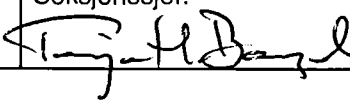


NGU-rapport nr. 88.132

Miljøgeologi i Ørstafjorden

Del II

Sedimentgeokjemi

Rapport nr. 88.132		ISSN 0800-3416		Åpen/ XXXXXX	
Tittel: Miljøgeologi i Ørstafjorden. Del II. Sedimentgeokjemi.					
Forfatter: Ola M. Sæther Eiliv Larsen			Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Møre og Romsdal			Kommune: Ørsta		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Ulsteinvik			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1119-2 Volða		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 27		Pris: 250,-
			Kartbilag: 10		
Feltarbeid utført: mai 1987		Rapportdato: sept. 1988		Prosjektnr.: 2301.07.51	
				Seksjonssjef: 	
Sammendrag:					
<p>I samarbeid med Fylkeskommunen og Fylkesmannen i Møre og Romsdal er det gjort miljøgeokjemisk kartlegging av bunnsedimentene i Ørstafjorden.</p> <p>Konsentrasjonen av 30 elementer inklusivt Fe, Mn, Zn, Pb, Cr, V, Ag, P og S er bestemt i 16 overflateprøver og 4 sedimentkjerner inntil 28 cm dyp. Prøvene ble tatt med "Box-corer". Svovel er bestemt ved forbrenning og titrering, og de øvrige grunnstoffer ved atomemisjon (ICP) på 7N saltpetersyreuttrekk. Alle analyseresultater refererer til konsentrasjon i tørt materiale. I denne rapporten er resultatene presentert i tabeller, kart med konsentrasjonsprofiler i fjordens lengderetning for overflateprøvene og konsentrasjonsprofiler som funksjon av dyp i sedimentkjernene.</p> <p>Kartleggingen viser at Ørstafjorden ikke er vesentlig forurenset av tungmetaller sammenliknet med f.eks. deler av Trondheimsfjorden. Innholdet av fosfor er relativt høyt. Belastningsgraden av metaller i fjorden som funksjon av tid er ikke vurdert da ingen aldersbestemmelser er utført.</p>					
Emneord		Kvartærgeologi		Maringeologi	
Geokjemi		Miljøgeologi		Tungmetaller	
Fosfor		Svovel		Fagrapport	

INNHOLDSLISTE

1. INNLEDNING
2. METODIKK
 - Prøvetaking
 - Prøvebehandling
 - Analyser
3. BATYMETRI
4. GEOGRAFISK FORDELING AV Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P I OVERFLATESEDIMENTER
5. VERTIKAL FORDELING AV Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P I KJERNENE 44, 42, 45 og 38, OG S I KJERNE 42
6. KONKLUSJON

FIGURER

- Fig. 1. Utvalgte sedimentologiske og geokjemiske resultater plottet mot dyp, lokalitet 38.
- Fig. 2. - " - 42.
- Fig. 3. - " - 44.
- Fig. 4. - " - 45.

TABELLER

- Tab. 1. Vanddyp, prøvetakingsmetodikk og oversikt over analyserte kjerner fra 20 prøvestasjoner.
- Tab. 2. Analyser utført på de forskjellige prøvetyper fra 17 prøvestasjoner. Alle prøvene består av marin gytje bortsett fra nr. 53 (referanserprøve fra Vartdalsfjorden) som består av marin silt/leir.
- Tab. 3. Korrelasjonsmatrise for 29 grunnstoffer bestemt på ICP.
- Tab. 4. Dybder til maksima i kjernene 38, 42, 44 og 45.
- Tab. 5. Konsentrasjonen av de analyserte grunnstoffene i prøvene fra Ørstafjorden sammenliknet med tilsvarende konsentrasjon i andre fjorder og i andre typer sedimenter

VEDLEGG

- 88.132. 1 : Batymetrisk kart med prøvestasjoner. M 1:20 000
2 : Fe i overflatesedimenter.
3 : Mn - " -
4 : Zn - " -
5 : Pb - " -
6 : V - " -
7 : Cr - " -
8 : Ag - " -
9 : P - " -
10 : Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P i overflatesedimenter
11 : Vanninnhold i 98 prøver fra 17 prøvestasjoner
12 : Glødetap - " -
13 : ICP-analyse av 29 elementer i 98 prøver fra 17 prøvestasjoner
14 : Konsentrasjon av svovel i 16 prøver fra kjerne 42
15 : Statistiske parametre på 16 overflateprøver i datasettet
16 : Statistiske parametre på alle 98 prøvene i datasettet

1. INNLEDNING

I mai 1987 ble det utført refleksjonsseismiske målinger og prøvetaking i Ørstafjorden, Møre og Romsdal. Undersøkelsens hovedformål var miljøgeologisk kartlegging av fjordsystemet m.h.t. forurensningstyper og mengder. Resultatene basert på refleksjonsseismikk ble presentert i NGU-rapport 87.125 (Larsen og Longva 1987).

Formålet med den delen av undersøkelsen som rapporteres her, er å kartlegge den geografiske fordelingen av noen utvalgte tungmetaller i toppen av bunn-sedimentene (dagens situasjon), og å kartlegge den vertikale fordelingen av tungmetaller og svovel (endringer over tid).


Som kartgrunnlag er det benyttet Serie M711 i målestokk 1:50 000 (kart 1119-2) og hydrografiske originaler i målestokk 1:20 000 (kartene VI-70 og -78). Posisjonering ble utført v.h.a. Motorola Miniranger.

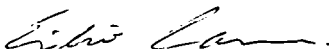
Feltarbeidet ble utført fra NGUs forskningsfartøy "Seisma", og følgende personer fra NGU deltok:

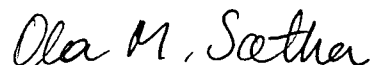
E. Danielsen	(teknisk drift)
E. Larsen	(edb-posisjonering/geolog)
O. Longva	(skipsfører/geolog)

Prosjektet er gjennomført i samarbeid med Fylkeskommunen og Fylkesmannen i Møre og Romsdal, og med tilskuddsmidler fra Fylkeskommunen. Områdevalg og problemstilling er gjort i samråd med Miljøavdelingen hos Fylkesmannen.

Trondheim 12. september 1988


Kristian Bjørkli
Programleder maringeologi


Eiliv Larsen
prosjektleder/forsker


Ola M. Sæther
forsker

2. METODIKK

a. Prøvetaking

Det ble benyttet tre ulike typer prøvetakingsutstyr i Ørstafjorden: "Box-corer", "Gravity corer" og grabb (Tabell 1).

"Box-coreren" prøvetar en flate på 30x30 cm inntil 0.5 m dyp. Sentralt i prøvetakeren er forstyrrelse av sedimentene vanligvis liten. Noe forstyrrelse av det øvre 2-3 cm må en likevel regne med p.g.a. heving av prøvetakeren. For problemstillingene som omhandles her, er "box-coreren" best egnet av de tre prøvetakerne, og den ble følgelig benyttet mest. For transport til laboratoriet av stratigrafisk materiale fra "box-coreren", ble et PVC-rør med 63 mm diameter presset ned sentralt i prøvetakeren. Dette ble så forseglet. I tillegg ble de øverste 1-3 cm fra den resterende flaten i "box-coreren" tatt ut.

"Gravity-coreren" ble benyttet på tre prøvestasjoner for å få noe lengre prøver for stratigrafiske analyser. Forstyrrelse under prøvetaking er normalt større enn for "box-coreren". Resultater fra disse prøvene blir ikke omhandlet i denne rapporten.

Gabb ble bare benyttet på en prøvestasjon, og da hovedsakelig for å teste nytt utstyr. Gabb gir ofte forstyrrede prøver, og faren for å miste materiale er betydelig. Alle prøvestasjonene er plottet på det batymetriske kartet (Vedlegg 88.132-01).

b. Prøvebehandling

Overflateprøver (øverste 1-3 cm) fra grabb og "box-corer" ble umiddelbart dypfryst ombord, og først tint opp når underprøver ble tatt ut for analyse. Alle "box-corerne" ble i tillegg prøvetatt med PVC-rør for transport (se over). Disse prøvene ble ikke dypfryst. Fra prøvestasjonene 38, 42, 44 og 45 ble det tatt underprøver fra PVC-rørene for analyse i laboratoriet (Tabell 1).

c. Analyser

Prøvene ble veiet i våt og tørket (105°C) tilstand for bestemmelse av vanninnhold. Organisk innhold ble bestemt ved glødetap under oppvarming fra 105°C til 430°C og gløding ved denne temperatur i 1 time. Ett gram av den tørkede prøven ble sluttet opp i 7N HNO₃ og kokt ved 110°C i 3 timer. Ekstraktet ble sentrifugert og filtrert og deretter analysert med atomemi-

sjon på 29 grunnstoffer. Svovel ble bare bestemt i kjerne 42. Svovel ble bestemt ved forbrenning og titrering. Analyseresultatene er presentert i Vedlegg 88.132-13.

3. BATYMETRI

Vedlegg 88.132-01 gir batymetrien i området. Kartet er i målestokk 1:20 000 med 20 m ekvidistanse i forhold til havnivå ved springfjære. Kartet må ikke brukes til navigasjon.

Ørstafjorden er drøyt 160 m dyp på det dypeste. Den indre delen av fjorden består av to dype og omlag jevnstore basseng med randmoreneterskel imellom (Larsen & Longva 1987). Fjorden grunner opp mot munningen med en terskel ved Raudøy. På nordsida av denne øya er vanddypet maksimalt vel 40m, mens det på sørsida er drøyt 20m dypt. Ørstafjorden er hengende i forhold til Vartdalsfjorden utenfor som har vanddyp på vel 340 m i dette området. Fjordsidene i den indre delen av fjorden har en svært ujevn/knudrete topografi. Dette er former i fjelloverflaten som trolig skyldes iserosjon på tvers av strøkretningen i området (Sigmond et al. 1984).

4. GEOGRAFISK FORDELING AV Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P I OVERFLATESEDIMENTER

Den geografiske fordelingen av Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P i overflatesedimenter går frem av kartene med tilhørende konsentrasjonsprofiler (Vedlegg 88.132.02 til 09) og oversiktstabellen (Vedlegg 88.132-10). Profilene for de utvalgte grunnstoffene, er i store trekk like. De høyeste verdiene for alle åtte grunnstoffene er påvist i de fire prøvelokalitetene 44, 41, 45, og 37. Det er ingen økende eller avtakende trend i konsentrasjonsnivået for tungmetallene når vi betrakter profilene i fjordens lengderetning. De prøvene som viser høyest konsentrasjoner befinner seg på lokaliteter som enten mottar større mengder med tungmetaller i vannmassene eller som har et mere oksyderende miljø hvor Fe- og Mn-oksyder felles ut og spormetaller felles ut samtidig eller adsorberer.

Den gode samvariasjonen (korrelasjonen) mellom Fe og henholdsvis Zn=0.63, Pb=0.46, V=0.90, Cr=0.97, Ag=0.94, og P=0.88, på den ene siden og Mn og henholdsvis Fe=0.92, Zn=0.67, Pb=0.46, V=0.72, Cr=0.91, Ag=0.89 og P=0.82 på den andre siden, tyder på at det siste tolkningsalternativet er mest sannsynlig.

5 VERTIKAL FORDELING AV Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P I KJERNENE 44, 42, 45 og 38, OG S I KJERNE 42

Stratigrafisk plott av elementene er vist i figurene 1-4. Dybder til maxima av elementene i de fire kjernene er vist i tabell 4. Det er ikke gjort absolutte dateringer av materialet i de analyserte kjernene slik at forholdet mellom sedimenttykkelse pr. tidsenhet ikke er klarlagt. Videre er det ingen klare markørhorisonter slik at korrelasjon av topper/trender mellom kjernene er svært usikker. Imidlertid forutsetter vi at toppnivået i alle kjernene representerer dagens overflate (er tidssynkron). Dagens overflatenivå er derfor brukt som referansehorisont i den videre beskrivelse og tolkning.

Fosfor

Fosfor opptrer antakelig som organisk materiale som skyldes antropogen forurensing og algevekst (husdyrhold, kloakk m.m.). Det er flere markerte topper med høye konsentrasjoner i de fire sedimentkjernene. Det er én tydelig topp som viser et generelt høyere nivå i de ca. 5 øverste cm i hver sedimentkjerne. Disse toppene er trolig dannet innenfor samme tidsrom, forskjellige dybdeopptreden skyldes antakelig lokale variasjoner i sedimentasjonshastigheten. Toppene under 5cm-nivået kan ikke forbindes på en entydig måte, men flere av disse når nær opp til maksimumsnivået. Imidlertid spenner de over et mindre tidsintervall. Spesielt på lokalitet 38 der den lengste sedimentkjernen er tatt, viser nivåer under 15 cm, markert lavere verdier enn over.

Jern & mangan

Jern og mangan viser identiske vertikale konsentrasjonsprofiler i de fire sedimentkjernene. Dette gjenspeiler grunnstoffenes felles opptreden under varierende pH og redox betingelser. Begge grunnstoffer opptrer som mobile toverdige kationer ved lav Eh og pH; under oksyderende forhold og ved stigende pH vil begge oksyderes og danne tungtløselige oksyder og hydroksyder. Anrikningen av Fe og Mn i sedimentene er derfor et resultat av komplekse kjemiske reaksjoner som først mobiliserer grunnstoffene under anoksiske betingelser, for så å felle dem ut under oksyderende forhold. Senere mobilisering/utfelling kan også finne sted i sedimentene etter at de er avsatt. Jern og mangan viser flere markerte topper i alle sedimentkjernene. Bortsett fra kjerne 44, er toppnivået relativt høyt. Det er imidlertid ingen entydig endring av gjennomsnittlig konsentrasjonsnivå mot dyp. Rundt

15-20 cm dyp er konsentrasjonsnivået like høyt som i de øverste 5 cm.

Tungmetallene Zn, Pb, Cr, V og Ag

Jern og mangan danner oksyder og hydroksyder som virker som adsorpsjons-substrat for tungmetallene. Disse opptre som kationer i vannløsningen og adsorberes på de negativt ladede overflatene av jern og manganoksyder og hydroksyder. Eller de felles ut samtidig med jern og mangan og substituerer delvis disse i oksydene og hydroksydene. Det er derfor naturlig at konsentrasjonene av de utvalgte tungmetallene i sedimentkjernene i store trekk følger konsentrasjonsprofilene til jern og mangan.

Svovel

Sedimentkjernen fra lokalitet 42 ble også analysert på svovel. Konsentrasjonsprofilen viser en minimumsverdi rundt 5 cm dybde og to maksima på henholdsvis sju og ni cm dyp. Maksimumsverdiene er delvis sammenfallende med maksimumsverdier for tungmetallene og jern/mangan. Anrikningen av svovel i disse nivå indikerer at det har vært reduserende fysisk-kjemiske forhold som har ført til utfelling av sulfider i de periodene disse sedimentene ble avsatt. Da det er en relativt god sammenheng mellom konsentrasjonen av svovel og tungmetaller, kan en anta at det er relativt høyere svovelskonsentrasjoner i de nivåer tungmetallene er anriktet også i de andre sedimentkjernene.

Prosesser/reaksjonsmekanismer

De vertikale konsentrasjonsprofilene viser at det er en viss sammenheng mellom opptreden og følgelig avsetning/utfelling av de grunnstoffene som er drøftet. Dette mønster i opptreden og derigjennom sammenhengene er primært bestemt av tilførsel av de enkelte grunnstoffer og deretter av pH og redoxforholdene i vannmassene i umiddelbar nærhet av sedimentene. Metallene, (dvs. Fe, Mn, Zn, Pb, Cr, V og Ag og svovel) er tilstede som sporelementer i sjøvann og ferskvann. Fosfor er i tillegg tilført via avløpsvann og fiksert i sedimenter bl.a. som organisk materiale (alger etc.). Minerogen opptreden av fosfor er sannsynligvis neglisjerbar. Organismene og det organiske materiale forbruker oksygen som skaper reduserende (anoksiske) forhold. Ferskvann som strømmer ut i fjorden har pH 2-2.5 enheter lavere enn sjøvann. Dette og de reduserende forhold fører til at metall-ionene mobiliseres ved å gå i løsning. Hvor lenge de vil være i løsning er avhengig av de fysikalsk/kjemiske forhold, dvs. pH og konsentrasjonen av sulfid og oksygen/hydroksyl-ioner. Under oksiske forhold med relativt høy

pH (dvs. nærmere den i sjøvann) vil det dannes Fe og Mn oksyder og hydroksyder. Disse vil kunne "dra med seg" spormetallene ved substitusjon under utfellingen og/eller adsorpsjon under og etter dannelsen. Under anoksiske forhold med relativt lavere pH vil svovel opptre som hydrogen-sulfid ($H_2S(g)$) og sulfid S^{2-} (aq)). Sulfid vil reagere med Fe og danne de respektive amorfe eller krystalline sulfider. Mangan danner som oftest som karbonat og oksyder hydroksyder (Garrels og Christ 1965). Spormetallene kan substituere som kationer i sulfidene. Disse rekasjonene finner sted på mikroplanet, men der de er utbredt vil de være dominerende i store områder, dvs. store deler av fjorden.

Sammenlikning med konsentrasjonsnivåer målt i andre sedimenter

Sedimentenes naturlige innhold av metaller varierer med kornstørrelse og innhold av organisk materiale. Finkornige gytje-aktige sedimenter med høyt innhold av organisk materiale inneholder høyere konsentrasjoner av metaller sammenliknet med grovere sandige sedimenter fritt for organisk materiale. Prøvene fra Ørstafjorden er analysert på total prøve uten å ta hensyn til forskjeller i kornstørrelse. Alle prøvene utenom referanseprøven nr. 53 består av finkornig gytje. Innholdet av organisk materiale indirekte bestemt ved glødetap varierer mellom 8.7 og 18.8 prosent med gjennomsnittsverdier rundt 12-14 prosent. For å vurdere graden av forurensing mellom de forskjellige lokaliteter i fjorden antas det at variasjonene i de fysiske parametre er neglisjerbar.

Såkalte normale bakgrunnsverdier for konsentrasjonen av grunnstoffer på referanselokaliteten ved utløpet av fjorden, medianverdier for overflateprøvene og overflateprøvene sammen med sedimentkjerneprøvene samt verdier med resultater av konsentrasjonen av de samme grunnstoffene i flom-sedimenter fra hele Norge og bekkesedimenter fra Norkalottprosjektet og Nord-Trøndelagsprosjektet er ført opp i tab. 5 sammen med konsentrasjonsområder for noen metaller rapportert i overflatesedimenter fra Trondheimsfjorden og Sunndalsfjorden (Skei 1983, Bølviken et al. 1986, Sæther 1987, Næs og Rygg 1988).

For alle sporelementene (Cu til La i Vedlegg 88.132.13) ligger verdiene for overflatesedimentene over verdiene målt i referanseprøven og i dataene fra flomsedimentene og bekkesedimentene fra Nordkalotten. Dette kan forklares utfra forskjeller i kornstørrelse og innhold av organisk materiale (analysemetoden er den samme). En sammenlikning av konsentrasjonen av noen utvalgte metaller bestemt på sedimentprøver fra Trondheimsfjorden og Sunndalsfjorden viser at maksimumsverdiene for Fe, Cu, Zn, Pb, Cd, Cr, Ag fra Ørstafjorden ligger i de lavere deler av konsentrasjonsområdene målt i de to forannevnte fjorder og langt under maksimumsverdiene. For metallene Cu,

Zn, Pb, Cd og Ag faller de fleste prøvene innenfor et konsentrasjonsområde som ifølge litteraturen må betegnes som normalt. For fosfor er konsentrasjonen relativt høy sammenliknet med bakgrunnsnivået bestemt i en referanseprøve.

6. KONKLUSJON

Opptil fire konsentrasjonsmaksima er registrert i de analyserte sedimentkjernene. De representerer sannsynligvis perioder da det har vært delvis anoksiske forhold under avsetningen av sedimentene. En nærmere analyse av sedimentkjernene og radiometrisk bestemmelse av isotopsammensetningen er nødvendig for å kunne fastslå på hvilket tidspunkt sedimentene ble avsatt under anoksiske betingelser.

Den gjennomførte kartlegging av innholdet av en rekke grunnstoffer viser at Ørstafjorden ikke er forurenset i vesentlig grad av metaller sammenliknet med f.eks. deler av Trondheimsfjorden. Innholdet av fosfor i prøvene er relativt høyt og er antakelig et resultat av et høyere innhold av organisk materiale. Belastningsgraden som funksjon av tid kan vanskelig vurderes på grunnlag av det foreliggende materiale da aldersdatering av sedimentkjernene ikke er foretatt.

LITTERATUR

- Bølviken, B, et al., 1986, Geochemical atlas of northern Fennoscandia, NGU, 19s, og 155 kartbilag.
- Garrels, R.m. og C.L. Christ, 1965, Solutions, minerals and equilibria, Freeman, Cooper and Company, 450 p.
- Larsen, E. & Longva, O. 1987, Miljøgeologi i Ørstafjorden. Del I: Sedimenttyper, mektighet og fordeling. NGU-rapport nr. 87.125, 10 s.
- Næs, K. og B. Rygg, 1988, Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal, Delrapport 1, Sedimenter og bløtbunnsfauna 1986, SFT-rapport 306/88, 54s. inkl. bilag.
- Sigmond, E.M.O., Gustavsson, M. & Roberts, D. 1984, Berggrunnskart over Norge - M 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse.
- Skei, J., 1983, Trondheimsfjorden 1981, Delrapport III, Sedimentundersøkelsen, SFT rapport 102/83, 26s inkl. bilag.
- Sæther, O.M., 1987, Geokjemi i Nord-Trøndelag - en regional oversikt. NGU-rapport 88.082, 120 s.

Fig. 2

Ørstafjorden, lokalitet 42

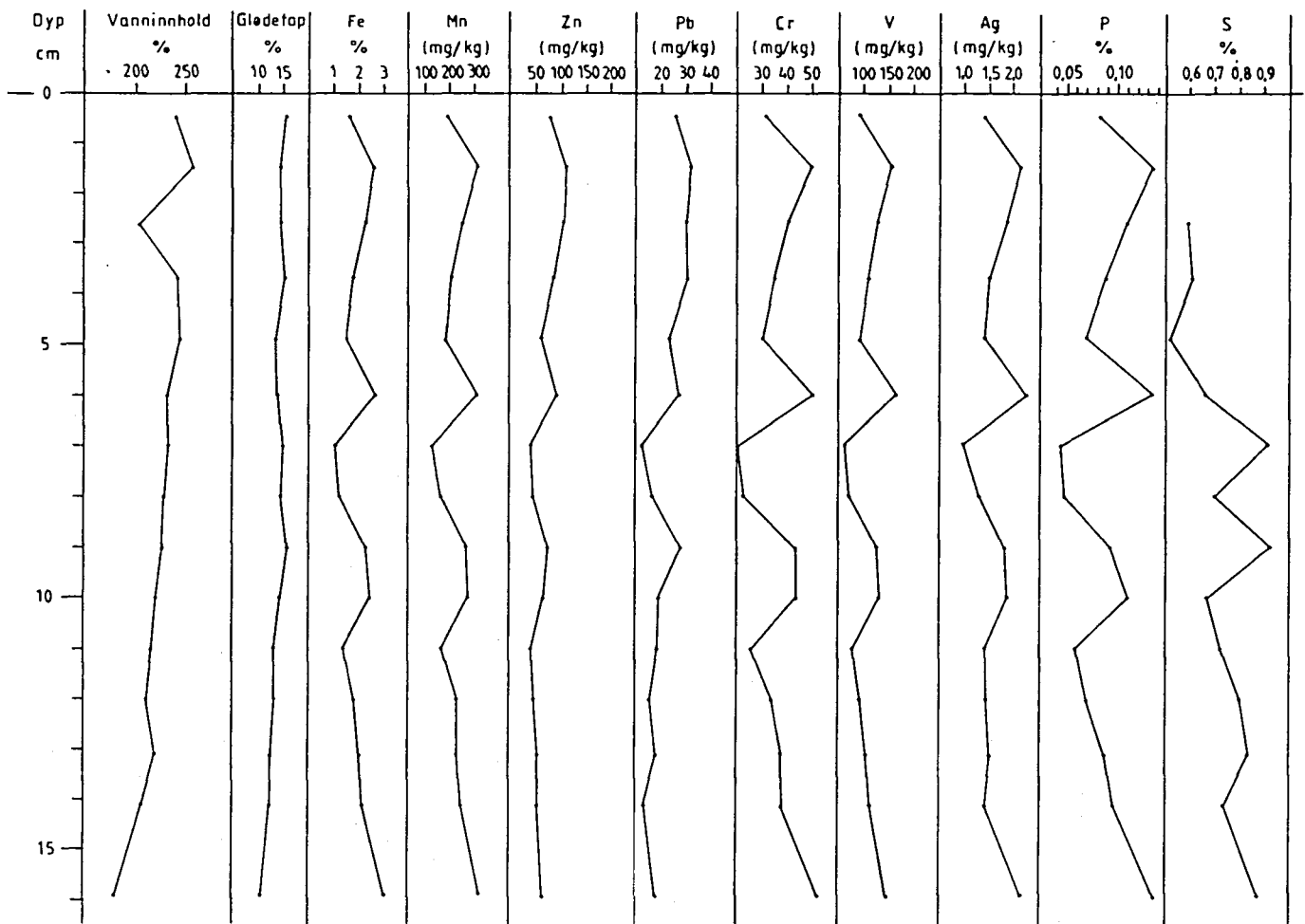
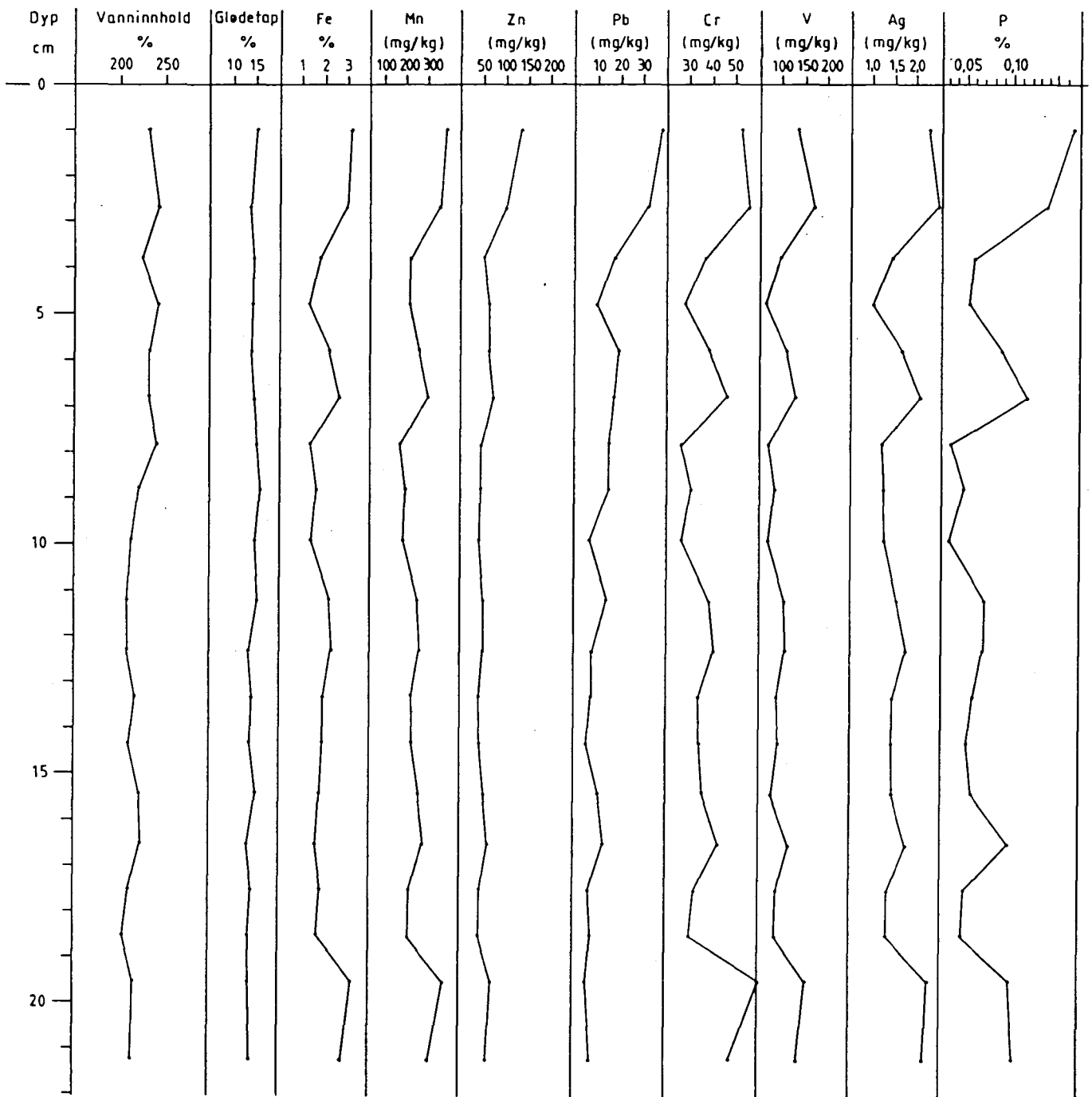


Fig. 3

Ørstafjorden, lokalitet 45.



Tabell 1. Vanddyp, prøvetakingsmetodikk og oversikt over analyserte kjerner fra 20 prøvestasjoner.

Prøve- stasjoner	Vanddyp, m				"Box- corer"	"Gravity corer"	Grabb	- Ikke analys. + Analyse. overflate ++Strat.analysis.
	120-139	140-159	160-179	340-359				
31		142					x	+
32		142			x			+
33	124				x			+
35	127				x			+
36		142			x			+
37		142			x			+
38		141			x			++
39	137				x			+
40	126				x			+
41	135				x			+
42			161		x			++
43			170		x			+
44			171		x			++
45		142			x			++
46			168		x			+
47			173		x			+
48			172			x		-
49		142				x		-
52	133					x		-
53				350	x			+

Tabell 2. Analyse utført på de forskjellige prøvetyper fra 17 prøve-
stasjoner. Alle prøvene består av marin gytje bortsett fra
nr. 53 (referanseprøve fra Vartdalsfjorden) som består av
marin silt/leir.

Prøvestasjoner	Over- flate prøver	Hele kjerner	Vann- innhold	Gløde- tap	ICP analyse 29 elementer	Svovel
31	+		+	+	+	
32	+		+	+	+	
33	+		+	+	+	
35	+		+	+	+	
36	+		+	+	+	
37	+		+	+	+	
38		++	+	+	+	
39	+		+	+	+	
40	+		+	+	+	
41	+		+	+	+	
42		++	+	+	+	+
43	+		+	+	+	
44		++	+	+	+	
45		++	+	+	+	
46	+		+	+	+	
47	+		+	+	+	
53	+		+	+	+	

Overflatesedimenter Ørsta fjorden

CORRELATIONS OR COVARIANCES

NUMBER OF VARIABLES 29

NUMBER OF OBSERVATIONS 98

CORRELATION MATRIX

	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Ag	B	Be	Li	Sc	Ce	La
Si	1.00																												
Al	.79	1.00																											
Fe	.78	.94	1.00																										
Ti	.71	.91	.93	1.00																									
Mg	.83	.98	.92	.87	1.00																								
Ca	.55	.48	.57	.50	.46	1.00																							
Na	.75	.87	.81	.77	.90	.52	1.00																						
K	.82	.97	.93	.86	.97	.59	.91	1.00																					
Mn	.76	.94	.92	.84	.93	.42	.79	.92	1.00																				
P	.63	.81	.88	.90	.78	.59	.75	.79	.82	1.00																			
Cu	.75	.87	.88	.83	.87	.50	.84	.87	.84	.87	1.00																		
Zn	.48	.60	.63	.64	.60	.40	.61	.61	.67	.85	.82	1.00																	
Pb	.41	.41	.46	.47	.42	.48	.48	.45	.46	.72	.74	.68	.89	1.00															
Ni	.78	.96	.89	.83	.97	.34	.83	.93	.94	.74	.85	.60	.39	1.00															
Co	.79	.97	.95	.93	.96	.47	.83	.95	.94	.82	.86	.61	.41	.95	1.00														
V	.71	.83	.90	.87	.79	.68	.78	.84	.72	.84	.85	.63	.53	.74	.83	1.00													
Mo	.70	.69	.76	.62	.71	.33	.56	.71	.68	.43	.57	.17	.02	.72	.72	.62	1.00												
Cd	.05	.14	.22	.18	.09	.08	-.04	.14	.25	.22	.20	.28	.18	.19	.18	.22	.18	1.00											
Cr	.81	.97	.97	.91	.96	.52	.85	.96	.91	.82	.89	.62	.46	.94	.96	.89	.76	.19	1.00										
Ba	.72	.88	.91	.92	.86	.69	.81	.90	.84	.94	.89	.77	.67	.81	.89	.90	.54	.21	.91	1.00									
Sr	.67	.66	.73	.67	.64	.94	.69	.74	.60	.73	.66	.52	.54	.53	.65	.80	.46	.10	.69	.82	1.00								
Zr	.81	.92	.95	.89	.90	.63	.82	.93	.86	.84	.90	.65	.54	.86	.90	.91	.73	.20	.96	.93	.78	1.00							
Ag	.77	.91	.94	.91	.90	.55	.81	.89	.89	.88	.86	.69	.52	.88	.92	.88	.69	.24	.94	.91	.71	.91	1.00						
B	.77	.92	.90	.88	.90	.49	.85	.90	.83	.78	.84	.59	.43	.88	.90	.88	.68	.20	.94	.86	.67	.88	1.00						
Be	.72	.75	.78	.68	.76	.56	.69	.77	.77	.69	.74	.56	.48	.73	.76	.71	.66	.11	.79	.75	.69	.80	.79	1.00					
Li	.73	.93	.86	.82	.94	.33	.82	.93	.89	.69	.80	.52	.29	.94	.94	.73	.72	.15	.91	.91	.88	.88	.88	.71	1.00				
Sc	.79	.98	.94	.90	.97	.40	.83	.95	.95	.79	.85	.59	.39	.97	.98	.80	.73	.21	.97	.86	.60	.90	.91	.92	.83	.83	.70	1.00	
Ce	.77	.97	.94	.88	.96	.44	.85	.95	.92	.80	.89	.63	.43	.96	.96	.85	.74	.25	.97	.87	.63	.92	.92	.93	.77	.92	.76	.94	1.00
La	.81	.97	.96	.90	.97	.55	.88	.97	.91	.83	.90	.64	.48	.94	.96	.89	.74	.16	.99	.92	.72	.95	.93	.94	.81	.92	.96	.98	1.00

TABELL 4. Dybder til maksima av Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P i kjernene 38, 42, 44 og 45.

<u>44</u>	<u>42</u>	<u>45</u>	<u>38</u>
4-5 cm	2 cm	1 cm	2-3 cm
7-8 cm	6 cm	7 cm	8-9 cm
17 cm	9-10 cm	16,5 cm	15-16 cm
	16 cm	19-21 cm	24 cm

TABELL 5. Konsentrasjonen av de analyserte grunnstoffene i prøver fra Ørstafjorden sammenliknet med tilsvarende konsentrasjoner i andre fjorder og i andre typer sedimenter.

Element	Kons	Normalt	Ørstafjorden		Ref. stasj. 53	Ørsta-fjorden Overfl. sedim. maks-verdi	Trondheims-fjorden Overflate-sediment n=53 (kons.omr)	Sunndals-fjorden Overflate-sediment n=27 (kons.om)	Hele Norge Flom-sedim. n=690 (median)	Nord-kalott Bekke-sedim. n=5773 (median)	Nord-Trøndel. Bekke-sedim. n=6664 (median)
			Overfl. sedim.	Overfl. sedim.+ sed.-kjemep							
			medianverdi								
			n=16	n=98							
Si	ppm		47,2	58	81,3	81,3					
Al	ppm		13600	15900	10500	20600			16000	6600	6200
Fe	ppm		17100	13900	13200	30700	14000-313000		23200	11000	9600
Ti	ppm		953,4	1000	367	1600					
Mg	ppm		9600	10200	7200	12800				2400	3000
Ca	ppm		11600	12900	33500	33500			4600	3000	3800
Na	ppm		16600	17400	12700	20900			2000		204
K	ppm		4700	4900	4400	6000			1800		586
Mn	ppm		254	254	258	384			300	141	199
P	ppm		800	778	490	1400			900	442	549
Cu	ppm	< 50	36	37	20	52	10-1800	36-352	22		6,4
Zn	ppm	<150	72	62	50	112	46-7878	65-157	45	16	18
Pb	ppm	20-40	26	19	28	33	22-1704	20- 72	14		< 5,0
Ni	ppm		32	33	22	47			18	7	7,4
Co	ppm		11	11	7	16			12	5,3	6
V	ppm		81	97	26	143		103-321	39	20	20
Mo	ppm		5	5,9	4	9			1,6		1,7
Cd	ppm	< 0.5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,9	0.03-18.7	0.05-0.92	< 1,0		< 1,0
Cr	ppm		34	39	22	55	20-76	37- 92	27	14	13
Ba	ppm		69	72	63	100			63	28	13
Sr	ppm		73	78	146	146			28	12	20
Zr	ppm		4,6	5,1	4,4	7,2			11		4,4
Ag	ppm	< 0.1	1,4	1,5	1,1	2,4	<0.1-3.6		0,8		0,6
B	ppm		60	69	35	92			4,1		2,1
Be	ppm		0,6	0,6	0,8	1,0			0,8		
Li	ppm		28	30	17	39			13	4,7	4,8
Sc	ppm		4,1	4,6	3	6,5			4,2	2,2	2,4
Ce	ppm		73	79	44	108			79	44	27
La	ppm		30	34	20	43			31	25	

Vanninnhold

Overflatesedimenter		Kjeme 38		Kjeme 42		Kjeme 44		Kjeme 45	
Prøve lok.	Vekt % vann	Dyp, cm	Vekt % vann	Dyp, cm	Vekt % vann	Dyp, cm	Vekt % vann	Dyp, cm	Vekt % vann
31	194.4	0 - 1.3	261.8/260.8	0 - 1	240.8/259.7	0 - 2	261.3/294.6	0 - 2	232.8/266.5
32	341.5	1.3- 2.7	229.4	1 - 2	259.8	2 - 3	291.1	2 - 3.3	244.3
33	203.8	2.7- 3.7	230.4	2 - 3.2	204.4	3 - 4.8	257.9	3.3- 4.3	225.0
35	226.0	3.7- 4.7	234.2	3.2- 4.3	243.7	4.8- 5.8	274.4	4.3- 5.3	242.9
36	481.2	4.7- 5.8	228.1	4.3- 5.5	245.3	5.8- 6.8	226.1	5.3- 6.3	236.6
37	400.0	5.8- 6.9	225.5	5.5- 6.5	238.0	6.8- 7.8	265.8	6.3- 7.3	236.2
38	294.9	6.9- 8.1	211.1	6.5- 7.5	237.9	7.8- 8.8	254.5	7.3- 8.3	241.4
39	338.8	8.1- 9.1	230.2	7.5- 8.5	235.8	8.8- 9.8	255.5	8.3- 9.3	223.6
40	223.0	9.1-10.1	215.9	8.5- 9.5	227.7	9.8-10.8	254.3	9.3-10.5	214.8
41	376.4	10.1-11.1	213.9	9.5-10.5	221.6	10.8-11.8	252.0	10.5-11.8	209.4
42	300.2	11.1-12.1	211.2	10.5-11.5	217.8	11.8-12.8	255.6	11.8-12.8	208.8
43	336.8	12.1-13.1	221.8	11.5-12.6	212.2	12.8-13.8	250.9	12.8-13.8	217.7
44	416.8	13.1-14.1	218.7	12.6-13.6	220.0	13.8-14.8	257.5	13.8-14.8	209.5
45	404.9	14.1-15.1	223.9	13.6-14.6	205.9	14.8-15.8	249.3	14.8-16	221.8
46	308.4	15.1-16.1	216.6	14.6-17.1	179.1	15.8-16.8	246.8	16 -17	224.6
47	359.7	16.1-17.1	209.3			16.8-18	251.1	17 -18	210.2
53	350.8	17.1-18.1	216.0					18 -19	203.1
		18.1-19.1	208.9					19 -20	214.2
		19.1-20.1	213.4					20 -22.4	212.1
		20.1-21.1	215.6						
		21.1-22.1	217.2						
		22.1-23.1	199.8						
		23.1-24.1	332.8						
		24.1-25.1	213.3						
		25.1-26.1	204.4						
		26.1-27.1	264.9						
		27.1-28.1	193.9						

Glødetap

Overflatesedimenter		Kjerne 38		Kjerne 42		Kjerne 44		Kjerne 45	
Prøve lok.	% Gløde- tap	Dyp, cm	% Gløde- tap	Dyp, cm	% Gløde- tap	Dyp, cm	% Gløde- tap	Dyp, cm	% Gløde- tap
31	12.4	0 - 1.3	13.6/15.2	0 - 1	14.5/15.7	0 - 2	16.6/16.3	0 - 2	14.9/16.7
32	13.1	1.3- 2.7	13.8	1 - 2	14.8	2 - 3	18.3	2 - 3.3	13.6
33	11.4	2.7- 3.7	11.2	2 - 3.2	14.5	3 - 4.8	16.3	3.3- 4.3	14.1
35	12.0	3.7- 4.7	14.1	3.2- 4.3	15.3	4.8- 5.8	16.2	4.3- 5.3	14.0
36	15.3	4.7- 5.8	13.1	4.3- 5.5	13.6	5.8- 6.8	17.3	5.3- 6.3	13.7
37	15.2	5.8- 6.9	13.9	5.5- 6.5	13.9	6.8- 7.8	18.0	6.3- 7.3	14.2
38	12.8	6.9- 8.1	12.2	6.5- 7.5	14.9	7.8- 8.8	17.7	7.3- 8.3	14.9
39	14.7	8.1- 9.1	11.9	7.5- 8.5	14.7	8.8- 9.8	16.1	8.3- 9.3	15.3
40	8.7	9.1-10.1	13.9	8.5- 9.5	13.9	9.8-10.8	15.6	9.3-10.5	14.5
41	15.5	10.1-11.1	14.3	9.5-10.5	14.4	10.8-11.8	16.2	10.5-11.8	14.9
42	14.8	11.1-12.1	13.6	10.5-11.5	13.2	11.8-12.8	15.9	11.8-12.8	13.0
43	18.1	12.1-13.1	13.1	11.5-12.6	13.2	12.8-13.8	13.8	12.8-13.8	13.8
44	17.3	13.1-14.1	14.4	12.6-13.6	12.3	13.8-14.8	15.6	13.8-14.8	13.2
45	15.6	14.1-15.1	13.2	13.6-14.6	12.8	14.8-15.8	16.2	14.8-16	14.7
46	17.0	15.1-16.1	13.0	14.6-17.1	10.7	15.8-16.8	15.3	16 -17	12.6
47	18.8	16.1-17.1	12.8			16.8-18	15.0	17 -18	13.9
53	8.4	17.1-18.1	12.3					18 -19	12.3
		18.1-19.1	11.4					19 -20	13.3
		19.1-20.1	14.1					20 -22.4	13.3
		20.1-21.1	13.1						
		21.1-22.1	13.3						
		22.1-23.1	14.0						
		23.1-24.1	12.2						
		24.1-25.1	13.8						
		25.1-26.1	13.8						
		26.1-27.1	13.5						
		27.1-28.1	13.6						

Vedlegg 88.132.13

Dy	Cn	Si	Al	Fe	Ti	Mg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Hl	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Rg	B	Be	Li	Sc	Ce	La
318		65.0	16500.0	19500.0	969.0	11000.0	13000.0	16800.0	5100.0	268.2	622.0	37.0	56.0	16.7	37.5	12.3	83.9	6.4	1.0	41.0	68.1	76.6	4.9	1.6	66.2	6	32.8	4.7	81.0	33.5
318		47.2	16200.0	18200.0	1200.0	10200.0	10000.0	18000.0	4100.0	256.6	861.1	36.3	71.5	22.6	32.2	11.1	81.2	3.6	1.0	37.9	63.7	68.5	4.9	1.4	65.6	7	30.2	4.6	75.6	30.6
318		36.1	12200.0	16200.0	637.5	8600.0	9100.0	12200.0	4100.0	256.6	861.1	31.6	62.2	12.6	28.1	8.6	58.1	4.6	1.0	32.9	66.8	55.7	4.4	1.3	48.3	4	25.4	4.1	65.4	27.4
358		45.1	14100.0	17100.0	1000.0	9700.0	9100.0	16800.0	4500.0	252.2	744.6	36.7	61.9	18.7	32.0	10.6	71.0	4.9	1.0	36.6	69.0	61.6	4.6	1.3	55.8	5	29.2	4.5	72.5	29.7
358		35.0	12600.0	12000.0	568.0	9300.0	10700.0	20300.0	4500.0	237.9	668.5	33.0	71.6	16.5	31.8	8.4	58.5	3.5	1.0	21.4	59.0	67.5	2.7	1.3	50.5	4	26.6	3.6	67.7	26.1
378		66.2	20600.0	20700.0	1600.0	12800.0	14100.0	15100.0	6000.0	384.1	1300.0	51.5	105.8	27.4	47.3	15.5	141.0	9.0	1.9	55.1	100.1	91.0	7.2	2.4	92.1	7	36.4	6.5	108.0	43.0
388		49.3	12000.0	18000.0	953.4	10300.0	9100.0	16700.0	4100.0	269.7	800.0	36.5	76.9	25.8	34.9	11.7	90.2	5.0	1.0	39.4	74.4	63.2	4.9	1.5	68.2	6	28.0	4.7	78.7	33.5
398		42.2	12000.0	17600.0	866.8	8200.0	12300.0	13400.0	3900.0	229.1	827.8	34.6	76.8	28.7	26.1	9.8	81.3	5.0	1.0	33.9	68.8	74.0	4.8	1.4	60.3	8	28.1	3.8	69.2	29.1
408		45.6	12200.0	16800.0	1000.0	9500.0	9700.0	16800.0	4700.0	242.3	659.1	30.2	63.2	13.8	28.7	11.7	63.8	5.6	1.0	31.0	66.6	57.5	3.4	1.4	45.1	5	38.8	3.7	56.6	26.3
418		67.3	18900.0	26900.0	1400.0	12400.0	17100.0	20700.0	5600.0	335.3	1400.0	43.6	111.6	30.4	36.1	13.6	125.7	5.6	1.0	49.1	91.5	101.1	5.6	2.2	90.2	8	23.6	5.4	89.2	40.9
428		45.5	9700.0	14600.0	746.2	6700.0	13900.0	10000.0	3400.0	192.4	685.7	29.0	59.7	18.5	22.2	7.9	86.7	4.8	1.0	26.7	52.5	73.3	3.8	1.2	49.2	4	22.6	3.1	58.9	23.8
438		38.1	7900.0	12600.0	577.2	5900.0	10600.0	11100.0	2900.0	132.4	685.7	29.0	59.7	18.5	22.2	7.9	86.7	4.8	1.0	24.0	48.9	61.7	3.2	1.0	46.2	3	19.8	2.5	51.9	20.7
448		66.9	17400.0	25900.0	1400.0	11000.0	20300.0	17100.0	5700.0	296.1	1100.0	49.1	95.1	20.9	19.7	6.5	65.2	4.2	1.0	26.7	52.5	73.3	3.8	1.2	49.2	4	22.6	3.1	58.9	23.8
458		51.3	15600.0	23600.0	1200.0	9800.0	11600.0	17500.0	4700.0	309.2	1000.0	35.8	84.7	25.9	32.9	11.2	106.6	5.9	1.0	40.3	76.7	77.6	5.5	1.7	75.7	9	28.2	4.7	79.7	34.9
468		68.1	16200.0	21400.0	1300.0	9900.0	23300.0	15300.0	5300.0	254.4	1000.0	41.6	79.9	26.1	33.2	12.0	128.8	6.3	1.0	43.2	89.2	128.0	6.3	1.5	80.2	6	29.3	4.7	82.6	37.4
478		47.8	13600.0	15900.0	684.1	8600.0	17800.0	18500.0	4800.0	240.4	885.1	37.7	90.1	26.8	31.7	9.7	86.7	5.0	1.0	29.4	70.6	98.1	3.9	1.5	63.0	5	27.7	3.7	74.3	30.4
538		81.3	10500.0	13200.0	369.9	7200.0	33500.0	12700.0	4400.0	256.1	490.1	20.3	50.3	23.3	22.1	7.4	26.1	4.1	1.0	22.4	62.9	145.6	4.4	1.1	35.1	8	17.3	3.1	43.5	19.9
388	0.6	49.8	17400.0	19300.0	1200.0	10200.0	9500.0	16600.0	4800.0	260.1	969.8	39.2	82.0	22.6	35.3	10.9	95.9	3.9	1.0	39.3	77.1	66.1	5.6	1.7	68.4	5	28.3	4.7	78.7	32.7
388	0.6	87.2	22300.0	31000.0	1700.0	15400.0	12500.0	21800.0	6400.0	392.5	1500.0	55.2	114.9	35.9	45.9	16.2	111.8	7.5	1.0	53.1	100.4	88.1	7.2	2.3	83.5	9	35.9	6.5	99.1	46.1
388	2.0	94.5	21400.0	26000.0	1400.0	15300.0	12800.0	21500.0	6600.0	353.6	1200.0	55.0	108.8	39.3	45.5	15.1	102.2	7.4	1.0	52.3	99.9	94.3	7.3	2.0	75.7	9	35.9	6.5	99.1	46.1
388	3.2	93.6	23300.0	26300.0	1800.0	15900.0	12700.0	21700.0	6500.0	361.6	1300.0	51.2	110.7	32.4	47.7	16.0	105.0	5.9	1.0	55.6	102.3	84.0	7.3	2.3	84.0	8	38.2	6.6	102.2	46.5
388	4.2	47.4	8800.0	11300.0	680.4	6800.0	6100.0	12700.0	3200.0	167.2	484.3	28.5	51.5	17.5	24.6	7.5	56.8	4.3	1.0	23.7	46.2	41.2	2.9	1.2	45.3	2	21.9	3.0	51.4	19.8
388	5.2	52.4	16800.0	19500.0	1300.0	10900.0	9800.0	17700.0	5000.0	289.6	906.8	43.8	79.5	27.6	36.3	11.3	93.8	5.6	1.0	41.2	77.9	65.1	5.3	2.0	69.8	7	30.4	5.0	83.1	34.5
388	6.4	56.1	15900.0	19100.0	1300.0	10900.0	9900.0	18000.0	5100.0	263.0	908.5	38.7	72.6	24.5	34.4	12.4	90.4	5.8	1.0	40.9	78.5	68.8	5.3	1.5	73.5	7	31.2	4.9	82.2	34.7
388	7.5	49.3	17500.0	19200.0	1300.0	10400.0	9800.0	16700.0	4900.0	259.8	909.2	37.4	70.6	20.9	34.6	11.3	90.2	4.4	1.0	39.7	79.3	67.7	5.4	1.5	75.7	4	30.1	4.8	79.9	32.6
388	8.6	82.2	21300.0	25100.0	1700.0	14600.0	11900.0	19800.0	6000.0	337.4	1100.0	43.2	85.2	23.8	46.9	15.7	116.2	7.2	1.0	51.6	91.4	77.9	5.8	2.2	91.0	8	36.0	6.2	96.4	42.9
388	9.6	60.2	18600.0	21000.0	937.4	12900.0	10900.0	19200.0	5600.0	290.3	700.4	45.5	77.9	27.6	41.9	13.2	97.5	6.4	1.0	46.5	80.1	74.4	5.8	1.6	79.8	7	34.4	5.3	89.3	38.9
388	10.6	42.7	10500.0	12700.0	575.5	7800.0	7100.0	13700.0	3600.0	190.9	429.1	23.6	51.2	17.2	26.2	7.9	66.6	4.4	1.0	28.6	52.7	48.8	3.5	1.2	55.0	3	25.1	3.4	62.4	24.2
388	11.6	48.7	14700.0	17000.0	802.7	9700.0	9000.0	16300.0	4700.0	235.3	592.9	37.6	60.2	15.2	33.2	10.3	82.6	5.1	1.0	37.2	65.9	62.1	4.8	1.4	67.5	6	29.5	4.3	76.4	31.5
388	12.6	42.9	13600.0	15800.0	1000.0	8500.0	9600.0	15000.0	4000.0	208.0	697.1	29.8	47.9	12.8	27.5	9.8	78.2	3.5	1.0	31.5	65.4	65.4	4.2	1.3	60.6	3	26.8	3.9	67.8	27.6
388	13.6	61.5	15800.0	18600.0	953.9	10500.0	10800.0	17800.0	4900.0	251.4	694.2	37.8	56.9	19.0	36.4	11.3	96.3	5.4	1.0	40.0	68.7	74.9	5.0	1.4	70.6	5	30.7	4.7	80.9	33.6
388	14.6	94.6	23900.0	27500.0	2000.0	16400.0	14800.0	22300.0	6500.0	355.5	1300.0	47.5	74.7	19.0	46.8	17.3	135.6	8.3	1.0	56.2	108.6	152.5	7.8	2.5	100.8	12	39.6	6.9	106.1	48.1
388	16.6	65.4	17200.0	19200.0	845.2	11500.0	11500.0	19300.0	5400.0	265.7	588.2	37.6	50.4	15.8	34.5	11.2	92.1	6.2	1.0	51.7	92.1	91.4	6.0	2.2	99.2	9	37.8	6.7	99.2	46.0
388	17.6	45.3	10200.0	11900.0	599.0	7700.0	8100.0	14100.0	3900.0	189.3	342.8	25.9	35.0	7.5	24.5	7.8	58.8	4.2	1.0	26.3	40.0	50.1	2.9	1.0	50.2	4	24.2	3.2	55.0	22.0
388	18.6	81.3	21700.0	25000.0	1000.0	14700.0	14600.0	20700.0	6300.0	325.4	648.0	45.1	59.4	12.6	44.3	14.9	115.3	7.9	1.0	50.8	72.8	89.7	6.5	2.0	82.5	9	37.4	6.0	101.2	45.5
388	19.6	66.8	15500.0	19400.0	1100.0	10400.0	11300.0	17300.0	5000.0	254.3	691.2	38.0	45.3	8.9	33.4	11.3	86.4	7.4	1.0	38.0	65.7	73.4	5.0	1.3	70.3	4	31.9	4.7	78.5	33.3
388	20.6	71.7	18200.0	20600.0	921.1	11900.0	11900.0	19400.0	5400.0	276.0	581.9	37.9	50.5	16.0	38.3	12.5	94.7	7.4	1.0	42.9	63.3	75.5	5.5	1.6	75.5	5	32.2	5.1	87.2	36.9
388	2																													

Vedlegg 88.132.13, forts.

Dy	Cn	Si	Al	Fe	Ti	Hg	Ca	Na	K	Mn	P	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	V	Mo	Cd	Cr	Ba	Sr	Zr	Rg	B	Be	Li	Sc	Ce	La
428X	0.5	51.3	13700.0	24300.0	1100.0	9400.0	17100.0	15300.0	4600.0	310.9	1200.0	46.0	96.9	35.8	30.7	11.2	108.1	5.9	1.0	38.0	77.9	101.8	5.5	1.8	61.8	.7	26.1	4.0	73.9	31.9
428	0.5	37.3	11500.0	16300.0	860.6	7800.0	14900.0	14000.0	3900.0	193.3	840.3	32.6	76.1	26.0	26.6	9.3	99.7	4.5	1.0	32.6	68.5	81.4	5.5	1.4	51.3	.7	23.5	3.4	65.6	27.5
428	1.5	70.3	20300.0	28600.0	1700.0	12200.0	22700.0	20400.0	6200.0	311.9	1300.0	47.5	110.3	32.1	37.2	13.9	158.5	6.3	1.4	50.0	103.5	126.3	7.8	2.1	86.7	.7	33.7	5.8	99.3	41.8
428	2.6	56.5	15100.0	21400.0	1300.0	10100.0	18400.0	16600.0	5200.0	254.4	1100.0	48.4	101.4	30.4	32.3	11.7	130.5	5.8	1.0	41.5	86.4	98.1	6.1	1.8	71.5	.6	29.6	4.6	81.2	36.6
428	3.7	84.6	12700.0	17800.0	935.6	8600.0	16300.0	16200.0	4200.0	213.5	878.6	50.7	86.2	30.3	27.7	9.3	112.1	5.3	1.0	35.7	74.1	88.1	5.1	1.5	62.2	.9	25.4	3.8	73.0	30.8
428	4.9	49.2	10200.0	15500.0	789.7	7600.0	15200.0	14900.0	3900.0	188.8	691.5	34.2	85.5	23.6	23.6	8.3	97.3	4.3	1.0	30.8	63.6	80.6	4.2	1.4	55.3	.5	24.4	3.3	65.0	26.5
428	6.0	83.6	21200.0	27000.0	1600.0	13600.0	25100.0	21400.0	6300.0	308.7	1300.0	45.5	92.2	27.4	36.8	15.1	164.3	6.3	1.0	50.5	103.1	135.1	6.9	2.2	88.0	.8	34.4	5.6	92.3	42.6
428	7.0	31.2	6700.0	10900.0	527.3	5300.0	10600.0	10300.0	2600.0	127.1	434.3	25.0	40.0	12.5	16.8	5.9	63.0	3.9	1.0	20.5	42.0	56.8	2.8	1.0	37.2	.1	16.6	2.1	43.3	16.0
428	8.0	47.1	8400.0	12200.0	572.8	6700.0	12900.0	13300.0	3400.0	163.2	471.8	23.8	47.0	16.5	21.5	7.0	73.4	4.1	1.0	23.2	45.3	64.8	2.9	1.3	46.6	.5	22.3	2.7	50.2	19.5
428	9.0	72.3	16700.0	23200.0	1100.0	11300.0	22400.0	18200.0	5500.0	266.3	926.2	41.6	71.7	27.1	31.5	12.2	127.9	6.6	1.0	43.7	86.9	118.2	6.0	1.8	72.5	.8	31.0	4.6	83.0	36.8
428	10.0	62.2	19700.0	24200.0	1300.0	11600.0	23700.0	19400.0	5700.0	271.9	1100.0	41.8	67.5	19.6	35.9	12.3	130.4	4.5	1.0	44.8	92.3	125.1	6.2	1.8	75.2	.6	32.2	4.9	84.4	38.2
428	11.0	45.1	9300.0	14200.0	701.9	7100.0	15400.0	12800.0	3500.0	176.6	558.0	25.6	41.0	18.3	28.3	8.0	80.5	5.0	1.0	26.6	55.6	72.6	3.5	1.4	51.8	.5	22.9	3.1	58.6	23.7
428	12.0	53.5	12700.0	18100.0	898.9	8600.0	18100.0	15600.0	4400.0	215.4	694.6	32.6	48.4	15.3	28.1	9.4	94.9	5.9	1.0	34.2	68.6	95.3	4.6	1.4	53.7	.8	26.5	3.8	69.7	29.4
428	13.1	49.5	14900.0	20200.0	1000.0	9600.0	19600.0	16900.0	4900.0	236.3	851.5	35.6	53.5	18.3	32.7	10.6	107.5	6.2	1.0	38.5	79.0	103.1	5.4	1.5	64.7	.7	29.0	4.2	76.7	34.0
428	14.1	51.9	15000.0	21800.0	1300.0	9900.0	21200.0	17400.0	5200.0	247.7	946.5	36.5	51.4	13.3	30.2	12.1	111.5	5.9	1.0	38.2	82.0	110.4	5.4	1.4	65.9	.6	30.8	4.6	77.7	36.2
428	15.8	72.5	23300.0	31000.0	1800.0	14000.0	28600.0	17600.0	6600.0	324.7	1300.0	46.0	62.6	15.9	37.0	16.4	147.2	6.4	1.0	52.1	106.2	141.0	7.3	2.1	74.4	.7	37.0	5.8	92.9	43.9
448	1.0	81.9	19700.0	26700.0	1600.0	13200.0	18200.0	23000.0	6500.0	286.4	1200.0	51.9	106.2	41.4	39.1	13.7	156.4	7.0	1.0	53.5	107.6	113.1	7.9	2.0	81.6	.7	33.5	5.4	94.7	45.2
448	1.0	43.8	11600.0	17300.0	935.9	8100.0	14900.0	17300.0	3900.0	193.3	736.2	34.7	71.4	24.0	25.4	8.8	102.9	4.4	1.0	31.2	69.2	83.2	4.8	1.6	63.4	.7	22.6	3.6	67.1	27.6
448	2.5	53.7	11600.0	18100.0	931.6	8200.0	16000.0	17000.0	4200.0	205.2	778.0	40.8	74.0	26.9	26.7	9.6	107.2	6.0	1.0	33.6	71.6	103.9	4.9	1.6	59.6	.7	24.3	3.7	70.0	29.1
448	3.5	88.8	24200.0	29600.0	1800.0	15200.0	24200.0	25100.0	7100.0	316.2	1300.0	57.0	110.8	39.3	42.1	15.9	176.8	6.1	1.0	57.1	116.6	138.0	7.4	2.1	98.7	.7	36.0	6.1	100.4	47.8
448	5.3	80.3	19700.0	25700.0	1500.0	13000.0	23400.0	23300.0	6300.0	281.5	1200.0	51.6	90.7	38.5	38.4	12.9	151.2	7.5	1.0	51.3	101.9	123.5	7.4	2.1	89.2	.9	32.9	5.3	93.7	44.4
448	6.3	44.7	8600.0	13100.0	709.0	6400.0	12800.0	13600.0	3200.0	151.6	526.5	26.8	45.6	15.9	20.9	6.8	80.3	4.3	1.0	25.8	53.9	71.6	3.5	1.2	52.9	.3	29.0	2.8	54.5	21.0
448	7.3	88.2	22200.0	29500.0	1700.0	15400.0	26500.0	25400.0	7200.0	316.1	1300.0	56.3	97.0	37.7	42.1	15.0	164.9	8.3	1.0	57.4	117.9	155.3	8.4	2.2	98.0	1.0	37.7	6.0	101.6	50.9
448	8.3	92.5	21900.0	28300.0	1600.0	15100.0	25600.0	25200.0	7000.0	312.3	1300.0	55.1	94.4	33.2	42.9	14.5	161.5	8.2	1.0	57.8	112.3	143.2	8.4	2.2	99.5	1.0	36.8	5.9	99.6	50.3
448	9.3	50.1	16600.0	21200.0	1200.0	10100.0	20100.0	19500.0	5200.0	240.1	862.2	39.3	62.0	20.9	31.6	11.0	125.2	4.6	1.0	41.4	83.9	116.5	4.7	1.6	86.9	.5	27.5	4.6	79.3	34.3
448	10.3	104.6	24800.0	32000.0	1900.0	16900.0	28700.0	26500.0	7400.0	350.5	1400.0	52.4	84.2	29.4	43.5	16.0	175.9	8.2	1.0	61.6	116.8	153.2	8.4	2.5	110.7	.9	38.0	6.7	104.4	52.9
448	11.3	70.3	19400.0	25600.0	1500.0	12900.0	23500.0	22600.0	6100.0	280.9	1100.0	46.8	67.4	21.9	36.7	14.3	135.0	7.2	1.0	49.6	95.9	128.2	7.0	2.0	90.3	.8	32.5	5.3	91.6	43.3
448	12.3	106.3	19400.0	25600.0	1400.0	13300.0	24200.0	23400.0	6300.0	284.4	1100.0	45.1	65.9	21.2	39.7	14.5	138.4	7.8	1.0	50.7	96.4	131.2	7.2	2.1	89.4	.8	32.5	5.3	92.5	43.6
448	13.3	46.8	11800.0	17000.0	966.2	7900.0	16400.0	14900.0	3900.0	194.8	699.1	30.4	41.4	14.2	25.7	8.8	92.4	5.8	1.0	32.7	65.6	88.6	4.7	1.5	62.9	.6	23.3	3.7	67.9	27.9
448	14.3	43.3	10300.0	15000.0	813.3	7200.0	13700.0	14300.0	3600.0	169.7	688.7	27.6	36.6	14.7	23.9	7.8	82.3	4.8	1.0	29.5	58.3	77.0	4.2	1.3	54.5	.4	21.3	3.2	60.2	24.8
448	15.3	43.9	8000.0	11700.0	512.3	6400.0	12000.0	12700.0	3200.0	149.8	389.4	22.0	32.7	11.4	20.6	6.6	64.6	4.0	1.0	22.9	41.8	64.9	2.8	1.0	45.4	.4	20.2	2.6	49.1	18.5
448	16.3	76.8	16600.0	21700.0	1100.0	11600.0	21100.0	20500.0	6000.0	258.0	774.7	38.8	54.7	14.9	31.7	11.4	118.0	6.6	1.0	44.2	81.4	116.2	5.8	1.7	76.4	.7	31.1	4.6	82.9	37.1
448	17.3	82.3	23100.0	32000.0	1800.0	15400.0	25900.0	21800.0	7000.0	332.8	1300.0	52.9	69.4	24.7	44.0	16.3	164.0	9.9	1.0	60.7	112.5	141.0	8.6	2.5	93.6	1.1	36.2	6.2	102.5	50.6
458	1.0	91.0	22900.0	31200.0	1700.0	15200.0	16700.0	24800.0	6600.0	370.6	1600.0	62.8	128.4	38.8	43.1	14.8	134.8	6.4	1.0	53.6	100.7	116.5	8.1	2.2	85.2	.9	35.7	6.0	98.0	44.2
458	1.0	54.4	6500.0	9200.0	502.4	5200.0	6700.0	10600.0	2600.0	121.7	395.4	28.5	52.9	18.4	19.5	5.8	52.2	2.8	1.0	20.2	42.1	41.7	2.5	2.5	60.9	.1	17.6	2.2	42.7	16.4
458	2.7	93.4	23600.0	28500.0	1900.0	15400.0	17800.0	21900.0	6000.0	345.0	1300.0	54.9	94.2	32.5	46.9	16.9	166.1	6.8	1.0	56.1	101.6	105.6	7.6	2.4	94.7	1.1	39.0	6.5	103.6	49.7
458	3.8	54.1	13900.0	17700.0	765.4	8800.0	11500.0	14500.0	4400.0	219.0	551.3	35.1	48.7	17.3	28.8	10.9	98.9													

Svovel, kjerne 42

Dyp, cm	S %
0 - 1	0,49/for lite stoff
1 - 2	for lite stoff
2 - 3.2	0.59
3.2 - 4.3	0.61
4.3 - 5.5	0.52
5.5 - 6.5	0.66
6.5 - 7.5	0.91
7.5 - 8.5	0.70
8.5 - 9.5	0.91
9.5 - 10.5	0.67
10.5 - 11.5	0.72
11.5 - 12.6	0.80
12.6 - 13.6	0.83
13.6 - 14.6	0.73
14.6 - 17.1	0.87

```

*****
*      Overflatesedimenter                                     *
*      Ørstafjorden                                           *
*      Antall observasjoner. N =      16                       *
*****

```

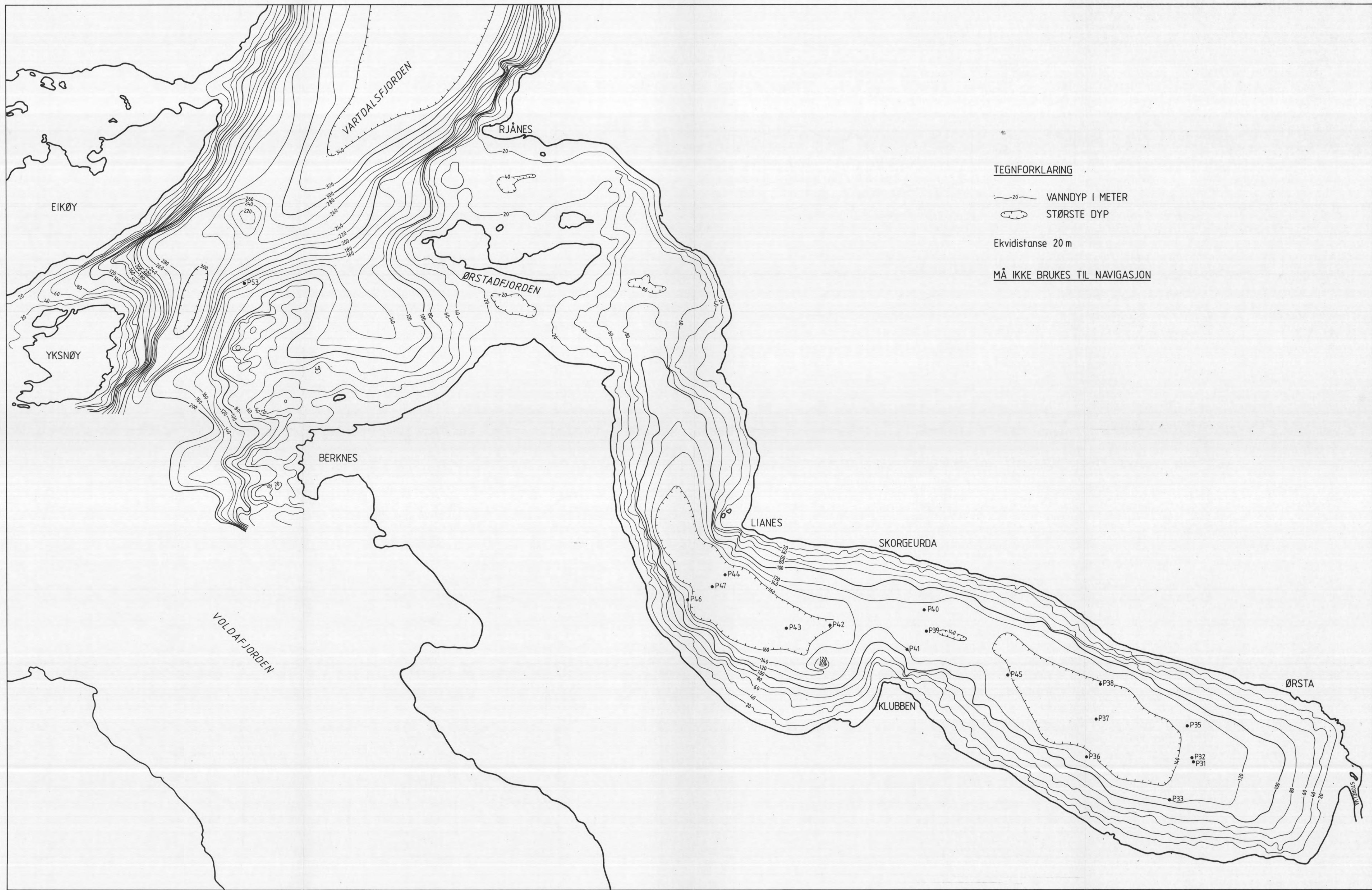
ELEMENT	KONS	MIN	MAKS	R.SD	A.SD	MEDIAN	A.MID	G.MID
Si	PPM	35.00	81.30	26.2	13.63	47.20	52.06	50.50
Al	PPM	7900.00	20600.00	24.8	3514.16	13600.00	14150.00	13719.94
Fe	PPM	12200.00	30700.00	28.2	5330.97	17100.00	18893.75	18248.53
Ti	PPM	369.90	1600.00	36.9	357.07	953.40	968.94	901.84
Mg	PPM	5900.00	12800.00	19.6	1856.88	9600.00	9450.00	9268.81
Ca	PPM	9100.00	33500.00	46.0	6652.10	11600.00	14462.50	13373.42
Na	PPM	10000.00	20900.00	20.3	3214.39	16600.00	15818.75	15491.99
K	PPM	2900.00	6000.00	17.6	816.47	4700.00	4643.75	4570.84
Mn	PPM	160.80	384.10	20.4	52.91	254.40	259.86	254.88
P	PPM	490.10	1400.00	31.9	277.46	800.00	869.61	830.84
Cu	PPM	20.30	51.50	22.6	8.07	35.80	35.80	34.92
Zn	PPM	50.30	111.60	23.4	17.83	71.60	76.02	74.14
Pb	PPM	12.60	33.10	26.0	6.09	25.80	23.45	22.62
Ni	PPM	19.70	47.30	21.5	6.66	31.80	30.93	30.26
Co	PPM	6.50	15.50	23.3	2.46	10.60	10.57	10.30
V	PPM	26.10	143.10	37.6	33.15	81.30	88.25	81.70
Mo	PPM	3.50	9.00	26.1	1.38	5.00	5.26	5.11
Cd	PPM	1.00	1.90	22.2	.24	1.00	1.08	1.06
Cr	PPM	21.40	55.10	27.9	9.99	33.90	35.76	34.44
Ba	PPM	48.90	100.10	20.1	14.77	69.00	73.52	72.18
Sr	PPM	55.70	145.60	32.2	26.91	73.30	83.64	80.09
Zr	PPM	2.70	7.20	27.0	1.29	4.60	4.79	4.62
Ag	PPM	1.00	2.40	25.5	.39	1.40	1.52	1.48
B	PPM	35.10	92.10	27.9	17.67	60.30	63.32	61.00
Be	PPM	.30	1.00	33.0	.20	.60	.62	.59
Li	PPM	17.30	38.80	19.4	5.45	28.20	28.10	27.58
Sc	PPM	2.50	6.50	23.7	1.01	4.10	4.25	4.14
Ce	PPM	43.50	108.00	22.5	16.41	72.50	73.06	71.30
La	PPM	19.90	43.00	23.1	7.14	29.70	30.96	30.19

```

*****
*      Overflatesedimenter                                     *
*      Ørstafjorden                                           *
*      Antall observasjoner. N =      98                       *
*****

```

ELEMENT	KONS	MIN	MAKS	R.SD	A.SD	MEDIAN	A.MID	G.MID
Si	PPM	33.20	106.90	29.0	18.05	58.30	62.27	59.82
Al	PPM	6500.00	24800.00	29.5	4673.64	15900.00	15856.12	15126.26
Fe	PPM	9200.00	32100.00	28.1	5783.73	19300.00	20585.71	19761.76
Ti	PPM	369.90	2000.00	37.9	421.42	1000.00	1113.16	1032.67
Mg	PPM	5200.00	16900.00	27.1	2878.05	10200.00	10618.37	10232.68
Ca	PPM	6100.00	33500.00	38.4	5679.23	12900.00	14775.51	13822.91
Na	PPM	10000.00	26500.00	20.4	3602.24	17400.00	17625.51	17254.42
K	PPM	2600.00	7400.00	22.8	1145.02	4900.00	5016.33	4881.16
Mn	PPM	121.70	392.50	23.5	60.23	254.40	256.63	249.30
P	PPM	337.20	1600.00	37.9	316.64	778.00	835.67	775.81
Cu	PPM	20.30	68.80	24.2	9.35	37.40	38.68	37.58
Zn	PPM	32.60	128.40	34.7	22.73	61.90	65.57	61.89
Pb	PPM	5.00	41.40	44.9	9.06	18.50	20.16	18.02
Ni	PPM	16.80	47.80	23.0	7.65	33.40	33.22	32.31
Co	PPM	5.80	17.30	25.6	2.93	11.30	11.45	11.07
V	PPM	26.10	176.80	30.6	31.70	97.50	103.64	98.68
Mo	PPM	2.80	11.50	26.9	1.64	5.90	6.10	5.88
Cd	PPM	1.00	1.90	10.5	.11	1.00	1.02	1.01
Cr	PPM	20.20	61.60	26.2	10.50	39.30	40.04	38.62
Ba	PPM	38.30	117.90	27.6	20.63	71.60	74.70	71.81
Sr	PPM	41.20	155.30	31.6	27.66	77.90	87.62	83.60
Zr	PPM	2.50	8.60	28.7	1.54	5.10	5.38	5.16
Ag	PPM	.60	2.50	25.3	.41	1.50	1.64	1.58
B	PPM	35.10	110.70	22.8	16.01	69.40	70.24	68.38
Be	PPM	.10	1.20	36.4	.23	.60	.64	.59
Li	PPM	16.60	39.90	18.8	5.57	30.10	29.66	29.11
Sc	PPM	2.10	6.90	24.9	1.14	4.60	4.59	4.44
Ce	PPM	42.70	108.00	20.5	16.14	79.30	78.63	76.87
La	PPM	16.00	52.90	26.1	8.89	33.50	34.05	32.85



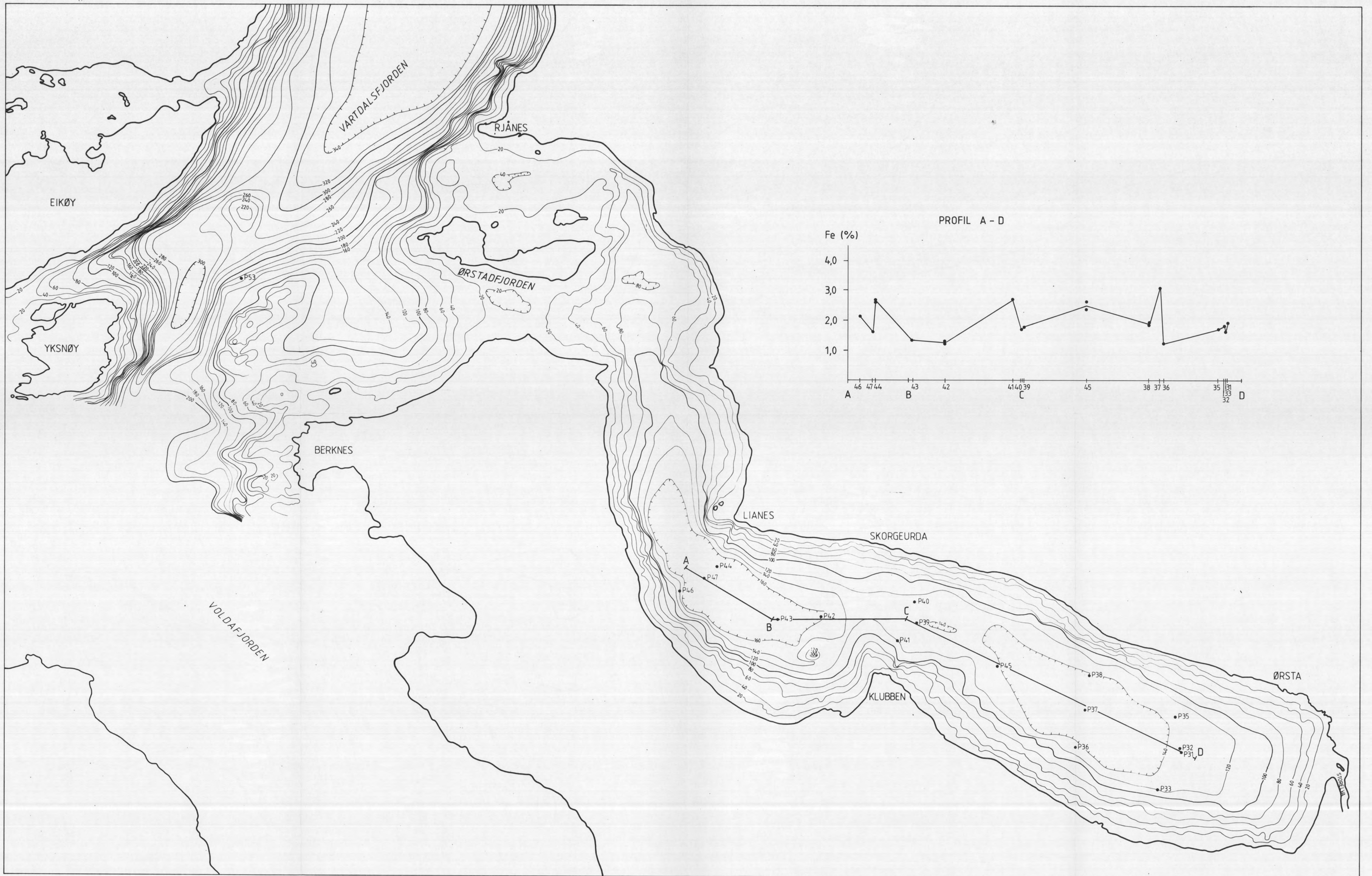
TEGNFORKLARING

- VANDDYP I METER
- STØRSTE DYP

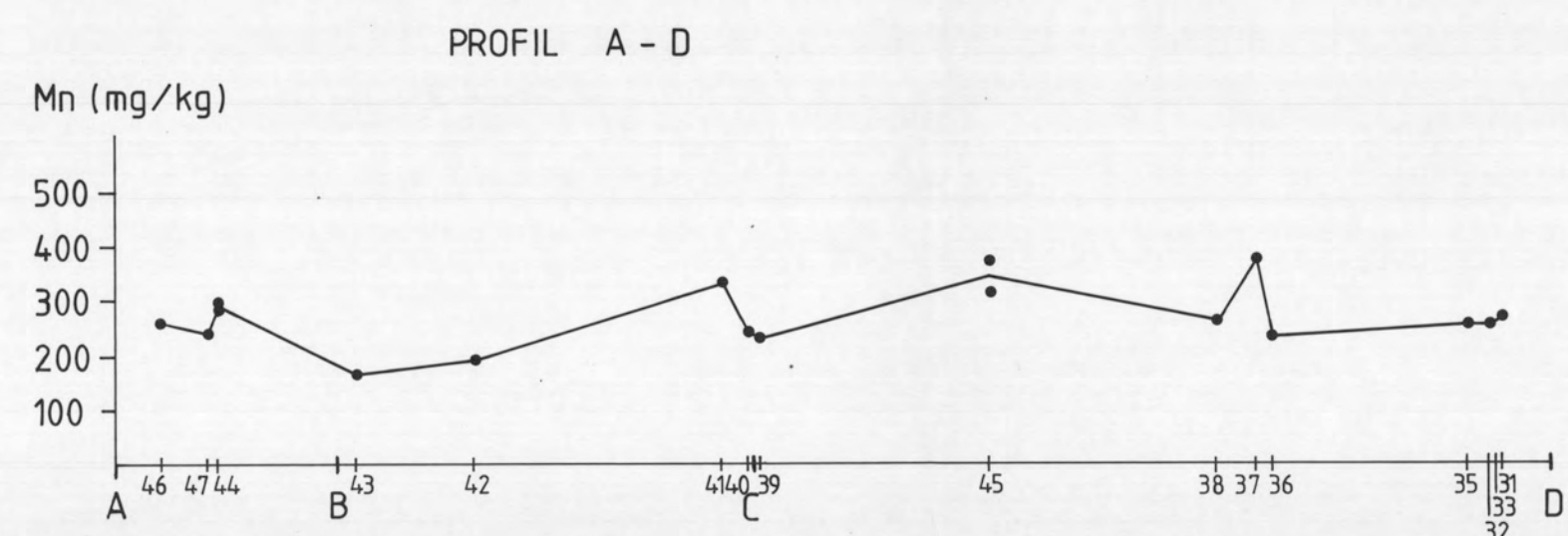
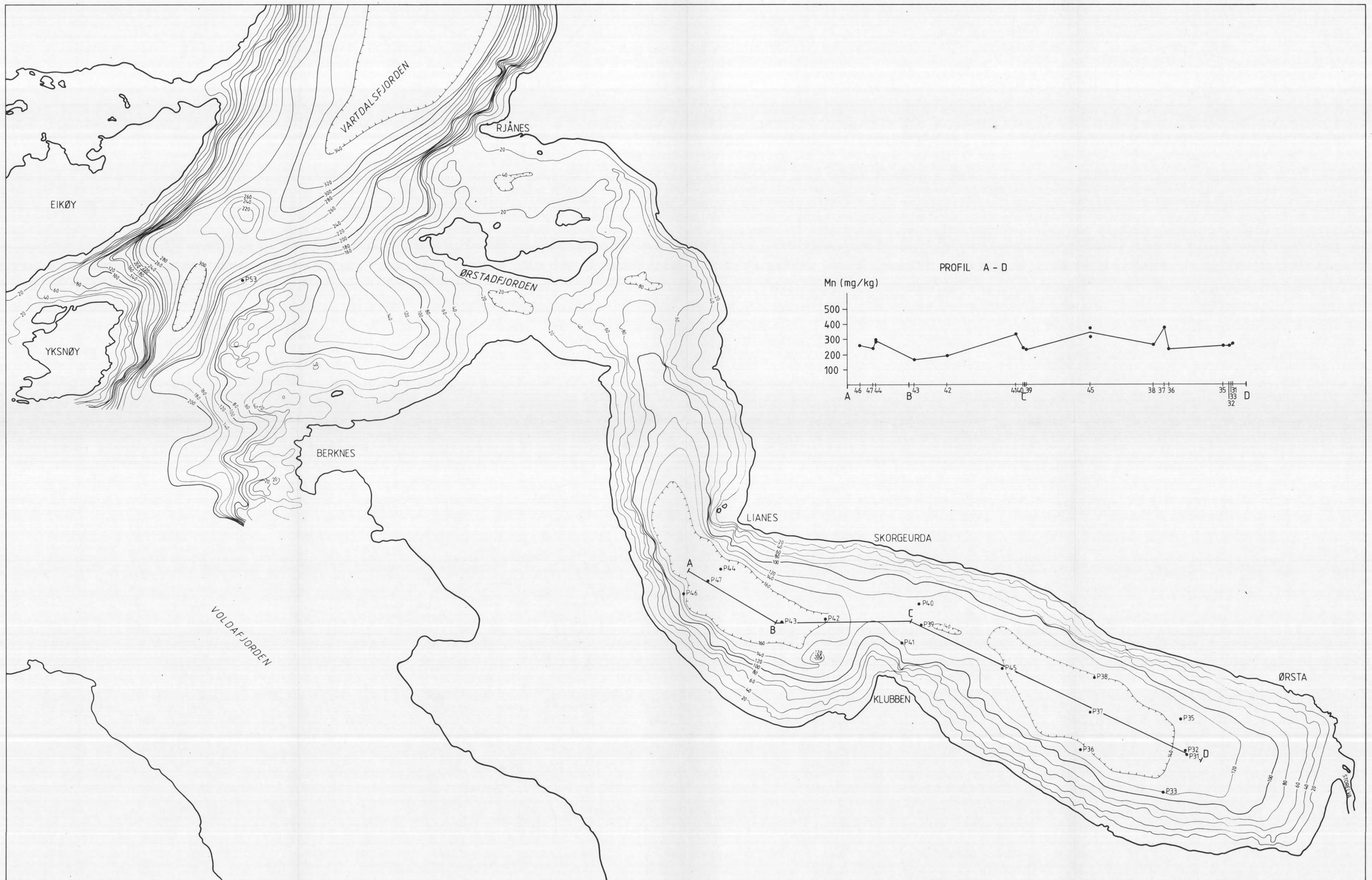
Ekvidistanse 20 m

MÅ IKKE BRUKES TIL NAVIGASJON

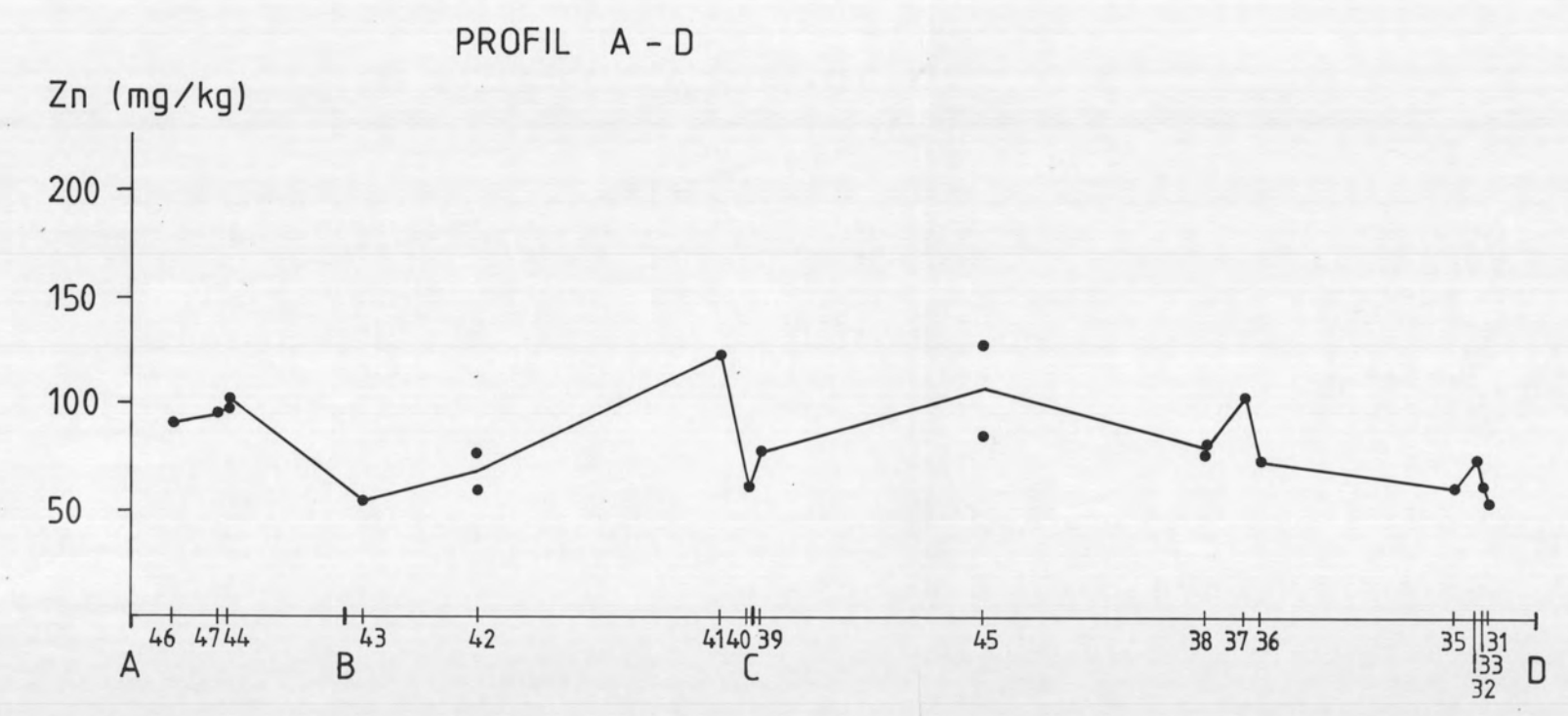
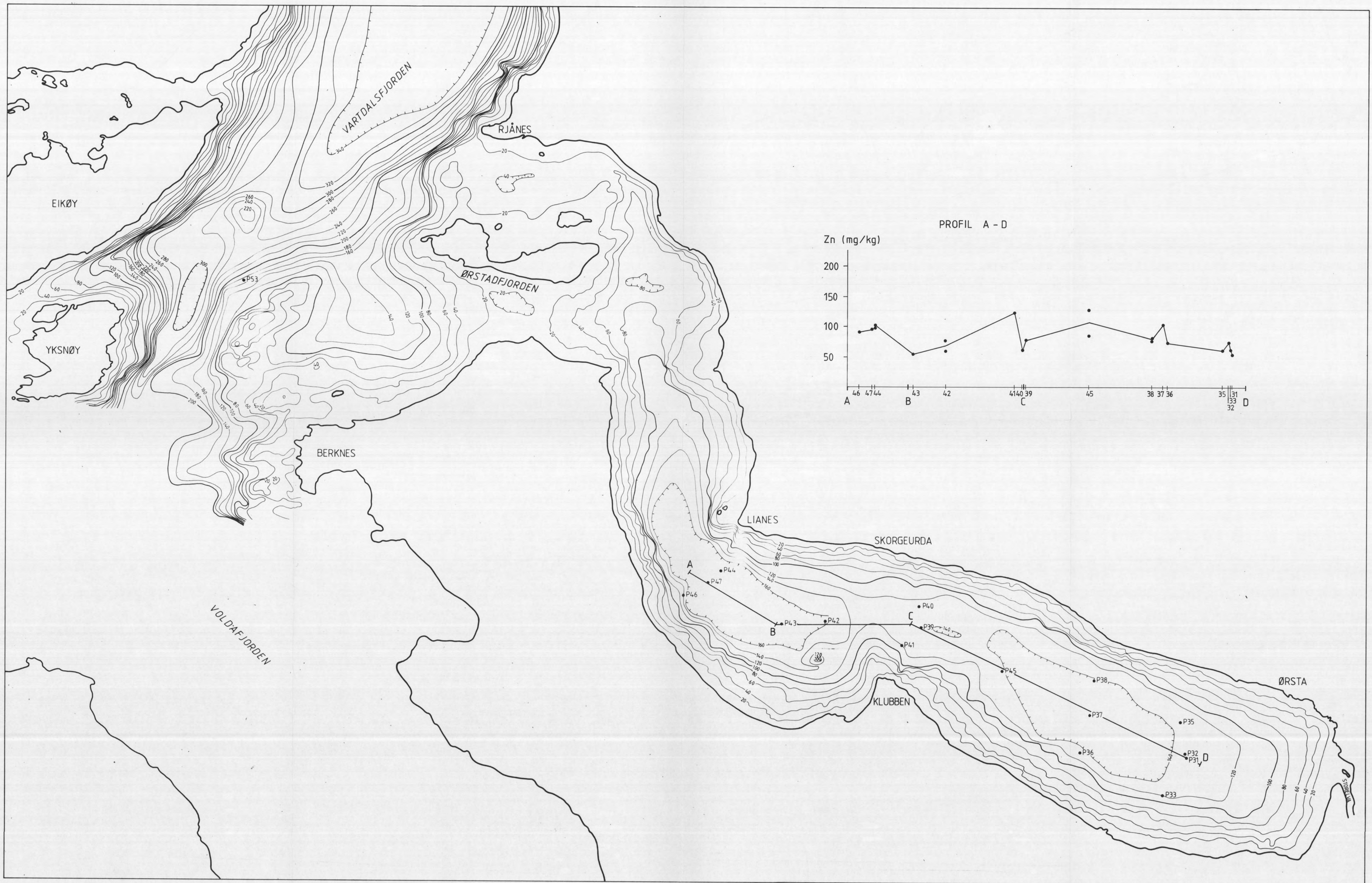
NGU - MØRE OG RØMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG RØMSDAL BATHYMETRISK KART MED PRØVESTASJONER ØRSTA MØRE OG RØMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK 1: 20 000	MÅLTEL/DL	MAI 1987
		TEGNEL/DMS	SEPT 1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 01	KARTBLAD NR.	
		1119 II	



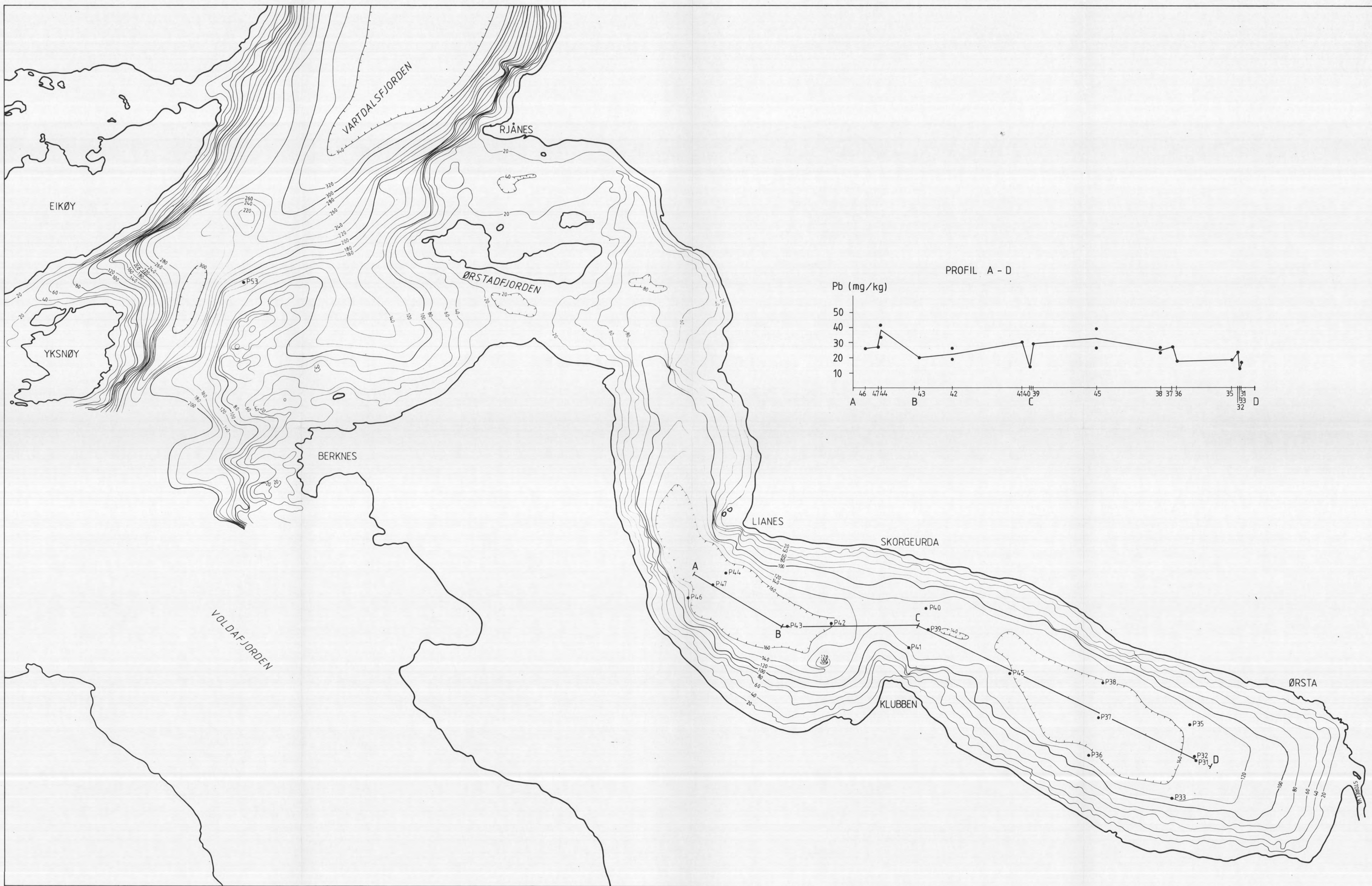
NGU - MØRE OG RØMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG RØMSDAL Fe i OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG RØMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅTEL/D.L.	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNET/OMS	SEPT 1988
		TRAC.G.S.	SEPT 1988
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 02	KARTBLAD NR. 1119 II	



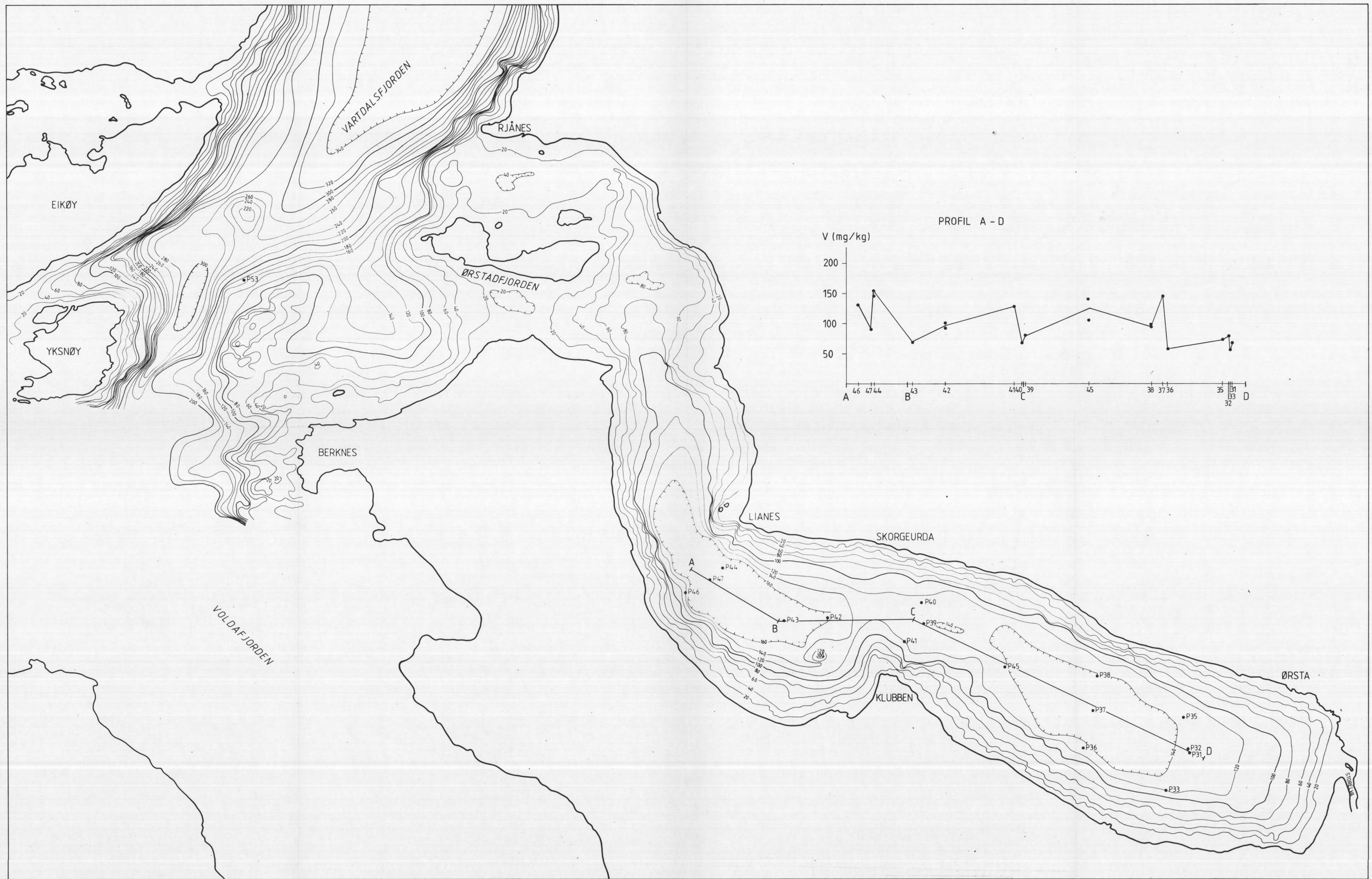
NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL Mn I OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅTELOK	MAI 1987
	1:20 000	TEGNET/DMS	SEPT 1988
		TRAC. G.S.	SEPT 1988
	KFR.	el	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 03	KARTBLAD NR. 1119 II	



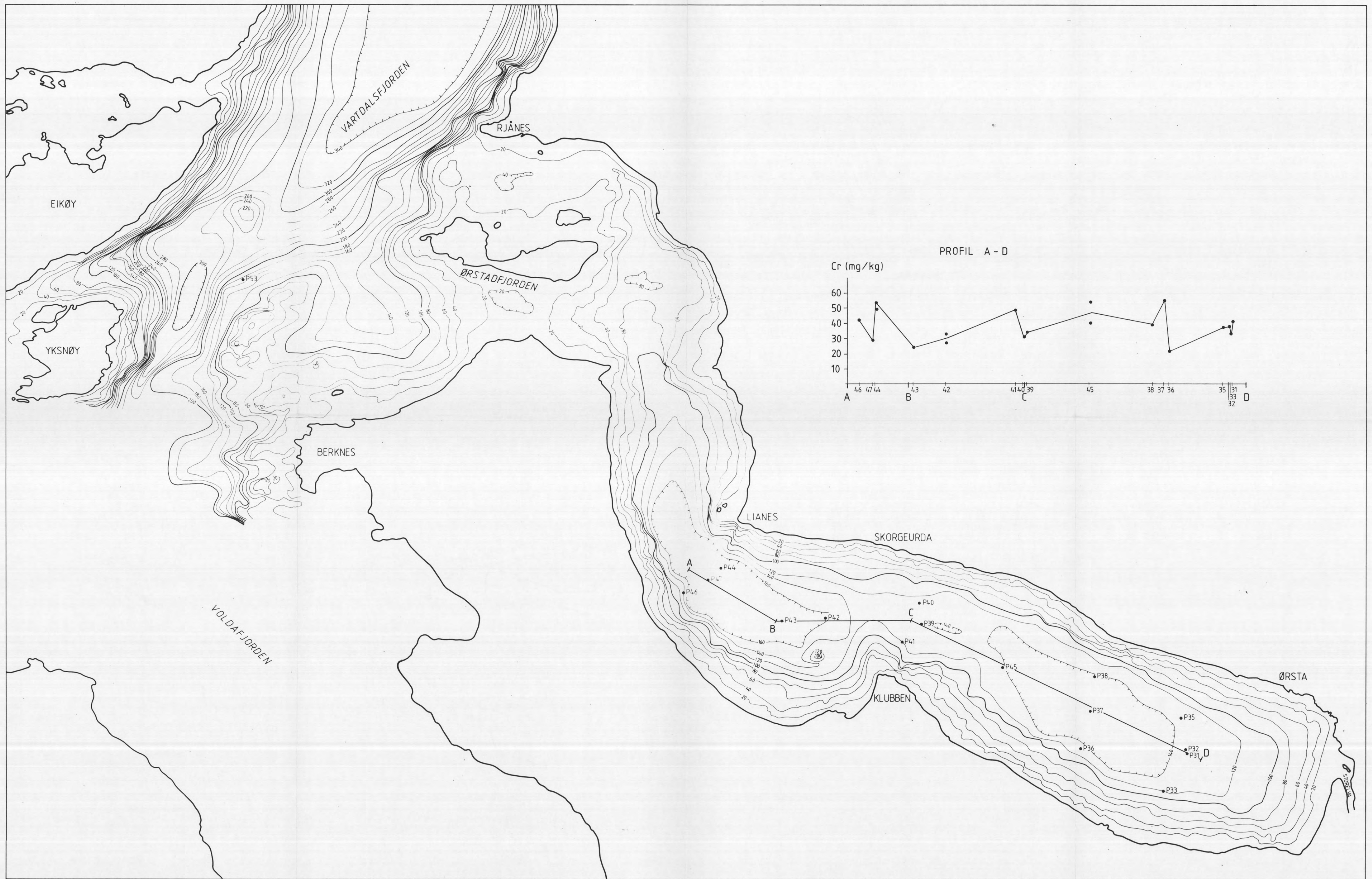
NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL Zn I OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅTEL/OL	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNEL/DMS	SEPT 1988
		TRAC G.S.	* SEPT 1988
	KFR <i>et</i>		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 04	KARTBLAD NR. 1119 II	



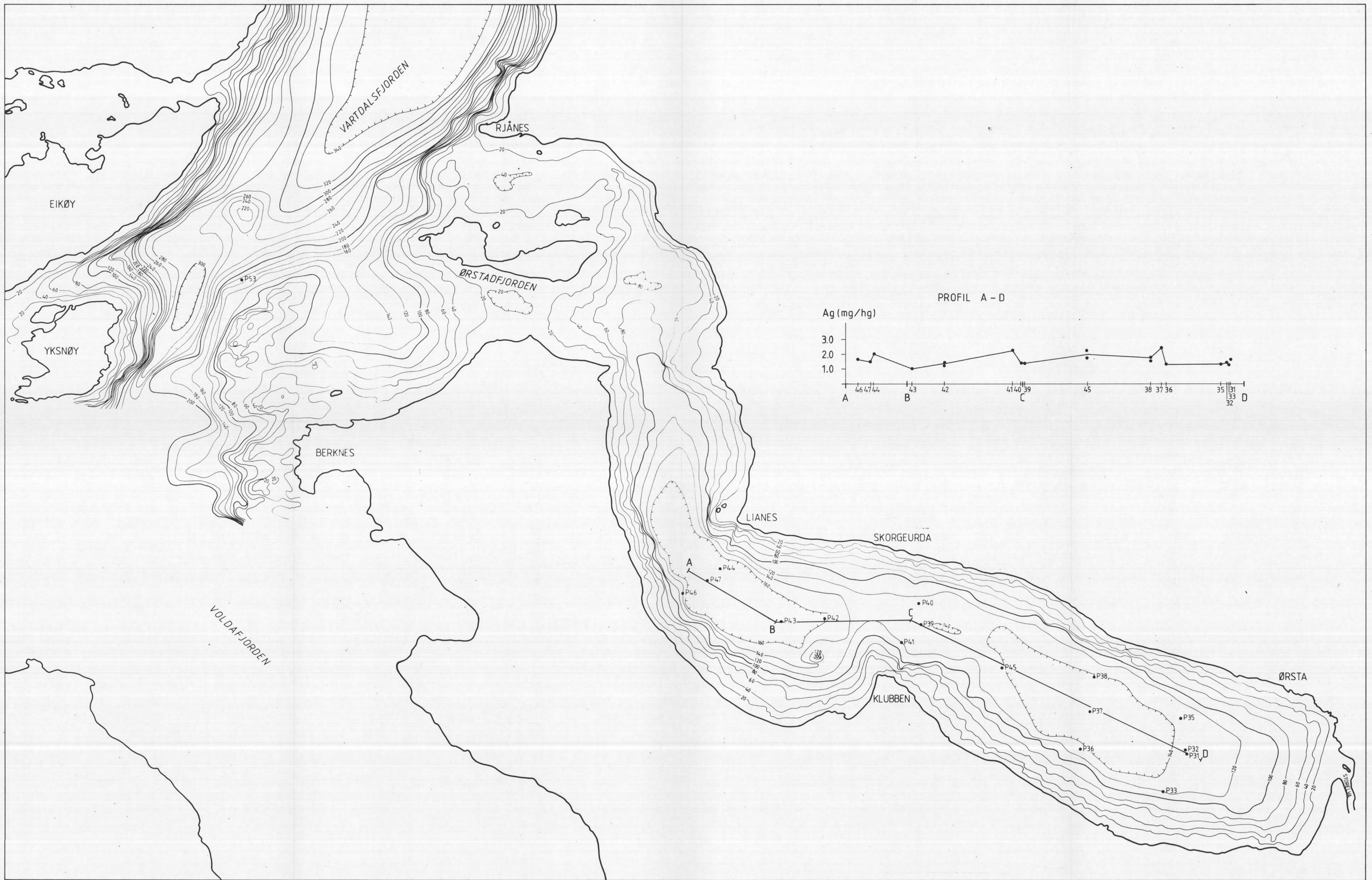
NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL Pb I OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅTE/L/DL	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNET/OMS	SEPT 1988
		TRAC.G.S.	SEPT 1988
	KFR.	el	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 05	KARTBLAD NR. 1119 II	



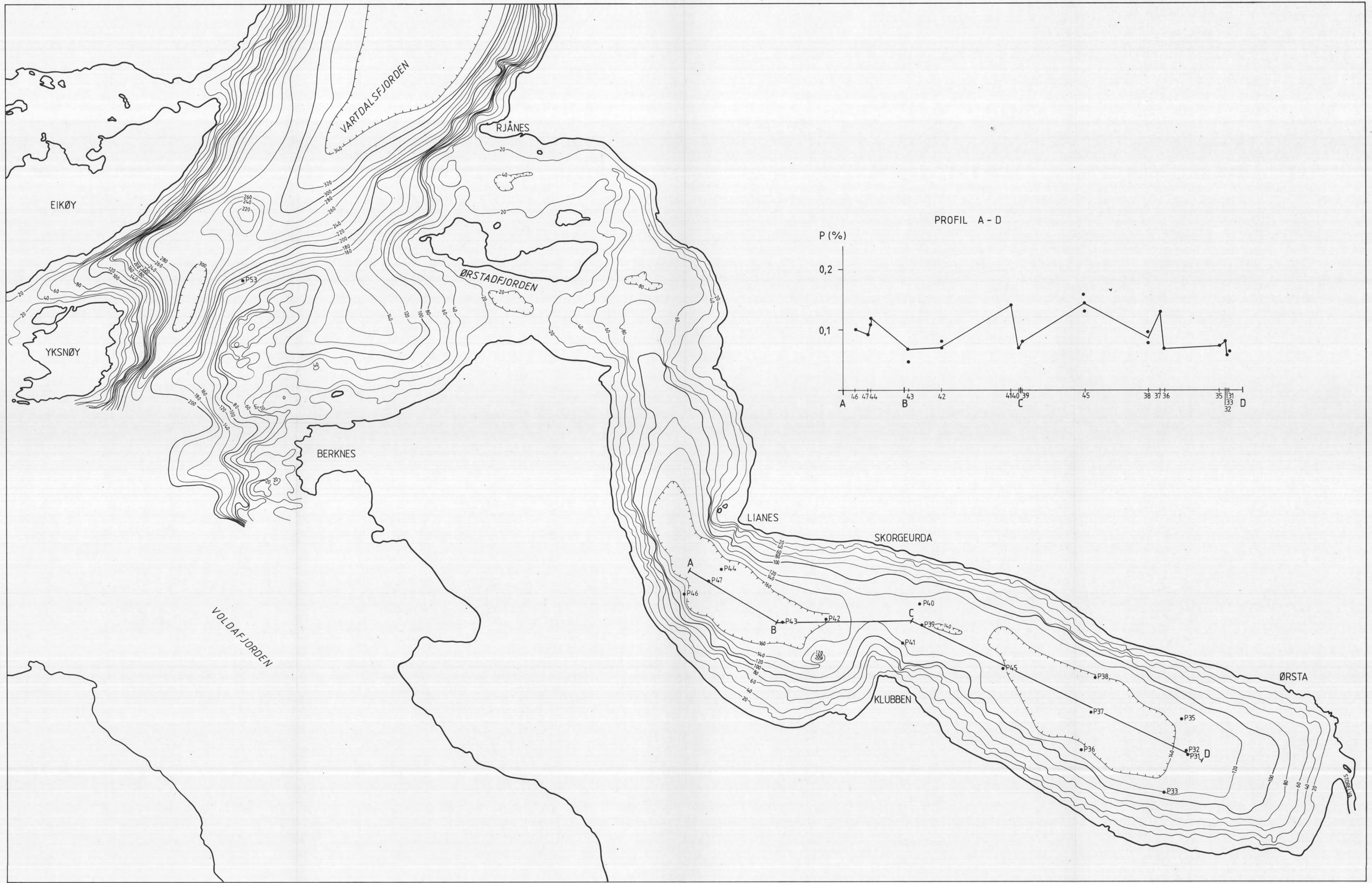
NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL V I OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLTEL/DL	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNET/OMS	SEPT 1988
		TRAC. G.S.	SEPT 1988
	KFR	KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 06	KARTBLAD NR. 1119 II	



NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL Cr I OVERFLATESEDIMENTER.	MÅLESTOKK	MÅLTEL/D.L.	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNET/D.M.S.	SEPT 1988
		TRAC G.S.	SEPT 1988
ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	KFR	el	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 07	KARTBLAD NR. 1119 II	

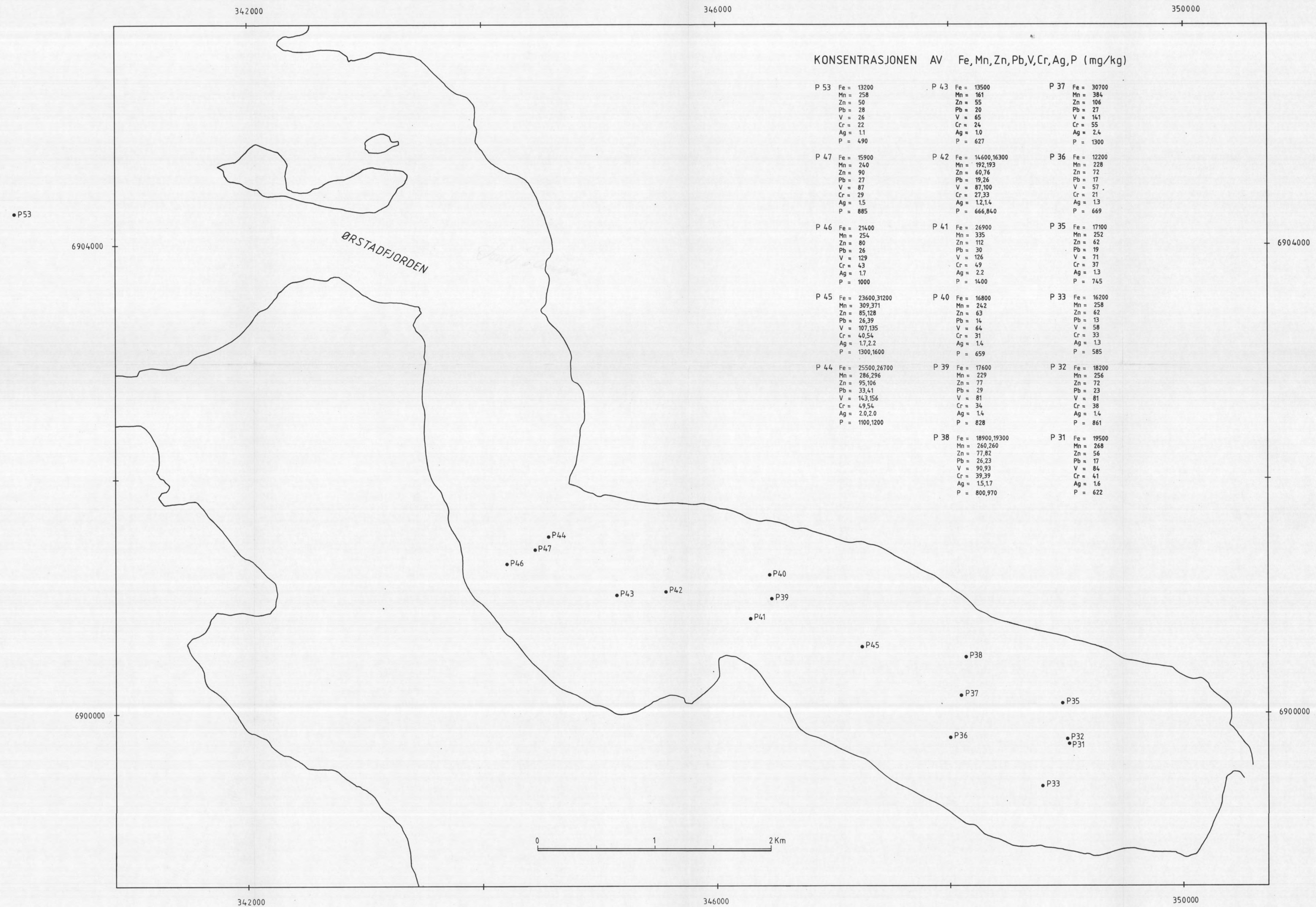


NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL Ag i OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅTTEL/OL	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNEL/OMS	SEPT 1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	88.132 - 08	1119 II	



NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL P I OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLTEL./DL	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNEL./OMS	SEPT 1988
		TRAC. G.S.	SEPT 1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	88.132 - 09	1119 II	

BUNNSEDIMENTER ØRSTADFJORDEN



KONSENTRASJONEN AV Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag, P (mg/kg)

Point	Fe	Mn	Zn	Pb	V	Cr	Ag	P
P 53	13200	258	50	28	26	22	11	490
P 43	13500	161	55	20	65	24	1.0	627
P 37	30700	384	106	27	141	55	2.4	1300
P 47	15900	240	90	27	87	29	1.5	885
P 42	14600,16300	192,193	60,76	19,26	87,100	27,33	12,14	666,840
P 36	12200	228	72	17	57	21	13	669
P 46	21400	254	80	26	129	43	1.7	1000
P 41	26900	335	112	30	126	49	2.2	1400
P 35	17100	252	62	19	71	37	1.3	745
P 45	23600,31200	309,371	85,128	26,39	107,135	40,54	1,7,2,2	1300,1600
P 40	16800	242	63	14	64	31	1.4	659
P 33	16200	258	62	13	58	33	1.3	585
P 44	25500,26700	286,296	95,106	33,41	143,156	49,54	2,0,2,0	1100,1200
P 39	17600	229	77	29	81	34	1.4	828
P 32	18200	256	72	23	81	38	1.4	861
P 38	18900,19300	260,260	77,82	26,23	90,93	39,39	15,17	800,970
P 31	19500	268	56	17	84	41	1.6	622

NGU - MØRE OG ROMSDAL FYLKESKOMMUNE - FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL Fe, Mn, Zn, Pb, V, Cr, Ag og P i OVERFLATESEDIMENTER ØRSTA MØRE OG ROMSDAL FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLEL/OL	MAI 1987
	1: 20 000	TEGNET/OMS	SEPT 1988
		TRAC G.S.	SEPT 1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.132 - 10	KARTBLAD NR. 1119 II	