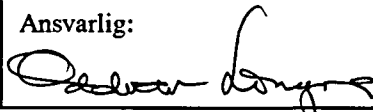


**NGU Rapport 95.059**

**Skjellsandundersøkelser i  
Sømna kommune, Nordland**

Rapport nr. 95.059		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Skjellsandundersøkelser i Sømna kommune, Nordland.				
Forfatter: Dag Ottesen & Reidulv Bøe		Oppdragsgiver: NGU, Nordland fylkeskommune, Sømna kommune		
Fylke: Nordland		Kommune: Sømna		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Mosjøen, Vega		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1725 I, 1725 II		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 29	Pris: 110,-	
		Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: 20.8-26.8 1994	Rapportdato: 7.04.1995	Prosjektnr.: 67.2543.21	Ansvarlig: 	
<p>Sammendrag:</p> <p>I perioden 20.8-26.8 1994 utførte NGU et maringeologisk tokt for å kartlegge skjellsandforekomstene i Sømna kommune i Nordland.</p> <p>Det ble i løpet av toktperioden profilert 172 km med lettseismisk utstyr, det ble tatt 43 grabbprøver av bunnsedimentene og tatt fem sedimentkjerner. I denne rapporten er resultatene av skjellsandkartleggingen presentert i form av kart over sikre og mulige skjellsandområder. I tillegg er det antydnet mektigheter av skjellsand, tolket fra seismiske profiler og borer, og omtrentlige volum av skjellsand innenfor de enkelte områder er utregnet.</p> <p>I Sømna er det skilt ut sikre og mulige skjellsandområder som tilsammen dekker et areal på 450 000 m<sup>2</sup>. Innenfor dette arealet er 100 000 m<sup>3</sup> (19 % av totalvolumet) klassifisert som skjellsand (&gt; 85 % karbonatinnhold), mens 440 000 m<sup>3</sup> er klassifisert som mulig skjellsand.</p>				
Emneord: Maringeologi	Kvartærgeologi	Skjellsand		
Refleksjonsseismikk	Prøvetaking	Mektighet		

## INNHold

1	INNLEDNING .....	5
2	DANNELSE AV SKJELLSAND .....	6
3	UNDERSØKELSESMETODER .....	6
	3.1 Navigasjon.....	6
	3.2 Kartgrunnlag.....	7
	3.3 Seismisk profilering.....	7
	3.4 Prøvetaking.....	7
	3.5 Kjerneprøvetaking	
4	PRESENTASJON.....	10
5	BESKRIVELSE AV OMRÅDENE .....	11
	5.1 Lyngværøy - kommunegrensa i sør.....	11
	5.2 Sandværet.....	12
	5.3 Anklakkan .....	14
6	KONKLUSJON .....	14
	REFERANSER.....	15

## TABELLER

Tabell 1	Bunnprøvebeskrivelser.
Tabell 2	Skjellsandområdebeskrivelser.

## APPENDIKS

Appendiks 1	Orientering om NGU's forskningsfartøy F/F Seisma.
Appendiks 2	Orientering om posisjoneringssystemet.
Appendiks 3	Orientering om refleksjonsseismiske målinger.

## TEGNINGER

- 95.059-01 Skjellsandområder, seismisk linjenett og prøvepunkter i den sørlige del av Sømna kommune.
- 95.059-02 Skjellsandområder, seismisk linjenett og prøvepunkter i den nordlige del av Sømna kommune.

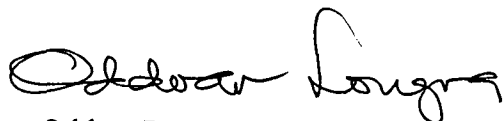
## 1 INNLEDNING

Etter avtale mellom fylkesgeologen i Nordland, lederen for nordlandsprogrammet ved NGU og representanter for Sømna kommune, ble det bestemt at NGU skulle kartlegge skjellsandforekomstene i kommunen.

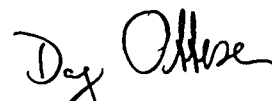
Kartleggingsarbeidet ble utført i perioden 20.8 - 26.8 1994 med NGU's forskningsfartøy F/F Seisma (Appendiks 1). Følgende personer deltok under feltundersøkelsene:

Karl Amundsen	(skipper)
Dag Ottesen	(forsker)
Per Th. Moen	(avd. ingeniør)
Oddbjørn Totland	(overingeniør)

Trondheim, 7. april 1995  
Program for kontinentalsokkelundersøkelser



Oddvar Longva  
programleder



Dag Ottesen  
prosjektleder

## **2 DANNELSE AV SKJELLSAND**

Skjellsand består av hele og knuste skall fra organismer med kalkskall. De viktigste er mollusker (skjell og snegler), rur (balanider), kråkeboller og kalkalger (Lithothamnion).

Dannelse av skjellsand avhenger både av voksebetingelser for de kalkdannende organismene og avsetningsbetingelsene etter at organismene er døde. Masseopptreden av kalkskaldannende organismer avhenger av mange økologiske parametre, og varierer etter type organismer. Næringstilgang, lysforhold, vanntemperatur, strømforhold, bunnforhold (bunntype og bunntopografi), tilførsel av minerogent materiale (nedknust fjell som sand, grus og leire), vannkjemiske forhold og bølgeeksponering vil avgjøre hvordan organismene trives, og om det er muligheter for masseforekomster av kalkskaldannende organismer.

Etter at organismene er døde, knuses kalkskallene ned til fragmenter avhengig av graden av bølgeeksponering. Dette avgjør kornstørrelsen på kalkfragmentene. Generelt vil de største partiklene bli knust og avsatt på grunt vann, mens de minste partiklene blir ført ned på dypere vann. Skjellmaterialet er ofte transportert og avsatt i le på innsiden av holmer og skjær, oftest like i nærheten av kalkorganismenes voksested.

Renheten til skjellsandforekomstene avhenger av underlaget som kalkorganismene har vokst på. Er dette f. eks. sand eller grus eller leire som kan flyttes på i stormperioder, vil forekomstene bli innblandet med minerogent materiale. I denne rapporten har vi definert skjellsand som et sediment bestående av mer enn 85 % karbonat. Sedimenter med 50-85 % karbonat er klassifisert som uren skjellsand, mens sedimenter med mindre enn 50 % karbonat er klassifisert som annet, f.eks. gytje eller mineralsand.

Skjellsandforekomstene ligger generelt langt ute på kysten der det er lite tilførsel av minerogent materiale, samtidig som det er tilstrekkelig bølgeenergi til å knuse skallene effektivt. Skjellsandforekomstene i Sømna er karakterisert ved at de som oftest ligger som et tynt lag (1-3m) over underliggende sedimenter, leire eller sand og grus.

## **3 UNDERSØKELSESMETODER**

### **3.1 Navigasjon**

Under toktet ble det benyttet et system for differensiell satellittposisjonering (Appendiks 2), med referansestasjon på Halten. Feilmarginene varierte etter mottakerforholdene, men var oftest bedre enn 5 m under den seismiske profileringen. For bunnprøvene kan en anta en nøyaktighet på bedre enn 10 m.

### **3.2 Kartgrunnlag**

I Sømna er det benyttet digitale kartdata framstilt av Statens Kartverk, Sjøkartverket (SKSK). 10 m, 20 m, 50 m og 100 m kotene er håndkonturert og digitalisert fra hydrografiske originaler i M 1:20 000 og deretter sammenstilt med en digital kystkontur.

### **3.3 Seismisk profilering**

I toktperioden ble det profilert 172 km med lettseismisk utstyr i Sømna. Topas ble benyttet som seismisk lydkilde (Appendiks 3). De seismiske linjene er nummerert fortløpende fra linjenummer 9405001 til 9405021. Et eksempel på et tolket seismisk profil er vist i Fig. 1.

### **3.4 Prøvetaking**

Etter en grovtolkning av de seismiske profilene ble mulige skjellsandområder avmerket. Det ble tatt 43 grabbprøver innenfor disse områdene (P9405001-P9405043, Tabell 1).

Til prøvetaking ble det brukt en grabb med vekt på ca. 70 kg (Appendiks 1). I sandige sedimenter/skjellsand trenger denne 5-20 cm ned i havbunnen, mens en i mer finkornige sedimenter, f.eks. leire, ofte kan komme ned til 40 cm under havbunnen.

Prøvetakerens lukkemekanisme utløses når grabben senkes og treffer havbunnen, og den lukkede grabben heises opp med prøvematerialet. Hvis det er mye stein på bunnen, kan disse sette seg i kjeften på grabben og hindre at den lukkes helt, slik at sedimentprøven vaskes ut av grabben. Der dette har skjedd, er det som regel gjort ett eller to nye forsøk på å få opp prøve.

Prøvene ble foreløpig beskrevet og klassifisert i felt. På NGU's sedimentlaboratorium ble prøvene pakket ut og beskrevet (Tabell 1), kalkinnholdet ble anslått visuelt, og endel prøver ble analysert ved hjelp av karbonanalysator (Leco) for å sjekke de anslåtte kalkverdiene. Prøvene ble deretter tørket, pakket og lagret.

### **3.5 Kjerneprøvetaking.**

For å undersøke mektigheten, lagtykkelsen og variasjonen nedover i ulike skjellsandforekomster, ble det boret med en vibrerende kjerneprøvetaker (vibrocorer). Vibrocoreren består av en ramme med en motor festet på toppen av et rør (maksimalt 3 m lang). Rammen senkes ned på sjøbunnen, og motoren settes igang slik at prøverøret presses (vibreres) ned i sedimentene. Etter at røret er presset ned, trekkes det opp av bunnen. Plastrøret som sedimentene er lagret i deles på langs, og innholdet i kjerna beskrives og analyseres. Det ble tatt fem kjerneprøver i Sømna kommune (P9405044-047 og P9405050). Prøvene er avmerket på tegning 9405059-01 og -02, og er beskrevet i kapittel 5.1, 5.2 og 5.3.



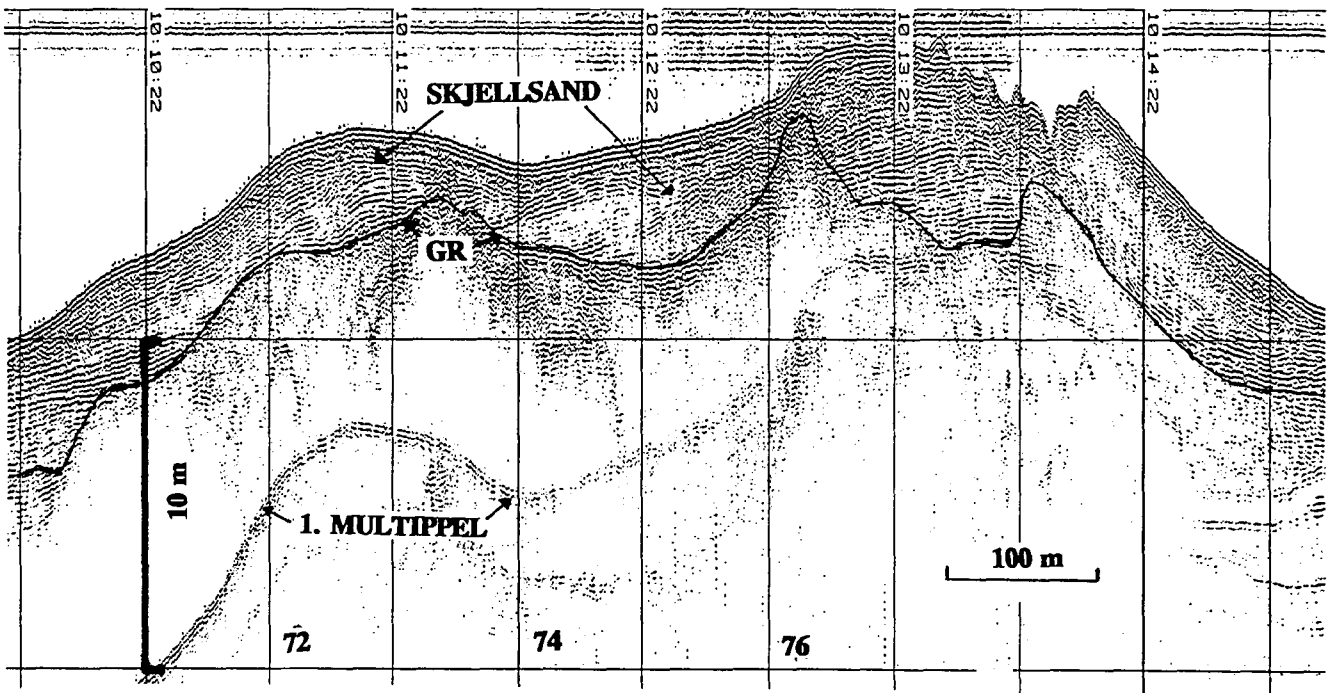


Fig. 1. Eksempel på tolket refleksjonsseismisk profil (Profil 9405001 i sundet ved Lyngværøya). GR markerer grensa mellom skjellsand og underliggende sedimenter (sand, grus, leire) eller fjell. Mellom navigasjonspunkt 77 og 79 er det grabbegroper i overflata.

#### 4 PRESENTASJON

Ut fra utbredelsen av løsmasser kartlagt ved hjelp av seismikk og grabbprøvebeskrivelsene (Tabell 1) er det tegnet kart over **sikre skjellsandområder** og **mulige skjellsandområder** (Tegning 95.059-01, 95.059-02). Avgrensningen av områdene er gjort ved hjelp av seismikk, sjøkart og de digitale dataene fra SKSK. Sikre skjellsandområder er avgrenset hvor vi har seismiske data og bunnprøver som består av skjellsand (mer enn 85% karbonat). Mulige skjellsandområder er inntegnet der vi har seismikk, men bunnprøvene viser urein skjellsand (50-85 % karbonat), og i områder som ikke er prøvetatt, men hvor det er store sjanser for å finne skjellsand ut fra seismikken. Enkelte mulige skjellsandområder er inntegnet i områder uten seismiske data eller prøver. Mulige skjellsandområder uten avgrensning er avmerket med S på kartene. Avgrensning er ikke foretatt, enten på grunn av manglende seismikk/bunnprøver, eller på grunn av uregelmessig bunntopografi.

Eksakt avgrensning av skjellsandområder er vanskelig, likeså vurdering av mektigheter uten mere detaljerte undersøkelser. Innenfor de sikre områdene med prøvetatt skjellsand på havbunnen, er det ikke sikkert at hele avsetningen (fra toppen til bunnen) (skjellsandmektighetene er angitt i Tabell 2) består av skjellsand. Kjerneprøvetaking eller prøvegrabbing vil kunne fastslå dette. Omregning fra millisekund to-veis gangtid (ms) til sedimentmektigheter i meter avhenger av lydets hastighet i sedimentet (Appendiks 3). Med en antatt lydshastighet på 1600 m/s, svarer f.eks. 5 ms til 4 m, og 25 ms tilsvarer 20 m.

## 5 BESKRIVELSE AV OMRÅDENE

### 5.1 Områdene fra Lyngværøy til kommunegrensa i sør (Tegning 95.059-01)

**Område 1**, vest for Kvaløya, er et stort område som strekker seg gjennom sundet mellom Kvaløya og Langøya, og videre sørover og opp på vestsida av Langøya. Vanddypet varierer mellom 5 og 25 m. Prøve P9405004 (95 % karbonat) samt kjerneboring P9405050 ligger innenfor to delområder klassifisert som skjellsand. Det sikre området har et areal på 30 000 m<sup>2</sup>, og med en gjennomsnittlig mektighet på 1 m inneholder området 30 000 m<sup>3</sup> med skjellsand. Prøve P9405034, P9405035 og P9405037 (alle med 80 % karbonat, Tabell 1) ligger innenfor arealet klassifisert som mulig skjellsand. P9405033 ligger også innenfor dette området. Denne prøven ble analysert på karbonanalysator og funnet å inneholde 28 % karbonat. Vår visuelle beskrivelse viser imidlertid 90 %, og vi har derfor tatt med prøven innenfor den mulige delen av område 1. Det mulige området har et areal på 150 000 m<sup>2</sup> som med en gjennomsnittsmektighet på 1 m gir 150 000 m<sup>3</sup> med mulig skjellsand. Kjerneprøven (P9405050) består av 70 cm med ren skjellsand på toppen, deretter et 5 cm tykt lag med en blanding av mineralsand og skjellfragmenter, og i bunnen 55 cm med mineralgrus uten innblanding av skjellfragmenter. Gruntområdene på vestsida av Langøya kan inneholde skjellsand, og dette er markert ved flere S-er på kartet.

**Område 2**, nordvest for Langøya, består av et mulig skjellsandområde med et areal på 15 000 m<sup>2</sup> på 5-15 m vanddyp. Gjennomsnittsmektigheten er satt til 1 m, og dette gir et volum på 15 000 m<sup>3</sup>.

**Område 3**, nordvest og nord for Langøya, er delt mellom ett mulig delområde og ett sikkert delområde. Vanddypet varierer mellom 5 og 25 m. P9405039 (90 % karbonat) ligger innenfor den sikre delen som har et areal på 10 000 m<sup>2</sup>. Med en gjennomsnittlig mektighet på 1 m får området et volum på 10 000 m<sup>3</sup> skjellsand. Den mulige delen har et areal på 110 000 m<sup>2</sup>, som med en gjennomsnittsmektighet på 1 m gir 110 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand. Avgrensningen inn mot grunnområdene mot Lyngværøyene i nord var umulig, og vi har derfor satt av flere S-er her som indikerer muligheter for skjellsand.

**Område 4** består av to små områder med mulig skjellsand nord for Kvaløya på 5-10 m vanddyp. Arealet er 5 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittsmektighet på 1 m gir et samlet volum på 5 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 5**, sørvest for Lyngværøy, består av tre delområder, to med mulig skjellsand og ett delt mellom mulig og sikker skjellsand. Prøve P9405040 (90 % karbonat) ligger innenfor den sikre delen med et areal på 5 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 2 m gir et volum på 10 000 m<sup>3</sup> med sikker skjellsand. Prøve P9405041 (50 % karbonat) ligger innenfor den mulige delen av det delte området som med et areal på 10 000 m<sup>2</sup> inneholder 20 000 m<sup>3</sup> mulig

skjellsand. De to mulige delområdene har et samlet areal på 4 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir et samlet volum på 4 000 m<sup>3</sup> med mulig skjellsand.

**Område 6**, vest for Lyngværøy, består av to delområder med mulig skjellsand på 10-30 m vanddyb. Arealet er 15 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir et samlet volum på 15 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand. Gruntområdene nord for område 6, vest for Lyngvær kan inneholde skjellsand, noe som er avmerket med flere S-er på kartet.

**Område 7**, i sundet ved Lyngværøy, består av tre delområder med mulig skjellsand på vanddyb mellom 5 og 20 m. P9405001 er analysert til et karbonatinnhold på 71 %, P9405002 har et anslått karbonatinnhold på 80 %. Delområdene har et samlet areal på 15 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 3 m gir et samlet volum på 45 000 m<sup>3</sup>. Det er groper på sjøbunnen (kan sees på seismikken) som viser at det er grabbet i deler av området. Vi har utført en kjerneboring i sundet ved Lyngværøy (P94050479). Det er skjellsand de øverste 10 cm, de neste 15 cm består av et steinlag, derunder er det skjellsand med litt minerogent materiale (urein skjellsand) ned til bunnen av kjerna på 165 cm dyp.

**Område 8**, nordvest for Lyngværøy, består av ett område delt mellom sikker og mulig skjellsand (5-15 m vanddyb), samt ett mulig delområde (5-10 m vanddyb). P9405043 (90 % karbonat) ligger innenfor den sikre delen av det delte delområdet, som har et areal på 5 000 m<sup>2</sup>. Med en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir dette 5 000 m<sup>3</sup> skjellsand. Den mulige delen har et areal på 5 000 m<sup>2</sup>, som med en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir et volum på 5 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand. Det mulige området inneholder 3 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

## 5.2 Sandværet (Tegning 95.059-02)

**Område 9**, vest for Hellbergsøya, består av tre delområder med mulig skjellsand (5-25 m vanddyb). Arealet er 10 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir et samlet volum på 10 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 10** ligger øst for Feøya og består av et delområde delt mellom sikker og mulig skjellsand (5-12 m vanddyb), samt ett mulig skjellsandområde (20-25 m vanddyb). P9405010 (85 % karbonat) ligger innenfor den sikre delen av det delte området og har et areal på 2 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 2 m gir et volum på 4 000 m<sup>3</sup> skjellsand. Den mulige delen av det delte området har et areal på 2 000 m<sup>2</sup> og et volum på 4 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand. Det mulige delområdet har et areal på 4 000 m<sup>2</sup>, og med en gjennomsnittlig mektighet på 2 m gir dette et skjellsandvolum på 8 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 11** ligger i sundet mellom Feøya og Lyngøya på 5 til 20 m vanddyb. Området er delt mellom ett sikkert og ett mulig skjellsandområde. Det er utført en kjerneboring (P9405044)

innenfor den sikre delen. Kjerneprøven er 126 cm lang, og de 115 øverste cm består av grov skjellsand eller skjellgrus, mens de nedre 10 cm av kjernen består av urein skjellgrus. Det sikre området har et areal på 6 000 m<sup>2</sup>, og med en gjennomsnittlig mektighet på 3 m gir dette et skjellsandvolum på 18 000 m<sup>3</sup>. Det mulige området har et areal på 5 000 m<sup>2</sup> og inneholder 15 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 12** består av ett sikkert og to mulige delområder på sørøstsida av Sandværøya. Det er utført en kjerneboring (P9405045) innenfor det sikre delområdet. De øverste 60 cm i kjerna består av skjellsand, mellom 60 og 125 cm er det urein skjellsand med økende innhold av minerogent materiale nedover i kjerna, og mellom 125 cm og bunnen av kjerna (130 cm) er det mineralgrus med skjellfragmenter. Det sikre delområdet (10-15 m vanddyb) har et areal på 1 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir et volum på 1 000 m<sup>3</sup>. De to mulige delområdene (8-12 m vanddyb) har et samlet areal på 3 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 3 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 13** er et mulig skjellsandområde nord for Sandværøya (10-22 m vanddyb) med et areal på 2 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 2 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 14** består av to små delområder (10-18 m vanddyb) nordøst for Feøy med et samlet areal på 2 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 2 000 m<sup>3</sup> med mulig skjellsand.

**Område 15** består av ett område delt mellom mulig og sikker skjellsand (10-15 m vanddyb), samt ett mulig delområde (10-15 m vanddyb). P9405015 (80 % karbonat, urein skjellsand) og en kjerneprøve (P9405046) er tatt innenfor den sikre delen av det delte området. Kjerneprøva (180 cm lang) består av omlag 130 cm med grov skjellsand, derunder skjellgrus med økende innhold av minerogent materiale mot bunnen. Det sikre delområdet har et areal på 3 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 2 m gir 6 000 m<sup>3</sup> skjellsand. Den mulige delen av det delte området har et areal på 4 000 m<sup>2</sup> og et volum på 8 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand. P9405014 (60 % karbonat) ligger innenfor det mulige delområdet som har et areal på 1 000 m<sup>2</sup> og et volum på 2 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 16** består av ett sikkert og ett mulig delområde nordvest for Sandøya. P9405017 (90 % karbonat) ligger innenfor det sikre delområdet (10-13 m vanddyb) som har et areal på 1 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 1 000 m<sup>3</sup> med skjellsand. Det mulige området (10-22 m vanddyb) har et areal på 2 000 m<sup>2</sup> som med en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 2 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

### **5.3 Anklakkan (Tegning 95.059-02)**

**Område 17** består av ett mulig skjellsandområde nordvest for Sømhovudholmen (10-20 m vanddyb). Området har et areal på 2 000 m<sup>2</sup> og en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 2 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 18** består av et mulig område nord for Sømhovudholmen (10-22 m vanddyb). Området har et areal på 2 000 m<sup>2</sup>, og en gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 2 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

**Område 19** består av et sikkert delområde (10-20 m vanddyb) samt fire mulige delområder (8-22 m vanddyb). P9405019 (90 % karbonat) ligger innenfor det sikre delområdet som har et areal på 5 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 2 m gir et volum på 10 000 m<sup>3</sup> skjellsand. De tre mulige delområdene har et samlet areal på 10 000 m<sup>2</sup>. En gjennomsnittlig mektighet på 1 m gir 10 000 m<sup>3</sup> mulig skjellsand.

## **6. KONKLUSJON**

Innenfor Sømna kommune er det skilt ut sikre og mulige skjellsandområder med et samlet areal på 450 000 m<sup>2</sup>. 100 000 m<sup>3</sup> (19 % av totalvolumet) er klassifisert som sikker skjellsand, mens 440 000 m<sup>3</sup> er klassifisert som mulig skjellsand.

Maksimumsmektigheten av skjellsand er generelt beskjeden, ofte mindre enn 4 m. Den gjennomsnittlige mektigheten ligger oftest på 1-2 m. Det presiseres at de fleste skjellsandmekthetene er anslag basert på seismisk tolkning.

## REFERANSER

Haye, T. & Russenes, B. 1984: Skjelsandprosjektet i Sogn og Fjordane. Kartlegging av skjelsandforekomstar i dei kystnære farvatna. *Sogn og Fjordane Fylkeskommune, Plan og utbyggingssjefen*, 193 s.

Munsell 1954: Munsell Soil Color Chart. *Munsell Soil Color Company Inc.*, Baltimore, USA.

Ottesen, D., Bøe, R. & Grøsfjeld, K. 1995: Carbonate sand deposition along the coast of southern Norway. *NGU Bulletin 427*, 56-59.

## TABELL 1

Bunnprøver tatt med grabb i Sømna kommune under tokt 9405 i 1994.

I kolonnen for **sedimenttype** er uttrykkene mineralsand og mineralgrus benyttet i de tilfeller der prøven består av sand og/eller grus, og hvor karbonatinnholdet er lavere enn 50 %. Prøver med karbonatinnhold mellom 50 og 85 % er vanligvis klassifisert som uren skjellsand eller uren skjellgrus, mens prøver med karbonatinnhold lik eller større enn 85 % er klassifisert som skjellsand eller skjellgrus.

I kolonnen for **karbonatinnhold** er det angitt prosentvis mengde karbonat i prøven ut fra visuelle anslag. Noen prøver er analysert ved hjelp av karbon analysator (Leco) for å kalibrere anslagene. Disse prøvene er merket med \* i tabellen.

I kolonnen for **skjellbiter** er det angitt prosentvis mengde skjellbiter med lengste akse større enn 1 cm.

I kolonnen for **farge** på sedimentet (i våt tilstand) er det benyttet standardiserte betegnelser (oversatt til norsk) fra Munsell Soil Color Charts (Munsell 1954). I de fleste tilfeller er det benyttet en gul-grønn fargeskala (5Y).

I kolonnen for **kornstørrelse** er det gitt et visuelt anslag over kornfordelingen.

Kornfraksjonene er presentert i avtagende rekkefølge, slik at hvis f.eks. ms står først, er middelskornet sand den dominerende kornstørrelse. Forkortelser: **l**: leir (<0,002 mm); **s**: silt (0,002-0,0625 mm); **vfs**: veldig fin sand (0,0625-0,125 mm); **fs**: fin sand (0,125-0,25 mm); **ms**: middelskornet sand (0,25-0,5 mm); **gs**: grov sand (0,5-1 mm); **vgs**: veldig grov sand (1-2 mm); **gr**: grus (2-64 mm).

I kolonnen for **sortering** er det angitt om sorteringen av sedimentet er god (G), middels (M) eller dårlig (D). God sortering av et sediment vil si at det meste av prøven har noenlunde samme kornstørrelse, mens dårlig sortering innebærer at flere kornstørrelser er til stede i relativt store mengder. Bimodal sortering av et sediment (eventuelt notert i kommentarfeltet) vil si at to kornfraksjoner dominerer sammen.

I kolonnen for **fauna** er det benyttet samme system som i Haye & Russenes (1984). Faunaen er presentert i avtagende rekkefølge, slik at hvis f.eks. A står først, så er det mest av hvite skjell i prøven. Forklaring til bokstaver: **A**: hvite skjell; **B**: blå skjell (blåskjell, O-skjell); **C**: gastropoder (snegler); **D**: echinodermer (kråkeboller); **E**: lithotamnier (kalkalger); **F**: balanider (rur); **G**: polycheter (trekantmark).



I kolonnen for **dominerende fauna** er det angitt hvor mange prosent det er av den dominerende fauna i prøven, dvs. den bokstav som står først i kolonnen for fauna.

Prøvenr.	Vandyp (m)	Sedimenttype	Karbonatinnhold (%)	Skjellbiter $\Delta$ 1 cm (%)	Farge	Kornstørrelse	Sortering	Fauna	Dominerende fauna (%)	Kommentar
P9405001	6	Urein skjellsand	71*	0	Lys grå	ms,gs,vgs,fs,gr	G	A,B,C,D	70	
P9405002	6	Urein skjellsand	80	0	Oliven	ms,gs,fs,vgs,gr	M	B,A,C,D,G	40	
P9405003	10	Urein skjellsand	70		Olivengrå	ms,fs,vfs,vgs,si,gr	M	A,B,C,D,E	70	Klebrig, grus <3 cm
P9405004	16	Skjellgrus	95	15	Rød,grønn,gul	gr,vgs,gs	G	E,A,G	90	
P9405005	29	Urein skjellsand	70	0	Oliven	ms,gs,vgs,fs,gr	M	A,F,D,B,C	70	Klebrig
P9405006	13	Kalkholdig mineralgrus	40	2	Oliven	gr,vfs,vgs,fs,ms,gs	D	A,E,C,D	60	Klebrig
P9405007	10	Urein skjellsand	50	2	Mørk grå	vgs,ms,fs,vfs,gs,gr	D	E,B,G,C	80	Levende E, klebrig
P9405008	22	Urein skjellsand	71*	0	Olivengrå	ms,gs,fs,vgs,gr	G	A,C,D	80	
P9405009	14	Urein skjellsand	60	0	Oliven	ms,fs,gs,vfs,vgs,gr	M	A,E,C,D	50	Grus <4 cm, IK
P9405010	8	Skjellsand	85	3	Oliven	gs,ms,vgs,gr,fs	G	A,E,C,D,G	60	Skjell <15 cm
P9405011	17	Stein								Ingen prøve
P9405012	17	Urein skjellsand	80	1	Oliven	ms,fs,gs,vgs,gr,vfs,si	M	A,G,E,F,D,C,B	40	Grus <5 cm
P9405013	20	Urein skjellsand	63*	0	Oliven	ms,fs,gs,vfs,vgs,si,gr	D	A,E,G,D,C	60	Grus <5 cm, klebrig, IK
P9405014	11	Urein skjellsand	60	4	Olivengrå	gs,ms,vgs,fs,gr,vfs	M	A,E,C,B,D	60	Stein 6 cm. Klebrig, IK
P9405015	15	Urein skjellsand	80	0	Lys olivengrå	gs,vgs,ms,gr	G	A,E,B,D	60	
P9405016	13	Kalkholdig finsand	50		Oliven	fs,vgs,ms,gr,vfs,si,gs	D	E,A,C,G	80	
P9405017	13	Skjellsand	90	1	Lys grå	vgs,gr,gs	G	E,A,C,D,B,G	80	
P9405018	18	Urein skjellsand	80	0	Oliven	gs,vgs,ms,fs,gr,vfs	G	A,E,C,D,B	50	
P9405019	13	Skjellsand	90	0	Oliven	ms,gs,fs,vgs,gr	G	A,C,E,G,B,D	50	
P9405020	20	Kalkholdig finsand	40	0	Oliven	fs,vfs,vgs,ms,gr,gs,si	D	E,A,C,B,D	50	Grus <3 cm
P9405021	8	Siltig, urein skjellgrus	60	15	Veldig mørk grå	gr,gs,vgs,ms,fs,vfs,si	D	E,A,G,C,D	60	IK, klebrig, skjell <10 cm
P9405022	13	Urein skjellsand	60	3	Oliven	ms,fs,gs,vgs,vfs,si,gr	D	E,A,C,B,D,G	50	Klebrig, IK, grus <3 cm
P9405023	33	Kalkholdig gyttje	5	3	Svart		D	A,B	90	

Prøvenr.	Vandyp (m)	Sedimenttype	Karbonatinnhold (%)	Skjelbiter $\Delta$ 1 cm (%)	Farge	Kornstørrelse	Sortering	Fauna	Dominerende fauna (%)	Kommentar
P9405024	16	Gytje	10	5	Veldig mørk grå	si,ms,vgs,vfs,fs,gs,gr	D	A,B,F,D,E	50	Grus <4 cm
P9405025	12	Urein skjellsand	60	2	Mørk grå	fs,ms,vfs,vgs,gr,gs	D	A,C,B,D	80	Klebrig, IK
P9405026	11	Gytje	5	1	Svart	si,vfs,vgs,ms,vgs,gr,fs	D	A,B,D,C	80	Planterester, grus <3 cm
P9405027	11	Kalkholdig silt	50	15	Olivene	si,vfs,vgs,gr,fs,ms,gs	D	E,A,G,C,D,B	60	Store fragmenter av G
P9405028	12	Kalkholdig silt			Olivengrå	si,vgs,gr,vfs,fs,ms,gs	D	E,A,C,G	90	Levende E
P9405029	24	Urein skjellsand	50	2	Olivengrå	fs,ms,vfs,gs,vgs,si,gr	D	E,G,A,D,C	40	Klebrig, IK
P9405030	15	Urein skjellsand	75*	2	Olivengrå	fs,ms,vfs,gs,vgs,si,gr	D	E,A,G,C,D,B	40	Klebrig, IK
P9405031	11	Kalkholdig finsand			Olivengrå	fs,vfs,vgs,ms,gr,gs,si	D	E,A,B,C,D,G	70	
P9405032	14	Kalkholdig silt	50	5	Veldig mørk grå	si,vgs,gr,ms,fs,gs,vfs	D	E,A,C	90	Levende E
P9405033	13	Urein skjellsand	43*	0	Grå	ms,gs,fs,vgs,gr	G	A,C,D	80	Grus <2 cm
P9405034	17	Urein skjellgrus	80	15	Grønn, rød, gul, svart	gr,vgs,gs	G	A,B,E,G,D	30	Grus <1 cm
P9405035	15	Urein skjellsand	80	0	Mørk grå	gs,ms,vgs,gr,fs	M	B,A,F,D,C,G	40	
P9405036	22	Kalkholdig finsand	50	15	Olivengrå	fs,gr,vgs,vfs,ms,gs	D	E,A,B,C	80	Grus <5 cm. Levende E
P9405037	14	Urein skjellsand	80		Lys grå	gs,vgs,gr,ms	G	E,A,D,B	60	Grus <2 cm
P9405038	26	Mulig skjellsand	-		Grønn	gr	G	E,A,G	90	Liten prøve. Stein 6 cm.
P9405039	10	Skjellsand	90	0	Lys grå	vgs,gs,gr,ms	G	E,A,B,C,D	50	
P9405040	15	Skjellsand	90	3	Lys oliven	vgs,gr,gs,ms	G	E,A,D	90	
P9405041	10	Urein skjellsand	50	10	Rød og gul	vgs,gr,gs	G			Liten prøve. Grus <5 cm
P9405042	7									Ingen prøve
P9405043	11	Skjellsand	90	1	Lys grå	vgs,gs,gr,ms	G	E,A,B,D,C	50	
P9405044	10	Skjellsand	90			gs	G			Vibrocorer
P9405045	15	Skjellsand	90			vgs	G			Vibrocorer
P9405046	17	Skjellsand	90			vgs	G			Vibrocorer

Prøvenr.	Vandyp (m)	Sedimenttype	Karbonatinnhold (%)	Skjellbiter <1 cm (%)	Farge	Kornstørrelse	Sortering	Fauna	Dominerende fauna (%)	Kommentar
P9405047	8	Urein skjellsand				vgs	M			Vibrocorer
P9405050	10	Skjellsand	90			gs	G			Vibrocorer

## TABELL 2

Skjellsandområder i Sømna kommune kartlagt under tokt 9405 i 1994. I tabellen er angitt områdenummer, hvor området ligger, om det er et sikkert skjellsandområde (S) eller et mulig skjellsandområde (M), omtrentlig areal av skjellsandområdet, maksimal og gjennomsnittlig skjellsandmektighet innen skjellsandområdet og vanddypsvariasjon innen skjellsandområdet. Det må presiseres at mektigheten av skjellsand innen et område utelukkende er et anslag basert på seismisk tokning. Sikker mektighet får en ikke uten å prøveta gjennom skjellsandforekomsten. Et skjellsandområde er avmerket som sikkert hvis en både har seismikk og bunnprøver med skjellsand fra området. Hvis det mangler bunnprøver fra et område med antatt skjellsand, eller hvis bunnprøven består av urein skjellsand, er området klassifisert som mulig skjellsandområde.

Område			Areal (m <sup>2</sup> )	Mektighet (m)		Vanddyp (m)	Kommentar
Nr.	Navn	Sikker (S) Mulig (M)		Maks.	Snitt		
1	Langøya	S/M	180 000	5	1	5-25	Derav 30 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
2	Kråkøya	M	15 000	2	1	5-15	
3	Slåttøya	S/M	120 000	3	1	5-25	Derav 10 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
4	Svartskjeret	M	5 000	2	1	5-10	2 delområder
5	Lamholmen	S/M	15 000	3	2	5-20	Derav 5 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
		M	4 000	3	1	5-15	2 delområder
6	Vågøya	M	15 000	3	1	10-30	2 delområder
7	Lyngværet	M	15 000	6	3	5-20	3 delområder, grabbegroper
8	Makjen	S/M	15 000	2	1	5-15	Derav 10 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
		M	3 000	1	1	5-10	1 delområde
9	Hellbergsøya	M	10 000	2	1	5-25	3 delområder
10	Feøya	S/M	5 000	3	2	5-12	Derav 2 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
		M	5 000	3	2	20-25	1 delområde
11	Lyngøya	S/M	10 000	6	3	5-20	Derav 5 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
12	Sandverøya	S	1 000	2	1	10-15	1 delområde
		M	3 000	2	1	8-12	2 delområder
13	Tjørnøya	M	2 000	3	1	10-22	1 delområde
14	Nordøst for Feøya	M	2 000	2	1	10-18	2 delområder
15	Sandøya	S/M	5 000	4	2	10-15	Derav 3 000 m <sup>2</sup> sikker skjellsand
		M	1 000	3	2	10-15	1 delområde
16	Skarpskjeret	S	1 000	1	1	10-13	1 delområde
		M	2 000	3	1	10-22	1 delområde
17	Nordvest for Sømhovudholmen	M	2 000	2	1	10-20	1 delområde
18	Nord for Sømhovudholmen	M	2 000	2	1	10-22	1 delområde
19	Anklakkan	S	5 000	3	2	10-20	1 delområde
		M	10 000	2	1	8-22	4 delområder

## APPENDIKS 1

### ORIENTERING OM NGUs FORSKNINGSFARTØY F/F "SEISMA"

#### Hovedspesifikasjoner:

Byggeår:	1985
Verft:	West Products A/S, 6718 Deknepollen
Materiale skrog/overbygg:	Sandwich/Divinycell
Lengde oa.:	16,8 m (55 fot)
Dypgang maks:	Ca. 1,5 m
Tonnasje:	34 brt.
Kallesignal:	JWOG
Hastighet under transport:	Ca. 16 knop
Hastighet under profilering:	4-6 knop
Aksjonsradius:	450-500 n.mil

#### Innredning:

Styrhus:	Arbeidsplass for føring av fartøy, automatisk navigasjon og kjøring av seismikk. Fri sikt 360 grader.
Arbeidsrom:	I plan med akterdekk, ca. 8 m <sup>2</sup> .
Innkvartering:	3 stk. lugarer á 1 person, messe, pantry, WC, dusj (besetning 3 personer).
Akterdekk:	Ca. 24 m <sup>2</sup> .

#### MASKINER, STRØMFORSYNING M.M.:

2 stk. Scania DSI 11 á 350 HK/2100 RPM, hver tilkoblet hydraulisk vridbare propeller.  
Onan Marine dieselaggregat, 8 kw 1-fase/12 kw 3-fase, 220 V/AC  
Stamford Isuzu dieselaggregat, 18 kw 3-fase, 220 V/AC  
Transformator for 380 V, 3-fase uttak  
Frekvensomformer for variable turtall for el.motorer (380 V, 3-fase)  
35 amp. generator, 24 V/DC (start)  
100 amp. generator, 24 V/DC (forbruk)

#### Hydraulisk system for drift av:

Bauer høytrykkskompressor 600 l/min. 200 bar (luftkanon)  
Tallmek baugpropell, 30 HK  
Effer dekkskran 2.6 t/m med winch, 400 kg  
Prøvetakingswinch m/spoleapparat og fri-fall, 5 tonn  
Prøvetakingswinch, 1 tonn  
Ankerwinch

Bunkers: Diesel 3.500 l  
Ferskvann 1.000 l

## **NAVIGASJONSINSTRUMENTER**

Furuno GP 500 GPS Navstar  
Anshütz gyrokompass m/AD converter for radar  
Robertson AP9 autopilot  
Furuno FCR 1411, fargeradar m/dagslysskjerm og 2 variable avstandsringer  
Furuno FR 240, radar med en variabel avstandsring  
Furuno fargeekkolodd  
Hocom Famita Good VHF-radio m/sel.call. nr. 90144.  
Stornomatic NMT. Tlf. nr. 090 89301.

## **SURVEY-INSTRUMENTER**

**Posisjonering:**  
Kongsberg Diffstar DGPS12

### **Vannndypsmåling**

Navitronic S-30 ekkolodd, 2 kanaler: 210 kHz/2,7° og 33 kHz/20°

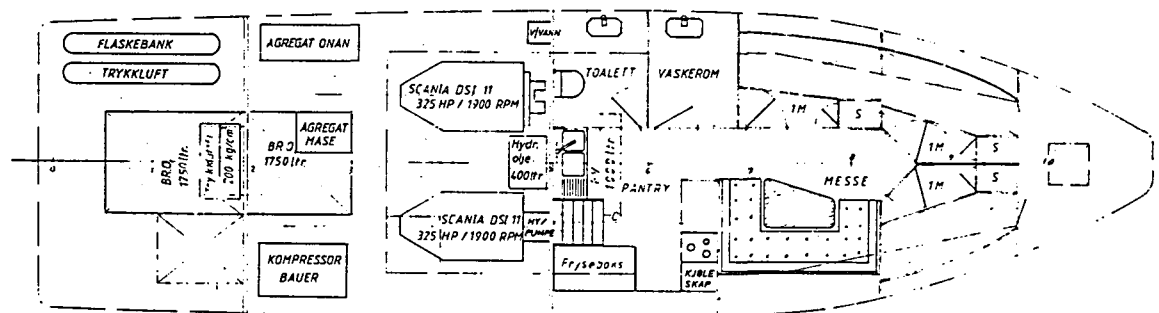
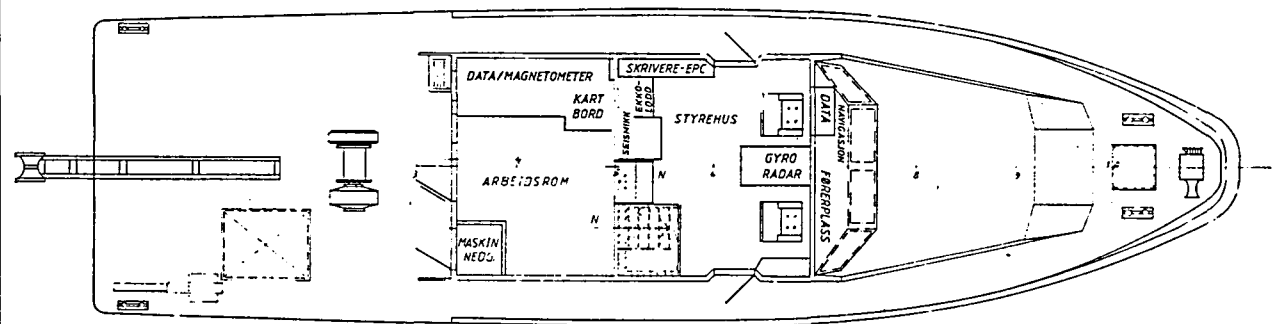
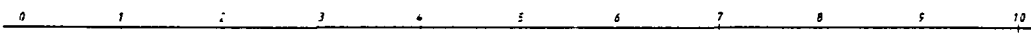
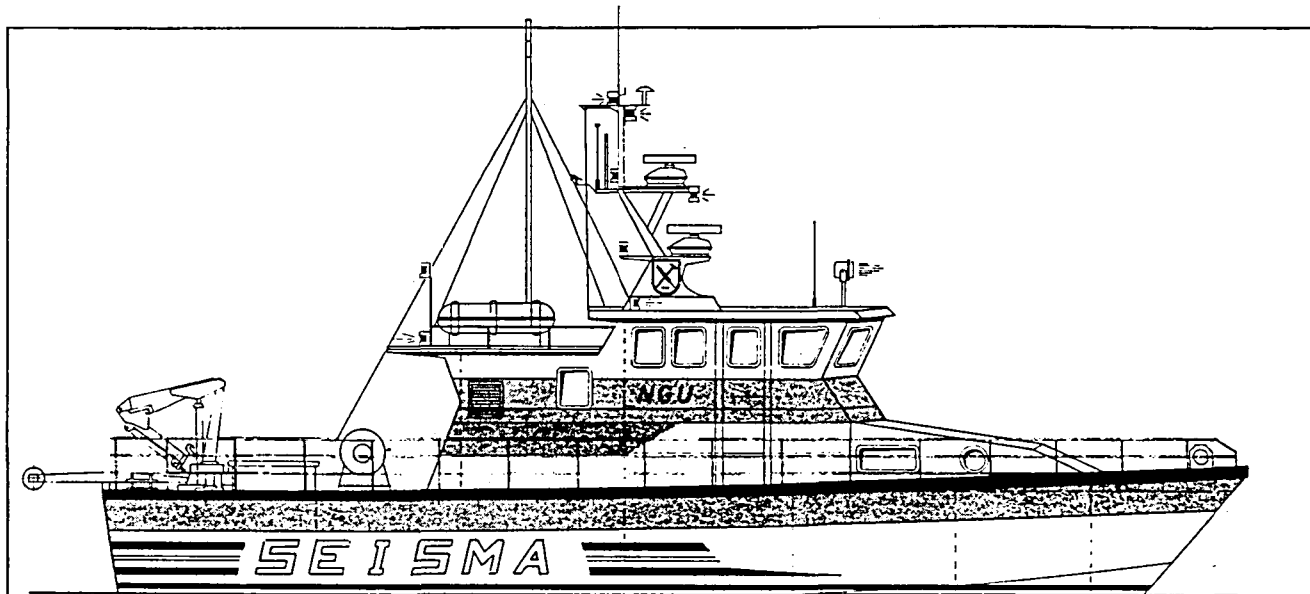
### **Seismikk**

Geopulse  
Elma platesender  
Bolt 600D luftkanon m/utskiftbare kamre, 5-60 kubikktommer  
Sleevegun, 15-40 kubikktommer  
Benthos hydrofonslanger, 7.5 m  
4-kanals hydrofonslange, Fjord Instruments, 24 m  
Analogt prosesserings-system m/int.trigg, bandpass-filter 20-2400 Hz. TVG og TVF funksjoner og lineær forsterkning 0-80 dB  
Analogt bandpass filter, 1-9999 Hz, lineær forsterkning 10-70 dB  
EPC 1600, grafisk skriver  
EPC 3200, grafisk skriver  
EPC 9800, termisk skriver  
RACAL 7-kanals båndspiller  
IBM compatible 486-PC'er for logging

### **Prøvetakingsutstyr**

Gravitasjonsprøvetaker, 63 mm, vekt maks. 300 kg.  
Modifisert Niemistöe prøvetaker, 63 mm  
Vibrasjonsprøvetaker, 63 mm, 75 mm og 110 mm  
Grabb, 70 kg





**HOVEDDIMENSJONER**

Lengde over alt	16,75 m
Lengde mellom pp	14,60 m
Bredde	4,60 m
Dyppgang til KVL	0,90 m
Dybde i riss	2,20 m

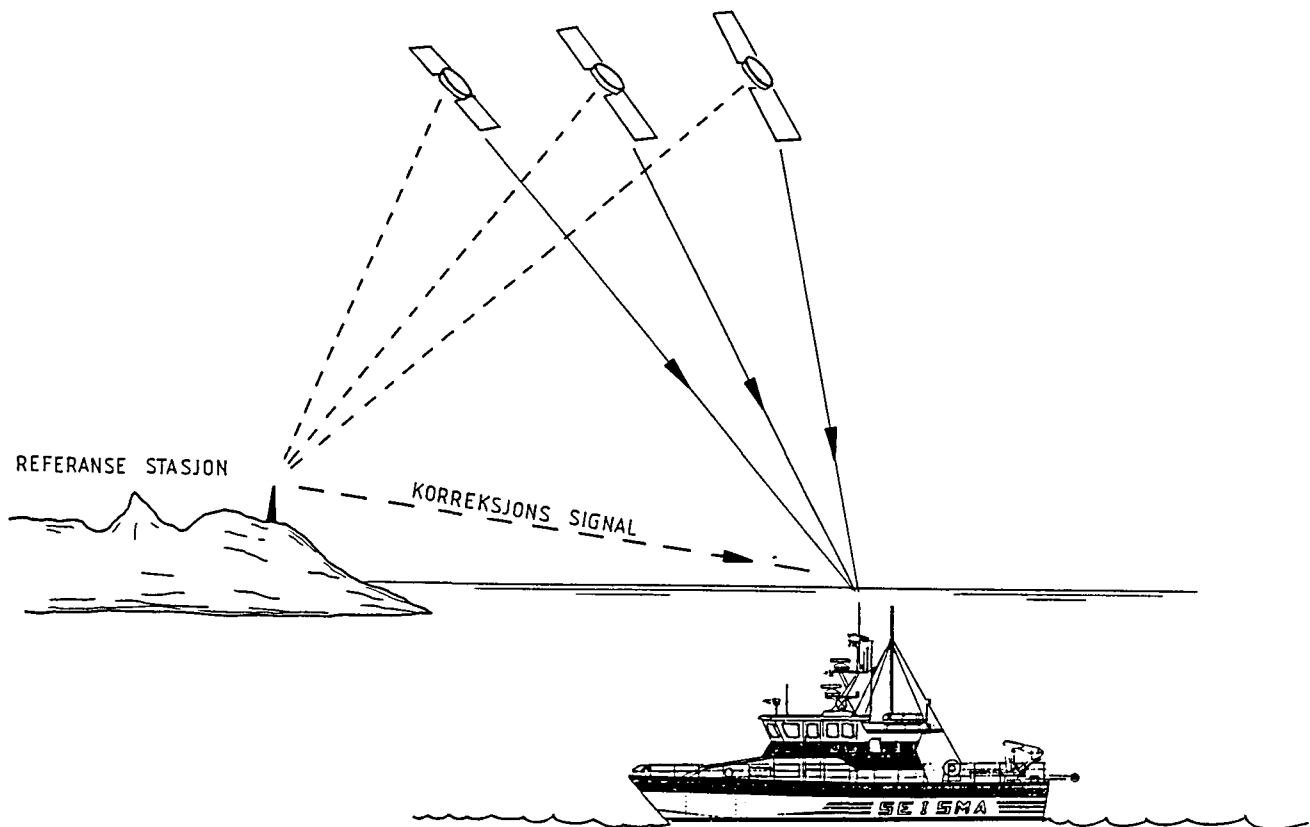
GENERALARRANGEMENT 55FT FORSKNINGSFARTOY FOR N.G.U. WEST PRODUCTS A/S BNR. 90		
Date	25.04.85	Drøg.no.
Scale	1:50	
Sign	X	
NAVAL CONSULT A.S 6710 Raudeberg		2-118/85

## APPENDIKS 2

### POSISJONERINGSSYSTEM

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

DGPS (Differentiell GPS) forbedrer nøyaktigheten fra GPS-systemet ved å benytte seg av korreksjonssignaler fra strategisk baserte landstasjoner. Korreksjonssignalene er hentet fra statens kartverks referansestasjoner (SATREF) formidlet via Kystverkets radiofyr. Under toktet i Sømna benyttet vi oss av korreksjonssignaler fra Halten.

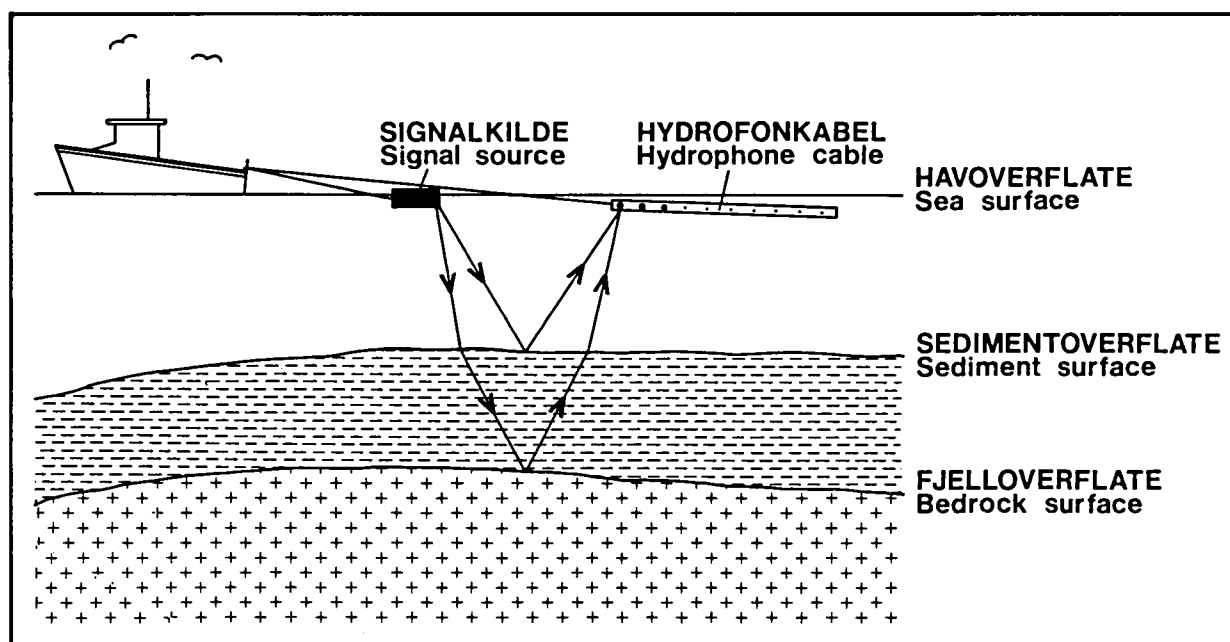


## APPENDIKS 3

### 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 lydimpulsens "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).

### Beregningseksempel:

Lydhastighet for laget:	1600 m/s (meter/sekund)
Målt to-veis gangtid :	100 ms (millisekund) = 0.1 s
Lagets mektighet :	$1600 \text{ m/s} \times 0.1 \text{ s} / 2 = 80 \text{ m}$

Vanlige seismiske lydhastigheter for sedimenter i sjøen vil være:

Vann	:	1500 m/s
Leire	:	1500-1800 m/s
Sand/grus	:	1500-1700 m/s
Morene	:	1500-2800 m/s
Fjell	:	3500-6000 m/s

Penetrasjonsevnen til lydimpulsen (evnen til å trenge ned i løsmasser/bergarter) vil være avhengig av type signalkilde, men også av geologiske forhold. Lydimpulsen vil generelt forplante seg lett gjennom silt- og leirholdige sedimenter, selv om disse kan inneholde en del sand og grus. En større del av energien vil derimot reflekteres fra overflaten av morene og godt sortert sand og grus, f.eks. skjellsand.

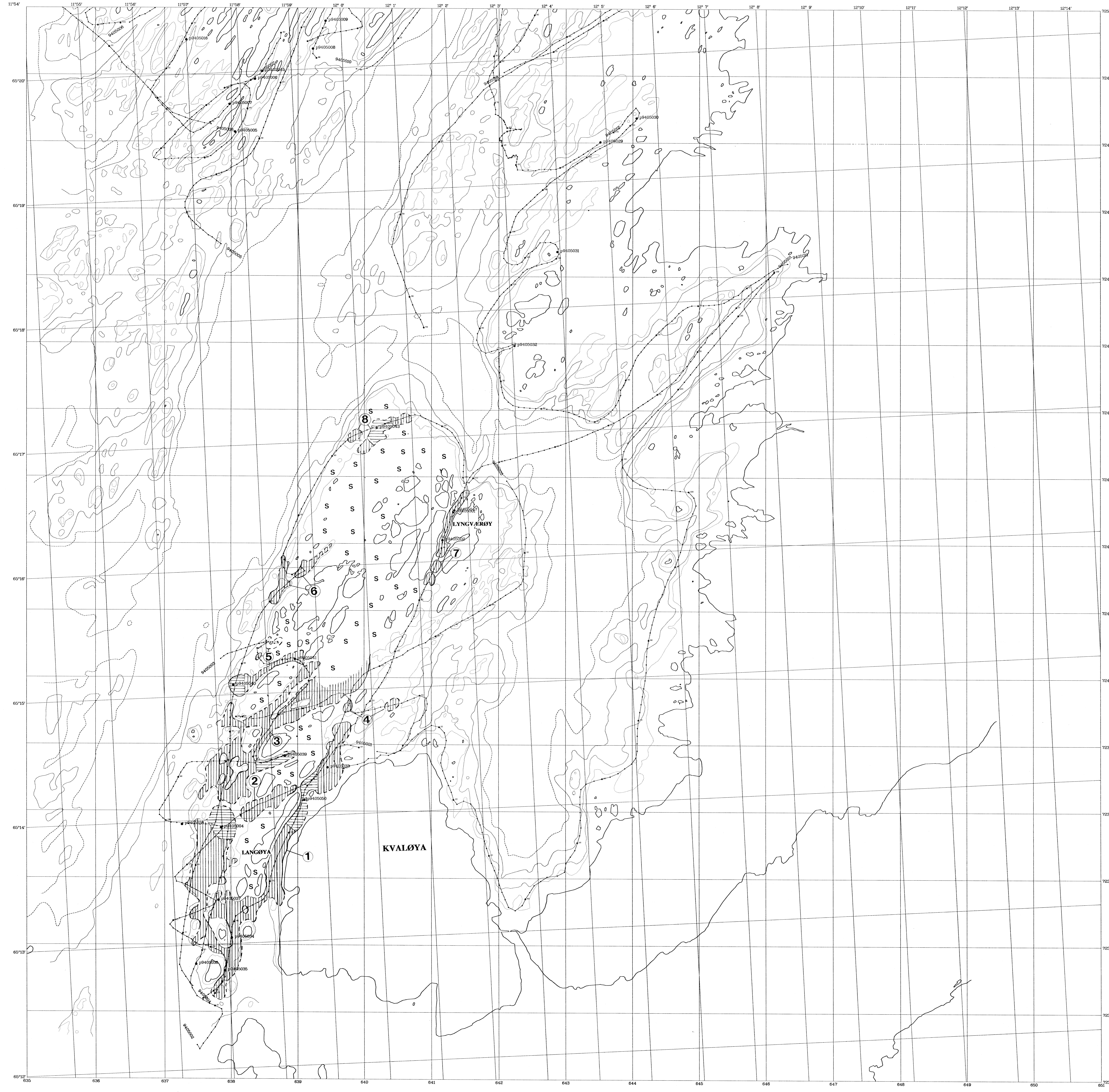
Den vertikale oppløsningen (detaljeringsgraden) vil hovedsakelig avhenge av type signalkilde. Seismiske signalkilder som Geopulse, Topas, Boomer, Elma, Sparker, Luftkanon og Sleevegun gir registreringer med vertikal oppløsning på 1-20 ms, alt etter signalkilde.

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.

**Multipler:** Noe av energien fra en lydbølge som er reflektert til havoverflaten vil bli reflektert ned igjen fra grenseflaten hav/luft. Lydbølgen vil dermed gå en, eller normalt flere ganger ned til underliggende grenseflater, for så å bli reflektert til overflaten og bli registrert på nytt. På de seismiske profilene vil dette bli tegnet ut som nye horisonter mot økende dyp. Disse "falske" horisontene kalles multipler. I mange tilfeller vil det være vanskelig å identifisere geologiske grenseflater under 1. multipl.

**Sideekko:** Sideekko eller siderefleksjoner oppstår fordi lydbølger etter utsending sprer seg i alle retninger i stedet for ideelt sett bare å gå loddrett ned. I smale og dype fjorder kan lyden bli reflektert fra fjordsidene og forårsake uønskede, "falske" reflektorer. Det samme kan skje ved svært kuperte bunnforhold. Slike "falske" reflektorer kan dels skygge helt over, og dels være vanskelig å skille fra reelle reflektorer.

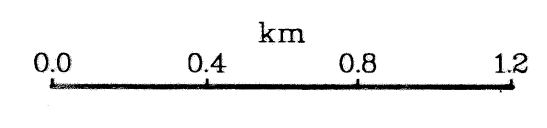
I dette prosjektet er Topas benyttet som signalkilde. Topas har en vertikal oppløsning på bedre enn 1 ms, og en er derfor i stand til å se tynne lag. Det spesielle med Topas er at både lydkilden og lytteutstyret er montert på båten. En har derfor ikke noe slep i sjøen bak båten. Dette gjør det enklere å manøvrere i trange farvann. En annen fordel med Topas er at lydbølger blir sendt i en smal stråle ned mot bunnen. En unngår derfor mange av problemene en ellers har med sideekko og falske reflektorer.



- TEGNFORKLARING**
- 9403023 --- Seismisk linje med linjenummer og posisjonspunkt
  - Dybdekontur (10 m)
  - Dybdekontur (20 m)
  - Dybdekontur (50 m)
  - Dybdekontur (100 m)
  - ⊘ Skjellsandområde
  - ⊘ Mulig skjellsandområde
  - S Mulig skjellsandområde uten avgrensning
  - ⑩ Områdenummer
  - P9403016 Prøvepunkt med nummer
- Kartet må ikke benyttes til navigasjon

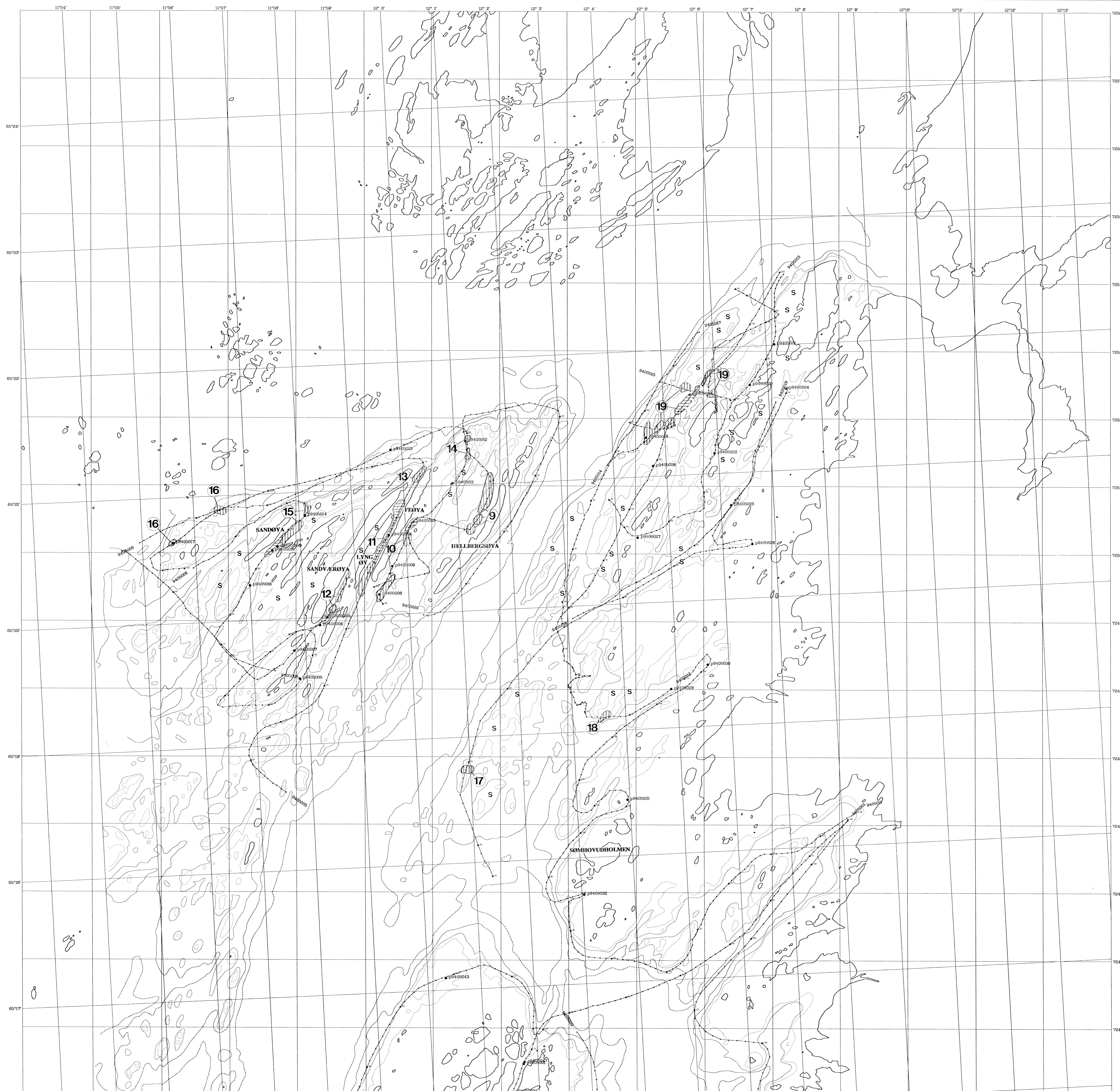


M 1 : 20000



NGU 1995  
GEOLOGICAL SURVEY OF NORWAY

NGU, NORDLAND FYLKESKOMMUNE SEISM. LINJENETT/ PRØVEPUNKTER SKJELLSANDOMRÅDER SØMNA, NORDLAND	MALESTOKK	MALT	DO	AUG. 94
	1:20000	TEGN.	DO/RE	APR. 95
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	95.059-01			



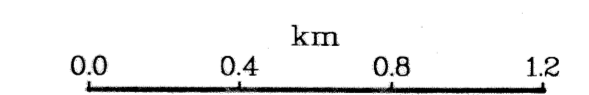
**TEGNFORKLARING**

- 9403023 - - - - - Seismisk linje med linjenummer og posisjonspunkt
- Dybdekontur (10 m)
- Dybdekontur (20 m)
- Dybdekontur (50 m)
- Dybdekontur (100 m)
- Skjellsandområde
- Mulig skjellsandområde
- Mulig skjellsandområde uten avgrensning
- Områdenummer
- Prøvepunkt med nummer

Kartet må ikke benyttes til navigasjon



M 1 : 20000



NGU 1995  
GEOLOGICAL SURVEY OF NORWAY

NGU, NORDLAND FYLKESKOMMUNE SEISM. LINJENETT / PRØVEPUNKTER SKJELLSANDOMRÅDER SØMNA, NORDLAND	MALESTOKK	MALT	DO	AUG. 94
	120000	TEGN.	DO/RE	APR. 95
		TRAC.	DO	APR. 95
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	95,059-02			