

NGU Rapport 97.136

Refleksjonsseismiske målinger ved kartlegging
av sedimenttykkelse ved Vingsand i Hopsfjor-
den, Osen kommune, Sør-Trøndelag

Rapport nr.: 97.136		ISSN 0800-3416	Gradering: Fortrolig til 1/6-1998	
Tittel: Refleksjonsseismiske målinger ved kartlegging av sedimenttykkelse ved Vingsand i Hopsfjorden, Osen kommune, Sør-Trøndelag				
Forfatter: Eirik Mauring, Heidi A. Olsen, Oddbjørn Totland, Per Th. Moen & Oddvar Longva		Oppdragsgiver: Osen kommune		
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Osen		
Kartblad (M=1:250.000) Namsos		Kartbladnr. Og -navn (M=1:50.000) 1623 IV Osen		
Forekomstens navn og koordinater: Vingsand		Sidetall: 10	Pris:	
Feltarbeid utført: 7/8-1997		Rapportdato: 25/8-1997	Prosjektnr.: 2664.18	Ansvarlig: <i>Jens S. Skarv</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>På oppdrag fra Osen kommune er det utført refleksjonsseismiske målinger i et begrenset område ved Vingsand i Hopsfjorden. Hensikten med målingene var å kartlegge løsmassemektinger i forbindelse med masseuttak ved opparbeiding av dypere og bredere seilingsløp til pukkverk i Hopen. Området for masseuttak (kalt kjerneområdet) er tidligere bestemt på bakgrunn av batymetriske målinger utført av Aqua survey, Kabelvåg. Digitale data fra disse målingene har vært tilgjengelige for volumberegninger.</p> <p>De refleksjonsseismiske målingene viser at løsmassetykkelsen ligger i området 0-4 m innenfor kjerneområdet. Siderefleksjoner fra bratte kanter har stedvis ført til usikker tolkning av løsmassetykkelser. Problemet har ikke vært utbredt innen kjerneområdet, men i kanten ned mot dyprenne er det en viss usikkerhet i tolkingen. Sedimenttykkelser mindre enn 0,2 m er angitt som bart fjell eller tynt løsmassedekke. Volumberegninger som er utført, viser at den totale massen som må fjernes innenfor kjerneområdet utgjør ca. 8200 m³. Av dette er ca. 2100 m³ løsmasser og ca. 6100 m³ fjell.</p>				
Emneord: Geofysikk		Refleksjonsseismikk		Løsmasse
Seismikk		Marin avsetning		Batymetri
				Fagrapport

INNHold

1 INNLEDNING	4
2 DATAINNSAMLING.....	4
2.1 Navigasjon.....	4
2.2 Batymetri.....	4
2.3 TOPAS refleksjonsseismiske målinger.....	5
3 DATABEARBEIDING.....	5
3.1 Prosessering av TOPAS-data	5
3.2 Tolkning	5
3.3 Digitalisering.....	6
4 RESULTATER	6
4.1 Sedimenttykkelse	6
4.2 Volumberegninger.....	7
5 KONKLUSJON	8
6 REFERANSER	9

Databilag

GPS-posisjoner plottet mot innmålt posisjon ved fastpunkt

Kartbilag

- 97.136-01: Oversiktskart (M 1:5000)
- 97.136-02: Profillinjer (M 1:1000)
- 97.136-03: Konturkart, sedimenttykkelse (M 1:1000)
- 97.136-04: Konturkart, sedimenttykkelse til kote 15 m dyp i kjerneområdet (M 1:1000)
- 97.136-05: Konturkart, fjelltykkelse til kote 15 m dyp i kjerneområdet (M 1:1000)

1 INNLEDNING

På oppdrag fra Osen kommune er det utført refleksjonsseismiske målinger i et begrenset område ved Vingsand i Hopsfjorden, Osen kommune, Sør-Trøndelag. Hensikten med målingene var å kartlegge løsmassemektingheter i forbindelse med masseuttak ved opparbeiding av dype- og bredere seilingsløp til pukkverk i Hopen. Nytt seilingsløp skal være minst 15 m dypt og 60 m bredt. Et oversiktskart over området er vist i kartbilag -01. Det er tidligere utført refraksjonsseismiske målinger i området (Mauring & Tønnesen, 1997), men pga. at batymetriske data ikke forelå ved målingene, er profilene lagt utenfor det området som er aktuelt for masseuttak. Dette området (heretter kalt kjerneområdet) ble avgrenset ved seinere batymetriske målinger utført av Aqua survey, Kabelvåg. Digitale batymetriske data er stilt til disposisjon til bruk i volumberegninger i denne rapporten. NGU's fartøy F/F 'Seisma' ble benyttet ved datainnsamlingen. Målingene ble utført 7/8-1997 av Oddbjørn Totland og Per Th. Moen med Oddvar Longva som geologisk sakkyndig.

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 Halten fyr ble benyttet. Dette systemet oppgis å ha en nøyaktighet på ± 5 m. Posisjoner ble registrert og lagret for hvert sekund på TOPAS-opptakene, der datum WGS84 ble benyttet. Posisjoneringsystemet ble kalibrert mot et fastpunkt på land med kjente koordinater. Fastpunktets posisjon er plottet mot 931 målte GPS-verdier i databilag. Plottet viser et maksimum avvik på max ± 3 m i forhold til fastpunkt. Dette er bedre enn den oppgitte nøyaktighet på ± 5 m. Det er derfor ikke utført posisjonskorrigeringer på datasettene.

2.2 Batymetri

Batymetriske målinger er utført av Aqua survey i mai 1997, og resultater fra disse målingene foreligger hos oppdragsgiver. Digitale data er gjort tilgjengelige for volumberegninger (se kap. 4.2) .

2.3 TOPAS refleksjonsseismiske målinger

TOPAS ('TOPographic PArametric Sonar') er en meget høyfrekvent akustisk kilde med en senterfrekvens på 5000 Hz. Skuddintervallet ble satt til 0,5 s under målingene. Det ble benyttet en opptakstid og et samplingsintervall på henholdsvis 65 ms og 0,04 ms. Data ble lagret på en SUN Sparc arbeidsstasjon. Lengden på profilene innenfor utsnittet som er vist i kartbilag -02 er ca. 4170 m. Opptakene ble kontinuerlig skrevet ut på en EPC 9800 termisk skriver under utførelsen av målingene. Før utskrift ble data båndpassfiltrert i området 4000-10000 Hz. Med en båthastighet på 5 knop og et skuddintervall på 0,5 s gir dette en gjennomsnittlig målepunktavstand på ca. 1.3 m. Profillinjene er vist i kartbilag -02.

3 DATABEARBEIDING

3.1 Prosessering av TOPAS-data

Etter utførelsen av målingene ble TOPAS-data konvertert til standard SEG-Y-format. Ved hjelp av programmet POSSEGY (utviklet ved NGU) ble posisjoner og skuddpunktnummer lest fra SEG-Y-filene og lagret i ASCII-format. Posisjoner ble konvertert til koordinatsystemet NGO 1948 Akse-3 ved hjelp av programmet WSKTRANS fra Statens Kartverk. Data fra TOPAS-filene ble digitalt prosessert ved hjelp av programmet SEISTRIX 3 (Interpex Ltd.). Båndpassfiltrering (2500-8000 Hz) og AGC ('Automatic Gain Control') ble utført på opptakene. Utskrifter fra SEISTRIX 3 ble benyttet ved tolkning og digitalisering.

3.2 Tolkning

Et vanlig problem ved refleksjonsseismiske målinger i områder med uregelmessig sjøbunn og berggrunnstopografi er siderefleksjoner fra bratte kanter og sider. Det viktigste området (kjerneområdet i kartbilagene) i denne undersøkelsen er et grunnområde som går relativt bratt ned mot ei NV-SØ gående renne i sjøbunnen. Siderefleksjoner fra disse bratte kantene har ført til at det stedvis har vært vanskelig å bestemme fjellreflektorens beliggenhet og dermed også nøyaktig løsmassetykkelse. Et annet tolkningsproblem er knyttet til det seismiske utstyrets penetrasjonsevne, det vil si evne til å trenge igjennom og gi refleksjoner fra lag med forskjellige akustiske egenskaper. I deler av det undersøkte området (hovedsakelig utenfor kjerneområdet) har det på grunn av begrenset penetrasjon ikke vært mulig å tolke ut sikker fjellreflektor, og løsmassemektigheten er derfor usikker (se kap. 4.1). De nevnte problemer i tolkning har ført til at det sannsynligvis kan være noe større løsmasseoverdekning i deler av undersøkelsesområdet enn det som mektighetskartet viser. TOPAS-systemet har svært god oppløs-

ning, og under ideelle forhold kan det oppnås en oppløsning ned mot 8-10 cm. I denne undersøkelsen har vi imidlertid valgt å la 0.2 m konturen representere grensen for hvor tynne lag som kan skiller ut, slik at en tolket løsmassemekthet på mindre enn 0.2 m er angitt som bart fjell eller svært tynn løsmasseoverdekning.

3.3 Digitalisering

Ved digitalisering ble enheten 'the RAT' (DIGIRULE Inc.) anvendt. Digitaliserte opptak ble resamplet og slått sammen med posisjonsdata fra SEG-Y-filene og deretter lagret i GEOSOFT XYZ-format.

Prosessering og presentasjon av digitaliserte data og kart ble utført ved hjelp av programsystemet OASIS Montaj (GEOSOFT Inc.). Ved konvertering av to-vegs gangtid mellom sjøbunn og fjell til sedimenttykkelse ble det brukt en seismisk hastighet på 1600 m/s. Hastigheten er en empirisk verdi, og ikke basert på hastighetsmålinger på stedet. En eventuell usikkerhet på ± 100 m/s i seismisk hastighet utgjør ca. 6% av beregnede løsmassemektheter. Før konturering ble dårlige data korrigerert eller fjernet fra databasen i OASIS Montaj. Et ortognostisk kart (fargestripekart) ble produsert for å kontrollere kvaliteten på tolkning og digitalisering i kryssende profiler. På bakgrunn av dette kartet ble en retolkning utført, og korrigererte verdier ble lagt inn i databasen. Metoden 'minimum curvature' ble anvendt ved gridding av alle datasett. En overflate som er griddet med denne metoden gir den glattest mulige flate som kan tilpasses datapunktene. En cellestørrelse på 1 x 1 m ble benyttet ved griddingen. Udefinerte verdier ble satt til en radius av 25 m fra datapunktene.

4 RESULTATER

4.1 Sedimenttykkelse

Mektighet av løsmasser er vist i kart -03. Kartet er konturert med 0,5 m ekvidistanse opp til 3 m, og 1 m ekvidistanse for tykkere løsmasser. I tillegg er 0,2 m konturen angitt for å vise områder med bart fjell eller svært tynne løsmassemektheter. Det avgrensede området midt på kartet viser kjerneområdet for undersøkelsen, men det er også målt og tolket utenfor dette området slik kartet viser. Som nevnt under kapittel 3.2 har det vært en del problemer med å tolke fjellreflektoren. Dette gjelder særlig i den vest-nordvestre del av kjerneområdet, men også i andre bratte kanter kan det ha oppstått unøyaktigheter i tolkningen på grunn av siderefleksjoner. Generelt synes det å være lite løsmasser i den bratteste del av kanten opp mot grunnområdet, men løsmassemektheten øker raskt mot utflatingen i den NV-SØ gående renna som

går langs grunnområdet. Maksimal løsmassemektighet i selve renna er tolket til å ligge mellom 6 m og 9 m, men her er det usikkerhet i tolkningen på grunn av begrenset penetrasjon i de dypere delene av renna. Inne på selve grunnområdet er det lite løsmasser i den sørøstlige delen, mens det i den nordvestlige delen er målt mellom 3 m og 4 m tykke avsetninger. Løsmassemektighet øker raskt nord og nordøst for grunnområdet, et område hvor det forøvrig har vært uproblematisk å tolke fjell og løsmassemektighet.

4.2 Volumberegninger

Ved volumberegninger er det benyttet digitale batymetriske data (Aqua survey) og digitale data for sedimenttykkelse. Resultater fra batymetriske målinger indikerer to grunnområder. Disse ligger sørvest og nordøst for dyprenna. Grunnen i sørvest ligger på ca. 5 m dyp, mens grunnen i nordøst ligger på 9-10 m dyp. Sedimenttykkelsen er beskjedent ved begge grunner. Det er på bakgrunn av det ovennevnte minst masser å fjerne i det nordøstlige området. Polygonet som er vist på kartbilagene (kjerneområdet) angir området for masseuttak som danner grunnlag for de videre beregninger. Polygonet har framkommet på følgende måte;

- En linje ble trukket langs kote 15 i det sørvestlige området på det batymetriske kartet (kartet er ikke presentert i denne rapporten).
- Fra denne linjen ble det målt ut en avstand på 60 m mot nordøst, og en ny linje ble trukket opp her. Denne linjen utgjør den nordøstlige begrensningen av området for masseuttak.
- Den sørvestlige del av polygonet utgjøres av kote 15.

Griddene for batymetri og sedimenttykkelse ble kuttet slik at de ble liggende innenfor kjerneområdet. Verdier for batymetri og sedimenttykkelse ble summert for hvert griddpunkt (størrelse 1 x 1 m). Disse verdiene angir dyp til fjell. For hvert griddpunkt ble det beregnet en verdi for mektighet av sedimenter og fjell ned til kote 15. Konturkart over disse mektighetene er vist i kartbilag -04 og -05. Verdiene ble multiplisert med arealet av hvert griddpunkt (1 m²) for å gi volumet av sedimenter og fjell i hvert griddpunkt. Alle griddvolumene ble summert for å gi totalt volum av sedimenter og fjell innenfor kjerneområdet. Ved denne prosedyren ble volum av løsmasser beregnet til ca. 2100 m³ og volum av fjell til ca. 6100 m³. Dette gir et totalt volum på ca. 8200 m³.

5 KONKLUSJON

Det er utført høyoppløselig refleksjonsseismikk i et begrenset område (kalt kjerneområdet) i Hopsfjorden. Innenfor kjerneområdet skal det fjernes masser slik at det oppnås et seilingsløp som er minst 15 m dypt og 60 m bredt. Hensikten med målingene var å kartlegge fordeling av løsmasser og fjell ned til kote 15 innenfor kjerneområdet. Kjerneområdets omfang er tidligere bestemt på bakgrunn av batymetriske målinger utført av Aqua survey. Digitale data fra disse målingene har vært tilgjengelige for volumberegninger.

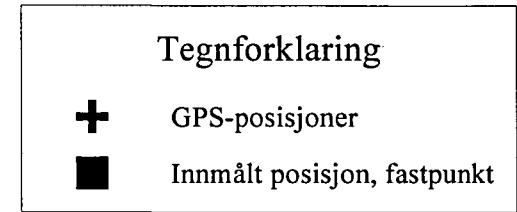
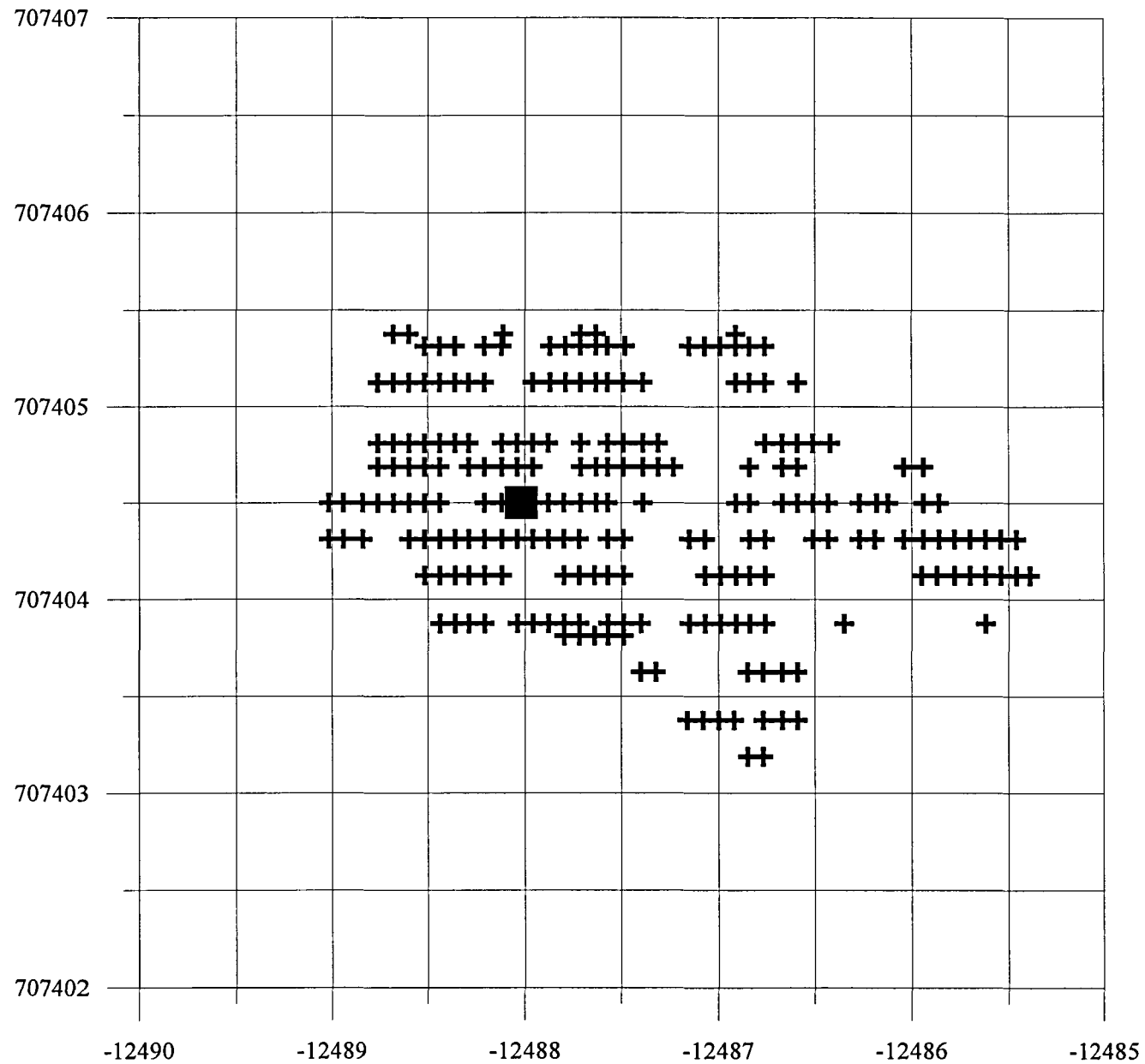
De refleksjonsseismiske målingene viser at løsmassetykkelsen ligger i området 0-4 m innenfor kjerneområdet. Siderefleksjoner fra bratte kanter har stedvis ført til usikker tolkning av løsmassetykkelser. Problemet har ikke vært utbredt innen kjerneområdet, men i kanten ned mot dyprenne er det en viss usikkerhet i tolkningen. Sedimenttykkelser mindre enn 0,2 m er angitt som bart fjell eller tynt løsmassedekke. Volumberegninger som er utført, viser at den totale massen som må fjernes innenfor kjerneområdet utgjør ca. 8200 m³. Av dette er ca. 2100 m³ løsmasser og ca. 6100 m³ fjell.

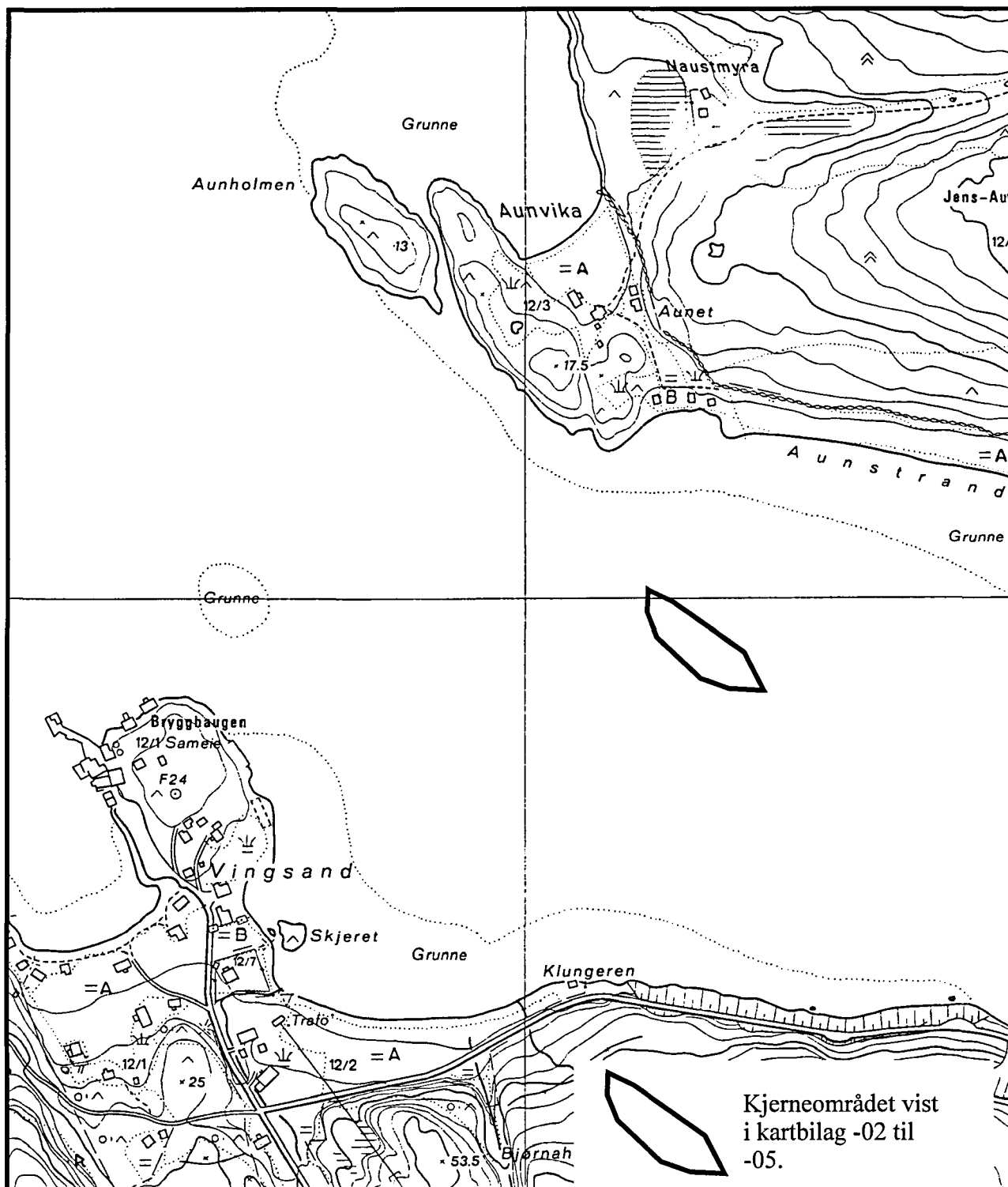
6 REFERANSER

Barstad, A. 1997: HOPENFJORDEN - terskel. Batymetrisk kart fra Aqua survey.

Mauring, E. & Tønnesen, J.F. 1997: Refraksjonsseismiske målinger ved Vingsand, Osen kommune, Sør-Trøndelag. *NGU Rapport 97.090*.

HOPSFJORDEN, GPS-posisjoner plottet mot innmålt posisjon ved fastpunkt





Kjerneområdet vist
i kartbilag -02 til
-05.

OSEN KOMMUNE
OVERSIKTSKART

VINGSAND

OSEN KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT OT, PTM

August -97

TEGN EM

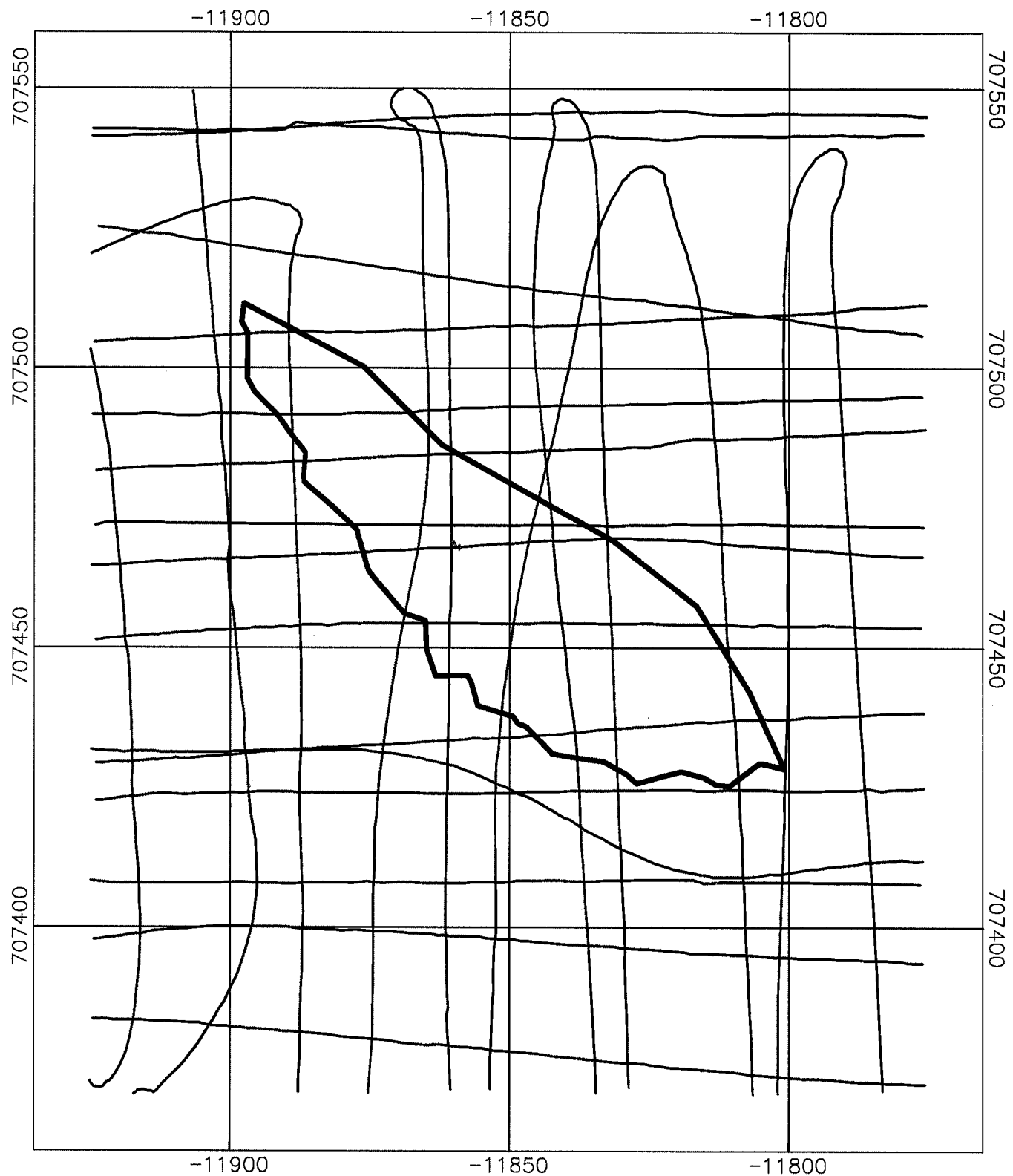
August -97

TRAC

KFR

TEGNING NR
97.136-01

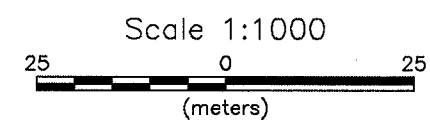
KARTBLAD NR
1623 IV



TEGNFORKLARING



Område for volumberegning
og masseuttak (kjerneområdet)

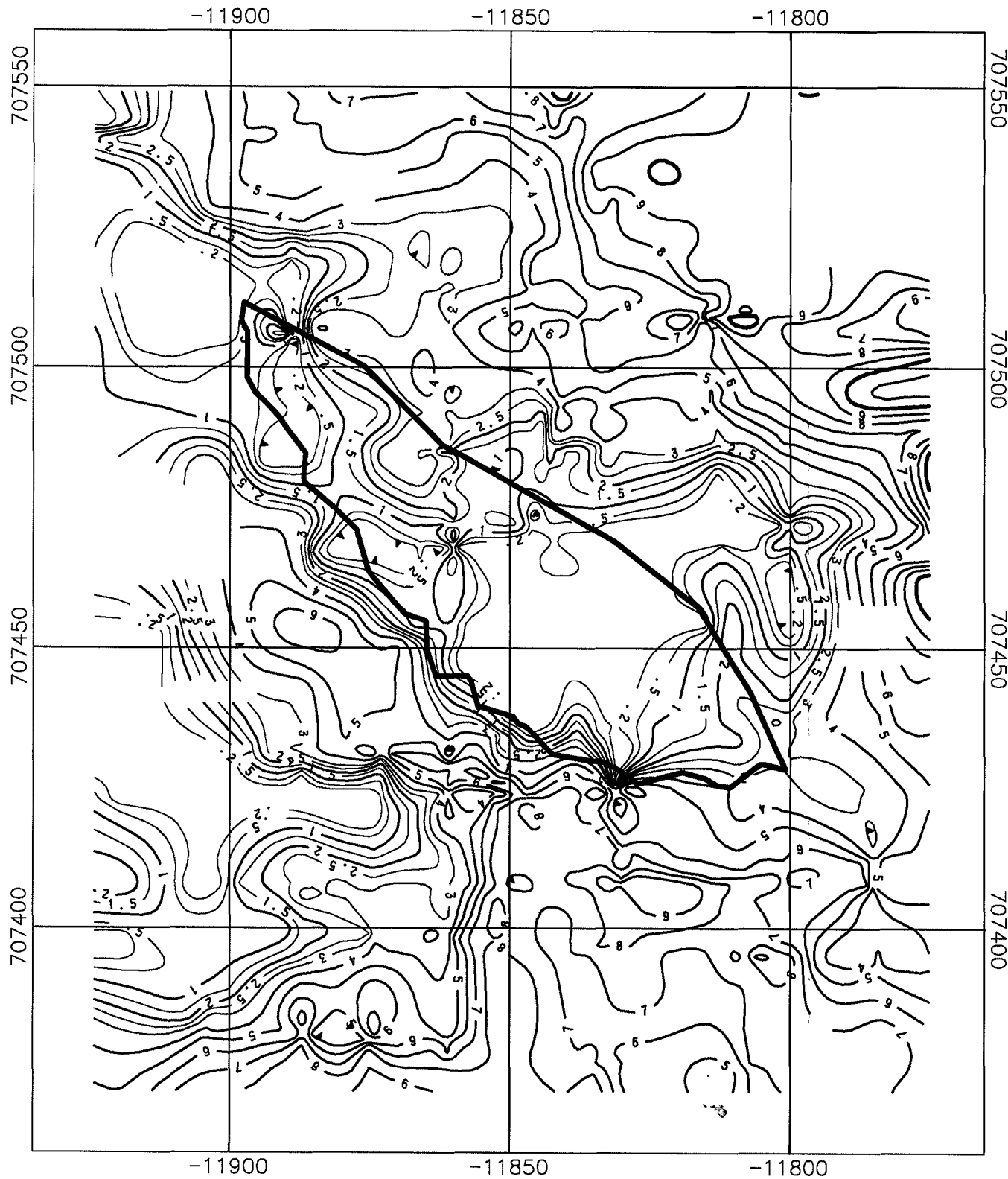


OSEN KOMMUNE

**TOPAS REFLEKSJONSSEISMISKE PROFILLINJER
VINGSAND**

Målinger utført: August -97
Ansvrlige: OT, PTM, OL
Kartprosessering: August -97
Ansvrlige: HAO, EM

97.136-02



TEGNFORKLARING

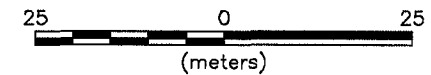


Område for volumberegning
og masseuttak (kjerneområdet)

Konturnivå (meter):

0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Scale 1:1000



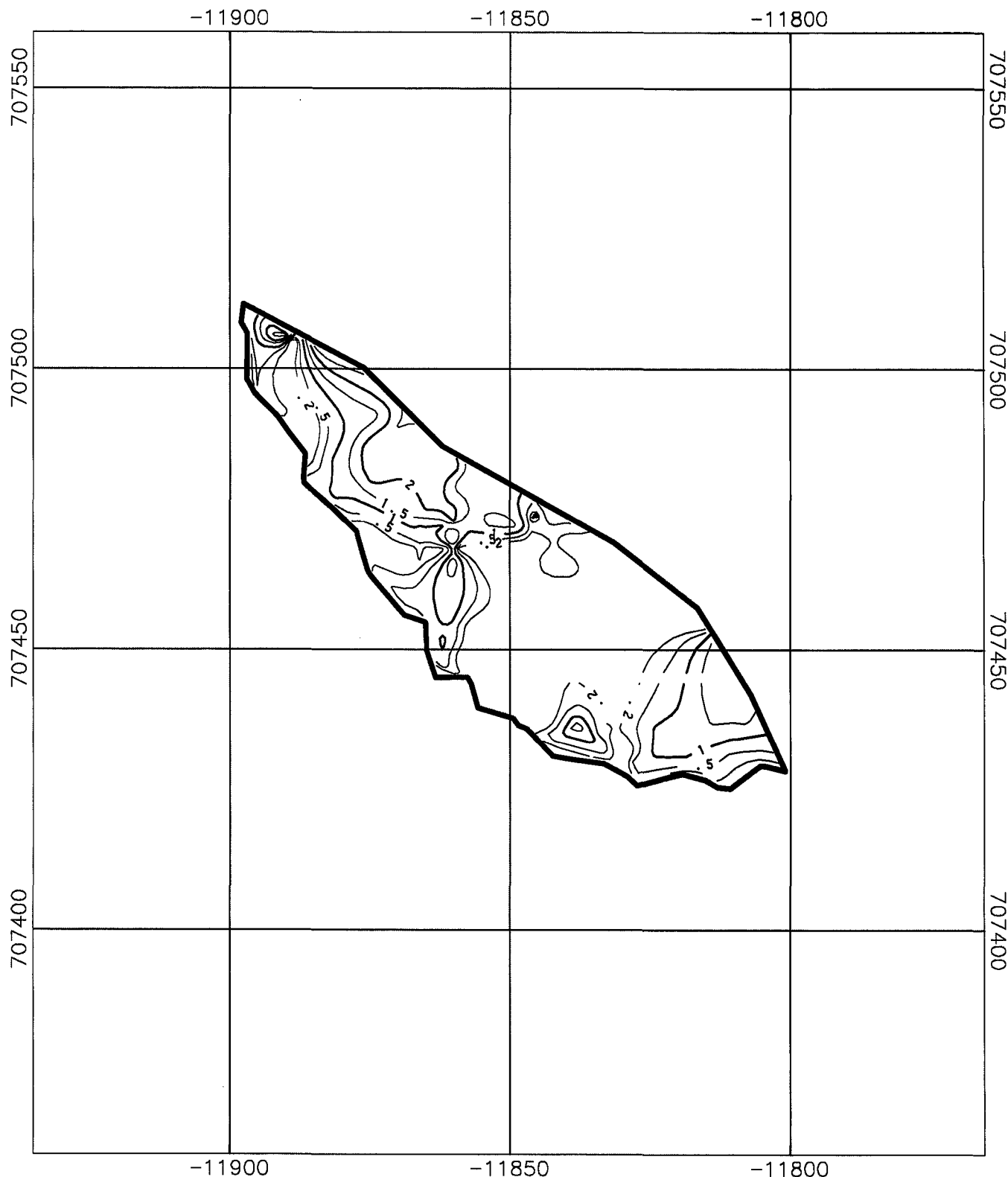
Norges geologiske undersøkelse

OSEN KOMMUNE

**KONTURKART, SEDIMENTTYKKELSE
VINGSAND**

Målinger utført: August -97
Ansvarlige: OT, PTM, OL
Kartprosessering: August -97
Ansvarlige: HAO, EM

97.136-03

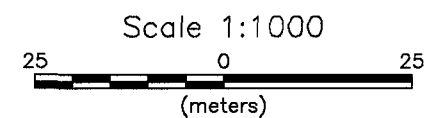


TEGNFORKLARING



Område for volumberegning og masseuttak (kjerneområdet)

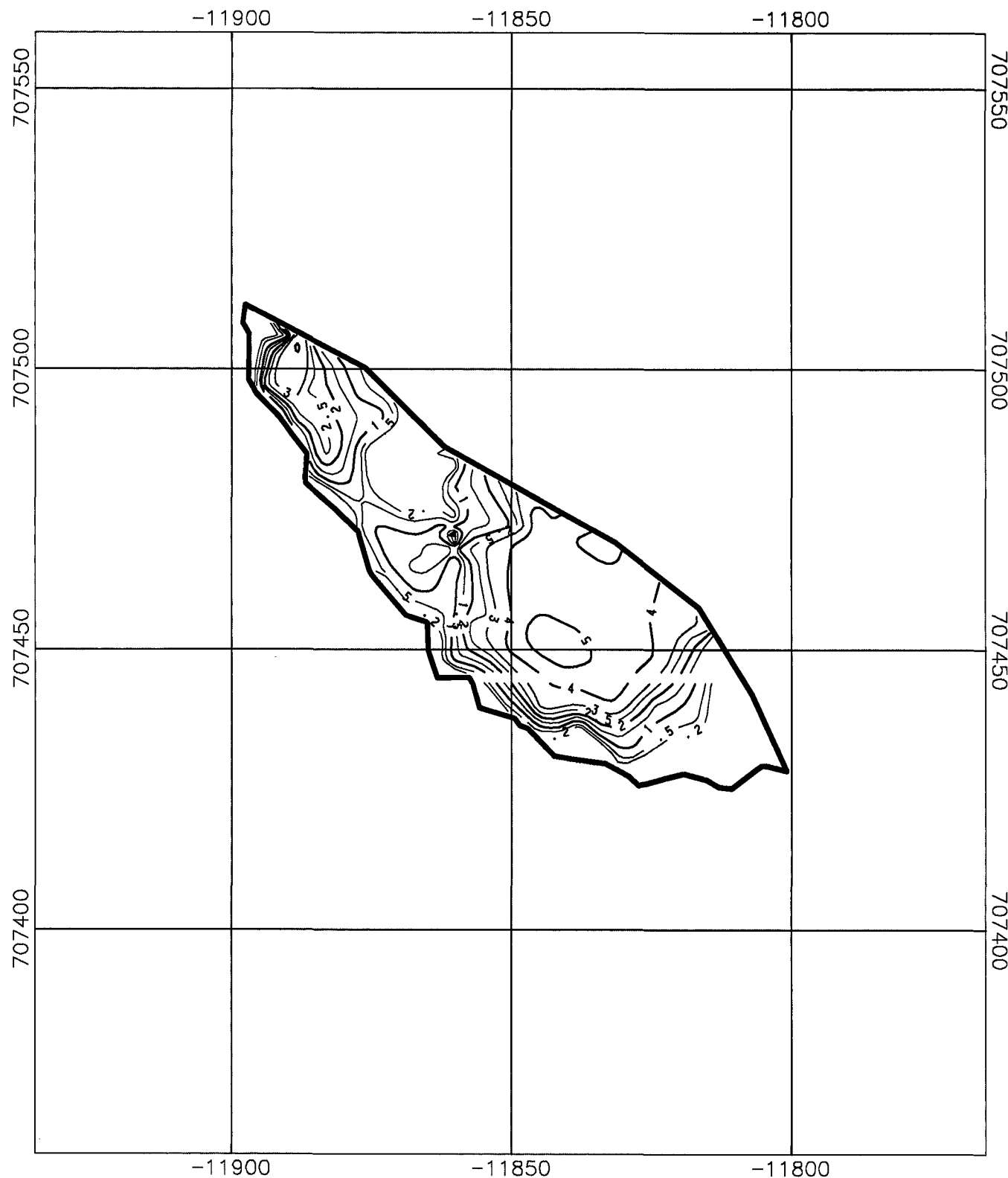
Konturnivå (meter):
0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3,
4, 4.5, 5, 5.5, 6



OSEN KOMMUNE
KONTURKART, SEDIMENTTYKKELSE TIL KOTE 15 M
DYP I KJERNEOMRÅDET, VINGSAND

Målinger utført: August -97
Ansvarlige: OT, PTM, OL
Kartprosessering: August -97
Ansvarlige: HAO, EM

97.136-04



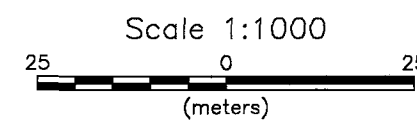
TEGNFORKLARING



Område for volumberegning
og masseuttak (kjerneområdet)

Konturnivå (meter):

0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3,
4, 4.5, 5, 5.5, 6



OSEN KOMMUNE

**KONTURKART, FJELLTYKKELSE TIL KOTE 15 M
DYP I KJERNEOMRÅDET, VINGSAND**

Målinger utført: August -97
Ansvarlige: OT, PTM, OL
Kartprosessering: August -97
Ansvarlige: HAO, EM

97.136-05