

NGU Rapport 99.030

Kartlegging av vanddyp, mektighet og
hovedtyper av sedimenter i forbindelse med
mudring i Havøysund, Måsøy kommune i
Finnmark

Rapport nr.: 99.030		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Kartlegging av vanddyp, mektighet og hovedtyper av sedimenter i forbindelse med mudring i Havøysund, Måsøy kommune i Finnmark.			
Forfatter: Heidi A. Olsen, Oddvar Longva og Eirik Maurant.		Oppdragsgiver: Kystverket 5. distrikt	
Fylke: Finnmark		Kommune: Måsøy	
Kartblad (M=1:250.000) Hammerfest		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2036-4 Havøysund	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 11	Pris: 150,-
Feltarbeid utført: September 1998		Rapportdato: 10.03.1999	Prosjektnr.: 266425
		Ansvarlig: <i>Bjørn Bergstrøm</i> Bjørn Bergstrøm	
Sammendrag: På oppdrag fra Kystverket 5. distrikt er det utført batymetriske målinger, refleksjonsseismiske målinger og grabbprøvetaking i Havøysund, Måsøy kommune i Finnmark. Formålet med undersøkelsen var å fremskaffe grunnlagsdata i forbindelse med mudring i området. Resultatene er presentert i form av batymetrisk konturkart, konturkart over minimumsdyp til fjell og konturkart over tykkelse av sandige sedimenter.			
Emneord: Geofysikk		Maringeologi	Refleksjonsseismikk
Løsmasse		Batymetri	Mudring
Fagrapport			

INNHold

1.	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.....	6
3.3	Tolking av refleksjonsseismiske data.....	7
3.4	Grabbprøver	8
4.	RESULTATER.....	9
4.1	Batymetri.....	9
4.2	Minimumsdyp til fjell	9
4.3	Tykkelse av sandige sedimenter	9
5.	KONKLUSJON	9
6.	REFERANSER.....	10

KARTBILAG

99.030 -01	Profillinjer og prøvetakingspunkter (M 1:2500)
99.030-02	Batymetrisk konturkart (M 1:2500)
99.030-03	Koturkart, minimumsdyp til fjell (M1:2500)
99.030-04	Koturkart, tykkelse av sandige sedimenter (M 1:2500)

FIGURER

Figur 1 Nøkkelkart som viser det undersøkte området.

TABELLER

Tabell 1	Profillengder
Tabell 2	Opptaksparametre og profillengder.
Tabell 3	Beskrivelse av grabbprøver

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Kystverket 5.distrikt er det utført batymetriske målinger, refleksjonsseismiske målinger og grabbprøvetaking i Havøysund i Måsøy kommune, Finnmark. Hensikten med målingene var å kartlegge vanddyb, mektighet og hovedtyper av sedimenter i forbindelse med mudring. Datainnsamlingen ble utført 10. og 11. september 1998 av Terje Thorsnes og Oddbjørn Totland med Karl Amundsen som skipper.

2. DATAINNSAMLING

2.1 Navigasjon

Det ble benyttet differensiell GPS (DGPS) med en Kongsberg Diffstar DGPS12 mottaker. Posisjoner ble korrigerert mot Kystverkets SATREF-system. 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.

2.2 Batymetri

Ved de batymetriske målingene ble det benyttet et ekkolodd av typen NAVITRONIC Sounding 30. Registreringer ble foretatt hvert andre, tredje eller fjerde sekund. Det ble anvendt en frekvens på utsendt signal på 210 kHz. Det ble målt til sammen fem profiler. Ekkolodd- og seismiske målinger ble utført samtidig. Lengden på profilene er vist i tabell 1. Plasseringen av profilene er vist i kartbilag 99.030-01. Det var relativt gode værforhold under målingene, og med en bølgehøyde som ikke virket vesentlig inn på målingene.

Tabell 1: Profillengder.

<u>Profil</u>	<u>Lengde (m)</u>
P1	3380
P2	12300
P3	3275
P4	10380
P5	8100

2.3 Seismiske målinger

Ved de seismiske målinger ble det benyttet tre kilder for de fire profilene som ble målt. TOPAS-kilden ('TOPographic PArametric Sonar') har en senterfrekvens på ca. 5000 Hz og er benyttet for profil 4 og 5. BOOMER-kilden (Geopulse) har en senterfrekvens på ca. 3000 Hz og er benyttet for profil 1 og 2. Denne gir ikke like god vertikal oppløsning som TOPAS-kilden, men har et større penetrasjonsdyp. Luftkanon (Sleevegun) er benyttet for profil 3. Denne har en senterfrekvens på 200-300 Hz og god dybderekkevidde. Det er kun utført tolkning og digitalisering på profil 4 og profil 5 (TOPAS). Opptaksparametre og profillengder er vist i tabell 2. Plasseringen av profilene er den samme som for ekkolodd-målingene og er vist i kartbilag 99.030-01.

Tabell 2: Opptaksparametre og profillengder.

<u>Profil</u>	<u>Kilde</u>	<u>Opptakstid (ms)</u>	<u>Samplingsint. (ms)</u>	<u>Lengde (m)</u>
1	BOOMER	60	0,06	3380
2	BOOMER	60	0,06	12300
3	Luftkanon	125	0,20	3275
4	TOPAS	60	0.05	10380
5	TOPAS	60	0,05	8100

2.4 Grabbprøvetaking

Det ble tatt grabbprøver med en boxcorer i 10 lokaliteter (kartbilag 99.030-01). Med denne prøvetakeren tas en prøve av de øverste 10-20 cm av finkornige sedimenter på havbunnen.

3. DATABEARBEIDING

3.1 Prosessering av batymetriske data

Posisjoner ble projisert til koordinatsystemet NGO 1948 Akse 7 ved programmet WSKTRANS (utviklet av Statens Kartverk). Deretter ble data importert til programsystemet OASIS Montaj (GEOSOFT Inc.). Enkelte støypunkter i dybdatasettet ble deretter fjernet. Data ble korrigert for tidevannsvariasjoner med sanntids vannstandsobservasjoner fra Hammerfest. 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 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 Havøysund, 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 cellestørrelse på 10 x 10 m. De griddete data ble deretter importert til OASIS Montaj. Ved konturering er det benyttet et konturintervall på 0.5 m. Benyttede underintervaller (representert ved forskjellige strektykkelser i kartbilag 99.030-02) er 2 m og 10 m.

3.2 Prosessering av seismiske data

Etter utførelsen av målingene ble de seismiske dataene konvertert til standard SEG-Y-format. Ved hjelp av programmet POSSEG (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 7. Data ble digitalt prosessert ved hjelp av programsystemet SEISTRIX 3 (Interpex Ltd.). Båndpassfiltrering (2500-6500 Hz for TOPAS-

opptak, 2000-5000 Hz for BOOMER-opptak og 125-500 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 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 fjell/akustisk basement 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 løsmasser.

3.3 Tolkning av refleksjonsseismiske data

I forbindelse med de refleksjonsseismiske undersøkelsene i Havøysund ble det benyttet tre typer refleksjonsseismiske signalkilder (kap.2.3). Hovedtolkningen ble gjort på TOPAS registreringene, mens opptak fra BOOMER (Geopulse) og til dels Luftkanon, ble benyttet til støtte i tolkningen. Tolkningen ble konsentrert om området begrenset i vest av y-koordinat -8500 og i øst av y-koordinat -7500. Vest for og øst for dette området ble det foretatt en grovtolkning av de seismiske dataene.

Et vanlig problem i forbindelse med tolkning av refleksjonsseismiske data er vansker med å skille mellom morene og fjell. Innen det undersøkte området i Havøysund er fjellflaten tolket til å være representert ved en relativt sterk reflektor som kan følges over noe utstrekning lateralt. Denne reflektoren er imidlertid ikke samsvarende med nederste reflektor ("akustisk basement"). Dette kan bety at det ligger morene over fjell og at fjellreflektoren egentlig ligger dypere. En annen mulighet er at fjellkvaliteten stedvis er så dårlig (oppsprukket/oppknust) at det fører til refleksjoner i den øvre del av fjellflata. Denne muligheten antas å være mindre sannsynlig, og det er derfor valgt å angi dyp til fjell som minimumsdyp (kartbilag 99.030-03). I de områdene hvor firma Noteby (Roti et al., 1997) har foretatt grunnundersøkelser med borer er det relativt godt samsvar mellom resultater fra boringene og tolkningen som er gjort av dyp til fjell/morene. Det regnes som lite sannsynlig at det ligger morene over det nivå som er tolket som minimumsdyp til fjell, slik at kartbilag 99.030-03 (minimumsdyp til fjell) i størstedelen av området vil være det samme som bunn av sandige sedimenter. Et unntak fra dette kan være i områder hvor det er stor mektighet av finkornige sedimenter, som for eksempel i bassenget i nordøstlige del av havneområdet (senter ved koordinat ca. 1448550, -7875), hvor underliggende morene/ fjellreflektor kan ligge dypere og mektigheten av sand kan være større enn angitt. Også i den vestlige del av området (vest for koordinat ca. -8600) og i området øst for koordinat ca. -7200, kan mektigheten av sandige sedimenter være større enn vist i kartet.

Det som er angitt som "sandige sedimenter" innen det undersøkte området kan bestå av alle kornstørrelser fra silt/leir og opp til relativt grov sand (skjellsand), og også noe minerogen grus

og småstein ble tatt opp med grabb (beskrivelse av grabbprøver i tabell 3). Hovedmengden av det som er angitt som "sandige sedimenter" antas imidlertid å bestå av skjellsand og mer minerogen silt/sand i de øvre lag, mens bassengsedimentene synes å være nokså finkornige (silt/finsand).

3.4 Grabbprøver

Grabbprøvene (vist i kartbilag 99.030-01) ble vurdert og beskrevet om bord i fartøyet, men ingen laboratorieanalyser er utført.

Tabell 3: Beskrivelse av grabbprøver

<u>Prøve nr.</u>	<u>Beskrivelse:</u>
9807001	Sandig gytje.
9807002	Gytjeholdig finsand.
9807003	Små stein og koraller i grabben.
9807004	Grovkornet skjellsand med minerogen grus og småstein (< 3-5 cm).
9807005	Grov skjellsand/grus, lite minerogent.
9807006	Gytjeholdig finsand.
9807007	Ren, grov skjellsand.
9807008	Grus og småstein (<8 cm), ingen prøve.
9807009	Ingen prøve.
9807010	Litt middelskornet minerogen sand rant ut av grabben. Ingen prøve

4. RESULTATER

4.1 Batymetri

Batymetrisk kart er vist i kartbilag 99.030-02. Kartet må ikke benyttes til navigasjon.

4.2 Minimumsdyp til fjell

Dyp til fjell er angitt som minimumsdyp og presentert i kartbilag 99.030-03. Bakgrunnen for å angi minimumsdyp er gitt i kap. 3.3.

4.3 Tykkelse av sandige sedimenter

Tykkelse av sandige sedimenter er vist i kartbilag 99.030-04. I kap. 3.3 er det forklart hvilke sedimenttyper/kornstørrelser som omfattes av begrepet "sandige sedimenter" i denne rapporten. I kap. 3.3 er det også angitt hvor tykkelsen av sandige sedimenter kan være større enn angitt i kartet. Resultater fra prøver tatt med grabb viser at det er hovedsakelig grov skjellsand i selve sundet, mens det er minerogen sand og sandig gytje i de indre deler av havneområdet.

5. KONKLUSJON

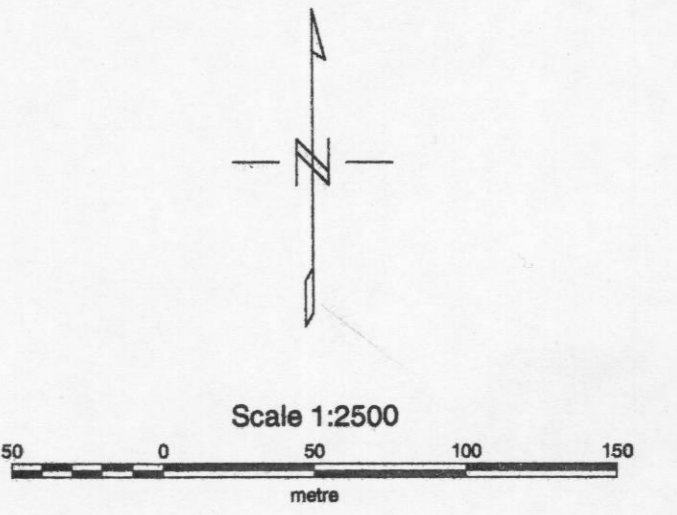
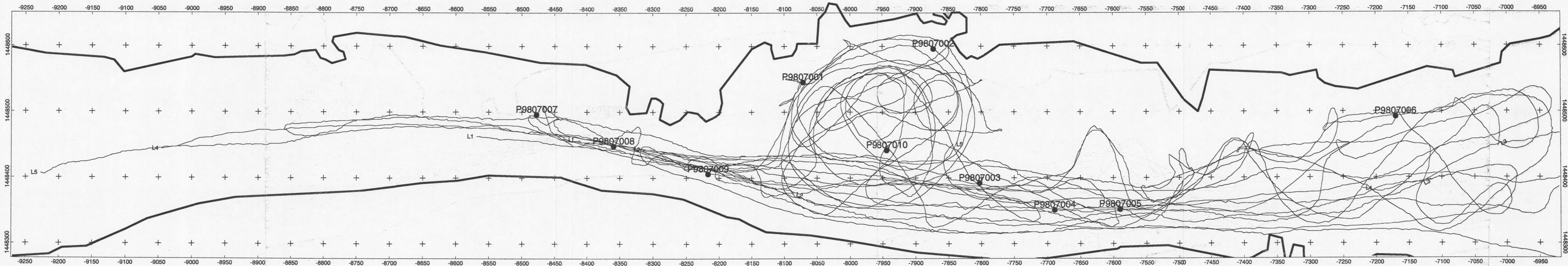
Undersøkelsen ble foretatt for å fremskaffe grunnlagsdata i forbindelse med mudring i Havøysund havneområde. Resultatene fra batymetriske målinger, refleksjonsseismiske målinger og prøvetaking med grabb er gitt i kartbilag 99.030-01, -02, -03 og -04, samt i tabell 3. På grunn av problemer med å skille ut eventuell morene fra fjell er det angitt minimumsdyp til fjell. De øverste 10-20 cm av de kartlagte sandige sedimentene i området består hovedsakelig av grov skjellsand i selve sundet og mer minerogen gytjeholdig finsand i indre deler av havneområdet.

6. REFERANSER

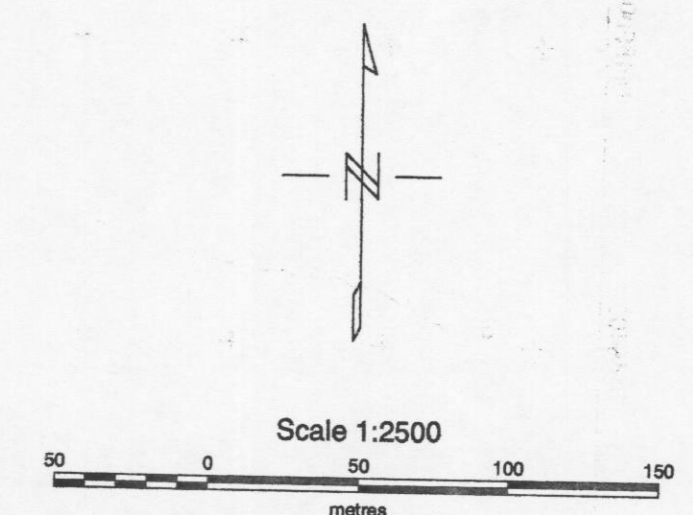
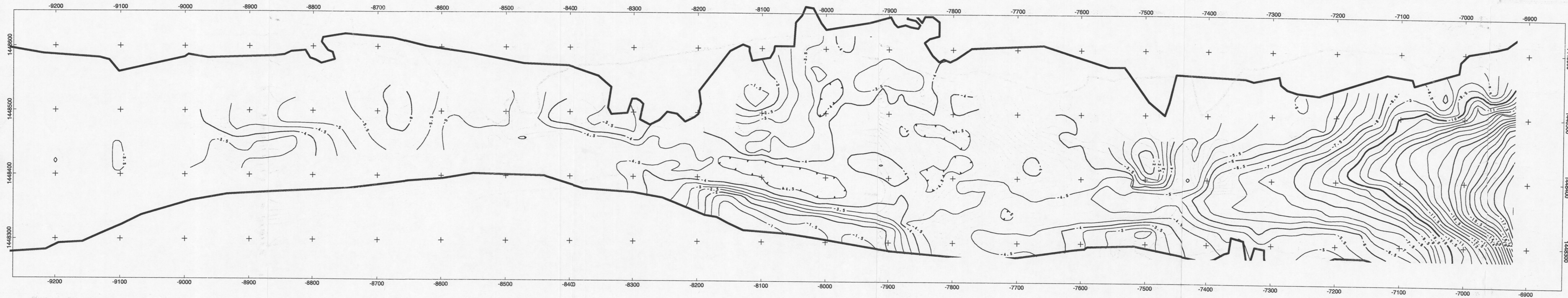
Roti, D.I. & Bakkan, M.E. 1997: Måsøy kommune, Havøysund havn, mudring i havneområdet og skipsleia. Grunnundersøkelser. Orienterende geotekniske vurderinger. Noteby rapp. 58122-1.



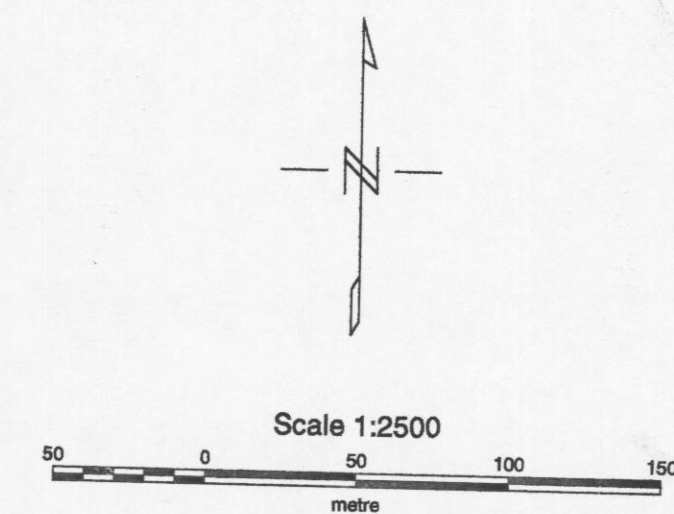
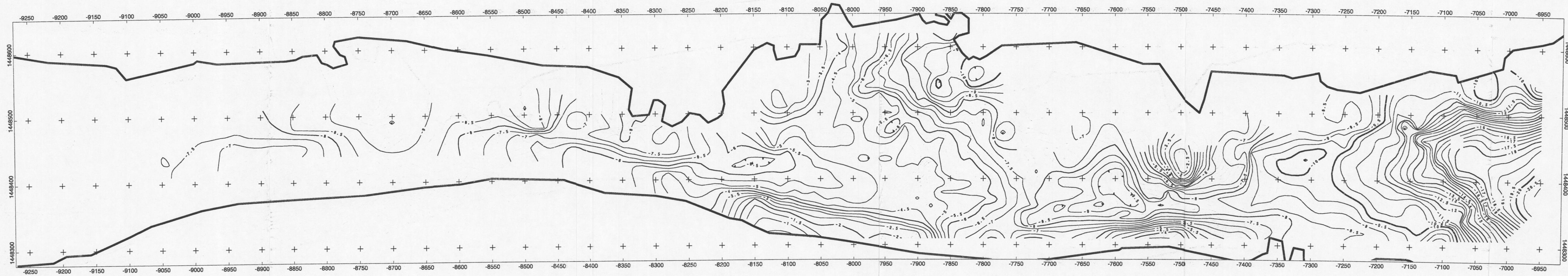
Figur 1 Nøkkeltkart som viser det undersøkte området.



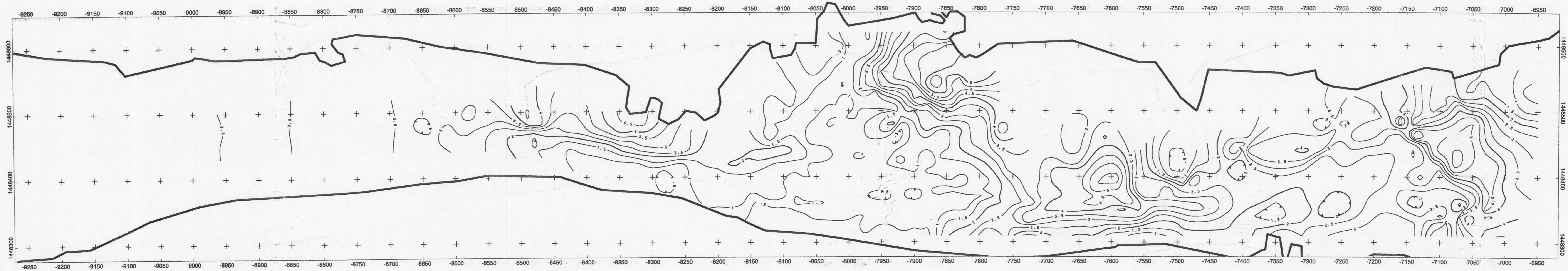
<p>Kystverket 5 distrikt HAVØYSUND Profillinjer og prøvetakingspunkter Konturintervall (m): 0.5, 2, 10</p>
<p>Datum: NGO 1948 Akse VII. Datainnsamling: OT, PM, TT Prosessering: EM Tolkning: HAO</p>
<p>99.030-01</p>



Kystverket 5 distrikt
HAVØYSUND Batymetrisk konturkart Konturintervall (m): 0.5, 2, 10
Datum: NGO 1948 Akse VII. Nullnivå: Sjøkartnull Datainnsamling: OT, PM, TT Prosessering: EM Talkning: HAO
99.030-02



Kystverket 5 distrikt
HAVØYSUND
Konturkart, minimumsdyp til fjell
Konturintervall (m): 0.5, 2, 10
Datum: NGO 1948 Akse VII.
Datainsamling: OT, PM, TT
Prosessering: EM
Tolkning: HAO
99.030-03



<p>Kystverket 5 distrikt HAVØYSUND Konturkart, tykkelse av sandige sedimenter Konturintervall (m): 0.5, 2, 10</p>
<p>Datum: NGO 1948 Akse VII. Datainnsamling: OT, PM, TT Prosessering: EM Tolkning: HAO</p>
<p>99.030-04</p>