

NGU Rapport 98.136

Kartlegging av vanddyp, mektighet og
hovedtyper av sedimenter i forbindelse med
mudring i Tjeldsundet.

Rapport nr.: 98.136		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av vanddyp, mektighet og hovedtyper av sedimenter i forbindelse med mudring i Tjeldsundet.				
Forfatter: Heidi A. Olsen, Eirik Mauring & Oddvar Longva		Oppdragsgiver: Kystverket - 4.Distrikt og Kystverket - 5.Distrikt		
Fylke: Troms, Nordland		Kommune: Tjeldsund, Harstad		
Kartblad (M=1:250.000) Narvik		Kartbladnr. Og -navn (M=1:50.000) 1332-3 Tjeldsund		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 14	Pris: 215,-	
		Kartbilag: 6		
Feltarbeid utført: August 1998	Rapportdato: 8.oktober 1998	Prosjektnr.: 266422	Ansvarlig: Terje Thorsnes	
<p>Sammendrag</p> <p>På oppdrag fra kystverket 4. Distrikt og 5. Distrikt er det utført batymetriske målinger, refleksjonsseismiske målinger og prøvetaking med grabb i Sandtorgstraumen i Tjeldsundet. Hensikten med undersøkelsene var å kartlegge vanddyp, mektighet og hovedtyper av sedimenter i forbindelse med mudring og deponering av masser i reservoar.</p> <p>Sedimentene i det kartlagte området er tolket til å bestå av et øvre lag med sandige sedimenter (skjellsand i overflaten). Dette øvre sandlaget som er betegnet «lett mudderbare masser» ligger over morene med tydelige ryggformer. Moreneryggene går tvers over Tjeldsundet og er såkalte De Geer morener som sannsynligvis ligger over en nokså kompakt bunnmorene.</p> <p>På grunn av dårlig/manglende penetrasjon i morenematerialet og usikker tolkning av dyp til fjell, er det laget et kart over nivå til «akustisk basement» isteden for fjellkotekart. De refleksjonsseismiske målingene viser at tykkelsen av sandlaget/antatt lett mudderbare masser hovedsakelig ligger mellom 0.5 m og 3.5 m i området, og at minimumstykkelsene for en stor del faller sammen med områdene hvor det er kartlagt morenerygger.</p>				
Emneord: Geofysikk		Maringeologi		Refleksjonsseismikk
Løsmasse		Batymetri		Mudring
Fagrapport				

INNHold

1. FORORD / INNLEDNING.....	4
2. DATAINNSAMLING	4
2.1 Navigasjon.....	4
2.2 Batymetri.....	4
2.3 Seismiske målinger	5
2.4 Grabbprøvetaking.....	5
3. DATABEARBEIDING.....	6
3.1 Prosessering av batymetriske data.....	6
3.2 Prosessering av seismiske data.....	7
3.3 Tolkning av refleksjonsseismiske data.....	7
3.4 Grabbprøver	8
4. RESULTATER	9
4.1 Vurdering / beskrivelse av grabbprøver ombord i fartøyet	9
4.2 Analyseresultater P9804002 og P9804006	9
4.3 Batymetri.....	10
4.4 Nivå bunn antatt lett mudderbare masser	10
4.5 Nivå «akustisk basement»	10
4.6 Tykkelse av antatt lett mudderbare masser	10
5. KONKLUSJON	10
6. REFERANSER	12

DATABILAG

- 1 Innmålt posisjon mot registrerte GPS-posisjoner

KARTBILAG

- 98.136-01 Profillinjer batymetriske målinger (M 1:5000)
- 98.136-02 Profillinjer seismiske målinger (M 1:5000)
- 98.136-03 Batymetri - Konturkart (M 1:5000)
- 98.136-04 Nivå bunn lett mudderbare masser - Konturkart (M 1:5000)
- 98.136-05 Nivå «akustisk basement» - Konturkart (M 1:5000)
- 98.136-06 Tykkelse av antatt lett mudderbare masser - Konturkart (M 1.5000)

TABELLER

- Tabell 1 Profillengder og gjennomsnittlig avstand mellom målepunkter
- Tabell 2 Opptaksparametre, profillengder og gjennomsnittlig målepunktavstand
- Tabell 3 Resultater fra densitet -og romvektsbestemmelser

TEKSTBILAG

- 1 Resultater fra kornfordelingsbestemmelser

1. FORORD / INNLEDNING

På oppdrag fra Kystverket - 4. Distrikt og 5. Distrikt er det utført batymetriske målinger, refleksjonsseismiske målinger og grabbprøvetaking i Sandtorgstraumen i Tjeldsundet. Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge vandyp, mektighet og hovedtyper av sedimenter i forbindelse med mudring, og å kartlegge egnede masser for deponering i reservoar i områdets østlige del. Datainnsamlingen ble utført 26. og 27. august 1998 med NGUs forskningsfartøy Seisma.

2. DATAINNSAMLING

2.1 Navigasjon

Det ble benyttet differensiell GPS (DGPS) med en Kongsberg Diffstar DGPS12 mottaker. Posisjoner ble korrigert mot Kystverkets SATREF-system, der signaler fra Andenes fyr ble benyttet. Dette systemet oppgis å ha en nøyaktighet på ± 5 m. Posisjoner ble registrert og lagret som lengde- og breddegradsverdier på de seismiske opptak, der datum WGS84 ble benyttet. Ved ekkolodd-målingene ble data lagret som UTM-koordinater med datum ED50 og sone 33. Posisjoneringssystemet ble kalibrert mot et fastpunkt med kjente koordinater (innmålt av Skånland kommune). Plott av 111 observasjoner i kalibreringspunkt er vist sammen med innmålt verdi i databilag. Målingene viser et maksimalt avvik på litt i overkant av 4 m. Det ser ut til å opptre en systematisk feil i Y-retning på 2-2.5m. Dette er innenfor grensen for den oppgitte nøyaktighet.

2.2 Batymetri

Ved de batymetriske målingene ble det benyttet et ekkolodd av typen NAVITRONIC Sounding 30. Registreringer ble foretatt med varierende tidsintervall, og hastigheten på båten var ca. 5 knop. Gjennomsnittlig avstand mellom målepunkter for de forskjellige profilene er vist i tabell 1. Frekvens på utsendt signal var på 210 kHz. Plasseringen av profilene er vist i kartbilag 98.136-01. Det var gode værforhold under målingene.

Tabell 1: Profillengder og gjennomsnittlig avstand mellom målepunkter.

<u>Profil</u>	<u>Lengde (m)</u>	<u>Målepunktavstand (m)</u>
P2	14802	5,7
P3	5327	4,5
P4	6429	11,6

2.3 Seismiske målinger

Ved de seismiske målingene ble det benyttet tre signalkilder for de fire profiler som ble målt. TOPAS-kilden ('TOPographic PARAMetric Sonar') ble benyttet for profil 1 og 4. Denne signalkilden har en senterfrekvens på ca. 5000 Hz. Geopulse-kilden ble benyttet for profil 2. Kilden har en senterfrekvens på ca. 3000 Hz. Denne gir ikke like god vertikal oppløsning som TOPAS-kilden, men har større penetrasjonsevne. Det er denne kilden som er benyttet for bestemmelse av dyp til fjell/akustisk basement. Luftkanon (Sleevegun) er benyttet for profil 3. Denne har en senterfrekvens på 200-300 Hz og god dybderekkevidde. Det var opprinnelig antatt at denne kilden kunne benyttes til å finne grensen mellom løsmasser og fjell. Det ble seinere funnet at fjell og overflaten av antatt morene ligger så nært inntil hverandre at de ikke kunne skilles på luftkanon-opptaket på grunn av for dårlig oppløsning. Det er kun utført tolkning og digitalisering på profil 2 (Geopulse) og profil 4 (TOPAS). Opptaksparametre, profillengder og gjennomsnittlig avstand mellom målepunkter er vist i tabell 2. Plasseringen av profilene er vist i kartbilag 98.136-02. Det var gode værforhold under målingene.

Tabell 2: Opptaksparametre, profillengder og gjennomsnittlig målepunktavstand.

<u>Profil</u>	<u>Kilde</u>	<u>Opptakstid (ms)</u>	<u>Samplingsint. (ms)</u>	<u>Lengde (m)</u>	<u>Punktavst. (m)</u>
1	TOPAS	64	0,05	19290	1,5
2	Geopulse	64	0,06	15660	1,3
3	Sleevegun	250	0,2	5710	6,7
4	TOPAS	64	0,05	6600	1,5

2.4 Grabbprøvetaking

Grabbprøvene ble tatt med en boxcorer. Dette er en prøvetaker som kan gi relativt uforstyrrede prøver i finkornige sedimenter (silt/leir), men i mer grovkornet materiale vil prøven som tas opp være forstyrret. I det undersøkte området i Tjeldsundet var det nokså hard og grov sandbunn og penetrasjonsdypet med boxcoreren var ca. 10 cm for alle lokalitetene

bortsett fra P9804001, hvor det ikke var mulig å få opp prøve. Prøvetakingslokalitetene er vist i kartbilag 98.136-02.

3. DATABEARBEIDING

3.1 Prosessering av batymetriske data

Posisjoner ble projisert til koordinatsystemet NGO 1948 Akse 5 ved programmet WSKTRANS (utviklet av Statens Kartverk). Deretter ble data importert til programsystemet OASIS Montaj (GEOSOFT Inc.). Enkelte støypunkter i dybde datasettet ble deretter fjernet. Data ble korrigert for tidevannsvariasjoner med sanntids vannstandsobservasjoner fra Kabelvåg. Disse data ble skaffet til veie fra Statens Kartverk, Sjøkartverket. De batymetriske data i denne rapporten refererer til sjøkartnull (vårjevndøgns spring lavvann). For å beregne nøyaktige dyp til sjøbunn, bør man kjenne seismisk hastighet i vann på målestedet. Denne er først og fremst avhengig av vanntemperaturen, men til en viss grad også av trykk og salinitet. Empirisk kan sammenhengen mellom temperatur og hastighet uttrykkes ved et andregrads-polynom. Fra tidligere målinger (Mauring et al. 1997) ble denne sammenhengen funnet mellom temperatur og hastighet;

$$v = 1448.5 + 4.608T - 0.069T^2 \quad , \text{ der } v \text{ er i m/s og } T \text{ er i } ^\circ\text{C}.$$

Det ble ikke utført temperaturmålinger i Tjeldsundet, men det antas at gjennomsnittlig temperatur i sjøvannet var i området 5-16 °C i måleperioden. En gjennomsnittlig temperatur på 11 °C gir en seismisk hastighet i vann på ca. 1490 m/s. Denne hastigheten er benyttet ved konvertering av tidsdyp til reelle dyp. Variasjoner i temperatur antas å utgjøre en feil i dybdeverdier på maksimalt 1%.

Dybdeverdiene ble griddet ved triangulering med lineær interpolasjon i programpakken SURFER (Golden Software Inc.). Det ble benyttet en celledørrelse på 10 x 10 m. De griddete data ble deretter importert til OASIS Montaj. Griddete data ble filtrert med et 3 x 3 Hanningfilter før konturering for å glatte konturlinjer. Ved kontureringen er det benyttet et konturintervall på 0,5 m. Benyttede underintervaller (representert ved forskjellige strektykkelser i kartbilag 98.136-03) er 2,5 m, 10 m og 25 m.

3.2 Prosessering av seismiske data

Etter utførelsen av målingene ble de seismiske data konvertert til standard SEG-Y-format. Ved hjelp av programmet POSSEGY (utviklet ved NGU) ble posisjoner og skuddpunktnummer interpolert og lest fra SEG-Y-filene og lagret i ASCII-format. Posisjoner ble projisert til koordinatsystemet NGO 1948 Akse 5. Data ble digitalt prosessert ved hjelp av programsystemet SEISTRIX 3 (Interpex Ltd.). Båndpassfiltrering (3200-7000 Hz for TOPAS-opptak, 1600-6000 Hz for BOOMER-opptak og 150-400 Hz for luftkanon-opptak) og AGC ('automatic gain control') ble utført på opptakene. Utskrift av opptakene ble benyttet ved tolkning. GEOSOFT-formaterte opptak ble benyttet ved digitalisering i OASIS Montaj. Etter digitalisering av tolkete reflektorer (sjøbunn, nedre grense for mudderbare masser og nedre grense for penetrasjon/fjell) ble disse slått sammen med posisjonsdata og bearbeidet videre i OASIS Montaj. Ved konvertering av to-vegs gangtid mellom sjøbunn og nedre grense for mudderbare masser (moreneoverflate?) ble det benyttet en seismisk hastighet på 1600 m/s. Hastigheten er en antatt verdi, og ikke basert på hastighetsmålinger på stedet. En eventuell usikkerhet på ± 100 m/s utgjør ca. 6% av beregnet tykkelse av mudderbare masser (trolig vesentlig sand). Ved konvertering av tovegs gangtid mellom mudderbare masser og akustisk basement/fjell ble det benyttet en hastighet på 1900 m/s. Heller ikke denne hastigheten er målt direkte, men er typisk for morene. Et eventuelt avvik i hastighet på ± 200 m/s utgjør ca. 11 % av beregnede mektigheter av løsmasser mellom sand og fjell/akustisk basement. Data for nedre grense, lett mudderbare masser og fjell/akustisk basement samt tykkelse av lett mudderbare masser er vist i kartbilag 98.136-04, 98.136-05, og 98.136-06.

3.3 Tolkning av refleksjonsseismiske data

Ut fra de refleksjonsseismiske målingene (TOPAS og Geopulse registreringene) kan det skilles ut en øvre lagpakke som akustisk er relativt transparent, men med noen interne reflektorer. Grabbprøver fra dette laget har vist at det er skjellsand i overflaten, og det antas at det også er sand eller eventuelt mer finkornig materiale videre nedover i det øverste laget. Det har ikke vært store problemer knyttet til tolkningen av sandlaget (grensen mellom sand og underliggende harde sedimenter/fjell). Det er dette øvre laget (sandlaget) som i kartene har fått betegnelsen «lett mudderbare masser». Under laget med sandige sedimenter ligger et akustisk «tettere» lag som har en ujevn og hauget overflate. Denne lagpakken er tolket til å bestå av morene, og de utpregede forhøyningene er morenerygger som enkelte steder går helt opp i sjøbunnen. Det største tolkningsproblemet i området har vært knyttet til det refleksjonsseismiske utstyrets evne til å trenge igjennom og gi refleksjoner fra lag under denne morenen. Den begrensede penetrasjonen i morenemateriale har ført til stor usikkerhet i tolkning av fjellreflektorer, og det er derfor valgt å tolke ned til et «akustisk basement», det vil si ned til det underste nivået for klare reflektorer i morenen. Størst usikkerhet i tolkningen av

dyp til fjell er det under de utpregede ryggene i morenen og disse er derfor skravert inn på kartet. Kartet som er laget på bakgrunn av denne tolkningen representerer kotekart over minimumsdyp til fjelloverflaten (kartbilag 98.136-05). Dette kartet er basert på tolkning av kun de profildelene som ligger innenfor eller tett opp til de områdene som av Kystverket ble pekt ut som undersøkelsesområder i den vestlige delen (felt A, B,C og D). De andre kartene (kartbilag 98.136-04 og kartbilag 98.136-06) er basert på tolkning av hele profil 2 og hele profil 4.

Alle kartene som er basert på tolkning av refleksjonsseismiske data er konturert med 0.5 m konturintervall. Dette regnes å ligge innenfor grensene for oppløsning for det refleksjonsseismiske utstyret som er brukt. I områder hvor det er angitt å være tykkelser mindre enn 0.5 m kan det være helt ned mot null, det vil si at det kan være morene/fjell helt i overflaten.

3.4 Grabbprøver

I alt 7 lokaliteter ble prøvetatt med grabb (vist i kartbilag 98.136-02). Alle prøvene ble vurdert og beskrevet ombord i fartøyet, og prøvene P9804002 og P9804006 ble sendt NGU's laboratorium for bestemmelse av kornfordeling, densitet og mineraltetthet.

Kornfordelingsbestemmelse

Kornfordeling ble utført ved våtsikting etter en metode fra Statens vegvesen (Statens vegvesen, Håndbok 014 - retningslinjer for laboratorieundersøkelser; 14.434 Kornfordeling ved våtsikting med slemmeanalyse). På grunn av at prøven besto av skjellsand ble prøven behandlet forsiktig under siktingen for å unngå mekanisk nedknusing. Det fremgår av resultatene (tekstbilag 98.136-01) hvilke sikter som er benyttet. Det er brukt et dataprogram for Coulter Laser Partikkelanalysator for å fremstille resultatene grafisk.

Densitetsbestemmelse (tørr densitet, ikke pakket prøve)

Densitetsbestemmelsen ble utført etter en metode fra Statens vegvesen (Statens vegvesen, Håndbok 014 - retningslinjer laboratorieundersøkelser, 14.424 Densitet og absorbert vann for tilslag større enn 4.0 mm). Resultatene er vist i tabell 3.

Grain density

Grain density eller romvekt av løst pakket prøve ble utført ved at prøvemateriale ble drysset ned i et pyknometer og forsiktig dunket mot et underlag. Pyknometeret ble deretter veid. Resultatet (vekt prøve/volum prøve) er oppgitt som romvekt av løst pakket prøve. Samme bestemmelse for medium og fast pakket prøve krever spesielt utstyr som ikke finnes ved NGU, og er derfor ikke utført. Resultatene fra grain density bestemmelsene er vist i tabell 3.

Mineraltetthet

Denne analysen ble utført etter muntlig anvisning fra Kystverket - 4.Distrikt ved Johannes Hanssen. En veid del av prøven ble overført til en målesylinder som på forhånd var fylt opp til et merke (kjent volum) med vann. Økning i volum forårsaket av prøven ble så avlest.

Mineraltetthet = vekt av mineralkorn/volum av mineralkorn.

Resultatene for mineraltetthet er vist i tabell 3.

4. RESULTATER

4.1 Vurdering / beskrivelse av grabbprøver ombord i fartøyet

Vurdering og beskrivelser av grabbprøvene ombord i fartøyet viste at prøvene fra alle lokalitetene hvor det var mulig å prøveta besto av skjellsand.

P9804001 - Ingen prøve med opp, kun lithothamnionknollert og sjøgress. Ingen minerogene sediment.

P9804002 - Prøven besto av rein skjellsand.

P9804003 - Skjellsand med lithothamnionknoller.

P9804004 - Skjellsand med lithothamnionknoller.

P9804005 - Skjellsand med lithothamnionknoller.

P9804006 - Rein skjellsand.

P9804007 - Skjellsand med lithothamnionknoller.

4.2 Analyseresultater P9804002 og P9804006

Resultater fra kornfordelingsanalysene er vist i tekstbilag 98.136-01.

Tabell 3: Resultater fra densitet - og romvektsbestemmelser

Analyse	P9804002	P9804006
Densitetsbestemmelse tørr, ikke pakket prøve	2.27 g/cm ³	2.30 g/cm ³
Grain density (romvekt av løst pakket prøve)	1.06 g/cm ³	1.08 g/cm ³
Mineraltetthetsbestemmelse	2.25 g/cm ³	2.35 g/cm ³

4.3 Batymetri

Batymetrisk kart er vist i kartbilag 98.136-03. Kartet må ikke benyttes til navigasjon.

4.4 Nivå bunn antatt lett mudderbare masser

Konturkart over nivå bunn antatt lett mudderbare masser (nivå fra havoverflaten til grensen mellom sandige sedimenter og underliggende harde masser) er vist i kartbilag 98.136-04. Kartet er konturert med 0.5 m konturintervall, og konturene er markert med tykkere strek for hver 2.5 m intervall. Topp (markert med stjerne) er minimumsnivå for bunn sand, mens bunn (markert med trekant) er maksimumsnivå for bunn sand.

4.5 Nivå «akustisk basement»

Konturkart over nivå for «akustisk basement» er vist i kartbilag 98.136-05. «Akustisk basement» er brukt på grunn av usikkerhet i tolkning av dyp til fjell, og kartet kan betraktes som nivå for minimumsdyp til fjell. I dette kartet er det også skravert inn de mest markerte/største moreneryggene som går tvers over Tjeldsundet. Ryggene er fra ca. 1 m til ca. 4 m høye, og består sannsynligvis av løsere pakket morenemateriale enn bunnmorenen de hviler på. Ryggene kan inneholde en del stein. Disse ryggene, såkalte De Geer morener, ble dannet foran breen når den smeltet bort i området og hver rygg viser sannsynligvis isfrontens beliggenhet i påfølgende år.

4.6 Tykkelse av antatt lett mudderbare masser

Kart over tykkelse av antatt lett mudderbare sedimenter (tykkelse av sandige sedimenter) er vist i kartbilag 98.136-06. Stjerne angir topp eller maksimumstykkelse av antatt lett mudderbare masser, mens trekant angir bunn eller minimumstykkelse. Tykkelsen av antatt lett mudderbare masser varierer i området fra tilnærmet null til ca. 3.5 m. Kun i et begrenset område ved Y-koordinat -17200 er tykkelsen opp til 6 m. Av kartet går det tydelig frem at minimumsområdene for tykkelse av lett mudderbare masser faller sammen med moreneryggene som går tvers over Tjeldsundet (se kartbilag 98.136-05).

5. KONKLUSJON

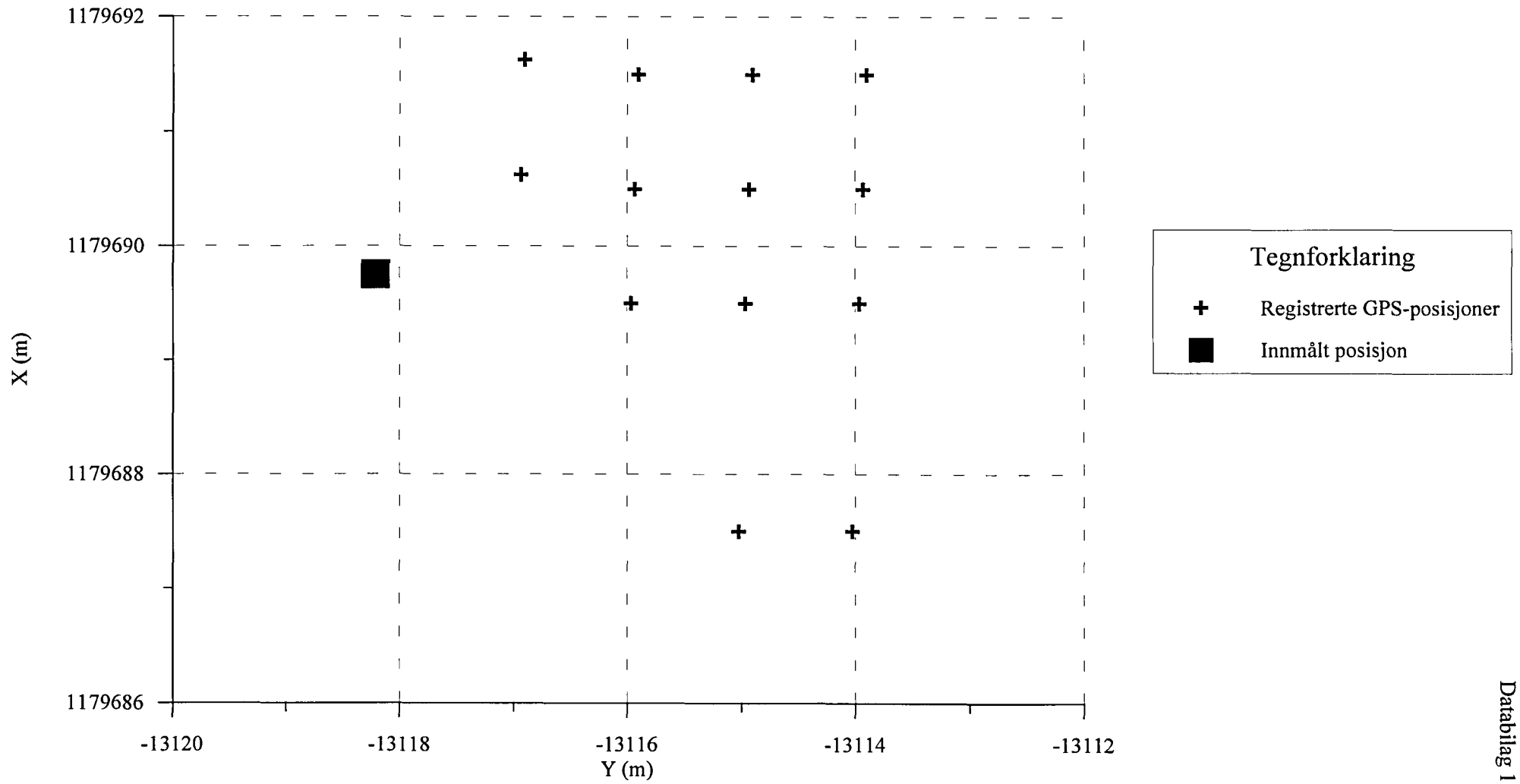
Det er utført batymetriske målinger, refleksjonsseismiske målinger og prøvetaking med grabb i Sandtorgstraumen i Tjeldsundet. Hensikten med målingene var å kartlegge området med hensyn på vanddyb, mektighet og hovedtyper av løsmasser i forbindelse med mudring. Resultatene av undersøkelsene er vist i tabeller og kart. Det kartlagte området er tolket til å bestå av et øvre lag med sandige sedimenter (skjellsand i overflaten) som ligger over

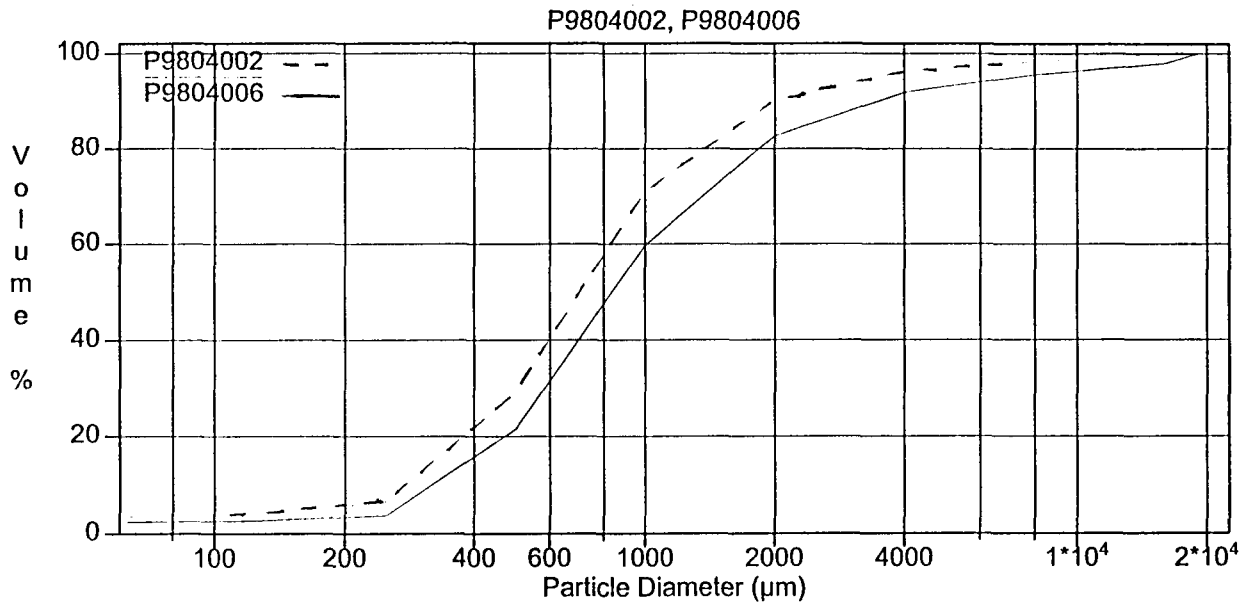
morenemateriale. Dette morenematerialet består av rygger (De Geer morener) som går tvers over Tjeldsundet, og som sannsynligvis ligger over en nokså kompakt bunmorene. Det har vært svært vanskelig å følge reflektorer som kan tolkes som fjell under morenen. Det er derfor ikke laget kart over nivå til fjell, men kart over nivå til «akustisk basement». Tykkelsen av antatt lett mudderbare masser ligger hovedsakelig mellom 0.5 m og 3.5 m, og minimumsmektighetene faller i stor grad sammen med områdene hvor det er kartlagt morenerygger. For nærmere bestemmelser av kornsammensetningen i de antatt lett mudderbare massene, for eksempel forekomst av spredte større stein, må det utføres kjerneprøvetaking eller sonderboring.

6. REFERANSER

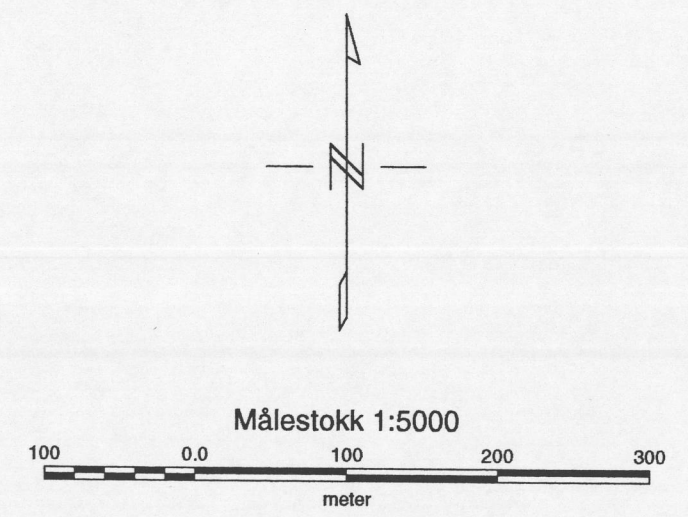
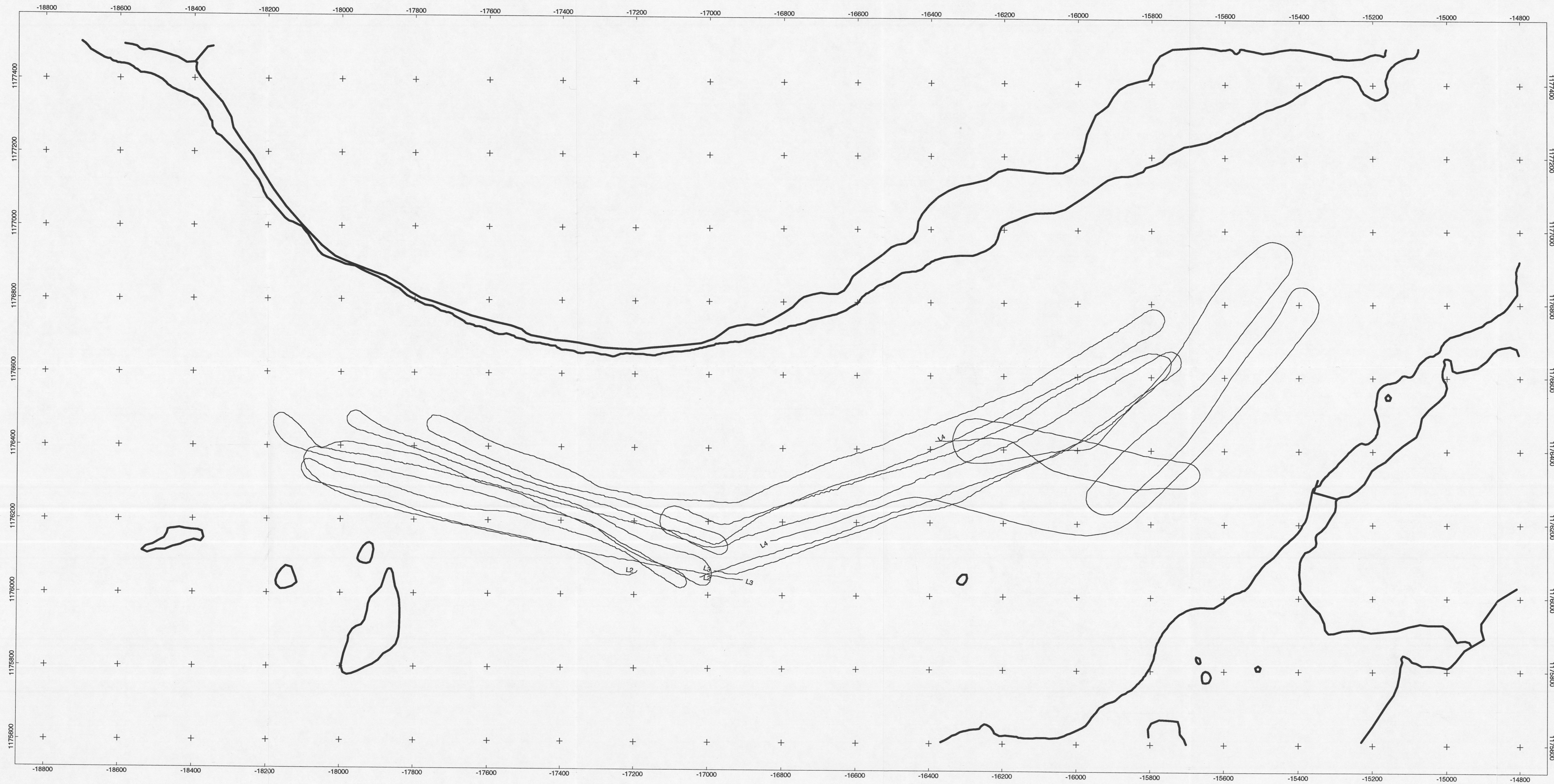
Mauring, E., Longva, O., Moen, P.T., Olsen, H.A. & Totland, O.: Mapping of sea bottom topography and sediments outside Haakonsværn naval base. NGU Report 97.120

TJELDSUND. Innmålt posisjon plottet mot registrerte GPS-posisjoner.

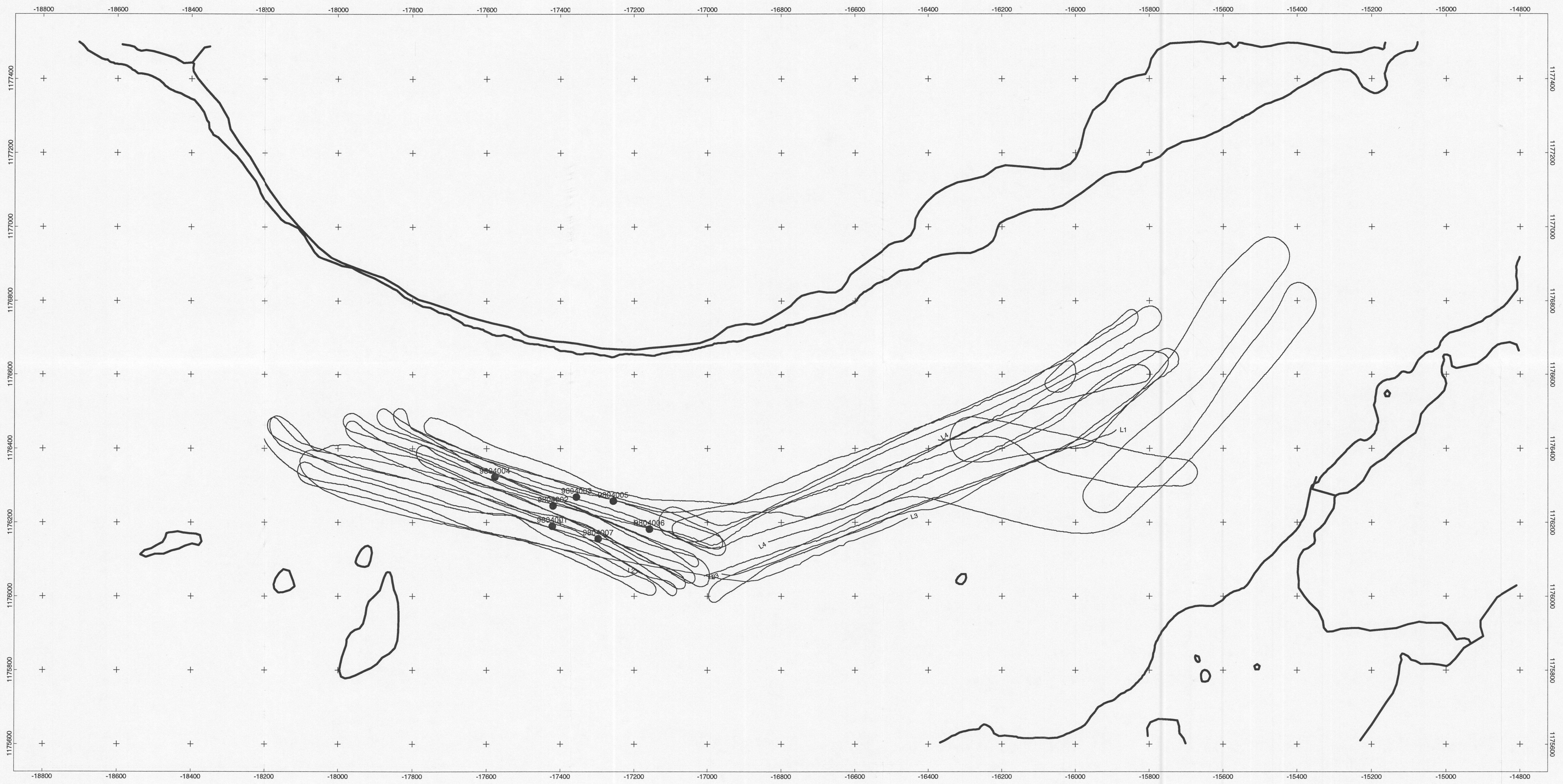




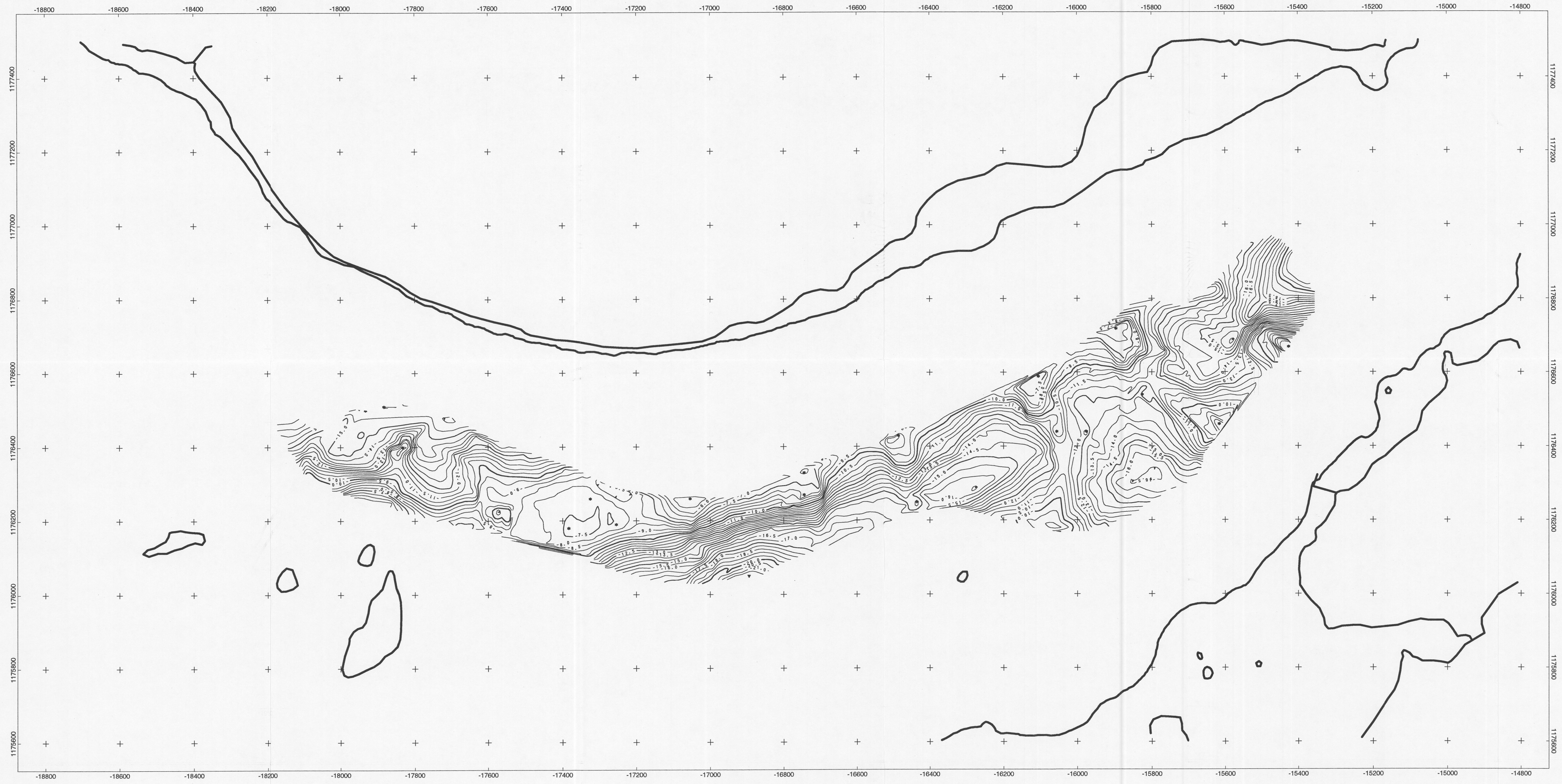
p9804002.\$01		p9804006.\$01	
Channel Diameter (Lower) µm	Cum. < Volume %	Channel Diameter (Lower) µm	Cum. < Volume %
63.00	3.47	63.00	2.40
125.0	4.12	125.0	2.68
250.0	6.65	250.0	3.65
500.0	29.2	500.0	21.5
1000	71.0	1000	59.6
2000	90.3	2000	82.8
4000	96.4	4000	92.0
8000	98.5	8000	95.7
16000	100	16000	98.1
		19000	100



Kystverket
TJELDSUND Batymetriske profilinjer
Datainsamling: OT, OL Prosessering: EM, OT Tolkning: HO Prosjeksjon: NGO 1948 Akse 5
98.136-01



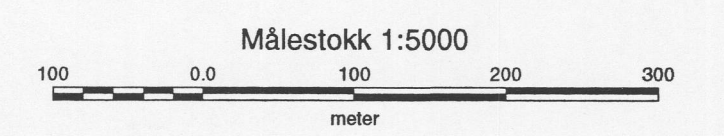
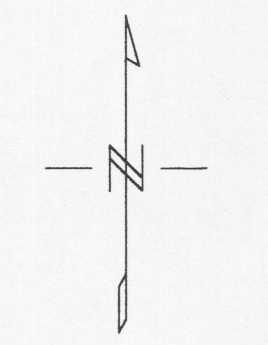
<p>Kystverket TJELDSUND Seismiske profilinjer og prøvetakingslokaliteter</p>
<p>Datainsamling: OT, OL Prosessering: EM, OT Tolking: HO Prosjeksjon: NGO 1948 Akse 5</p>
<p>98.136-02</p>



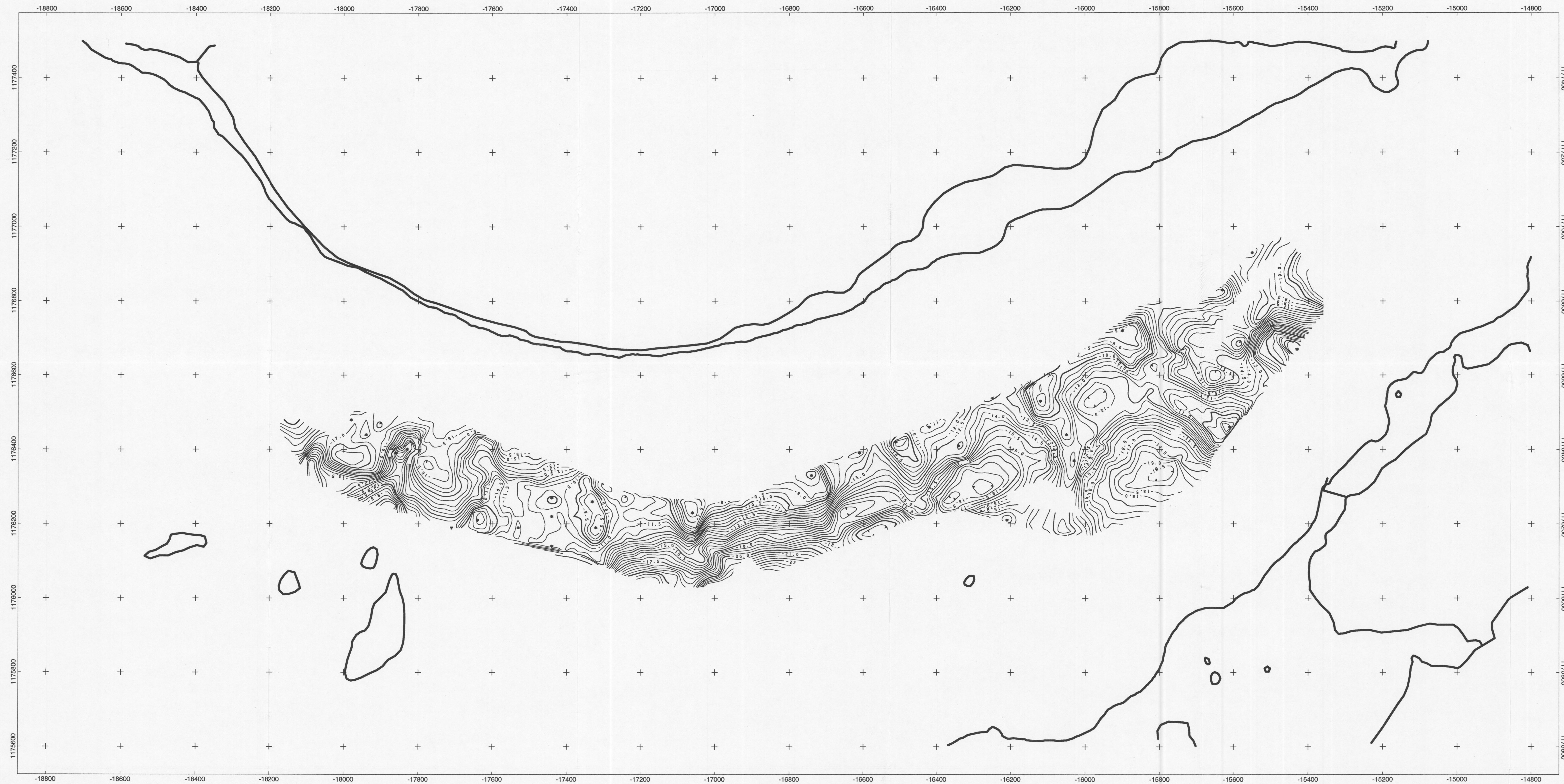
TEGNFORKLARING

- * Topp
- ▲ Bunn
- ⚡ Kystkontur

Konturintervall: 0.5 m



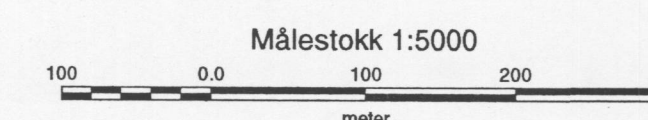
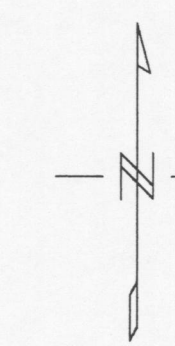
Kystverket
TJELDSUND
Batymetri, konturkart
Ekkoloddmålinger
Datainnsamling: OT, OL
Prosessering: EM, OT
Tolkning: HO
Projeksjon: NGO 1948 Akse 5, høydereferanse = sjøkartnull
98.136-03



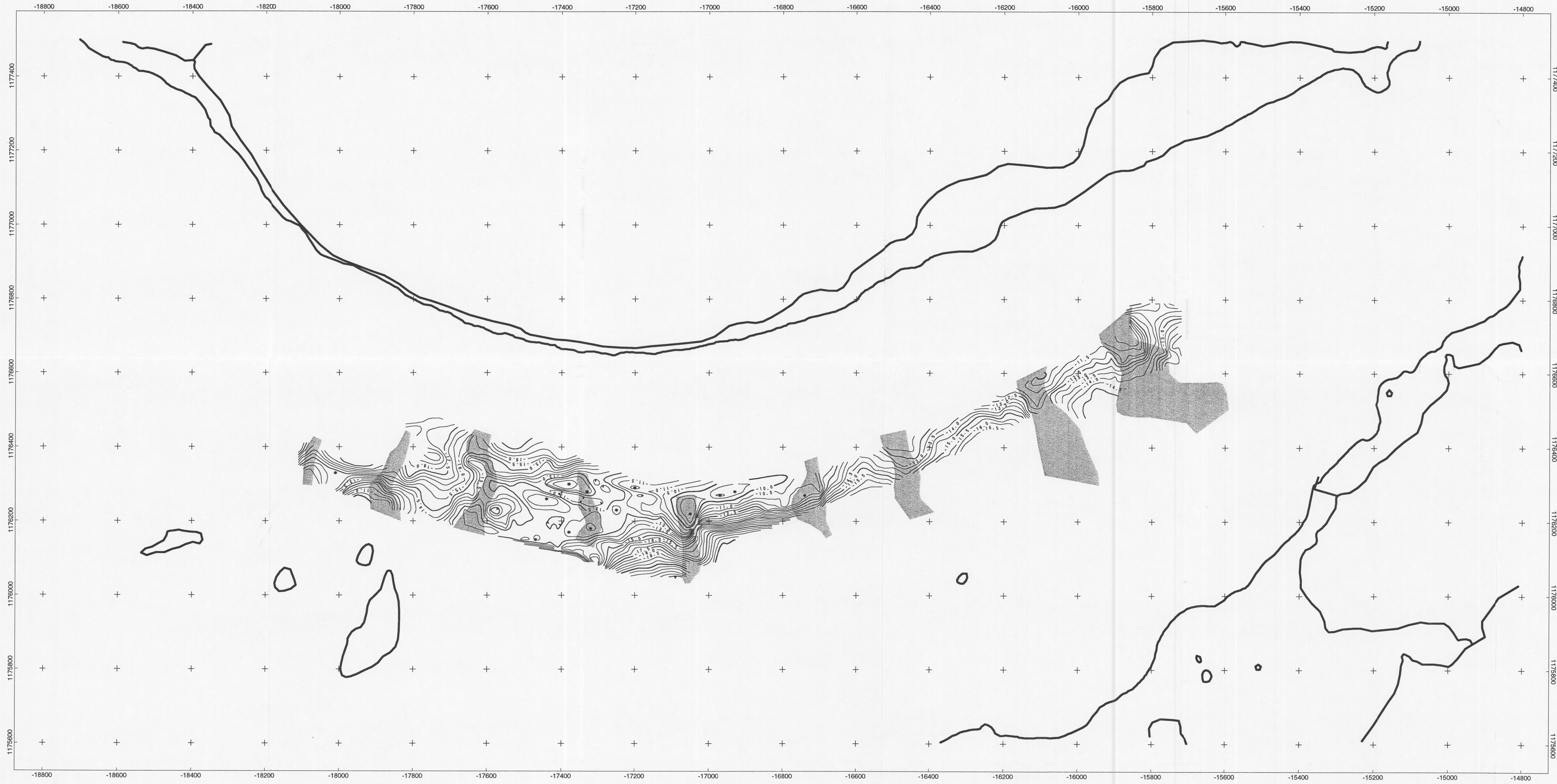
TEGNFORKLARING

- * Topp
- ▲ Bunn
- ⚡ Kystkontur

Konturintervall: 0.5 m



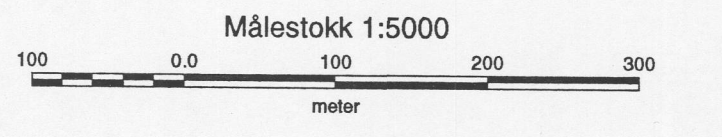
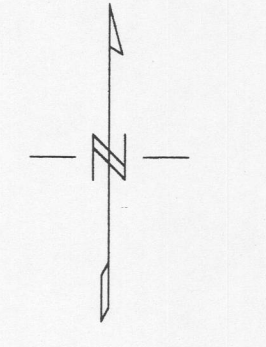
<p>Kystverket</p> <p>TJELDSUND</p> <p>Bunn av antatt lett mudderbare sedimenter, konturkart</p> <p>Seismiske målinger</p> <p>Datainnsamling: OT, OL</p> <p>Prosessering: EM, OT</p> <p>Tolkning: HC</p> <p>Projeksjon: NGO 1948 Akse 5, høydereferanse = sjøkartnull</p> <p>98.136-04</p>
--



TEGNFORKLARING

- * Topp
- ▲ Bunn
- Kystkontur
- Morenerygg, helt eller delvis overdekket av mudderbare sedimenter

Konturintervall: 0.5 m



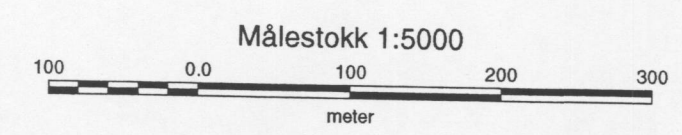
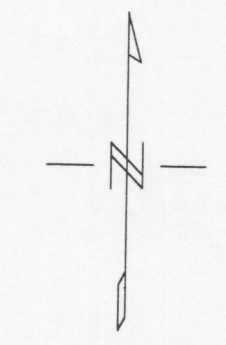
<p>Kystverket TJELDSUND Nivå, akustisk basement, konturkart. Morenerygger. Seismiske målinger</p> <p>Datainnsamling: OT, OL Prosessering: EM, OT Tolkning: HO Prosjeksjon: NGO 1948 Akse 5, høyderreferanse = sjøkartnull</p> <p>98.136-05</p>



TEGNFORKLARING

- * Topp
- ▲ Bunn
- ~ Kystkontur

Konturintervall: 0.5 m



<p>Kystverket TJELDSUND Tykkelse av antatt lett mudderbare masser. Konturkart Seismiske målinger</p>
<p>Datainnsamling: OT, OL Prosessering: EM, OT Tolkning: HO Prosjeksjon: NGO 1948 Akse 5</p>
<p>98.136-06</p>