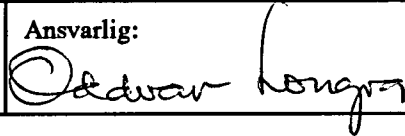


NGU Rapport 94.031

**Maringeologisk tokt nr. 9401
i Skagerrak 1994, toktrapport**

Rapport nr. 94.031		ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
Tittel: Lettseismisk tokt nr. 9401 i vestlige Skagerrak 1994, toktrapport					
Forfatter: Dag Ottesen, Terje Thorsnes, Heidi A. Olsen, Leif Rise			Oppdragsgiver: HI, OD, NGU, SKNS, NP, SFT		
Fylke:			Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Stavanger, Mandal			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 37		Pris: Kr. 115
Feltarbeid utført: 03.03 - 27.03.1994			Rapportdato: 20.06.1994		Prosjektnr.: 66.2301.24/25
			Ansvarlig: 		
Sammendrag: <p>I perioden 3. mars til 27. mars utførte Norges geologiske undersøkelse i samarbeid med Statens Kartverk, Divisjon Norges Sjøkartverk, et kombinert lettseismisk-hydrografisk tokt i den vestlige delen av Skagerrak med M/S Geofjord. Tilsammen ble det samlet inn 1530 kilometer analog seismikk med Sleeve Gun og Geo-Pulse. Av dette inngår 1380 kilometer i et regionalt nett med 10 km linjeavstand for linjene ut fra kysten og ca. 15 km for krysslinjene. I tillegg er det kjørt 4 linjer på tilsammen 150 kilometer sør for området mot midtlinja til Danmark. Sleeve Gun-registreringene er filtrert, forsterket og skrevet ut i forskjellige frekvensområder 40-2000 Hz, mens Geopuls-registreringene tilsvarende har frekvenser i området 600-5000 Hz. De innsamlede dataene er en vestlig fortsettelse av et regionalt seismisk nett innsamlet i perioden 1991-93. En stor del av toktet ble gjennomført under marginale værforhold, noe som særlig gikk ut over Geo-Pulse registreringene. Sleeve Gun dataene er etter forholdene overraskende gode. Denne rapporten oppsummerer teknikk og metodikk og inneholder referanser til de innsamlede geologiske og geofysiske data.</p>					
Emneord:		Maringeologi		Skagerrak	
Berggrunnsgeologi		Refleksjonsseismikk		Norskerenna	
Kwartærgeologi		Hydrografi		Fagrapport	

INNHOLDSLISTE

	Side
1 INNLEDNING	4
2 UNDERSØKELSESONRÅDET	7
3 METODER.....	7
3.1. Navigasjon.....	7
3.2. Utstyr	7
4 TOKTGJENNOMFØRELSE	9
4.1 Toktdagbok.....	9
5 REFERANSER.....	15
TABELLER.....	16
APPENDIKS	28

Appendiks 1 M/S Geofjord

Appendiks 2 Diffstar posisjoneringssystem

Appendiks 3 Refleksjonsseismiske målinger

VEDLEGG

Vedlegg 1 (Tegning 94.031-01). Grunnseismiske linjer kjørt under tokt nr. 9401 i Skagerrak, vestlig del. Målestokk 1:150 000.

Vedlegg 2 (Tegning 94.031-02). Utsnitt av linje 9401007. Lydkilde: Geopuls og Sleeve Gun, 40 kubikktommer.

1 INNLEDNING

I perioden 3. mars til 27. mars 1994 utførte Norges geologiske undersøkelse i samarbeid med Statens Kartverk, Divisjon Norges Sjøkartverk (SKNS) et kombinert maringeologisk-geofysisk-hydrografisk tokt i Skagerrak med SKNS's fartøy M/S Geofjord (fig. 1).

Arbeidet inngår i "Plan for: Maringeologisk kartlegging av norske havbunnsområder (MGK)" som ledes av en styringsgruppe bestående av Havforskningsinstituttet (HI), Oljedirektoratet (OD), Norges geologiske undersøkelse, Norges Sjøkartverk (SKNS), Norsk Polarinstitut (NPI) og Statens Forurensningstilsyn (SFT).

Formålet med toktet (tokt 9401) var for NGU å samle inn grunnseismiske data i et regionalt nett (10 x 15 km) i området mellom Egersund-Lindesnes og ut til området dekket av tokt 9301 (i sørvest), og til midtlinjen mot Danmark (i sørøst) (se posisjonskart i Vedlegg 1 Tegning 94.031-01).

For SKNS var hensikten med toktet å utføre flatedekkende dybdemålinger ved hjelp av multistråleekkoloddet EM100.

De innsamlede seismiske dataene inngår i regional basiskartlegging i Skagerrak og den norske del av Nordsjøen. I regi av MGK-planen tas det sikte på å lage en digital kartdatabase for batymetriske og geologiske data.

Under toktet deltok følgende besetning fra NGU (i alfabetisk rekkefølge):

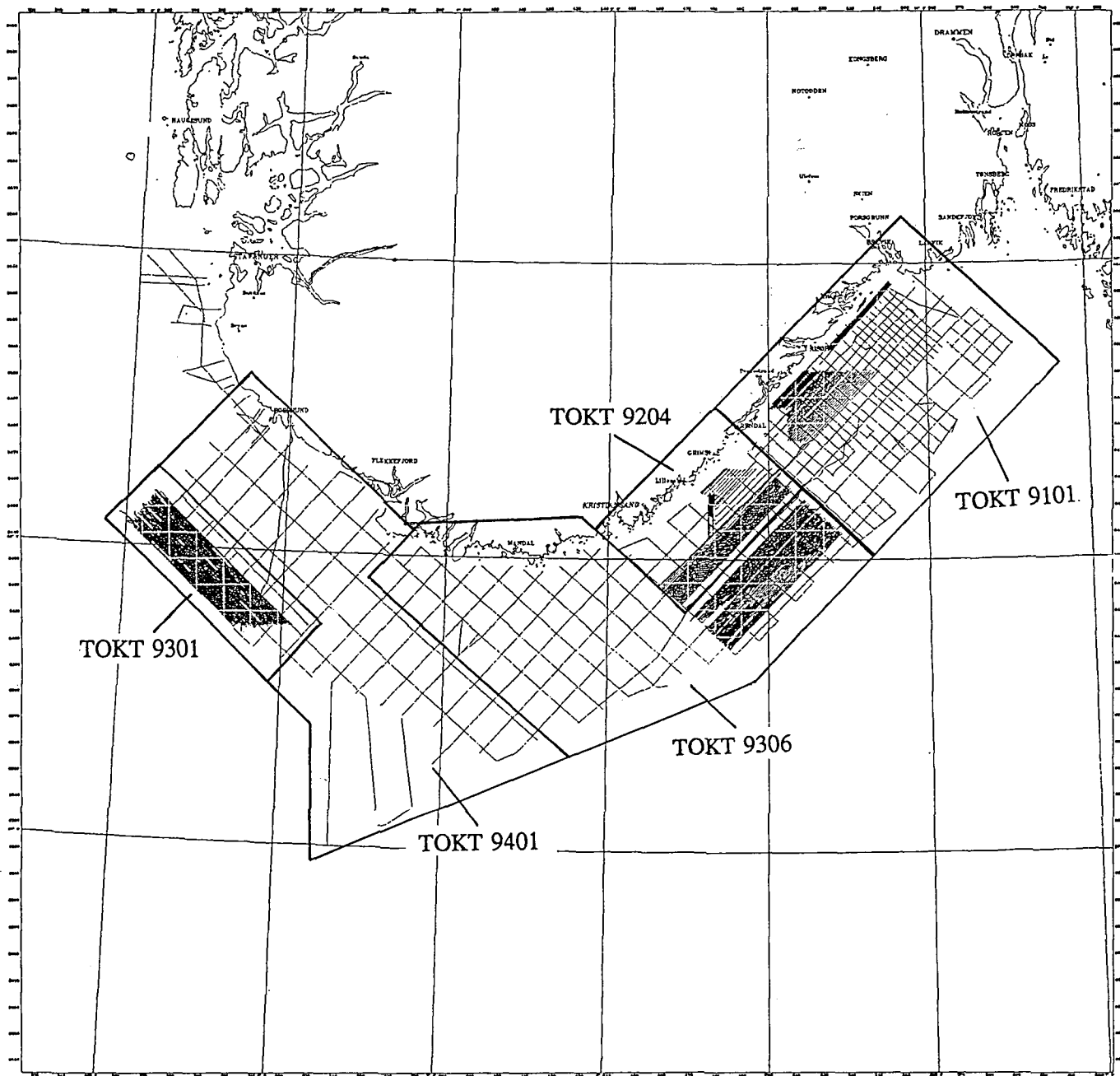
John Anders Dahl	(mekaniker)
Geir Atle Lyngvær	(mekaniker)
Per Thoralf Moen	(avd.ingeniør)
Heidi A. Olsen	(avd.ingeniør)
Dag Ottesen	(forsker)
Leif Rise	(forsker)
Terje Thorsnes	(forsker)
Oddbjørn Totland	(overingeniør)

I denne rapporten oppsummeres teknikk og metodikk knyttet til toktet. Rapporten inneholder også referanser til de innsamlede geologiske og geofysiske data.

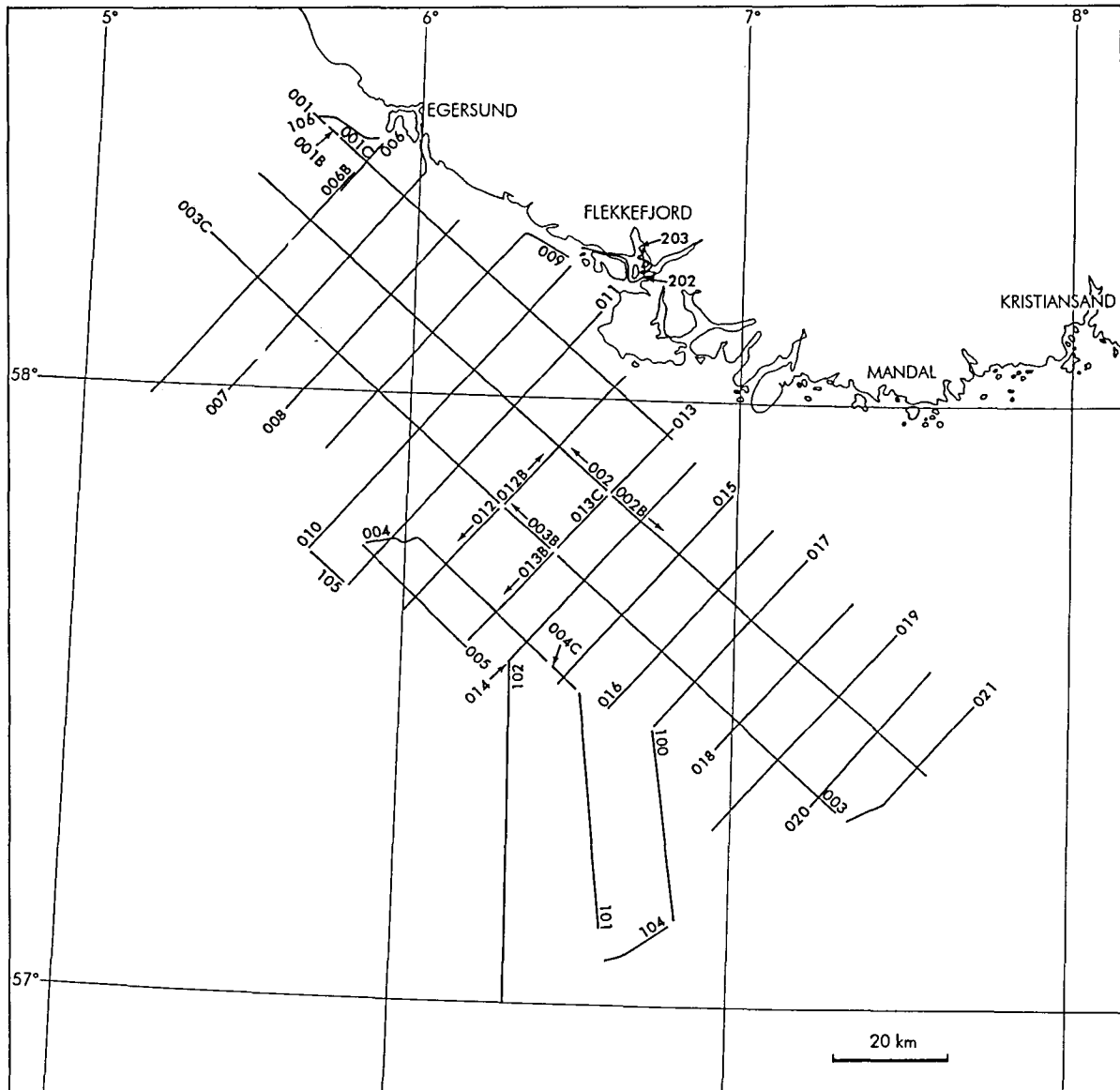
Trondheim, 20. juni 1994



Oddvar Longva
Programleder for Maringeologi



Figur 1. Lettseismiske data innsamlet i samarbeid mellom SKNS og NGU i Skagerrak og Nordsjøen i tidsrommet 1991 til 1994.



Figur 2. Oversikt over linjene samlet inn under tokt 9401. Linjene i nordøst overlapper tidligere innsamlete data.

2 UNDERSØKELSESONRÅDET

Tokt 9306 ble utført i et område av Skagerrak som strekker seg fra 57° 0' N til 58°35' N i nord-sør retning og fra 5°10' Ø til 7°50' Ø i øst-vest retning (figur 1). Største vanndyp (over 400 m) finnes i et område ca. 20 km sør for Farsund. Fra de dypere delene av Norskerenna avtar dybden ganske raskt inn mot det norske fastlandet. Mot Danmark avtar dybden gradvis til ca. 50 m ved midtlinjen.

3 METODER

3.1. Navigasjon

Under toktet ble det benyttet et system med differensiell satellittposisjonering (Diffstar, Appendiks 2). Feilmarginene under posisjonering varierte alt etter mottaksforholdene, men var oftest bedre enn 5 m. Posisjonene ble logget hvert annet minutt og lagret som UTM-koordinater (ED50 datum) i sone 32. Posisjonen på midtpunktet mellom luftkanon/Geopulse og midten på den aktive delen av streameren lagres (se Appendiks 2). På grunn av mulige unøyaktigheter ved beregning av det seismiske slepets posisjon kan en anta en nøyaktighet på ca. 15 m for linjene. Under hele toktet var det tilstrekkelig mange satellitter inne for å få gode posisjonsbestemmelser, og de differensielle korreksjonene ble tatt inn under hele toktet.

For å sjekke nøyaktighet og presisjon av den differensielle GPS-en, ble det logget posisjoner ved kai i Egersund. Det ble innmålt flere punkter på kaia ved skutesida, og GPS-antenna ble montert i et av punktene. Det ble logget posisjoner hvert sekund i tidsrommet 28.3 1994 kl. 17.20 til 29.3 1994 kl 05:44. Referansestasjonen som ble benyttet ligger på Nærbø på Jæren. Appendiks 2 viser resultatet av loggingen. De aller fleste punktene ligger innenfor en sirkel med radius 3 m, og punktet hvor antenna er montert (punkt 2034) ligger omtrent midt i punktskyen fra posisjonspunktene.

Posisjonene er lagt inn i NGU's maringeologiske linje- og punktdatabase (MALIN). Ved gjennomgang av plottkart ble følgende feil oppdaget og korrigeret i MALIN:

Linje 9401014: punkt 24 lå for nær punkt 23. Rettet i MALIN ved hjelp av interpolasjon mellom punkt 23 og 25.

3.2. Utstyr

På grunn av variasjoner i berggrunns-/kvartærgeologi og vanndyp er det benyttet forskjellig instrumentering under toktet (tabell 1).

Seismiske lydkilder

Sleeve Gun I, 40 kubikktommer. Lufttrykk ca. 100 bar. Oppløsning på seismikken er ca. 15 ms to-veis gangtid (TWT).

Geopulse, med strømforsyning "Power supply 5420A" og plate "High resolution sound source 5813B". Utsendt signal har en frekvens i området 0.3-8 kHz ved 350 Joule, og oppløsningen på seismikken er ca. 1 ms TWT.

Hydrofonkabler

Fjord Instruments fire-kanaler (kjørt som en-kanal) seismisk streamer, 24 m aktiv del med 80 Litton-hydrofoner (LRS 2510).

Benthos Mod. 25/50 P en-kanal seismisk streamer, 7.5 m aktiv del med 50 hydrofoner.

Filtrering og forsterkning

Til filtrering og forsterkning av de seismiske signalene er det benyttet utstyr som er utviklet og produsert ved NGU. For presentasjon av Sleeve gun-data er det brukt frekvenser i området 40 - 2000 Hz, mens det for Geopulse i hovedsak er brukt frekvenser i området 600 - 5000 Hz.

Utskrift

Analog utskrift på tre to-kanals grafiske skrivere, en EPC 9800 (skriver 3) og to EPC 3200 (skriver 1 og 2). Generelt er seismikken uttegnet på to kanaler på skriver 1 og skriver 3, mens det på skriver 2 er benyttet en kanal. De forskjellige utskriftene har forskjellig filtersetting, forsterkning og sweep (tabell 1), men er hovedsaklig satt som nedefor:

- Skriver 1 (EPC 3200)	Ch. 1 SG40, sweep 1000ms, filter 50-1200 hz
	Ch. 2 SG40, sweep 500ms, filter 160-2000 hz
- Skriver 2 (EPC 3200)	Ch. 1 SG40, sweep 500ms, filter 200-2000 hz
- Skriver 3 (EPC 9800) ENTEN:	Ch. 1 GP, sweep 500ms, filter 600-2000 hz
ELLER	Ch.1 GP, sweep 250ms, filter 600-5000 hz
	Ch.2 SG40, sweep 500ms, filter 120-1200 hz

Digital lagring

Til digital lagring av de seismiske dataene benyttet vi Dracula, et PC-basert lagrings- og og prosesseringsprogram utviklet for, og utlånt av Norsk Polarinstitut. Etter logging ble de seismiske dataene overført til data-tape. De siste 6 linjene på toktet er lagret digitalt (9401003C, 9401012B, 9401005, 9401004, 9401004C, og 9401007).

4 TOKTGJENNOMFØRELSE

Dette toktet er en videreføring av NGU-undersøkelsene som har pågått i Skagerrak siden 1990 (Bøe et al. 1991, 1993; Olsen 1992; Thorsnes 1992, 1993; Thorsnes et al. 1992, 1993).

Mobilisering foregikk 28. februar i Stavanger.

På grunn av dårlig vær ble det flere perioder med landligge. En del av registreringene er utført i delvis sterk vind og høy sjø. Dette har påvirket kvaliteten på deler av de seismiske registreringene. Dette gjelder særlig Geopulse-registreringene.

Det er kjørt tilsammen 39 linjer, og samlet inn 1530 kilometer med seismikk. Det regionale nettet med 10 x 15 kilometer profilavstand utgjør 1380 km av dette, og dekker et område på anslagsvis 7600 km². I tillegg er det kjørt 4 linjer sør-vest for området, tilsammen 150 kilometer.

Eksempler på registreringer er gitt i vedlegg (tegning 94.031-02).

4.1 Toktdagbok

28.02.1994

1500-2400: Mobilisering av NGU's toktutstyr ombord i Geofjord i Stavanger fra ca. kl. 1500. NGU'ere tilstede: Per Moen, Oddbjørn Totland, Geir Atle Lyngvær, John Anders Dahl.

01.03.1994

0000-2400 NGU og Sjøkartverket fortsetter sin mobilisering. Terje Thorsnes og Leif Rise ankom i løpet av formiddagen.

02.03.1994

0000-1200: Mobilisering av utstyr. NGU ferdig ca. kl. 1200.

1200-2025: Testing av utstyr på byfjorden. Oddbjørn Totland reiser hjem etter at utstyret var funnet i orden.

2025-2400: Seiling mot Egersund-området for oppstart på det planlagte regionale nettet. Testet lydshastighetssonde for multistrålelodd. Problemer med kalibrering.

03.03.1994

0000-0300: Seiler mot starlinje (9401006), og klargjøring av utstyr

0300-0800: Utstyret settes i sjøen og kjøreparametre settes for å få best mulig utskrift av seismikk. Etter 1,5 time datainnsamling på den første linja (9401006) ble profilering avbrutt pga. dårlig vær.

0800-1020: Seiler til Egersund.

1020-2240: Reparasjon av generator og lydastighetssonde. Testing av utstyret i havneområdet.

2240-2400: Seiler til vest av Eigerøya.

04.03.1994

0000-0050: Seiler til startpunktet.

0050-0220: Profilering. Avbrudd pga. tung sjø.

0220-0740: Avventer bedre værforhold.

0740-1700: Seismisk profilering. Tar opp utstyr pga. dårlig vær.

1700-1930: Sjømåling fortsetter med EM-100, men må avsluttes pga. for mye slingring.

1930-2335: Seiler til Egersund.

2335-2400: Venter på bedre vær.

05.03.1994

0000-2400: Venter på bedre vær (at lavtrykkene som ligger i kø i sørvest skal passere). Per Moen drar hjem.

06.03.1994

0000-0800: Venter på bedre vær.

0800-1100: Seiler til oppstartområdet. Hastighetsmåling med lydsonde. Sjøen er for grov til kjøring av seismikk.

1100-1200: Sjømåling med EM-100. Avslutning pga. for mye hiv og rull.

1200-2400: Seiler til Egersund hvor vi venter på bedre vær. Rekognosering av løsmasser på Eigerøya.

07.03.1994

0000-1000: Ved kai i Egersund.

- 1000-1110: En tur ut i skjærgården for å vurdere været.
- 1110-1730: Ved kai i Egersund.
- 1730-2145: Kjører til vestlig posisjon av regional linje 9401001, og starter med sjømåling der.
- 145-2400: Seismisk profilering med GeoPulse og Sleevegun på linje 9401001c i SØ retning.

08.03.1994

- 0000-2150: Seismisk profilering på linjene 001c, 013, 002. Avslutning pga. marginalt vær, og mulighet til begrenset produksjon før planlagt skifte av båtens mannskap.
- 2150-2400: Seiler til Egersund.

09.03.1994

- 0000-1800: Ved kai i Egersund. Båtens mannskap skifter:

Avmønstring

O. Klausen (hydrograf)
K. Robberstad
H. Iversen
A.O. Breivik
G. Edøy
T.A. Kristiansen

Påmønstring

M. Hansen (hydrograf)
S. Lorentsen
S. Simonsen
R. Berg
B. Bøe

Hydrograf F. Hagen fra Sjøkartverket overlapper skiftene.

- 1800-2400: M/S Geofjord kjører ut i havet for om mulig å starte opp profilering. Vinden øker på, og det er ikke forhold og værmeldinger som indikerer at en kan starte opp. Drar tilbake til Egersund.

10.03.1994

- 0000-2400: Ved kai i Egersund mens vi venter på bedre vær, og reservedel til kjølevannspumpe.

11.03.1994

- 0000-1720: Landligge pga. dårlig vær.
- 1720-1850: Seiler til oppstarområde.

1850-2400: Sjømåling med EM-100 lodd. Marginalt vær for seismikk, kombinert med dårlige meldinger, gjør at vi velger å avvente profilering.

12.03.1994

0000-1700: Sjømåling ved fortetting av NGU regional linje 001 mellom "Egersund" og Lista.

1700-1900: Seiler til Flekkefjord pga. dårlig vær og stormvarsel.

1900-2400: Landligge i Flekkefjord pga. dårlig vær.

13.03.1994

0000-0750: Landligge i Flekkefjord pga. dårlig vær. Stormmeldinger.

0750-1400: Sjømåling med kalibrering i Stolsfjorden ved Flekkefjord. Navigasjonsproblemer med Diffstar.

1400-2000: Kjører GeoPulse i ytre Stolsfjorden og Hidrasundet.

2000-2400: Drar til Kirkehamn, Hidra for å vente på arbeidsvær.

14.03.1994

0000-0725: Landligge i Kirkehamn.

0725-1210: Drar til oppstart for området med flatedekkende sjømåling, og kjører lang linje mot NV.

1210-1325: Avslutter sjømåling pga. dårlig vær, og kjører til Egersund.

1325-2400: Fortøid ved havn i Egersund. Venter på bedre vær og NGU mannskapsskifte.

15.03.1994

NGU mannskapsskifte.

1200-1400: Heidi Olsen, Dag Ottesen, Per Moen og Oddbjørn Totland ankommer Geofjord.

1400-2400: Landligge i Egersund.

16.03.1994

0000-2400: Landligge i Egersund. Byttet radio i GPS-mottaker. Testet GPS mot et innmålt punkt på land.

17.03.1994

0000-0830: Landligge i Egersund.

0830-1900: Drar ut til oppstart for dybdemålinger med NSKVs multistrålelodd. Fortsatt for dårlig vær for seismikk.

1900-2400: Lå på været.

18.03. 1994

0000-0800: Lå forsatt på været.

0800-2400: Seismisk profilering.

19.03. 1994

0000-0800: Seismisk profilering.

0800-1630: Stiv kuling. Tar inn utstyr og venter på bedre vær.

1630-2400: Seismisk profilering.

20.03. 1994

0000-2400: Seismisk profilering. Tar de tre ekstralinjene mot midtlinja i nord-sør-retning.

21.03 1994

0000-2400: Seismisk profilering.

22.03 1994

0000-0745: Seismisk profilering. Dårlig vær, men går profil med været mot land. Avbryter profilering utenfor Lista på grunn av dårlig vær. Går inn til Flekkefjord.

1045-1930: Landligge i Flekkefjord. Dracula-systemet gjøres operativt. Logger posisjoner ved kai i Flekkefjord samtidig med NSKV for å sjekke transformasjonsrutinene i SLOG.

1930-2400: Setter utstyr utenfor Flekkefjord og går linje rett ut mot været. Problemer med registreringene ved Lista pga. grunt vann (25 m) og endel bølger.

23.03 1994

0000-2130: Fortsetter profileringen. Er inne ved kysten igjen ca. kl 1000, går nordover langs land og ut fra kysten over Siregrunnen. Mye strøm og mye tung sjø.

2130-2400: Avslutter profilering 2130, ankommer Egersund 2330.

24.04 1994

0000-2400: Landligge i Egersund. Stiv/sterk kuling. Sjekker DGPS mot NSKV's havlogg.

25.04 1994

0000-0800: Landligge i Egersund.

0800-2400: Går ut fra Egersund. Mye tung, gammel sjø. Går mot starten av linje 003 (NV-lig hjørne) og starter profilering ca. kl. 1130.

26.04 1994

0000-0930: Profilerer. Avslutter de siste linjene ytterst i sør-vest. Mister kortstreamer på transportetappe mellom profil 9401012b og 9401005. Vinden var nord-vestlig, maksimalt liten kuling, en del tung sjø, men fine profileringsforhold. Koblet inn reserve-streamer, og var operativ i løpet av 30 minutter.

0930-2000: Tar inn utstyret og går mot startpunktet på siste linje, 9401007. Liten/stiv/sterk kuling hele veien. Går med sakte fart (3-4 knop).

2000: Ankommer startpunkt for linje 9401007.

2000-2400: Venter på bedre vær.

27.04 1994

0000-0100: Venter på bedre vær.

0100: Setter ut utstyr. Starter profil 9401007 mot Egersund.

0100-0900: Profilerer.

0915: Ved kai i Egersund. Rydder sammen det grøvste av utstyret, tar back-up etc.

1200: Avreise fra Geofjord

REFERANSER

- Bøe, R., Olsen, H.A., Thorsnes, T., Torsvik, T. og Øverby, L. 1991:
Maringeologisk/geofysisk tokt nr. 9101 i Skagerrak 1991, toktrappert. NGU Intern Rapport 91.014, 32 s.
- Bøe, R., Thorsnes, T., Ottesen, D., Olsen, H.A. og Øverby, L. 1993:
Maringeologisk/geofysisk tokt nr. 9301 i området Egersundbanken - Norskerenna 1993, toktrappert. NGU Rapport 93.090, 24 s.
- Olsen, H.A. 1992: Kwartærgeologi, Skagerrak. Foreløpig tolkning av refleksjonsseismiske data fra den nordøstlige del av Skagerrak basert på data innsamlet i 1991. NGU Rapport 92.220, 22 s.
- Thorsnes, T. 1992: Berggrunnsgeologi i Skagerrak. Foreløpig tolkning av refleksjonsseismiske data fra den nordøstlige del av Skagerrak basert på data innsamlet i 1991. NGU Rapport 92.222, 33 s.
- Thorsnes, T. 1993: Berggrunnsgeologi Skagerrak. Foreløpig tolkning av refleksjonsseismiske data fra Skagerrak (Arendal-Kristiansand), basert på data innsamlet i 1992 (tokt 9204). NGU Rapport 93.060, 19 s.
- Thorsnes, T., Bøe, R., Ottesen, D., Larsen, E., Moen, P.T., Olsen, H.A., Totland, O. og Øverby, L. 1992: Maringeologisk/geofysisk tokt nr. 9204 i Skagerrak 1992, toktrappert. NGU Rapport 92.287, 42 s.
- Thorsnes, T., Bøe, R., Grøsfjeld, K., Olsen, H. A., Ottesen, D., Øverby, L. 1993:
Maringeologisk tokt nr. 9306 i Skagerrak 1993, toktrappert. NGU Rapport 93.133, 40 s.

TABELLER

Tabell 1. SAMLEJOURNAL - LINJEDATA

Tabellen gir opplysninger om de enkelte linjer innsamlet under tokt nr. 9401. Streamertype kort: Benthos; Streamertype lang: Fjord Instruments. Tallet bak forkortelsen for lydkilde angir volum av lydkilde i kubikktommer.

Tabell 2. LINJEJOURNAL

Tabellen gir opplysninger om dato for linjestart, starttidspunkt, startposisjon, sluttidspunkt og sluttposisjon for de enkelte linjer. Koordinatene er angitt i UTM-sone 32V.

TABELL 1

Tidssone: Norsk normaltids = 1
 Norsk sommertid = 2
 GMT = 0



MARINGEOLOGI - SAMLEJOURNAL LINJEDAT.

TOKTR. 9401 PROSJEKTR. 66.2301.24/25

TIDSSONE: 0 FARTØY: M/s Geofjord DATO: 18.03.94 OBS.: DO/HAD

DATUM: ED 50 FYLKE: _____ OMRÅDE: Skagerak vest

SJØKARTNR.: _____ NAVIGASJONSTYPER: DGPS POS.INTERVALL: 120s

Signalkilde:

EL=Elma
 LU=Luftkanon
 SG=Sleevegum
 SP=Sparker
 BO=Boomer
 GP=Geopulse

EK=Ekkolodd
 PE=Penetrasjonsekkolodd
 SS=Sidesøkende sonar

Sonde:

MA=Magnetometer
 GR=Gravimeter

Linjenr	streamer type (lang/kort)	SKRIVER NR.: <u>1</u> TYPE: <u>EPC 3200</u>										SKRIVER <u>2</u>					Sonde	Anmerkninger
		KANAL A					KANAL B					NR.	TYPE: <u>EPC 3200</u>					
		Signal- kilde	Skuddtakt sek.	Sweep (ms)	Filter Hz lav/ høy	Gain	Signal- kilde	Skuddtakt sek.	Sweep (ms)	Filter Hz lav/ høy	Gain		Signal- kilde	Skuddtakt sek.	Sweep (ms)	Filter Hz lav/ høy		
9401002B	Lang	SG40	4.0	1000	30-600		SG40	4.0	500	200-2000		SG40	4.0	500	200-2000			
9401021	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			
9401020	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			
9401019	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			
9401018	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			
9401017	"	"	"	"	50-1200		"	"	"	200-1200		"	"	250	500-2000			Kort streamer på skriver 2.
9401100	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			:
9401104	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401101	"	"	3.0	"	"		"	3.0	"	"		"	3.0	"	"			"
9401102	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401003	"	"	4.0	"	"		"	4.0	"	"		"	4.0	"	"			"
9401013B	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"

Tidssone: Norsk normaltids = 1
 Norsk sommertid = 2
 GMT = 0



MARINGEOLOGI - SAMLEJOURNAL LINJEDAT.

TOKTNR. 9401 PROSJEKTNR. 66.2301.24/25

TIDSSONE: 0 FARTØY: M/S Geofford DATO: 21.03.94 OBS.: DO/HAD

DATUM: ED50 FYLKE: _____ OMRÅDE: Skagerrak vest

SJØKARTNR.: _____ NAVIGASJONSTYPER: DGPS POS.INTERVALL: 120s

Signalkilde:

EL=Elma
 LU=Luftkanon
 SG=Sleevegun
 SP=Sparker
 BO=Boomer
 GP=Geopulse

EK=Ekkolodd
 PE=Penetrasjonsekkolodd
 SS=Sidesøkende sonar

Sonde:

MA=Magnetometer
 GR=Gravimeter

Linjenr.	Streamer type (lang/kort)	SKRIVER NR.: <u>1</u> TYPE: <u>EPC 3200</u>										SKRIVER <u>2</u>					Sonde	Anmerkninger
		KANAL A					KANAL B					NR.	TYPE:					
		signal- kilde	skuddtakt sek.	Sweep. (ms)	Filter Hz lav/ høy	Gain	signal- kilde	skuddtakt sek.	Sweep (ms)	Filter Hz lav/ høy	Gain		Signal- kilde	Skuddtakt sek.	Sweep (ms)	Filter Hz lav/ høy		
9401014	Lang	SG40	4.0	1000	50-1200		SG40	4.0	500	200-2000		SG40	4.0	250	500-2000			Kortstreamer til skriver 2
9401015	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401016	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	250/ 500	500-2000 200-2000			"
9401013C	Kort	"	4.2	"	"		"	4.2	"	"		"	4.2	500	200-2000			"
9401003B	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401012	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401011	Lang	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401105	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401010	"	"	"	"	"		"	"	"	"		"	"	"	"			"
9401009	"	"	"	"	"		"	"	"	200-1200 120-1200		"	"	"	160-1800			"
9401008	"	"	"	"	"		"	"	"	120-1200		"	"	"	"			"
9401003C	"	"	3.8	"	"		"	3.8	"	"		"	3.8	"	"			Logger DRACULA 50-1200 Hz, 71G

TABELL 2

LINJE	DATO	Start tid	X UTM	Y UTM	Slutt tid	X UTM	Y UTM	Ant.fxp.	Ant.km	RETNING	UTSTYR
9401001	04.03.94	00:47:33	304924	6484375	01:19:33	307509	6481977	17	3,5	NV-SØ	SG/GP
9401001b	04.03.94	01:56:51	307402	6482063	02:20:50	308864	6480709	13	2,0	NV-SØ	SG/GP
9401001c	07.03.94	21:29:30	308472	6481070	06:41:53	369253	6424173	278	83,3	NV-SØ	SG/GP
9401002	08.03.94	10:11:34	358664	6413377	20:29:21	294922	6473527	310	87,6	SØ-NV	SG/GP
9401002b	18.03.94	08:53:50	358241	6413807	17:29:40	414931	6360648	259	77,7	NV-SØ	SG/GP
9401003	20.03.94	20:07:52	400056	6352724	02:19:58	348423	6402611	188	71,8	SØ-NV	SG/GP
9401003b	22.03.94	02:46:50	348975	6402119	03:54:48	338919	6411793	35	14,0	SØ→NV	SG/GP
9401003c	25.03.94	10:47:58	285869	6463068	19:09:48	338407	6412283	252	73,1	NV-SØ	SG/GP
9401004	26.03.94	02:33:43	313736	6405079	07:11:37	346892	6382499	140	43,6	NV-SØ	SG/GP
9401004c	26.03.94	08:12:09	347579	6381787	08:44:09	352073	6377199	17	6,4	NV-SØ	SG/GP
9401005	25.03.94	22:58:19	332581	6384875	02:23:58	313286	6404541	104	27,6	SØ→NV	SG/GP
9401006	03.03.94	05:40:00	317072	6478754	06:59:58	310148	6471133	133	10,3	NØ-SV	SG/GP
9401006b	04.03.94	06:59:30	314275	6475694	15:23:20	275550	6433121	253	57,6	NØ-SV	SG/GP
9401007	26.03.94	00:34:40	289425	6433819	06:56:33	324430	6479724	192	59,9	SV-NØ	SG/GP
9401008	23.03.94	17:27:24	299855	6430305	20:35:21	331108	6464601	95	46,4	SV-NØ	SG/GP
9401009	23.03.94	10:16:37	350857	6457998	16:36:29	306799	6422781	191	62,8	NØ-SV	SG/GP
9401010	23.03.94	04:15:32	303997	6404218	10:03:25	351927	6456804	175	71,2	SV-NØ	SG/GP
9401011	22.03.94	20:07:42	357033	6448291	03:19:57	310933	6396919	218	69,1	NØ-SV	SG/GP
9401012	22.03.94	03:59:54	339232	6412152	06:47:51	361050	6436102	85	32,4	SV-NØ	SG/GP
9401012b	25.03.94	19:13:33	338809	6411860	21:47:31	321094	6392406	78	26,3	NØ-SV	SG/GP

LINJE	DATO	Start tid	X UTM	Y UTM	Slutt tid	X UTM	Y UTM	Ant.fixp.	Ant.km	RETNING	UTSTYR
9401013	08.03.94	07:48:08	368802	6425652	09:46:05	356864	6412750	60	17,6	NØ-SV	SG/GP
9401013b	21.03.94	02:27:31	348260	6403149	04:33:29	332732	6386527	64	22,8	NØ-SV	SG/GP
9401013c	21.03.94	00:44:05	358173	6414266	02:32:02	347907	6403148	55	15,1	NØ-SV	SG/GP
9401014	21.03.94	05:15:55	339558	6382553	10:05:49	373551	6419832	146	50,5	SV-NØ	SG/GP
9401015	21.03.94	11:33:38	380947	6413891	16:25:32	348550	6378539	147	48,0	NØ-SV	SG/GP
9401016	21.03.94	17:20:26	357508	6373801	22:04:21	387566	6406909	143	44,7	SV-NØ	SG/GP
9401017	19.03.94	20:21:40	393816	6401531	23:55:36	365635	6370376	108	42,0	NØ-SV	SG/GP
9401018	19.03.94	15:46:47	377006	6365785	19:24:43	401892	6393415	110	37,2	SV-NØ	SG/GP
9401019	19.03.94	02:23:27	409339	6387265	06:57:23	376357	6351570	138	48,7	NØ-SV	SG/GP
9401020	18.03.94	22:36:01	393824	6355926	01:33:59	415990	6380395	91	33,0	SV-NØ	SG/GP
9401021	18.03.94	18:53:18	423628	6373777	21:57:15	400231	6352853	93	31,8	NØ-SV	SG/GP
9401100	19.03.94	00:02:00	365363	6369264	03:03:56	369086	6335593	92	33,9	N-S	SG/GP
9401101	20.03.94	05:05:06	355702	6333790	08:55:01	352287	6376860	116	43,2	S-N	SG/GP
9401102	20.03.94	09:57:37	339788	6383160	15:43:30	338117	6320943	174	62,2	N→S	SG/GP
9401104	20.03.94	03:12:51	368208	6334539	04:28:51	356713	6328032	39	13,4	NØ→SV	SG/GP
9401105	23.03.94	03:27:05	310104	6397446	04:11:03	303982	6403470	23	8,6	SØ-NV	SG/GP
9401106	03.03.94	02:47:13	305090	6483835	05:31:10	316852	6479329	83	13,0	NV→SØ	SG/GP
9401202	13.03.94	13:21:35	365138	6455168	14:06:33	363391	6459865	46	5,2	-	GP
9401203	13.03.94	14:08:20	363172	6459941	18:57:14	352826	6459333	290	34,2	-	GP

APPENDIKS 1

M/V "GEOFJORD" VESSEL SPECIFICATION

MAIN DETAILS:

Built year: 1958
Rebuilt: 1986/1989/1991
Class: DNV + IAI ICEs EO

Flag: Norwegian

Dimensions:

Length o.a.: 36,08 m
Length b.p.: 31,58 m
Beam: 7,02 m
Draught: 4.2 m

Speed:

Max speed: 11 knots
Service speed: 10 knots

Machinery:

Main engine: Grenaa Diesel
Type 6FR 24T/214 , 399 KW (550 HK)

Generators: 2X Stamford 220 V 50 Hz 77 KVA

Auxillary: 2 x Cummins Diesel type 495 M

Capacities:

Fuel oil: 81 tons
Fresh water: 15 tons in 2 tanks
Ballast water: 2 ballast and trimtanks 18 tons

Anti rolling tanks: 12 tons

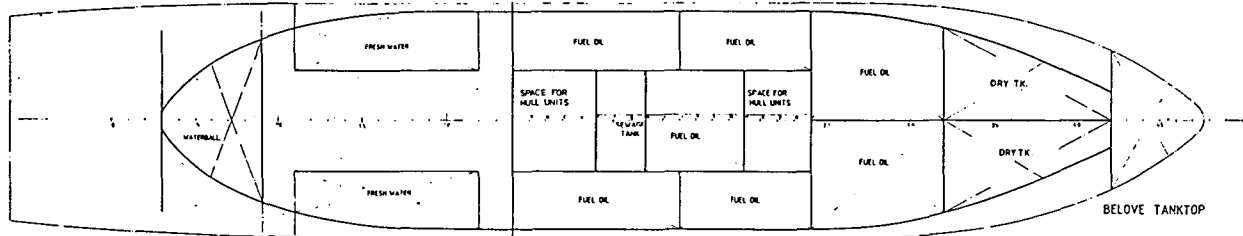
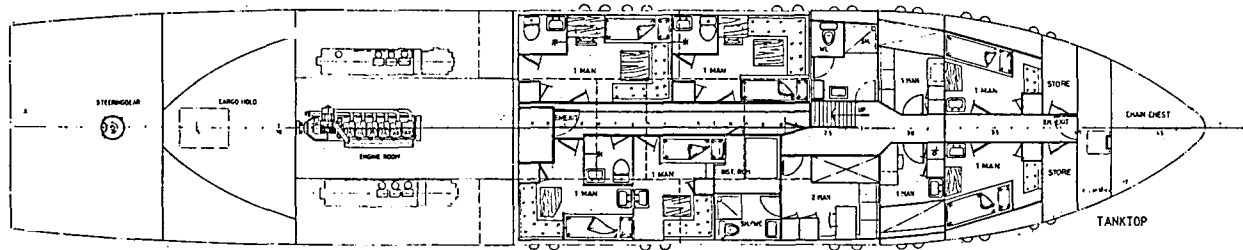
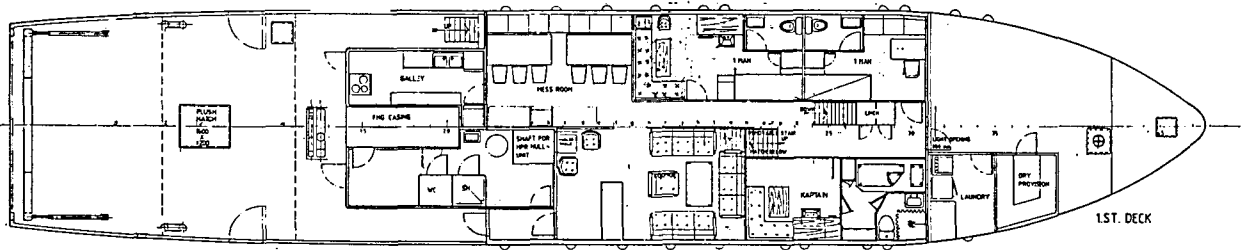
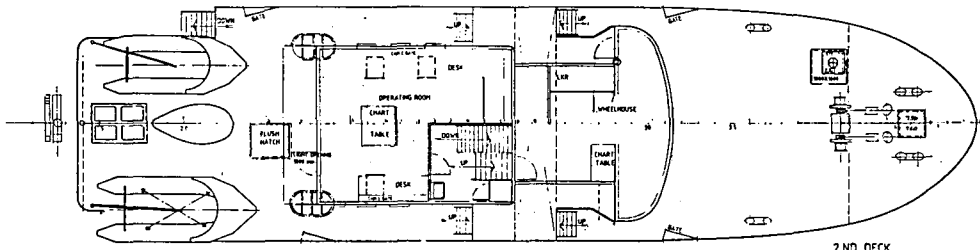
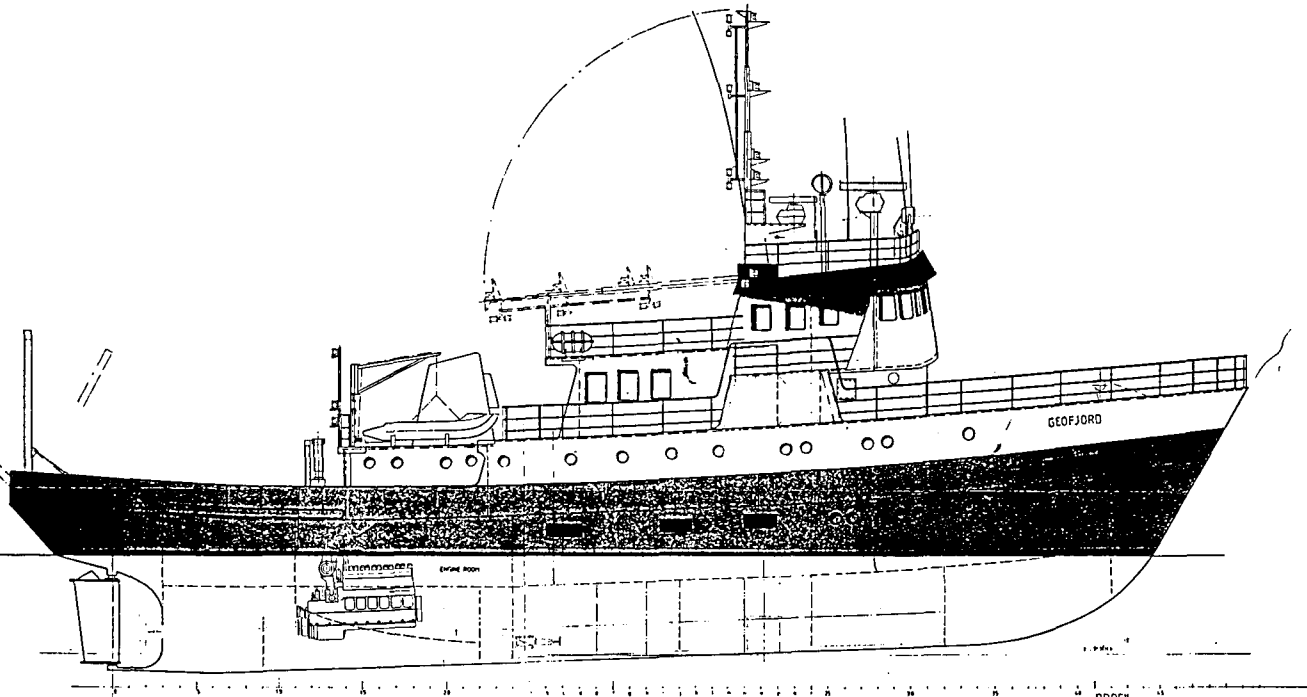
Accomodation:

Cabin: 12

Navigation and instrumentation:

Radar:	Raytheon Pathfinder, ARPA
Satellite Nav.:	Seatex DGPS
Decca Navigator:	Shipmate RS 4000
Gyrocompass:	Robertson ŞKR-82
Autopilot:	Robertson AP 9 MKII
Echo sounders:	Simrad ED-161, Simrad EM 100 Multibeam, Simrad EA-500, Multibeam
Communications:	NMT - Telefax Sailor VHF Dancom VHF Sailor MW
Deck Equipment:	
Winches:	1 Hydrography winch 1 ancor winch
Cranes	EFFER 11500 - 11,5 t/m
Option:	Hydroacoustic Position Reference system.
Depth measuring boat:	Helgeland plast 17 ft, 75 HP Mercury outboard motor max. speed 30 knop.

APPENDIKS 2



PRINCIPAL PARTICULARS
 LENGTH OVER ALL 3330 m
 LENGTH BETW. PERP. 3158 m
 BREADTH 7,816 m
 DEPT TO 1.ST. DECK 4,3 m

BY THESE DIMENSIONS THE TANKTOPS ON 1ST DECK ARE
 MAX. HEIGHT 18,100 m - 17,000 m

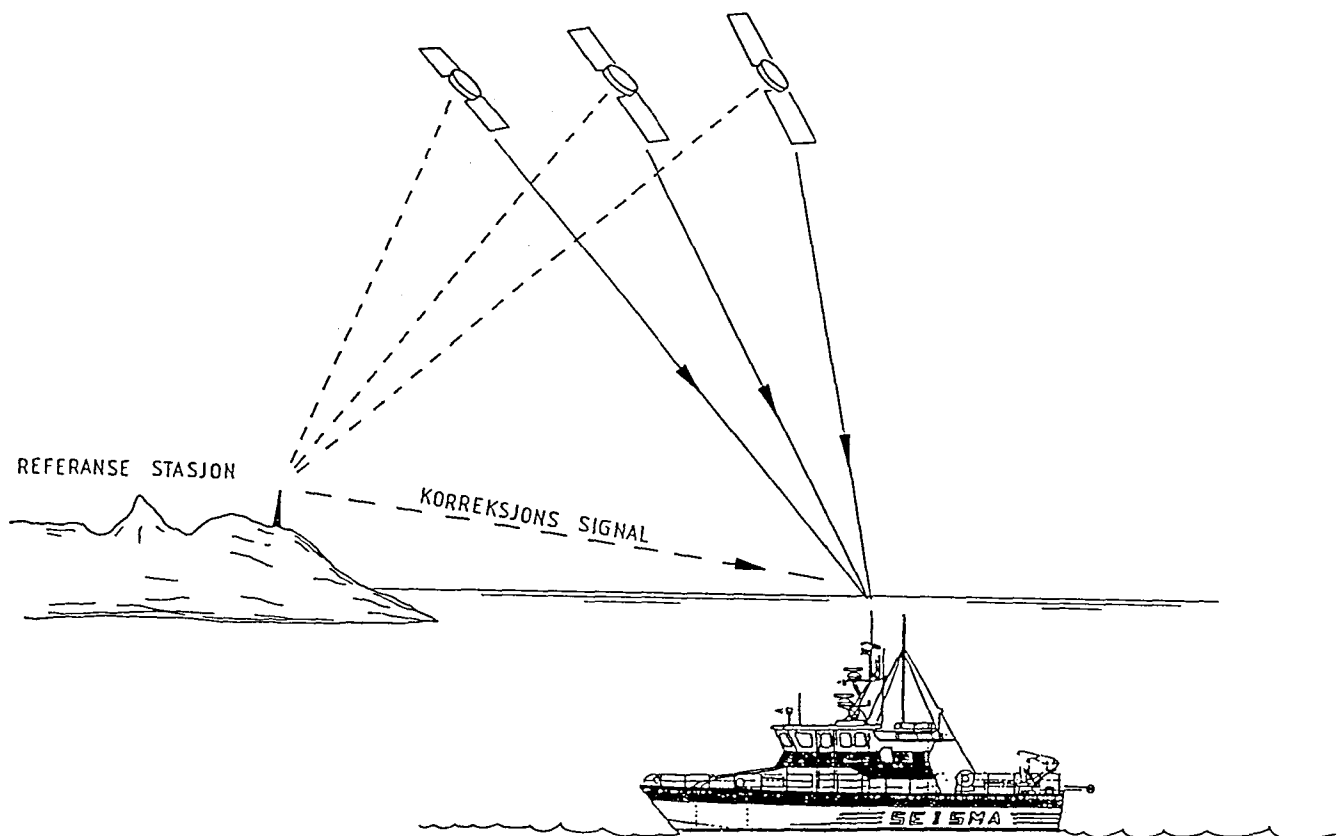
ms GEOFJORD		
GENERAL ARRANGEMENT	1:50	08.11.83
		884-101-BD
		REV. 07.01.1983

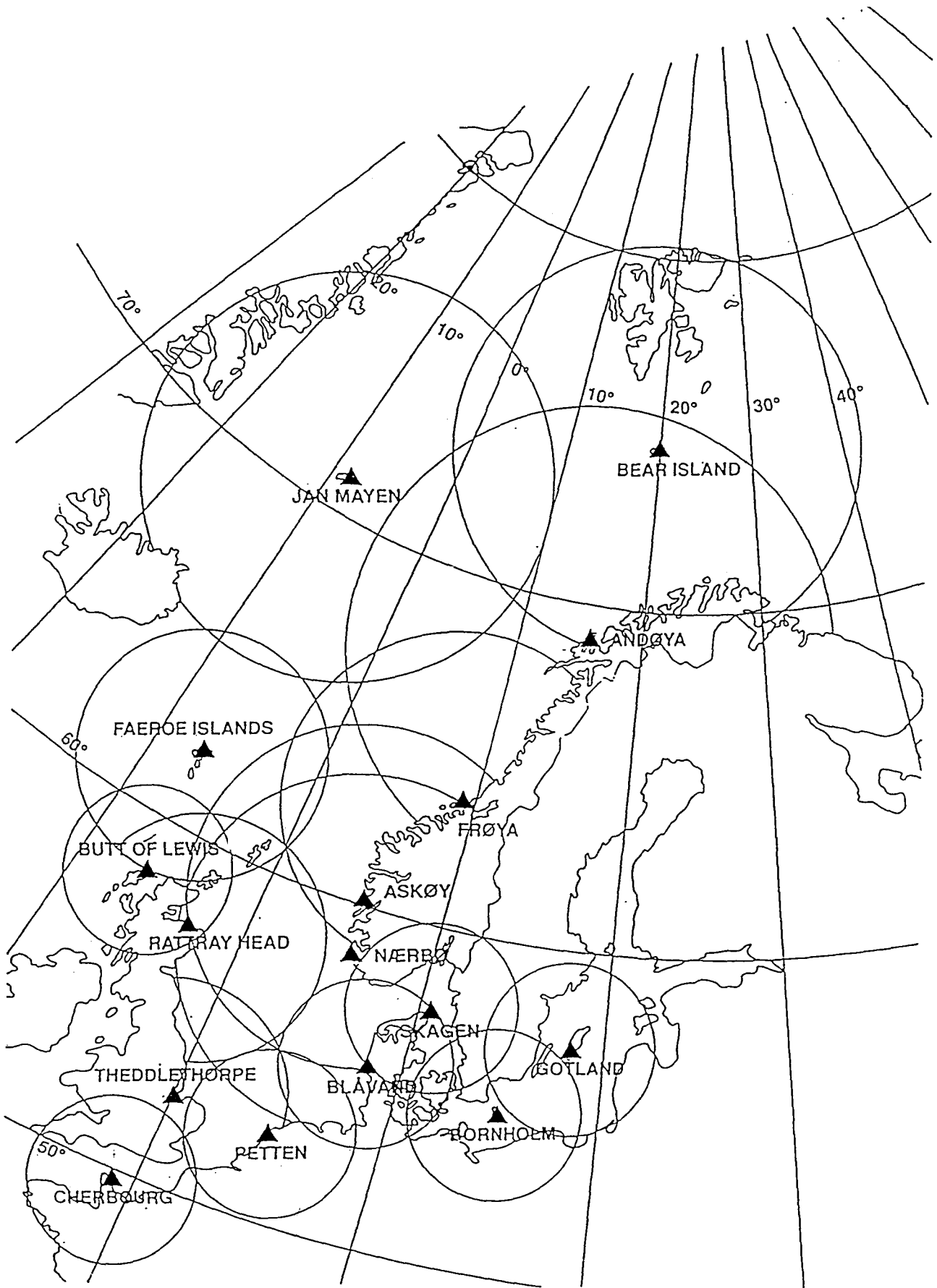
DIFFSTAR POSISJONERINGSSYSTEM.

GPS (Global Positioning System) er et amerikansk satellitt-basert navigasjons/posisjoneringssystem.

DGPS (Differensiel GPS) forbedrer posisjonsnøyaktigheten fra GPS systemet ved å benytte seg av korreksjonssignaler fra strategisk baserte landstasjoner. Diffstar-systemet fra Kongsberg Navigation benytter seg av en rekke referansestasjoner rundt Nordsjø-bassenget og i Norskehavet/Barentshavet.

Signalene fra satellittene blir brukt til å regne ut båtenes posisjon som deretter blir korrigert ut fra signalet fra landstasjonen.





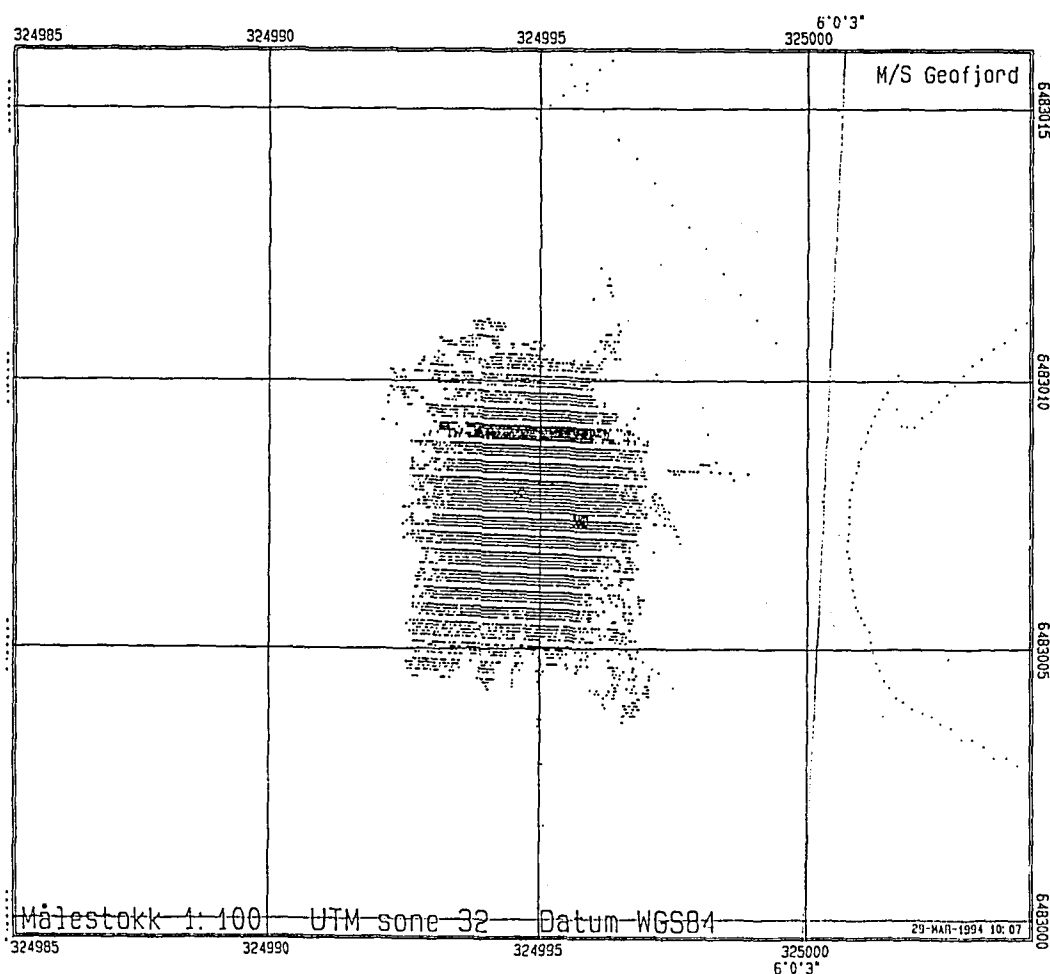
Geografisk dekning med Diffstar (tatt fra User Manual, KONGSBERG NAVIGATION as).

Reference Station	Frequency (kHz)	Latitude (dd mm)	Longitude (dd mm)	Range (km)
ANDØYA	332.5	69 12 N	15 50 E	800
BEAR ISL	332.75	74 30 N	17 00 E	800
ASKØY	437.6	60 27 N	05 13 E	500
FRØYA	437.0	63 42 N	08 35 E	400
THEDDLETH	1802.1	55 22 N	00 14 E	300
RATTRAY H	1887.4	57 37 N	01 51 E	300
NAERBØ	476.8	58 49 N	05 40 E	500
BLAAVAND	1943.5	55 33 N	08 06 E	200
SKAGEN	1944.5	57 44 N	10 36 E	200
BORNHOLM	1943.0	55 03 N	15 07 E	200
BUTT OF LEWIS	1887.2	58 31 N	06 16 E	200
FAEROE ISL	1944.0	62 01 N	06 48 W	300
CHERBOURG	1700.45	49 38 N	01 47 W	200
PETTEN	1780.0	52 46 N	04 39 E	200
GOTLAND	302.0	56 55 N	18 09 E	200

Referansestasjoner (se foregående figur) til Kongsberg Diffstar DGPS12. Referansestasjonene sender korreksjonssignaler på frekvensene listet i tabellen.

Beregning av nøyaktighet og presisjon av Diffstar differensiell GPS.

For å sjekke nøyaktighet og presisjon av den differensielle GPS (DGPS), ble det logget posisjoner ved kai i Egersund. Det ble innmålt flere punkter på kaia ved skutesida i forhold til kjente fastpunkt, og GPS-antenna ble montert i et av punktene. Det ble logget posisjoner hvert sekund i tidsrommet 28.3 1994 kl. 17.20 til 29.3 1994 kl. 05:44. Referansestasjonen som er benyttet ligger på Nærbø på Jæren. Figuren viser resultatene av loggingen. De aller fleste posisjonene ligger innenfor en sirkel med radius 3 m.

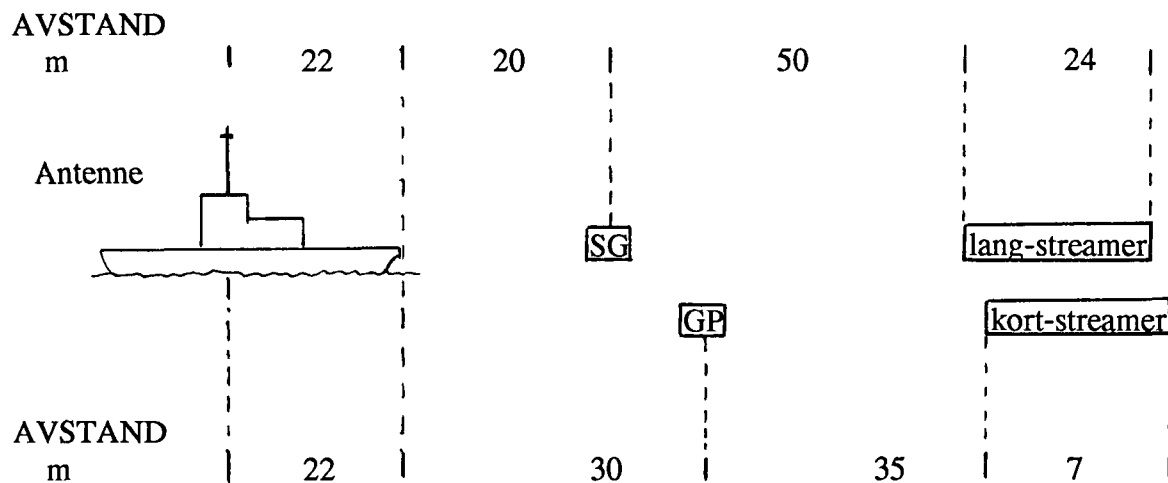


Figuren viser posisjonene til punktene logget på M/S Geofjord i tidsrommet 28.3 1994 kl. 17:20 til 29.3 1994 kl. 05:44. Hver rute representerer et areal på 5 x 5 m.

SLEP-BEREGNING.

Følgende lengder er benyttet for å beregne posisjonen av det seismiske utstyret bak båten:

Avstand fra GPS-antenne til hekk båt:	22 m
Avstand fra hekk båt til sleeve-gun (SG):	20 m
Avstand fra hekk båt til Geopulse (GP):	30 m
Avstand fra hekk båt til begynnelse av aktiv del av lang-streamer	70 m
Lengde aktiv del av lang-streamer:	24 m
Avstand fra hekk båt til begynnelse av aktiv del av kort-streamer:	65 m
Lengde av aktiv del av kort-streamer:	7 m



$$\text{Slep 1} = 22\text{m} + 20\text{m} + 1/2(50\text{m} + 24/2\text{ m}) = 73\text{m}$$

$$\text{Slep 2} = 22\text{m} + 30\text{m} + 1/2(35\text{m} + 7/2\text{ m}) = 71\text{m}$$

Slep-lengde 1 er beregnet til midt-punktet mellom sleeve-gun og midten av aktiv del av lang-streamer

Slep-lengde 2 er beregnet til midt-punktet mellom Geopulse og midten av aktiv del av kort-streamer

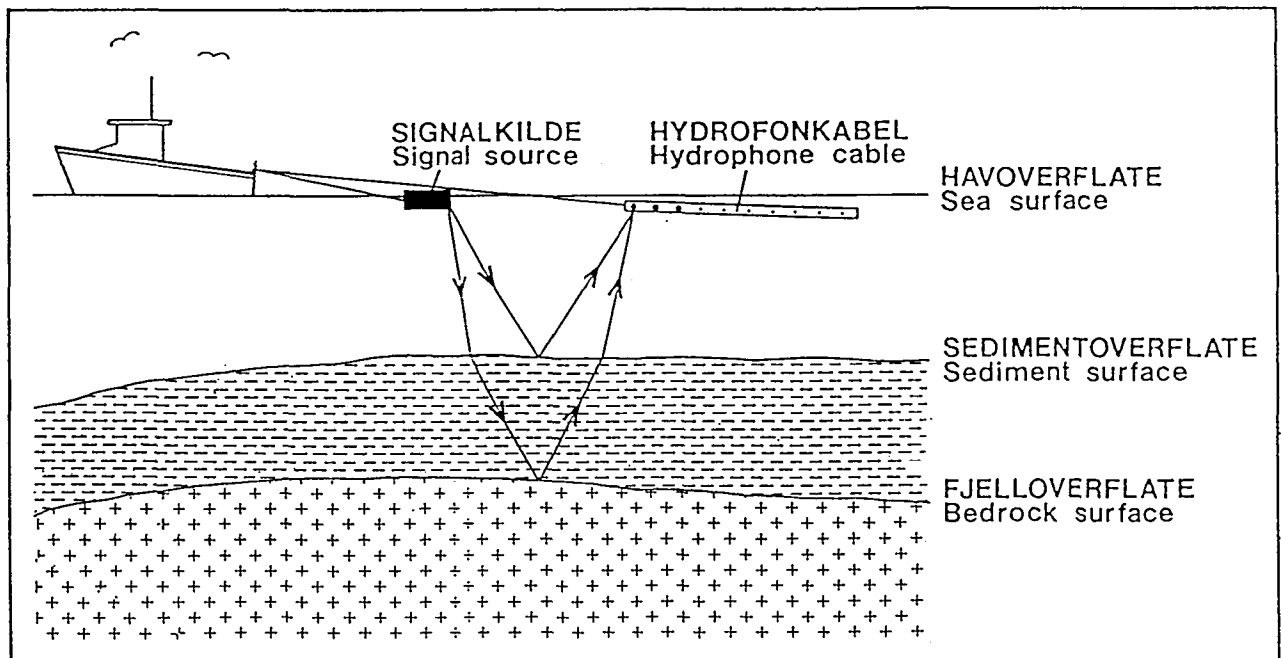
Alle DGPS-koordinater har blitt korrigert med 72 m (gjennomsnitt av slep 1 og slep 2) i forhold til båtens seilingsretning for å få koordinatene for midtpunktet mellom den seismiske kilden og hydrofonkabelen ("Common Mid-Point").

APPENDIKS 3

REFLEKSJONSSEISMISKE MÅLINGER

Ved den refleksjonsseismiske målemetoden sendes en seismisk bølge (lydpuls) ut fra ett punkt, og mottas i et annet punkt.

I praksis skjer dette ved at det sendes lydsignaler ut fra en signalkilde. Lyden vil forplante seg i det mediet den sendes ut i, for så å reflekteres ved overgangen til et annet medium. Mottak av det reflekterte signalet skjer ved hjelp av en hydrofonkabel (lyttekabel).



Ved refleksjonsseismiske målinger registreres den utsendte lydimpulsen "to-veis gangtid". Dette er tiden lydimpulsen bruker på å forplante seg fra lyd-kilden, ned til en reflekterende horisont, og derfra tilbake til hydrofonkabelen. De reflekterende horisontene representerer grenseflater mellom medier med forskjell i tetthet og seismisk lyd-hastighet. Eksempel på slike grenseflater er overgangen mellom vann/sediment og overgangen sediment/fast fjell.

Dersom en kjenner den seismiske lyd-hastigheten for et lag, kan en ved å måle tiden fra utsendelse til mottak av en lydimpuls finne lagets mektighet (tykkelse). En toveis gangtid på 100 ms tilsvarer en mektighet på 100 m når lagets lyd-hastighet er 2000 m/s.

Vanlige seismiske lyd hastigheter for vannmettede sedimenter vil være:

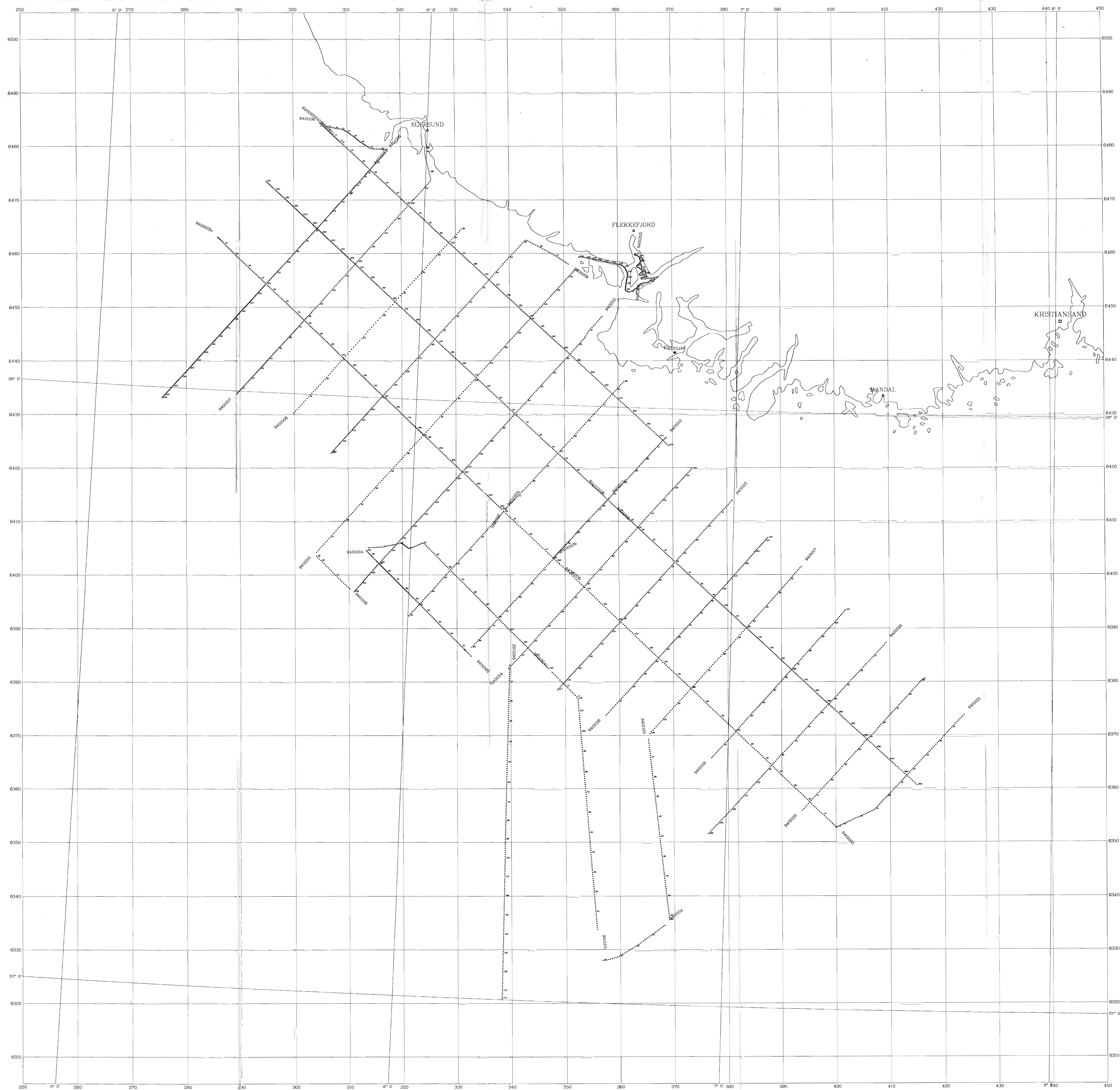
Vann	:	1460-1480 m/s
Vann, målt på tokt, gj.sn 1474 m/s:		1468-1477 m/s
Bløt leire	:	1500-1600 m/s
Sand/grus	:	1700-2000 m/s
Morene/hard leire	:	1750-2000 m/s
Sedimentære bergarter	:	2000-4000 m/s
Kryst. og metam. bergarter	:	3500-6000 m/s

Penetrasjonsevnen til lyd pulsen (evnen til å trenge ned i løsmasser/bergarter) vil være avhengig av type signalkilde, men også av geologiske forhold. Lydpulsen vil generelt forplante seg lettest gjennom silt- og leirrike sedimenter som er svakt konsolidert (og kompaktert). Hard morene og tett sand/grus er vanskeligere å penetrere med en høyfrekvent seismisk kilde som for eksempel Geo_Pulse.

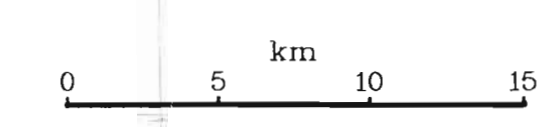
Den vertikale oppløsningen (detaljeringsgraden) vil hovedsaklig avhenge av type signalkilde. Seismiske signalkilder som Geopulse, Topas, Boomer, Elma, Sparker, Luftkanon og Sleevegun gir registreringer med vertikal oppløsning på 1-15 ms, alt etter signalkilde og hvor dypt hydrofonkabelen taues.

I dette prosjektet er Geopulse og Sleevegun benyttet som signalkilde. Geopulse har en teoretisk vertikal oppløsning på ca. 1 ms. På grunn av at hydrofonkabelen som benyttes for å motta Geopulse-signalerne har blitt tauet på ca. 2 m dyp, blir den praktiske "pulslengden" mye større (6-7 ms). En del av retursignalet representerer en refleks fra vannflata til hydrofonkabelen.

Den refleksjonsseismiske metoden kan gi en del uønskede reflektorer, som kan være vanskelige å skille fra reelle reflektorer. De viktigste av disse er multipler og sideekko.



M 1 : 250000

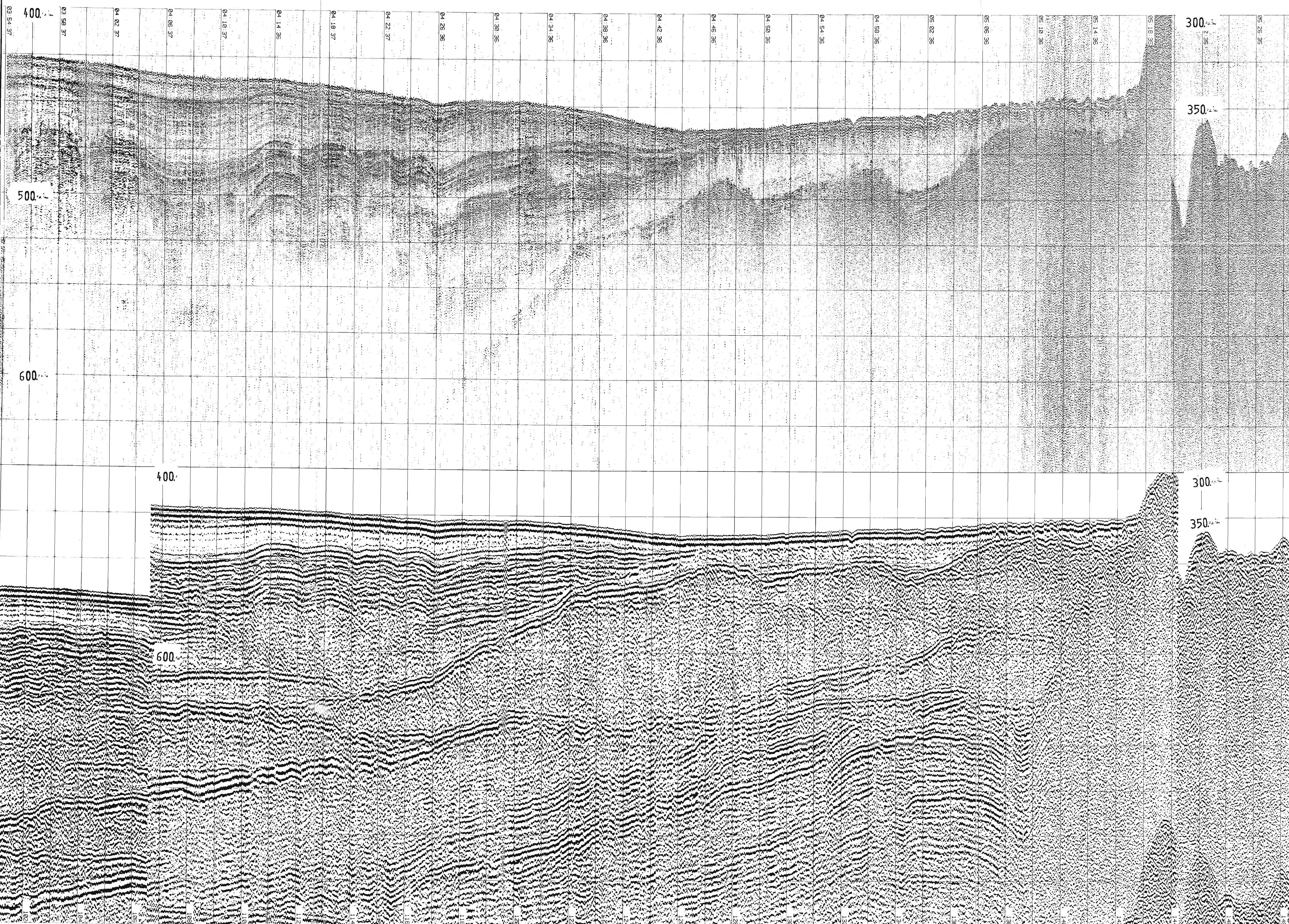


NGU 1994
GEOLOGICAL SURVEY OF NORWAY

TEGNFORKLARING

94/0305 - GRUNNSEISMISK LINJE MED LINJENUMMER OG POSISJONSANGIVELSE
UTM-ZONE 32

NGU GRUNNSEISMISK LINJENETT TOKT 9401 SKAGERRAK - VEST	MALESTOKK	MÅLT 28. MAR. 1994	MARS 1994
	1:250 000	TEGN. DD	JUNI 1994
NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	94.031-01		



KANAL A (ØVERST) LYDKILDE:
 GEOPULSE SWEEP 250ms, FILTER 600 - 5000 Hz

KANAL B (NEDERST) LYDKILDE:
 SLEEVE GUN, 40 KUBIKKTOMMER
 SWEEP 500 ms, FILTER 120 - 1200 Hz

NGU UTSNITT AV SEISMISK LINJE 9401007 SKAGERRAK - VEST	MÅLESTOKK	OBS. RB, HAO, 00, LR, IT	MARS 1974
		TEGN. DO	JUNI 1974
		TRAC.	
	KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 94.031-02	KARTBLAD NR.