRITING (MGD77, ETC)
NAMES	SUB	OPENS NEW DATA AND NAV FILES
NDAY	SUB	TO COMPUTE NUMBER OF DAYS BETWEEN TWO DATES
NDSTM	SUB	CALLED BY NVTRK DRAWS SHIP TRACK ON MERCATOR
NDSTM1	SUB	MODIFICATION OF NDSTM
NEXT	SUB	RETURNS NEXT DATA TIME AND VALUE FOR G, M, OR T
NVEGF	SUB	DETERMINES IF AND WHERE SHIP TRACK AND BOUNDARY INTERSECT
NVEGP	SUB	ADJUNCT TO NVEGF
NVGAT	SUB	FOR FIXPIT
NVMIN	SUB	CALLED BY MASTER
NVTR	SUB	CALLED BY REQ
OPEN	SUB	PATCH
OUTEG	SUB	ADJUNCT TO NVEGF
PCON	SUB	CALLED BY REQ
PDIS2	SUB	POLAR DISTANCE ALONG TRACK
PLANT1	SUB	DOT AT SOUNDING LOCATION
PLANT2	SUB	CALLED BY CONTRU LABELS CONTOUR NUMBER
PLANT3	SUB	CALLED BY DOTVL MAKES DOT WITHOUT ANNOTATION
PLANTR	SUB	DOT AT SOUNDING LOCATION ON POLAR PROJ, CALLED BY POLAN
PLNAV	SUB	POLAR VERSION OF NVEGP
PLPRF	SUB	PROFILE ALONG TRACK ON POLAR, CALLED BY POLWIG
POLR2	SUB	DRAWS STEREO POLAR PRJ GRID
POSSY	SUB	CALLED BY FTNDMP TO POSITION TAPE
PRJC	SUB	CALLED BY REQ
PROF	SUB	CALLED BY REQ
PTIM3	SUB	POLAR TIME ALONG TRACK
RDPIT	SUB	CALLED BY FIXPIT
READIT	SUB	READS FROM DATA FILE INTO ARRAY
REDAT	SUB	CALLED BY MASTER
REDSK	SUB	OUTPUTS SPECIFIED PARAMETERS ALONG TRACK
REDSK1	SUB	OUTPUTS TOPO IN ALL UNITS
REVES	SUB	CALLED BY MODEL
RFFT	SUB	COMPUTES THE FINITE FOURIER TRANSFORM
RFFTI	SUB	FAST FOURIER TRANSFORM USED BY MODEL
ROTC3	SUB	CALLED BY ROT PGMS PERFORMS ROTATION, ALSO USED TO PLOT MAPMAK FILES

RPUT	SUB	CALLED BY REQ
RXY	SUB	POLAR VERSION OF BLATI-BLONG
SCHNG	SUB	CALLED BY MCS VERSION OF DATFLS
SEQFI	SUB	READS SEQ FILE- LAT, LON, DAT
SEQFI2	SUB	CALLED BY DOTVL OPENS SEQ FILES
SEQFIP	SUB	CALLED BY POLAN SEQ DATA ON POLAR
SETROT	SUB	SETS UP FILES FOR ROT PGMS
SETUP	SUB	CONVERTS INPUT TO FILE.EXT AND SEARCHES 3 DIRECTORIES
SETYR	SUB	SETS BASE YEAR
SHETUP	SUB	ACCESES DATA FILES
STANUM	SUB	CALLED BY NVTRK TO MARK STATIONS ON TRACK
STRING	SUB	MOVES CHARACTER STRING B TO A
STRST	SUB	CALLED BY STANO STORES STATION NUMBERS IN NAV FILE
TCHNG	SUB	USED BY DATFLS TO CREATE TOP FILE
TDATE	SUB	GIVEN TOTAL TIME, FINDS DATE
TEDSK	SUB	OUTPUTS PARAMETERS FOR SPECIFIED DATA POINTS
TETUP	SUB	MODIFICATION OF SETUP FOR TIME PLOTS FOR TIMPL, TIMCK
TITLE	SUB	CALLED BY MASTER
TM	SUB	(MEDLICOTT) PART OF PATCH ROUTINES
TOPO	SUB	(LABRECQUE) CALLED BY MODEL, DOES TOPO INTERPOLATION
TOTAL	SUB	(MEDLICOTT) PART OF PATCH ROUTINES
TRELM	SUB	DRAWS PRELIMINARY PLOTS OF GEOPHYSICAL DATA AGAINST TIME
TRL	SUB	CALLED BY REQ
TTT	SUB	(MEDLICOTT) PART OF PATCH ROUTINES
TVMIN	SUB	MODIFICATION OF NVMIN FOR TIME PLOTS
WRITAN	SUB	FOR REQ
WRTM	SUB	ANNOTATES AND DRAWS X ALONG TRACK AT NAV POINT (NVTRK)
WRTST	SUB	CALLED BY STANO COMPUTES MIDPOINT AT EACH STATION ACCORDING TO TIME
ZEROES	SUB	SETS OPTIONAL OUTPUT VARIABLES TO ZERO
BGNS	FUN	FOR REQ
BLATI	FUN	MODIFIED FOR PARTIAL DEGREES
BLONG	FUN	X-VALUES IN SCALED MERCATOR GRID
CONST	FUN	FOR REQ
DGFRC	FUN	CONVERTS MINUTES TO FRACTIONS OF DEGREES
ICOMPARE	FUN	COMPARES TWO STRINGS
IFBLNK	FUN	(REQ?)
INNGRD	FUN	(REQ?)
INROUT	FUN	CALLED BY POLCONT (NUNNS)
ISEAR	FUN	FOR REQ
NEWGR	FUN	FOR REQ
NRITE	FUN	USED BY REQ FOR NO OVERWRITING OF ADJACENT POINTS
NTVL	FUN	FOR REQ