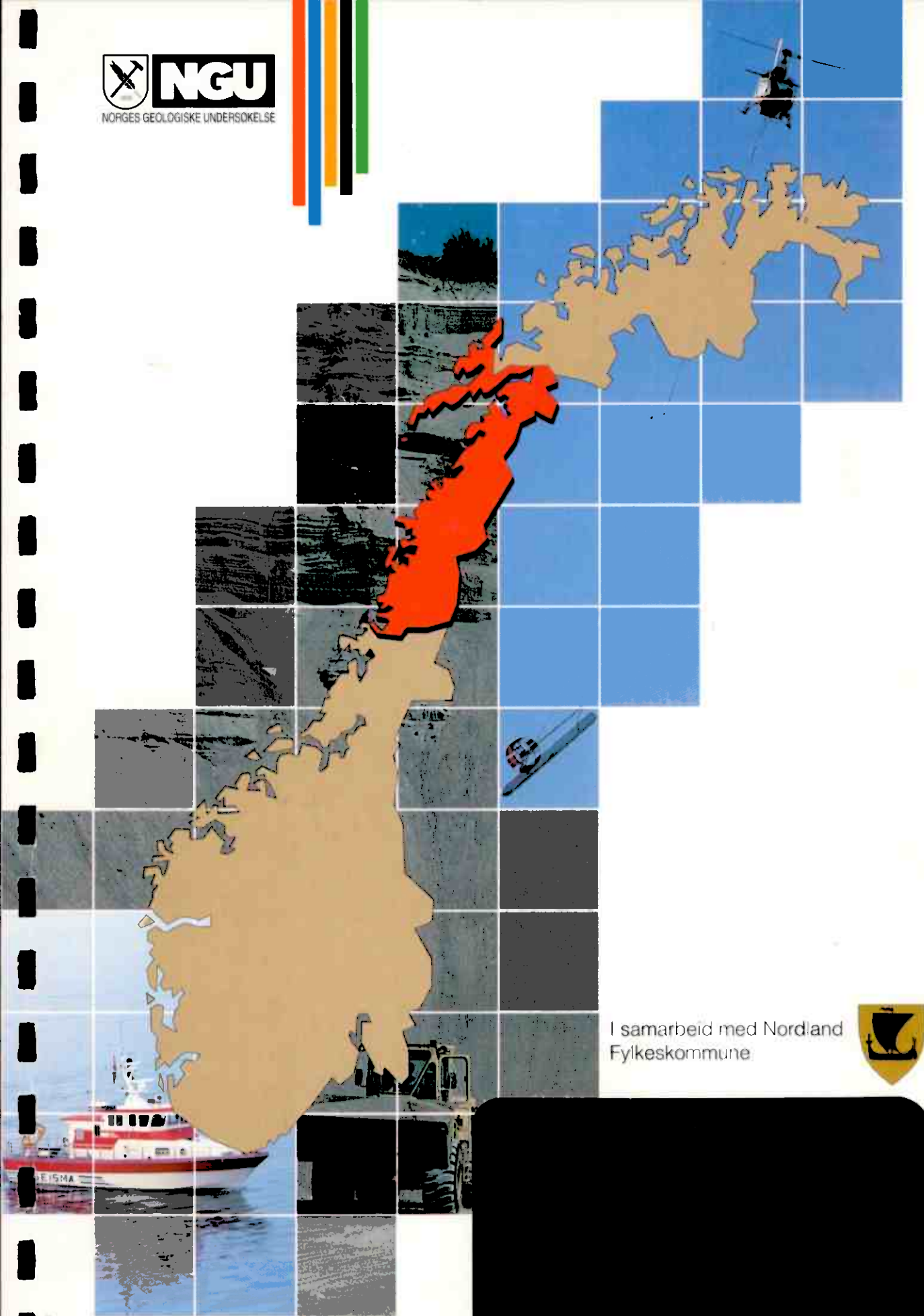


Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 4154	Intern Journal nr <i>1432/95</i>	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 95.076	Oversendt fra Hammerfall Dolomitt	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1994	Fortrolig fra dato:
Tittel Grafittundersøkelser Hornvannet 1994, Sortland kommune, Nordland.				
Forfatter Gauteneb, Håvard		Dato 31/12 1998	Bedrift NGU Hammerfall Dolomitt A/S	
Kommune Sortland	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 12323	1: 250 000 kartblad Svolvær
Fagområde Malmberegning	Dokument type Prospekteringsfondet	Forekomster Hornvannet		
Råstofftype Industrimineral	Emneord Grafitt			
Sammendrag I 1993 og 1994 har det blitt boret tilsammen ca. 1100 meter fordelt på 15 borhull i forskjellige grafittmalmkropper rundt Hornvannet. De viktigste malmkroppene er Græva-, Hornvannet- og Rundtjernet malmkropp. Græva malmkropp representerer den største mineraliseringen og har en tonnasje estimert til 210.000 tonn med et gjennomsnittlig karboninnhold på 23 %. Malmkroppen kiler ut ved ca. 70 meters dyp og den har sin maksimale mektighet i utgående på ca. 6 m. Hornvannet malmkropp har en tonnasje som er estimert til 131.000 tonn, et gjennomsnittlig karboninnhold på 28 % og en maksimal mektighet på 7 meter. Malmen kiler ut på ca. 30 meters dyp. Rundtjernet malmkropp har en maks. mektighet på 4 meter, som for største delen bare er ca. 1-2 meter. Rundtjernet malmkropp er svært grunn og kiler ut før 20 meters dyp. Det er realistisk å anta at størstedelen av Rundtjern malmkropp ikke er brytbar og i liten grad bidrar til de totale grafittreserver. Rapporten gir også en gjennomgang av tidligere undersøkelser som er utført hvert år siden 1990 i dette området. En oppsummering av oppredningstester av malmen er også beskrevet.				



I samarbeid med Nordland
Fylkeskommune



NORDLANDSPROGRAMMET 1992 - 2000

04.08.95		
J.nr. 1432/95		
Bilshet: BL		
Q7:	av	
Sesvare: Nei		
J.nr.:		
Kode:	Arkivnr.:	
PS		

NGU Rapport 95.076

Graffitiundersøkelser Hornvannet

1994, Sortland kommune Nordland

Rapport nr. 95.076		ISSN 0800-3416		Gradering: Fortrolig til 31/12-1998	
Tittel: Grafitundersøkelser Hornvannet 1994, Sortland kommune Nordland					
Forfatter: Håvard Gautneb			Oppdragsgiver: Hammerfall Dolomitt A/S		
Fylke: Nordland			Kommune: Sortland		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Svolvær			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1232-3 Sortland		
Forekomstens navn og koordinater: Hornvannet 507600 7225600			Sidetall: 54		Pris: 500,-
			Kartbilag: 1		
Feltarbeid utført:		Rapportdato:		Prosjektnr.:	
Oktober-Desember 1994		16/5-1995		67.2543.02	
				Ansvarlig: 	
Sammendrag: I 1993 og 1994 har det blitt boret tilsammen ca. 1100 meter fordelt på 15 borhull i forskjellige grafitmalkropper rundt Hornvannet. De viktigste malkroppene er Græva-, Hornvannet- og Rundtjernet malkropp. Græva malkropp representerer den største mineraliseringen og har en tonnasje estimert til 210.000 tonn med et gjennomsnittlig karboninnhold på 23%. Malkroppen kiler ut ved ca. 70 meters dyp og den har sin maksimale mektighet i utgående på ca. 6 meter. Hornvannet malkropp har en tonnasje som er estimert til 131.000 tonn, et gjennomsnittlig karboninnhold på 28% og en maksimal mektighet på 7 meter. Malmen kiler ut på ca. 30 meters dyp. Rundtjernet malkropp har en maks. mektighet på 4 meter, som for største delen bare er ca. 1-2 meter. Rundtjernet malkropp er svært grunn og kiler ut før 20 meters dyp. Det er realistisk å anta at største delen av Rundtjernet malkropp ikke er brytbar og i liten grad bidrar til de totale grafitreserver. Rapporten gir også en gjennomgang av tidligere undersøkelser som er utført hvert år siden 1990 i dette området. En oppsummering av oppredningstester av malmen er også beskrevet.					
Emneord:		Fagrapport		Industrimineraler	
Grafit		Kjerneboring		Malmberegning	

Innholdsfortegnelse	Side
INNLEDNING	4
SAMMENDRAG AV TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
Geologi	4
Geofysikk	7
Opprednings resultater	7
RESULTATER 1994	15
Boring og analyser av malmskjæringer	15
TONNASJE OG GEHALT ESTIMATER	17
Græva malmkropp	17
Hornvannet malmkropp	19
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	20
REFERANSER	21

Figurer

Figur 1 Geologisk kart over Vikeid	5
Figur 2 Detaljkart over Golia grafittgruve	6
Figur 3 CP-anomalikart over Græva malmkropp	8
Figur 4 CP-anomalikart over Hornvannet malmkropp	9
Figur 5 CP anomalikart over Rundtjern malmkropp	10
Figur 6 Flytdiagram for oppredning av malmen	13
Figur 7 Borprofiler boring 1993 og 1994	15
Figur 8 Skjematiske blokkdiagrammer over Hornvannet grafittfelt	17

Tabeller

Tabell 1 Karbongehalt og mektighet i røsk	7
Tabell 2 Overtsikt over oppredningstester	12
Tabell 3 Oversikt over karboninnhold og utbytte i de forskjellige oppredningstester	14
Tabell 4 Karbonanalyser av malmskjæringer	17
Tabell 5 Karbonanalyser fra Græva malmkropp	19
Tabell 6 Karbonanalyser fra Hornvannet malmkropp	19

Vedlegg

Vedlegg 1 Fotografier av borkjerner	
Vedlegg 2 Borkjernebeskrivelse boring 1993	
Vedlegg 3 Borkjerne beskrivelse boring 1994	

Bilag

Bilag 95.076-1 Kart over røskområdet med malmkroppenes omriss 1:2000	
--	--

INNLEDNING

Grafitforekomstene ved Hornvannet har vært kjent siden 1880 årene. Fra 1899 til 1914 ble forekomsten drevet av det engelske selskapet Anglo-Norwegian Mining & Co Ltd. I 1938 ble det satt igang nye undersøkelser av forekomstene og dette resulterte i drift fra 1948-1960, hovedsakelig i området omkring Jennestad-Lamarkvannet. Fra 1988 fram til i dag har NGU, først som en del av mineralundersøkelsene for Nordland, senere som ett oppdrag for Norwegian Holding A/S gjort nye detaljundersøkelser av forekomstene.

SAMMENDRAG AV TIDLIGERE UNDERSØKELSER

I dette kapittelet gis det en kortfattet gjennomgang av de tidligere undersøkelsene.

Geologi

Områdets geologi er tidligere beskrevet av Heier (1960) og Griffin et al. (1978) og et sammendrag av geologien i grafitområdet er gjort av Gautneb & Tveten (1992). Nedenfor gis et kort sammendrag av områdets geologiske utvikling.

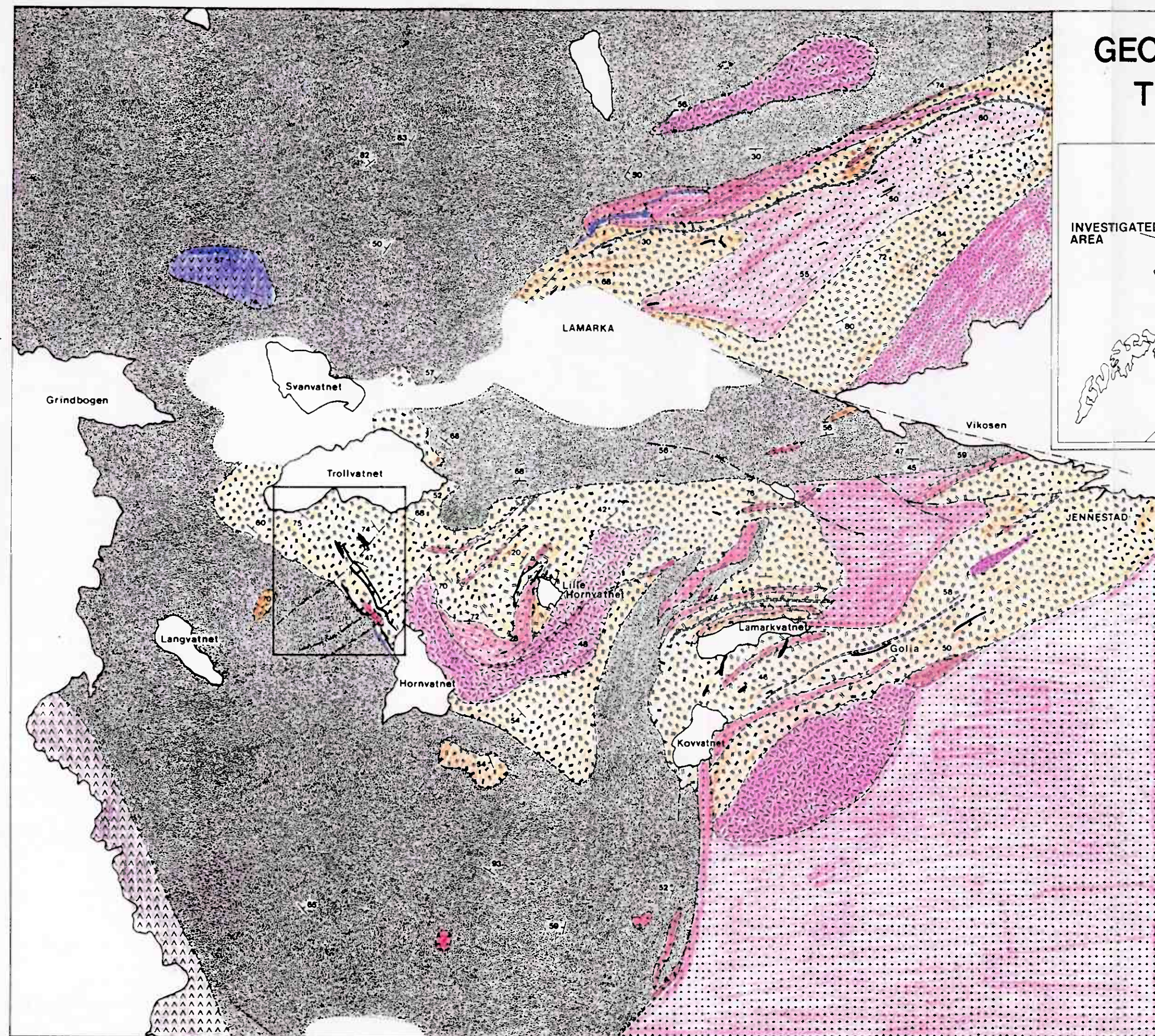
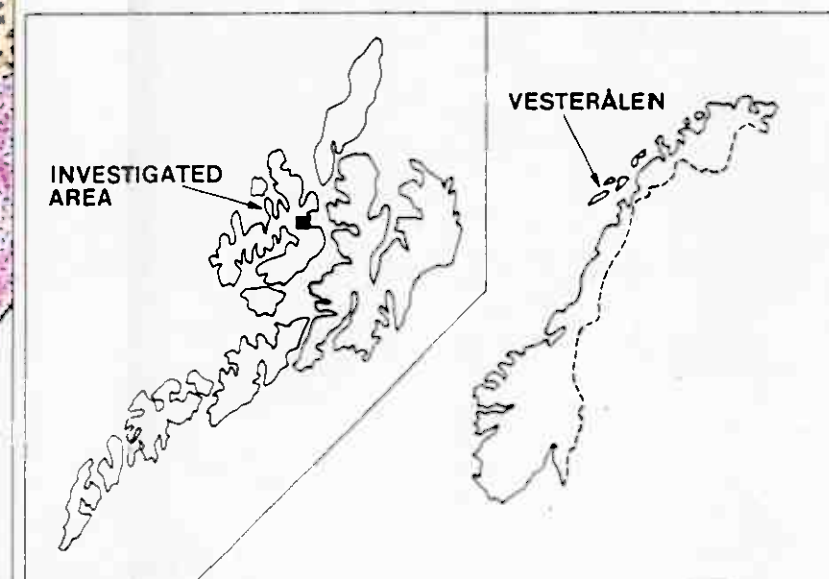
De eldste bergartene i området er en gruppe høy-metamorfe suprakrustale bergarter som i dag består av: Kalkspat- og dolomittmarmor, grafittskifer og heterogene pyroksengneiser og amfibolitt, mellom de to sist nevnte er det en fullstendig glidene overgang i mineralogisk sammensetning (figur 1). Disse bergartene gjennomgikk granulitt-facies metamorfose før intrusjon av charnokittiske intrusiver bergarter. Disse sistnevnte bergartene utgjør også største parten av Lofoten og Vesterålen (Tveten 1978). De yngste bergartene er røde granitter som opptrer som tallrike små og store intrusjoner over alt i området.

Grafittskiferen opptrer alltid sammen med karbonater, pyroksen-gneis og amfibolitt. Feltforholdene er best blottet ved Golia, sørøst for Lamarkvannet (figur 1). Et geologisk detaljkart som viser detaljene rundt en typisk grafitmineralisering er vist på figur 2 og er beskrevet i detalj i Gautneb & Tveten (1992) side 52-54.

Grafitmineraliseringen i Hornvannområdet (og alle andre forekomster i området Lofoten-Senja) er av såkalt flak grafit type disseminert i kvarts- og feltspat-rike metasedimenter¹. Grafitflakene varierer i kornstørrelse fra en brøkdel av en mm. opp til ca. 1.5 mm. Grafitmalmen er alltid sterkt foliert og skifrig. Grafitflakene er alltid orientert parallelt med skifriheten. Det er en stor variasjon i kornstørrelsesfordelingen og gehalt mellom de kartlagte malmkropper og innbyrdes i kroppene. Se Gautneb (1992 & 1993) og Gautneb & Tveten (1992) for en detaljert gjennomgang av grafitmineraliseringenes kvalitet i de enkelte områder. Det kartlagte malmkropper og røsk områdene er vist på bilag 1. De tre viktigste malmkroppene kalles henholdsvis Græva malmkropp, Hornvannet malmkropp og Rundtjernet malmkropp. I Tabell 1 er gitt en oversikt over karboninnholdet prøvetatt fra de enkelte røsk og malmens mektighet i utgående

¹ Det henvises til *Industrial minerals and rocks*, Carr D.D. (eds) 1994, for en fullstendig gjennomgang av forskjellige grafitmineraliseringstyper og deres geologi og lokalisering.

GEOLOGICAL MAP OF THE VIKEID AREA



LEGEND

- OVERBURDEN
- INTRUSIVES OF UNKNOWN AGE
- RED GRANITOID
- PROTEROZOIC INTRUSIVES
- MANGERITE
- RETROMORPH MANGERITE GNEISS
- NORITIC GABBRO
- JOTUNITIC GNEISS
- MIGMATITE GROUP
- STROMATIC MIGMATITE
- META-SUPRACRUSTAL ROCKS
- GRAPHITE SCHISTS
- MARBLE / DOLOMITE
- AMPHIBOLITE
- PYROXENE GNEISS
- KARTUTSNITT BILAG 1

2 Km

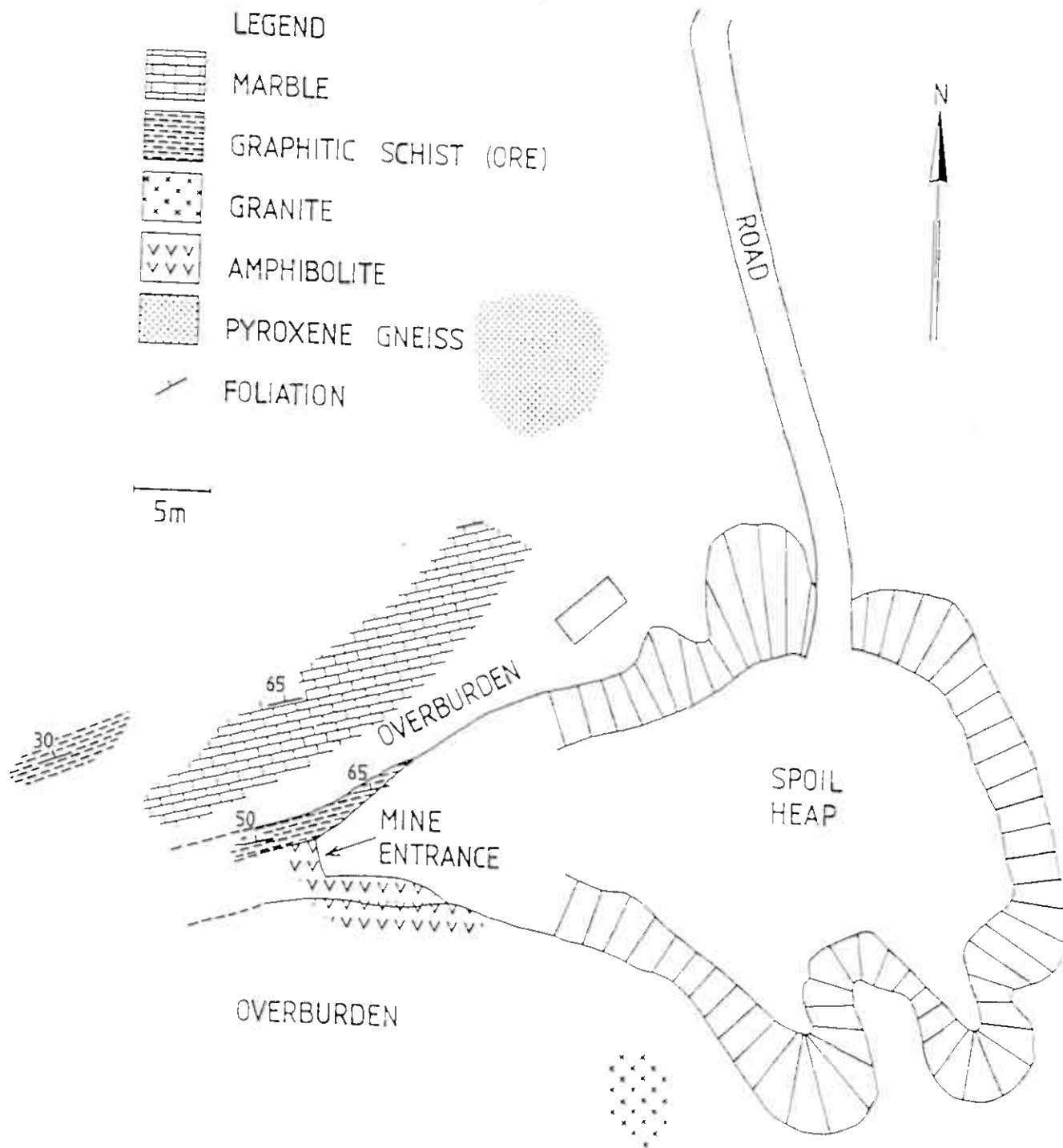
Figur 1 Geologisk kart over Vikeidområdet

THE GOLIA MINE, JENNESTAD

LEGEND

-  MARBLE
-  GRAPHITIC SCHIST (ORE)
-  GRANITE
-  AMPHIBOLITE
-  PYROXENE GNEISS
-  FOLIATION

5m



Figur 2 Detaljkart over Golia

Karbonanalyser fra røsk ved Hornvannet			
Røsk nr.	Antall prøver	Gjennomsnittlig karbon innhold (%)	Mektighet i utgående (m)
1	9	32.7	6
2	2	29.8	2
3	1	35.1	1
4	3	8.9	1
5	3	5.7	2
6	2	7.6	2
7	5	34.1	7
8	4	36.9	5
9	4	41.6	3
10	6	12.8	1
11	4	13.2	1
12	7	29.0	2
13	7	19.9	2.5
14	6	10.2	4
15	6	18.4	4
Alle	69	23.1	-

Tabell 1 Oversikt over karbongehalt og mektighet på malmens utgående i røsk, se bilag 1 for røskenes plassering i terrenget

Boring 1993

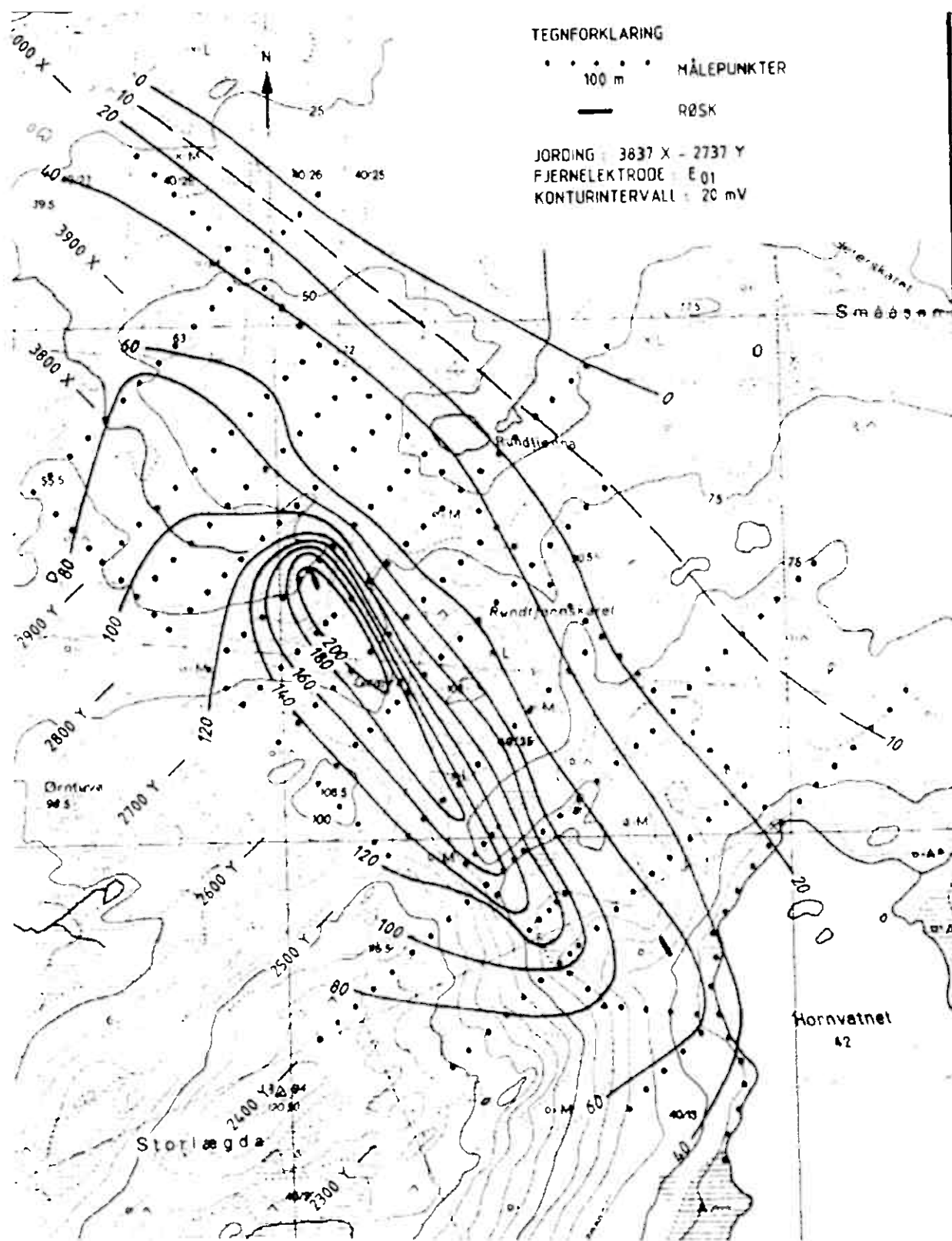
I 1993 ble det boret 550 meter fordelt på 7 hull i Græva og Hornvannet malmkropper. Det ble beregnet en malmtonnasje i Græva og Hornvannet malmkropp på 350000 tonn (Gautneb 1993). Dette tonnasje estimatet er beregnet ved å ekstrapolere malmkroppens tverrsnitt i borprofilet til hele malmkroppens lengde. Boringen viste at Græva malmkropp har en lengde langs malmplanet på ca. 70 m ved røsk 1 (se bilag 1 og figur 7), og en mektighet 25 meter under utgående på 6 meter. Hornvannet malmkropp har en lengde langs malmplanet på ca. 30 meter og en mektighet på 20 meters dyp under utgående i røsk 8 på ca. 4 meter.

Geofysikk

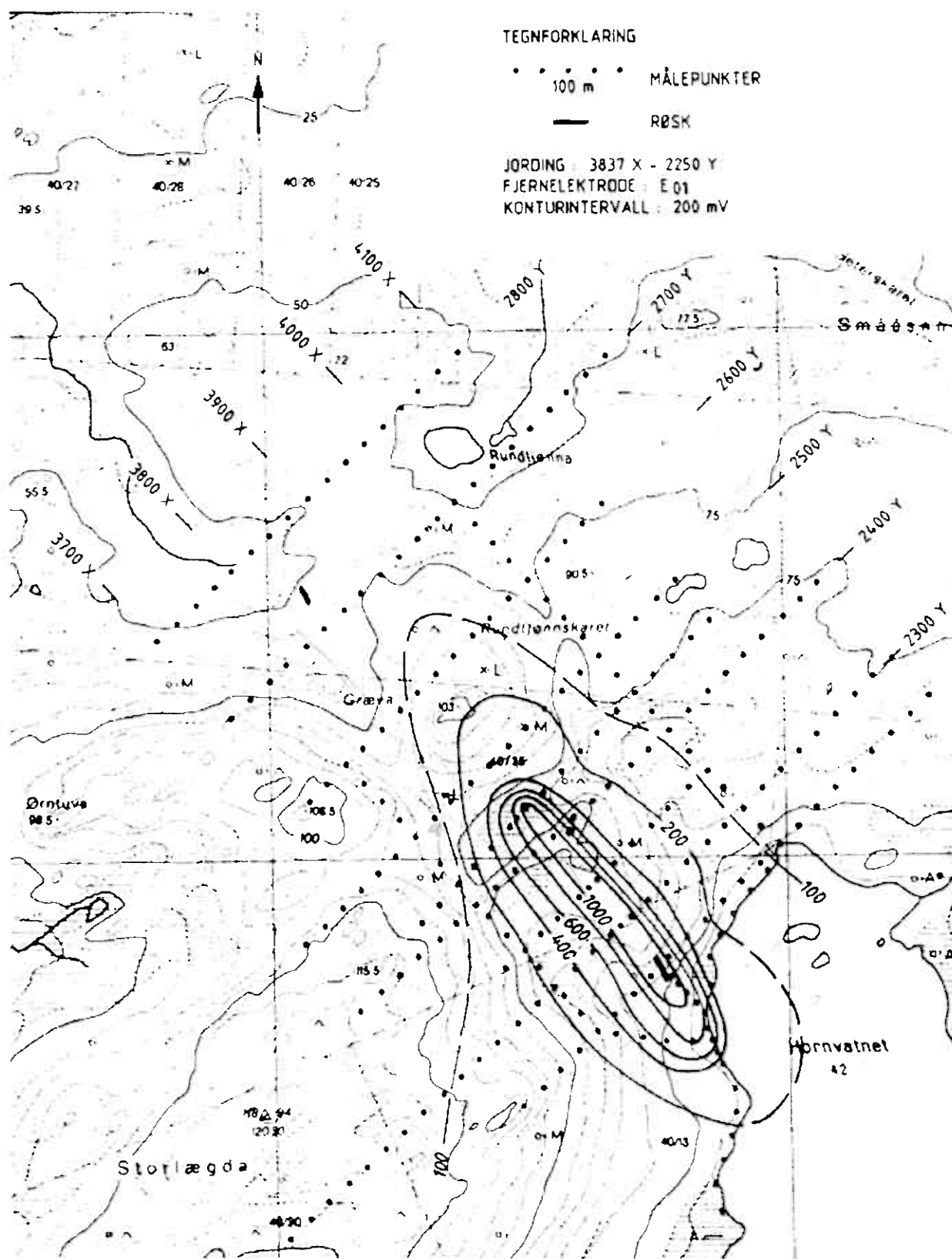
De første geofysiske undersøkelser utført som en del av dette prosjektet var helikopter geofysiske undersøkelser som ble målt over største delen av den nordre Langøya (Mogård et al 1988). Det ble målt EM, VLF, magnetometri og radiometri. De kjente grafittmineraliseringene ble påvist, i tillegg ble det antydnet en betydelig utvidelse av de kjente grafittmineraliseringene. En rekke av helikopteranomaliene ble lokalisert på bakken av Gautneb & Tveten (1992). Etter at de påviste anomaliene var lokalisert ved røsking ble det utført CP målinger av den enkelte malmkropp (Rønning 1991, 1993, Dalsegg 1994). På figur 3, figur 4 og figur 5 er kart over CP-anomaliene vist.

Græva malmkropp (figur 3) har en anomalilengde på ca. 500m og anomalibildet viser at kroppen har et fall mot sørvest. Ved utgående i røsk 1 (bilag 1) er fallet ca 60 ° og ut fra

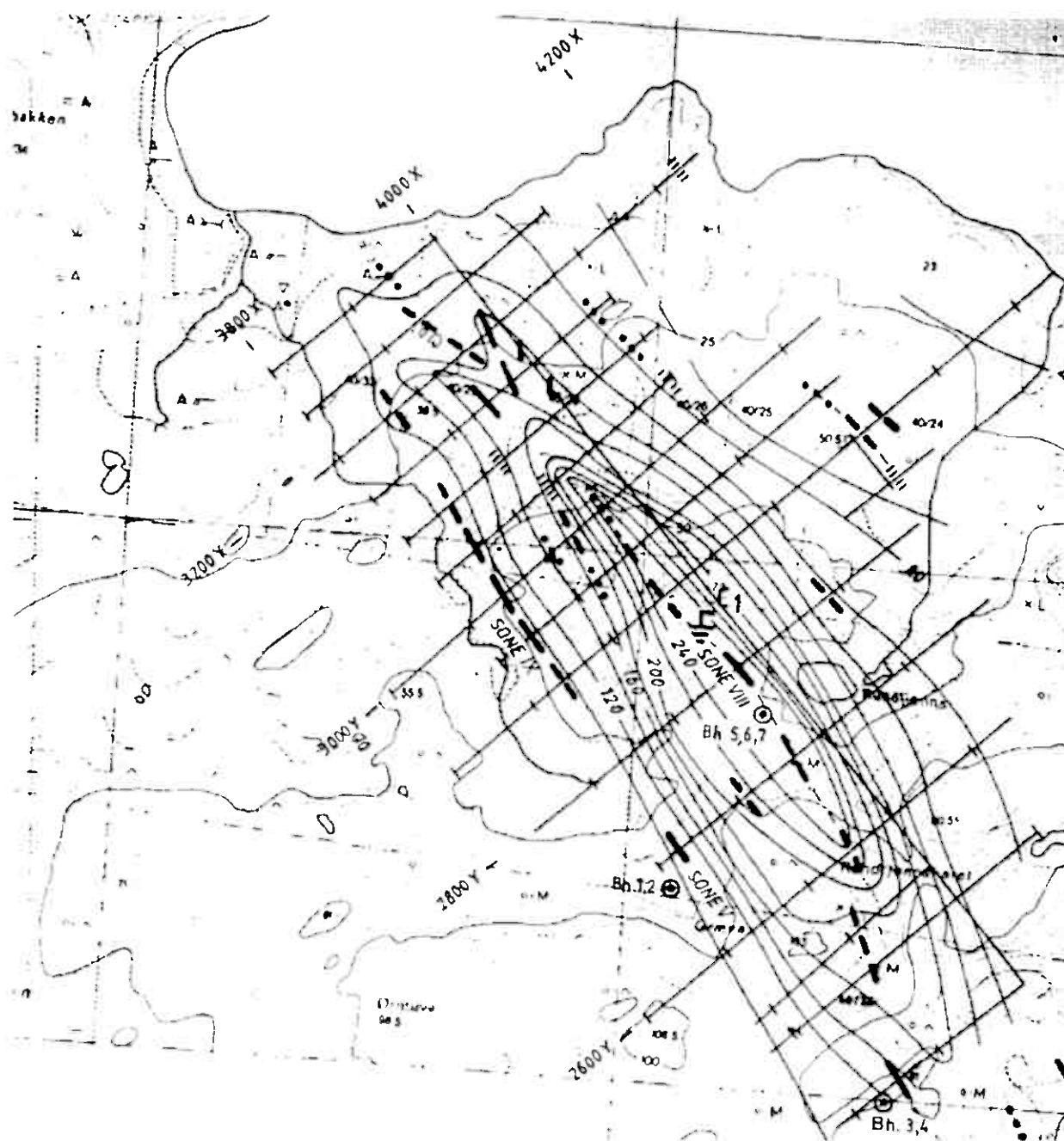
skjæringene i borhull 1-2/94 (Fig. 7) er dette fallet forholdsvis konstant mot dypet. Denne malmkroppen forsvinner i dypet mot sørvest og ble påtruffet i borhull 5/95. Græva malmkropps variasjoner langstrøket og dragning i felt er forsøkt illustrert på figur 8



Figur 3CP anomalikart over Græva malmkropp



Figur 4 CP anomalier over Hornvannet malmkropp (Rønning 1991)



Figur 5 CP anomalikart over Rundtjernmalmkropp

Hornvannet malmkropp (Fig. 4) har en anomali lengde på 350 m, og er røsket på flere steder (bilag 1). Malmkroppen gir tydelig anomalibilde som slutter brått i Hornvannet og sørvest for Rundtjernskaret. Malmkroppen kan følges med EM31² i hele sin lengde og er derfor utgående i dagen i hele sin strøklengde. Malmkroppen har et fall på rundt 80° mot sørvest. Kroppen har et begrenset dyptgående (ca 35m) og ble boret opp med borhull 3-4/94. CP-målinger viser at denne kroppen har et volum som er ca. 1/10 av Græva malmkropp. Imidlertid er malmen av meget god kvalitet og høye gehalter (i gjennomsnitt over 28% karbon).

² EM 31 er en enmanns bærbar slingram som kan påvise elektriske ledere med mindre enn 10 meters overdekning. Ledere på større dyp registreres ikke.

Rundtjern malmkropp (figur 5) har en lengde på over 500 m og danner en forlengelse, men er ikke sammenhengende med Hornvannet malmkropp. Malmkroppen lar seg lett lokalisere med EM31, men er bare blottet i dagen ved røsk 13 (se bilag 1).

Opprednings resultater

Høsten 1990 ble det tatt en prøve på ca. 400 kg. Denne ble grovknust og sendt til SINTEF Bergteknikk for oppredningstest. Nedenfor er gitt et sammendrag av oppredningsresultatene, for en detaljert gjennomgang henvises det til Ozmerih (1991). Skjematisk kan oppredningstesten beskrives som følger:

Malmen hadde i utgangspunktet et karboninnhold på 17.5%. Etter nedmaling ble malmen flotert i et grovflotasjons trinn der 75 % av avgangen ble fjernet. Det ble deretter flotert med et finflotasjonstrinn som økte karboninnholdet fra 60% til 80%.

Det ble gjort en ny test med flottering av en pågang med grovere kornstørrelse for å bevare mere av de grove grafittflak. Dette resulterer i et konsentrat med lavere karboninnhold og høyere karboninnhold i avgangen.

Deretter ble det testet med lengre nedmalingstid som ga et konsentrat med ca. 90% karbon. Til slutt ble det testet med en kombinasjon av flotasjon og nedmaling som ga en karbongehalt på over 90% med et utbytte på 87 %. Det høyeste karboninnholdet på 97% ble målt på de groveste (+0.2mm) flak. De første flotasjonstestene ble utført med metylisobutylkarbinol og parafin som samlerreagens. De siste flotasjonseksperimentene ble utført med den noe sterkere samler FLOTOL B. Samlerreagensene tilsettes i volum opptil 200 cm³ per tonn.

De utførte oppredningstester viser at grafittmalmen Jennestadområdet lett kan oppredes til et salgbart produkt. Det vil imidlertid være nødvendig å utføre pilotskala tester for å optimalisere forholdet mellom karbongehalt, utbytte og andel av grovere grafittflak.

Et anbefalt flytdiagram for malmen er vist på figur 6, en tabell over oppredningsprosedyrene er vist i tabell 2 og en tabellarisk framstilling av karboninnhold og utbytte for konsentratene i de forskjellige flotasjonstester er vist i tabell 3.

Tabell 2 Oversikt over opprednings tester (MICB, Kerosene, og Flotol B er samlereagenser)

	Flotasjons test nr.										
Prosedyre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-13	14-17
Mølle tid (min)	30	30	25	35	30	35	40	25	40	35	35
Grov flotasjon	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MICB cc/t	200	200	200	200	150	150	200			200	
Kerosene	200	200	200	200	100	100	150	200	150	150	150
Flotol B								200	200		200
Re-maling 1					15	15	15		15	15	15
Fin flotasjon 1		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MIBC cc/t										25	
Kerosne										25	25
Flotol B											25
Re-maling 2										15	15
Fin flotasjon 2			x	x	x	x	x	x	x	x	x
MIBC cc/t			100		50	25	15			10	
Kerosene			10		50	15	15			10	
Fin flotasjon 3						x	x		x	x	x
MICB cc/t						25	15			10	
Kerosene						15	15			10	10
Flotol B											10
Fin floasjon 4							x			x	x
MICB cc/t										15	
Kerosene										15	15
Flotol B											15

Flytdiagram for oppredning av grafitt malm fra Hornvann



Figur 6 Flytdiagram for oppredning av malmen

Produkt	% Karbon	Utbytte	Kornstørrelse (mikron) %					Flotasjons test nr.
			+208	208-147	147-104	104-74	-74	
Grov konsentrat	59.06	86.56						1
Fin konsentrat 1	79.48	58.88						2
Fin konsentrat 2	60.85	72.20						3
Fin konsentrat 2	88.20	36.86						4
Fin konsentrat 1+2	84.05	62.18						5
Fin konsentrat 2+3	88.29	79.12	10.04	32.53			57.43	6
Fin konsentrat 2+3+4	88.29	79.12	9.24	29.32			61.44	7
Fin konsentrat 2	69.24	63.83						8
Fin konsentrat 3	88.38	80.06						9
Fin konsentrat 2+3+4	89.17	80.58	9.32	13.98	14.98	19.68	42.04	10-13
Fin konsentrat 2+3+4	88.61	81.91	5.76	11.52	14.60	20.72	47.40	14-17

Tabell 3 Oversikt over karboninnhold og utbytte av konsentrater i de forskjellige flotasjonstester

RESULTATER 1994

I 1994 ble det boret 8 hull med en total lengde på ca. 600 meter. 3 borplasser hadde borvifter a 2 hull. Stedvis var det svært dårlig fjell og opptil 15 meter med jordboring. Fotografier av borkjerner er vist på vedlegg 1 og borkjernebeskrivelsen er vist på vedlegg 3. For å ha en helhetlig rapport er også borkjernebeskrivelene for boringen i 1993 vist i vedlegg 2. En sammenstilling av alle borprofiler er vist på figur 7. Hensikten med boringen var å finne mektighet og gehalt på flere steder langs strøket av Rundtjern malmkropp (borhull 1-2 og 3-4 1994) og undersøke gehaltvariasjonen og dragningen i felt for Græva malmkropp (borhull 5-6 og 8 1994), samt å bore opp en mindre CP anomali ved borhull 7. Tabell 4 viser karbonanalyser av malmskjæringene i borhullene.

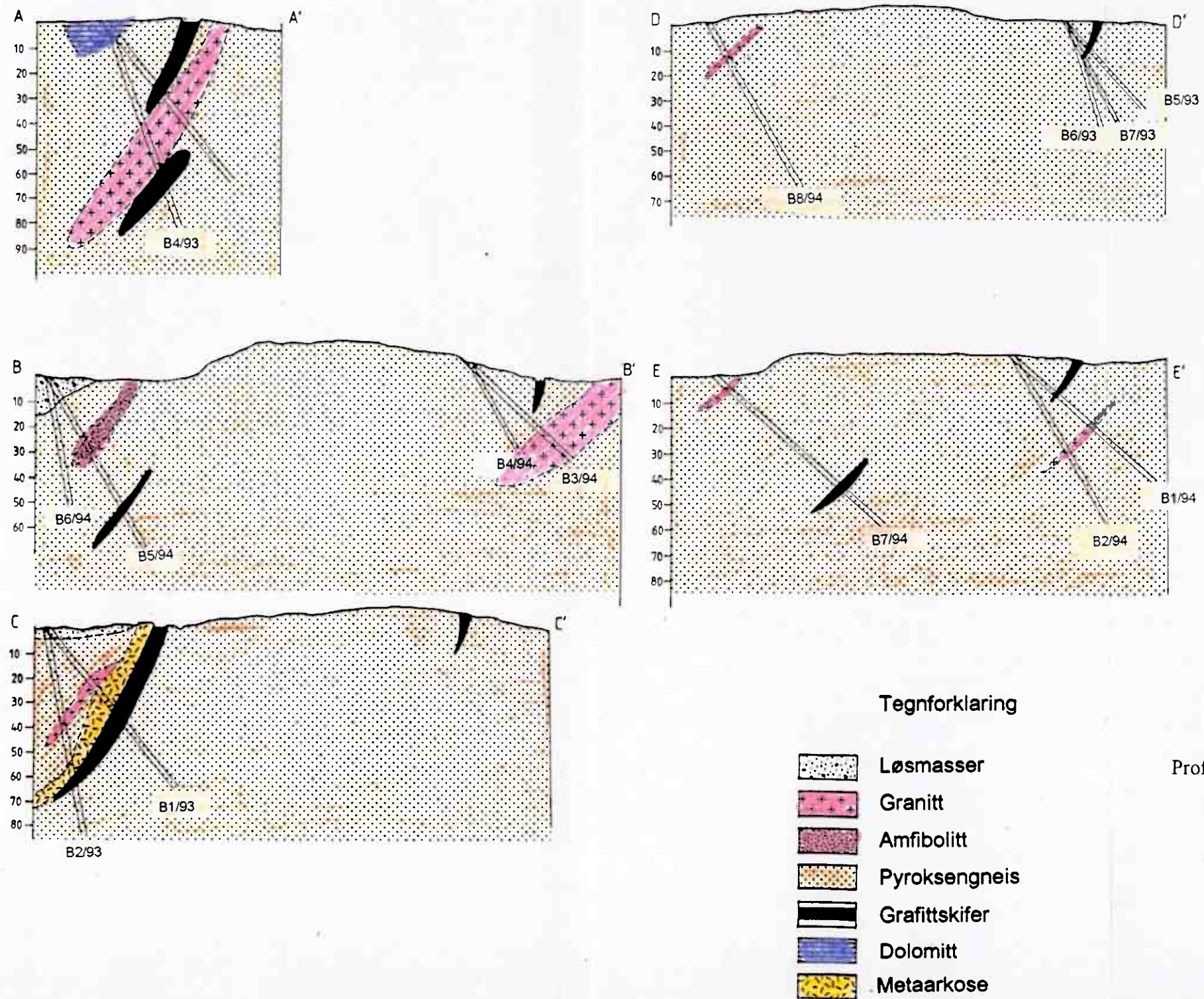
Boring og analyser av malmskjæringer

Rundtjernet malmkropp viste en skuffende liten utholdenhet mot dypet. Langs hele denne malmkroppens strøklengde ser det ut til at malmkroppen kiler ut før 20 meters dybde. Mektigheten i den sydlige del (røsk 10-11 og 12 tabell 1) er også liten, fra 1-2 meter. I borhull 1 har man en skjæring med en fattig grafittskifer fra 4.5 til 7 m med et gjennomsnittlig karboninnhold på 4.19%. Fra 21.5 til 26 meter ble det påvist en fattig og meget uregelmessig grafittskifer med et gjennomsnittlig karboninnhold på 4.4%. I borhull 2 ble det påtruffet en fattig grafittskifer fra 3.5 til 7 meter, som er den samme sonen som finnes i borhull 1 fra 3.5-4 meter. Karbongehalten i borhull 2 er på 2.87%. I den sydlige delen av Rundtjernet malmkropp (borhull 3-4) lyktes det ikke å få noen skjæring med den malmen som har sitt utgående i røsk 10. Dette skyldes at grafittmalmen kiler ut raskt i dypet, malmen har også en svært beskjeden, kun 1 meters mektighet, på dette sted.

Borhull 5 og 6 ble satt i den sydøstlige forlengelsen av Græva malmkropp (profil, B bilag1). I borhull 5 var 15 meter med jordboring og en fattig og ugjevn grafittskifer ble påtruffet fra 53.8 til 56 m. Sonen har et gjennomsnittlig karboninnhold på 4.05%. I borhull 6 ble det ikke påvist grafitt. Dette viser at Græva malmkropp kiler ut ved ca. 60 m dyp.

CP anomalien ved borhull 7 ble påtruffet som en tynn og fattig grafitt mineralisering fra 43.5 - 44 meter og har et gjennomsnittlig karboninnhold på 2.27% (figur 7). I borhull 8 ble det ikke påtruffet noen grafittmineralisering.

BORPROFILER HORNVANNET 1993 og 1994



Figur 7

Tabell 4 karbonanalyser av malmskjæringer for boring i 1994

Prøvenr	Hull nr	Dybde (m)	Karbon (%)
B94-1	1	4.5	1.47
B94-2	1	5	0.09
B94-3	1	6	9.23
B94-4	1	6.5	10.12
B94-5	1	7	0.07
B94-6	1	21.5	0.56
B94-7	1	22	3.06
B94-8	1	22.5	2.46
B94-9	1	23	0.03
B94-10	1	25.5	8.46
B94-10B	1	26	11.82
B94-12	2	4	0.06
B94-13	2	4.5	0.14
B94-14	2	5	4.85
B94-15	2	5.5	2.98
B94-16	2	6	1.41
B94-17	2	6.5	3.23
B94-18	2	7	8.87
B94-19	2	7.5	2.90
B94-20	2	8	0.08
B94-21	2	8.5	3.14
B94-22	2	9	6.71
B94-23	5	54.5	2.16
B94-24	5	55	1.54
B94-25	5	55.5	9.06
B94-26	5	56	3.45
B94-27	7	43.5	1.10
B94-28	7	44	6.30

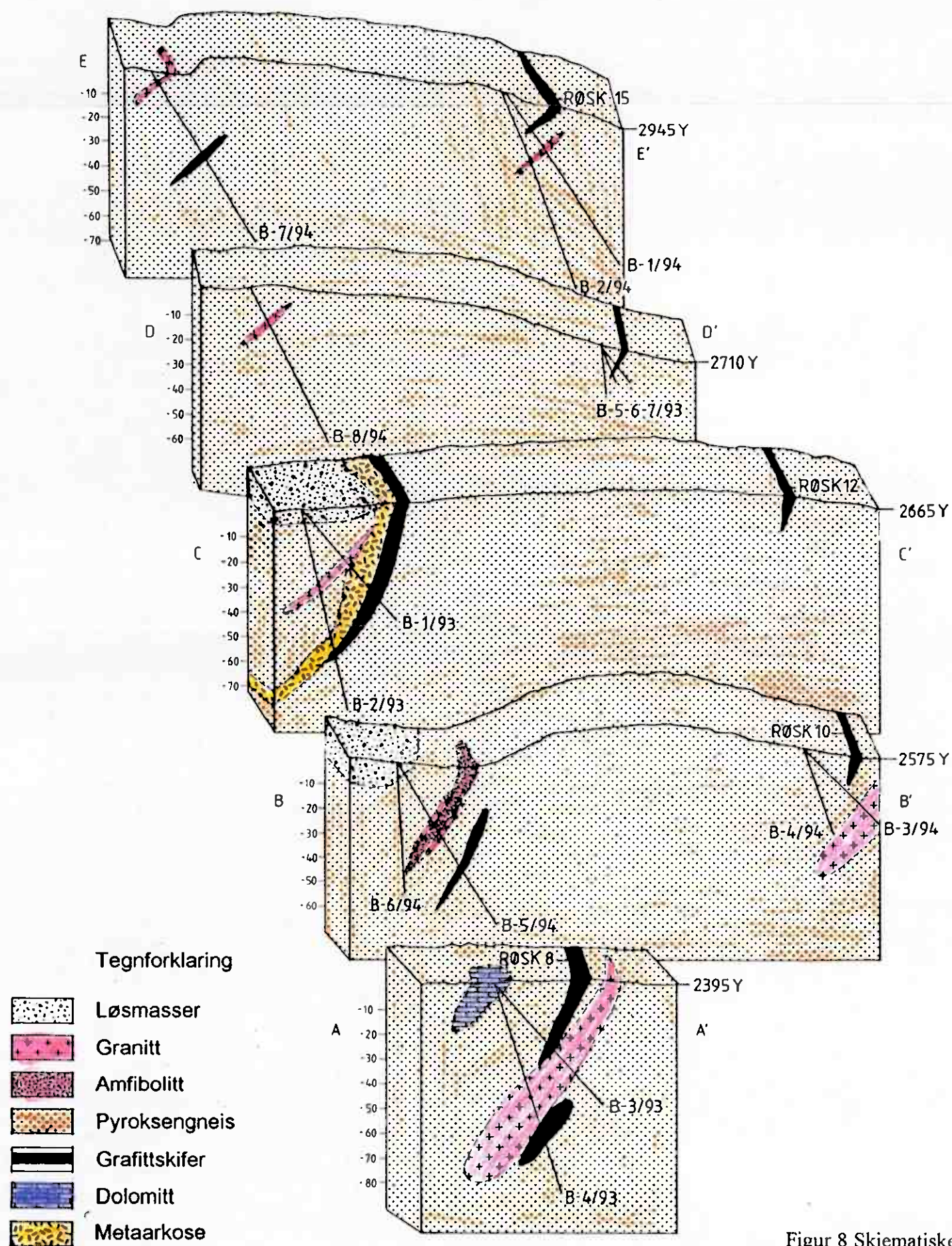
TONNASJE OG GEHALT ESTIMATER

På figur 8 vises skjematiske blokkdiagrammer over alle malmkroppene i Hornvannområdet. Det er klart at det er Græva- og Hornvannet malmkropper som representerer de mest interessante tonnasjer. Rundtjernet malmkropp har en lang strøklengde, men har svært liten utholdenhet i dypet og forholdsvis lave gehalter. Nedenfor gis det en gjennomgang av det datamaterialet som danner utgangspunktet for tonnasje- og gehaltestimatene i Græva og Hornvannet malmkropp.

Græva malmkropp

Utgangspunktet for å estimere tonnasjen av denne malmkroppen er arealet av den malmlinsen som skjæres av borhull 1 og 2-93 (se profil C-C' på fig. 8 og bilag 1). Arealet av malmkroppen i dette borprofilet er beregnet med planimeter til å være 250 m² (Gautneb 1993). Malmkroppen har en strøklengde på 300 m (figur 3). Hvis vi antar at arealet av malmkroppen er slik som beregnet i profil C på figur 8 i hele malmens strøklengde, får vi et grovt anslag på tonnasjen som blir:

SKJEMATISKE BLOKKDIAGRAMMER



Figur 8 Skjematiske blokkdiagrammer.
Profilene er avmerket på bilag 1

$$250 \text{ m}^2 \times 300 \text{ m} \times 2\,800 \text{ kg/m}^3 = 210\,000 \text{ tonn}$$

Boringen i 1994, spesielt hull 5 og 6 forandrer ikke på dette estimatet, men styrker estimatet på den måte at det på flere steder langs strøket malmkroppen bekreftes at den kiler ut ved ca. 70 m dyp (som illustrert på profil B-B' og C-C' på fig. 8).

Følgende karbonanalyser er tilgjengelige for Græva malmkropp (tabell 5)

% Karbon (gjennomsnitt)	Sted
32.88	Skjæring i gammelt røsk
32.7	Røsk 1
29.8	Røsk 2
35.1	Røsk 3
11.25	Skjæring bh 1-93
14.85	Skjæring bh2-94
4.05	Skjæring bh 5-94
22.95	Gjennomsnitt alle målinger

Tabell 5 Tilgjengelige karbonanalyser fra Græva malmkropp

Basert på de tilgjengelige data kan man derfor grovt estimere Græva malmkropps gjennomsnittlige gehalt til å være på 23 % karbon. Imidlertid må det presiseres at dette anslaget ikke inneholder noen informasjon om hvilke deler av malmkroppen og størrelsen av disse som har høyere gehalt enn andre. Den utførte boring og røsking gir ikke grunnlag for å vurdere dette forholdet.

Hornvannet malmkropp

Den malmlinsen som skjæres av borhull 3 og 4 -93 (profil A-A' på figur 8) er beregnet til å være 130 m² og Hornvannet malmkropp har en strøk lengde på 360 m (fig. 4). Hvis man antar at malmkroppen har samme for i hele sin strøklengde kan tonnasjen da estimeres til :

$$130 \text{ m}^2 \times 360 \text{ m} \times 2800 \text{ kg/m}^3 = 131\,000 \text{ tonn}$$

Følgende data er tilgjengelige for karbongehalten i Hornvannet malmkropp (tabell 6):

% Karbon (gjennomsnitt)	Sted
37.08	Gammelt røsk
7.6	Røsk 6
34.1	Røsk 7
36.9	Røsk 8
41.6	Røsk 9
12.26	Skjæring i bh. 3-93
28.26	Gjennomsnitt alle målinger

Tabell 6 Tilgjengelige karbonanalyser fra Hornvannet malmkropp

Beregningene ovenfor må beraktes som grovt anslag for de maksimale verdier for tonnasje og gehalt i malmkroppene. Hvor stor del av malmkroppene som er brytbare i økonomisk sammenheng tas det ikke stilling til her.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

I Hornvannområdet har det siden 1993 blitt boret 1,1 km fordelt over 15 borhull, hovedsakelig i tre malmkropper i denne rapporten kalt Græva-, Hornvannet- og Rundtjernet malmkropp. Langs strøket av de forskjellige malmkroppene er det rasket på 15 forskjellige steder. Græva malmkropp har sin maksimale mektighet på 6m i utgående og kiler ut ved ca. 70 meters dyp. Tonnasjen er estimert til 210.000 tonn og den gjennomsnittlige gehalt er anslått å være på 23% karbon. Hornvannet malmkropp har en maksimal mektighet på ca. 7 m og kiler ut på ca. 30 meters dyp. Tonnasjen er beregnet til 131.000 tonn., gjennomsnittlig karboninnhold er på 28 %. Rundtjernet malmkropp har en maksimal mektighet i utgående på ca. 4 meter, men største delen av malmkroppen har en mektighet på 1-2 meter. Denne malmkroppen er svært grunn og er ingen steder dypere enn 20 meter. På de beskjedne mektighetene i Rundtjernet malmkropp er det tvilsomt om malmen vil være brytbar. Det er derfor realistisk å regne med at denne malmkroppen ikke bidrar til de totale grafittreserver.

REFERANSER

- Carr D.D (editor) 1994: Industrial Minerals and Rocks. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Colorado 1157s.
- Dalsegg E. 1994: CP SP- og ledningsevne målinger ved grafittundersøkelser ved Hornvannet, Sortland, Nordland NGU Rapport 94.003, 25s
- Gautneb H. & Tveten E. 1992: Grafittundersøkelser og geologisk kartlegging på Langøya, Sortland kommune, Nordland. NGU Rapport 92.155, 78s.
- Gautneb H. 1992: Grafittundersøkelser i Hornvannområdet. Sortland kommune Nordland NGU Rapport 92.293, 35 s
- Gautneb H. 1993: Grafittundersøkelser Hornvannet 1993, Sortland kommune Nordland. NGU Rapport 93.134, 22s
- Griffin W.L., Taylor P.N., Hakkinen J.W., Heier K.S., Iden I.K. & Tveten E. 1978: Achean and proterozoic crustal evolution in Lofoten & Vesterålen, N. Norway. Journal of the Geological Society of London, 135, 629-647.
- Heier K.S. 1960: Petrology and geochemistry of high grade metamorphic and igneous rocks on Langøya northern Norway NGU Bulletin 207, 162 s
- Mogard J.O., Olesen O., Rønning J.S. & Blokkum O. 1988: Geofysiske målinger fra helikopter over Langøya Vesterålen NGU Rapport 88.151, 12 s
- Rønning J.S. 1991: CP-målinger ved grafittundersøkelser på Vikeid. Sortland kommune Nordland NGU Rapport 91.262, 13s
- Rønning J.S. 1993: CP- og SP-målinger ved grafittundersøkelser på Vikeid. sortland kommune Nordlan. NGU Rapport 93.018, 15s
- Tveten E. 1978: Geologisk kart Svølvær 1:250000
- Ozmerih L. 1991: Graphite beneficiation from Jennestad ore. SINTEF report STF F91059, 21s

FOTOGRAFIER AV BORKJERNER



Borhull 1 0-10 m



Borhull 1 10-20 m



Borhull 1 20-30 m



Borhull 1 30-40 m



Borhull 1 40-50 m

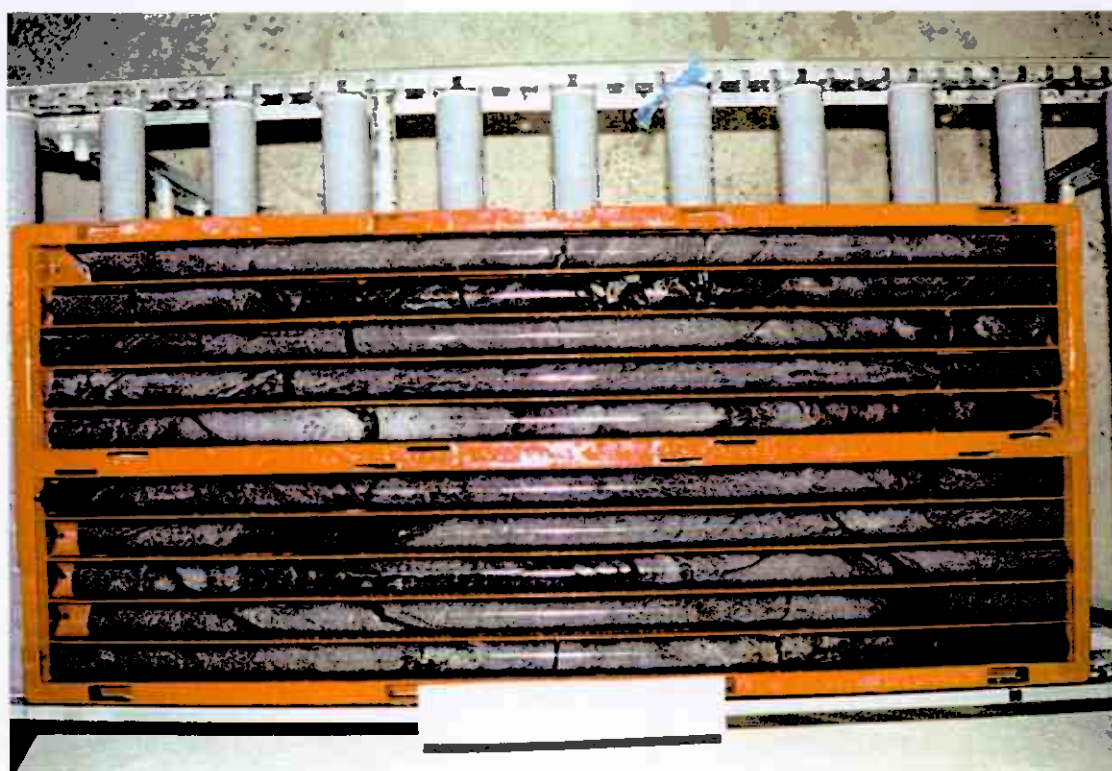


Borhull 1 50-60 m

Borhull 2



Borhull 2 0-10 m



Borhull 2 10-20 m



Borhull 2 20-30 m



Borhull 2 30-40 m



Borhull 2 40-50 m



Borhull 2 50-60 m



Borhull 2 60-70 m



Borhull 2 70-80 m



Borhull 2 80-90 m



Borhull 2 90-100 m



Borhull 2 100 110 m

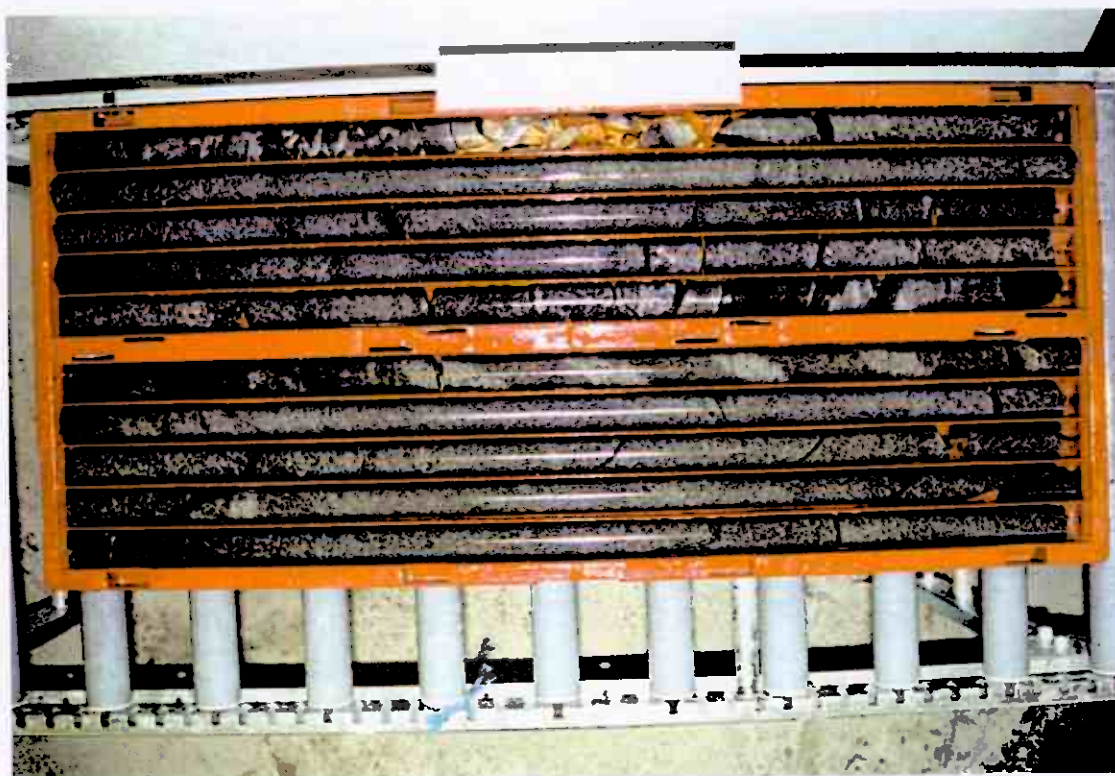


Borhull 2 110 120 m

Borhull 3



Borhull 3 0-10 m



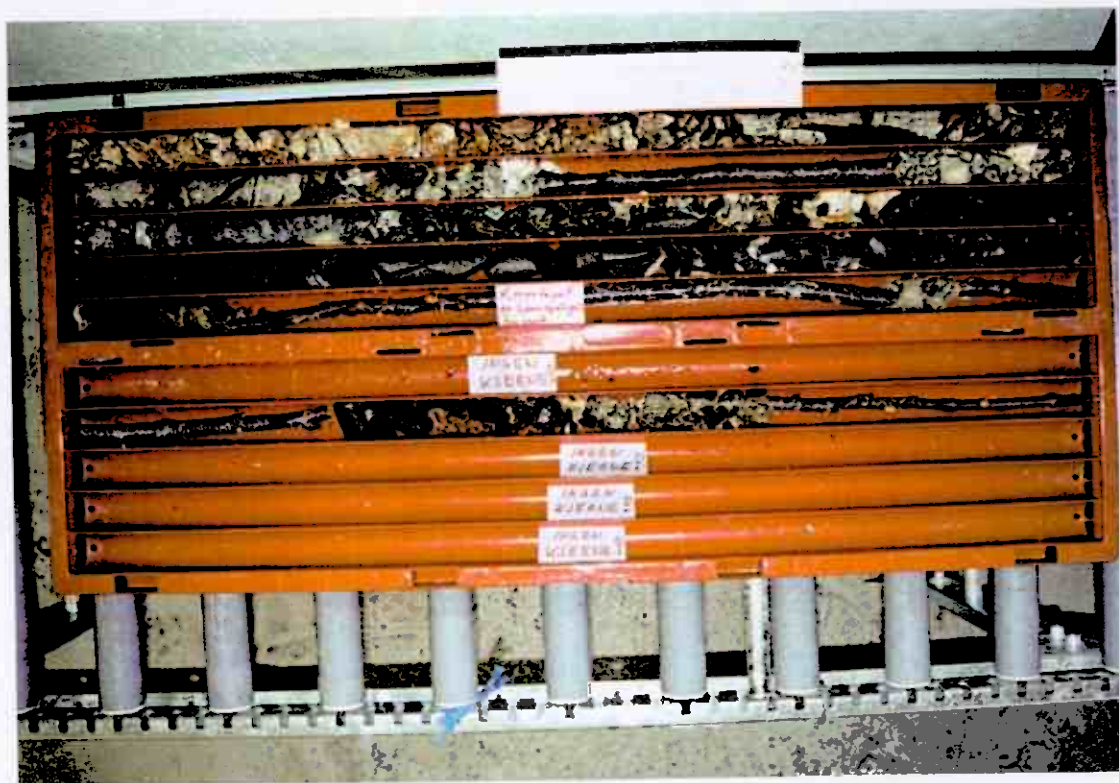
Borhull 3 10-20 m



Borhull 3 20-30 m



Borhull 3 30-40 m

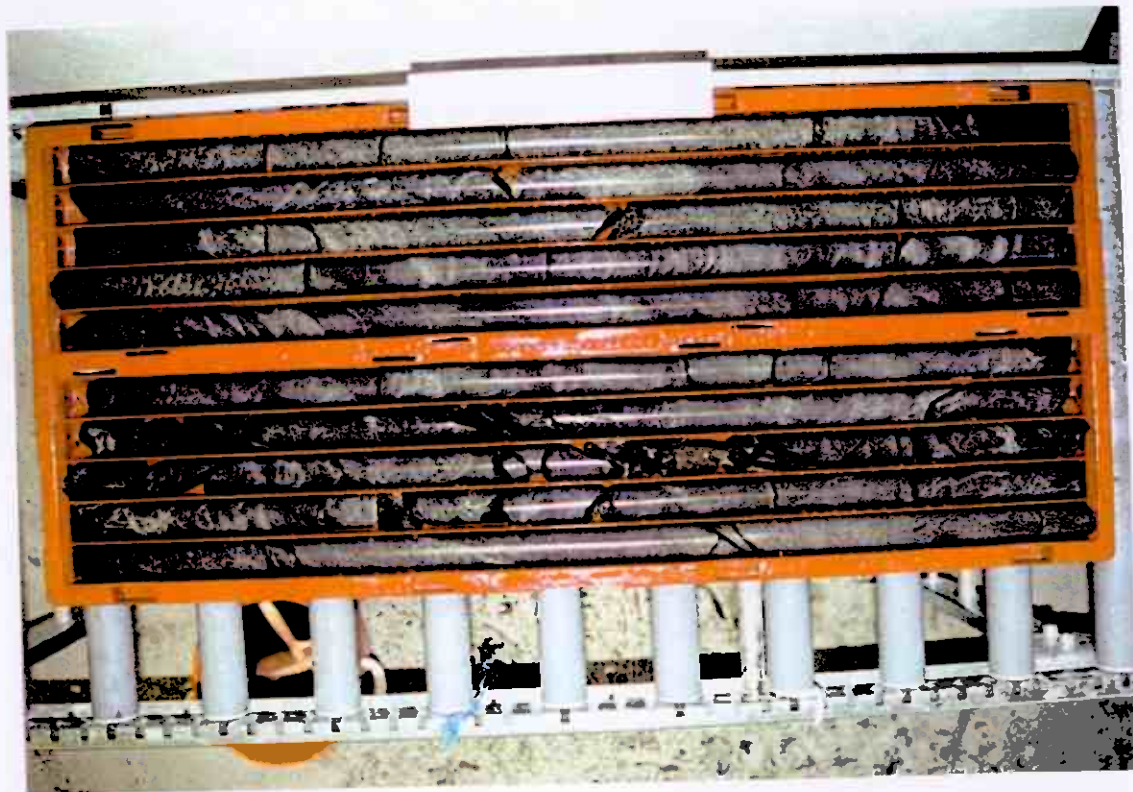


Borhull 3 40-50 m

Borhull 4



Borhull 4 0-10 m



Borhull 4 10 20 m



Borhull 4 20 -30 m



Borhull 4 30 -40 m

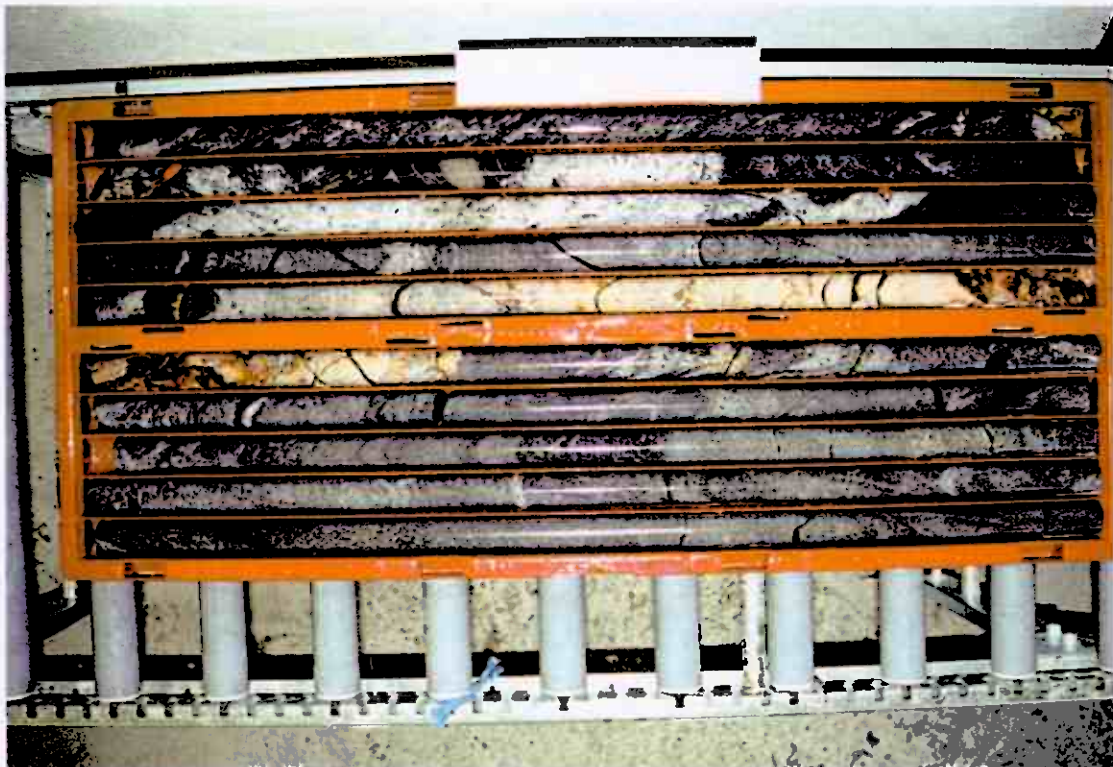
Borhull 5



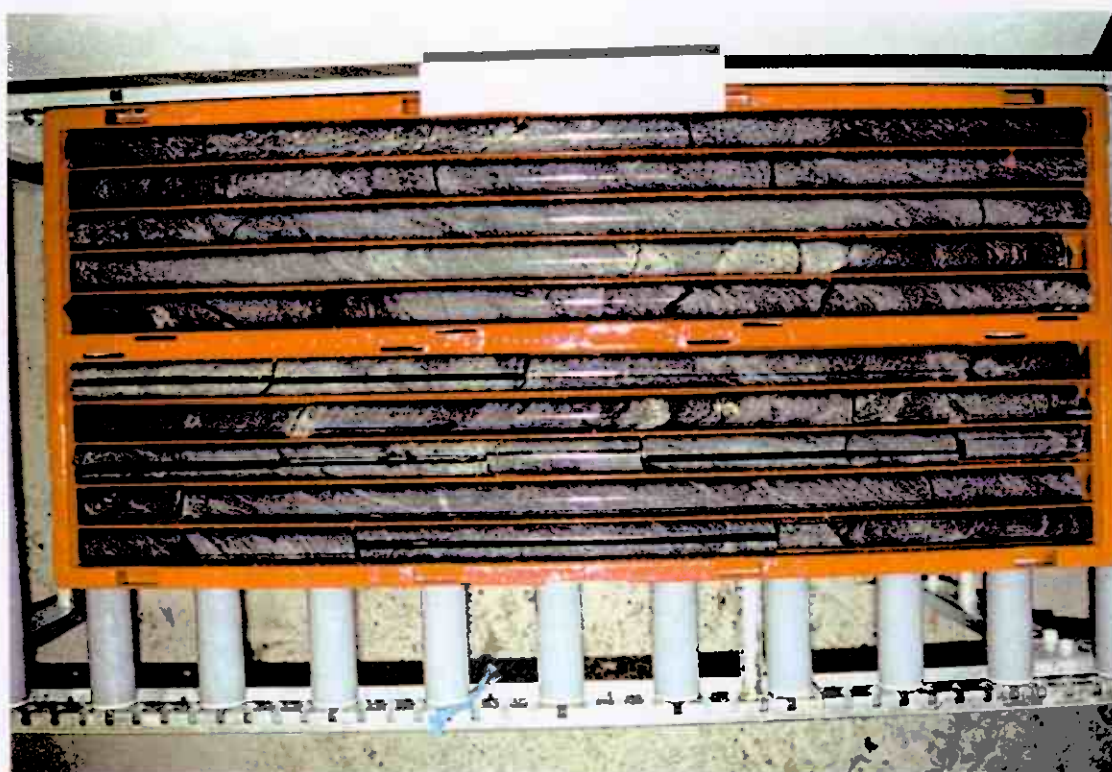
Borhull 5 10-20 m (jordboring til 15m)



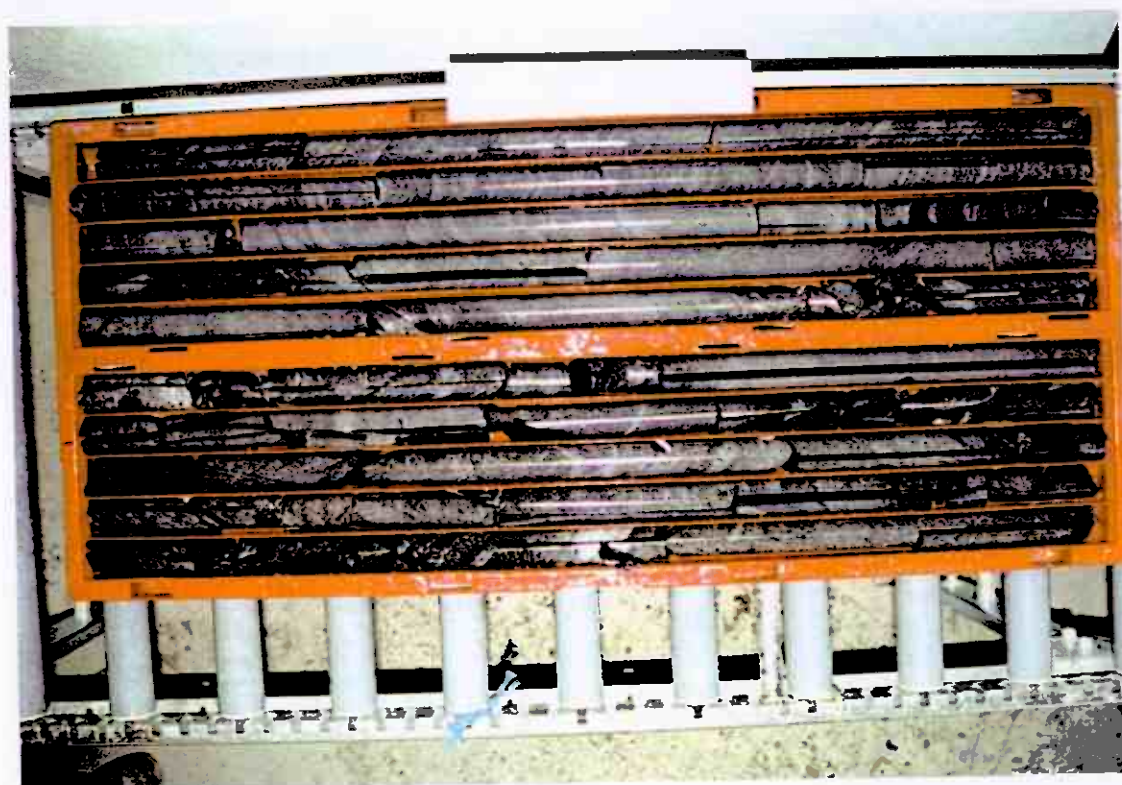
Borhull 5 20-30 m



Borhull 5 30-40 m



Borhull 5 40-50 m



Borhull 5 50-60 m



Borhull 5 60-70 m



Borhull 5 70-80 m

Borhull 6



Borhull 6 10-20 m (jordboring til 10 m)



Borhull 6 20-30 m



Borhull 6 30-40 m

Borhull 7



Borhull 7 0-10 m



Borhull 7 10-20 m



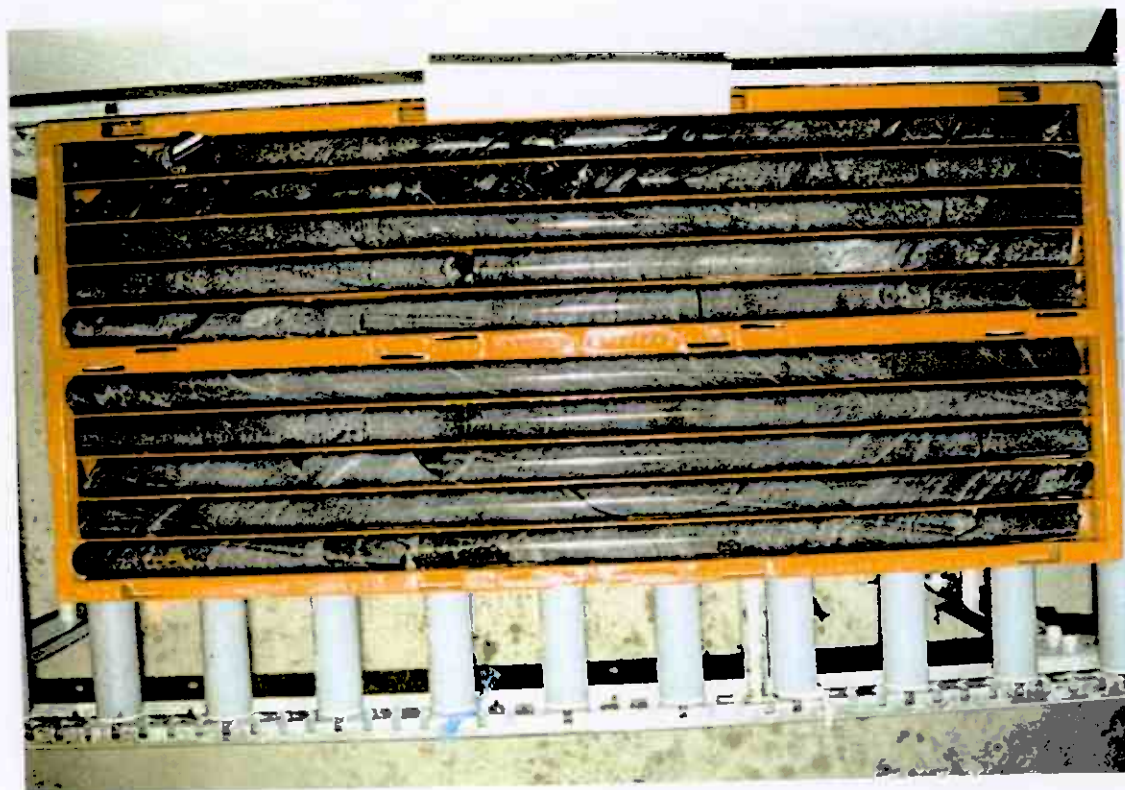
Borhull 7 20-30 m



Borhull 7 30-40 m



Borhull 7 40-50 m



Borhull 7 50-60 m



Borhull 7 60-70 m



Borhull 7 70-80 m



Borhull 7 80-90 m

Borhull 8



Borhull 8 0-10 m



Borhull 8 10-20 m



Borhull 8 20-30 m



Borhull 8 30-40 m



Borhull 8 40-50 m



Borhull 8 50-60 m

Borhullslogger Hornvannet

Borhull 1/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-6.4	Jordboring	
6.4-17.8	Pyroksengneis	40
17.8-19.3	Granitt	
19.3-28.8	Kvarts-feltspat bergart	35
28.8-35.8	Grafittskifer med tynne soner av kvarts-feltspat bergart	55
35.80-45	Pyroksengneis	

Borhull 2/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-8.3	Jordboring	
8.3-27.2	Pyroksengneis	90
27.2-30.2	Granitt med tynne soner av pyroksengneis	
30.2-45	Pyroksengneis grovkornet	90
45-52.1	Pyroksengneis finkornet	90
52.2-52.8	Grafittskifer (meget rik)	
52.8-55.3	Pyroksengneis finkornet, med slepper av grafitt	
55.3-58.5	Pyroksengneis med tynne slirer av grafitt	
58.5-80	Grovkornet pyroksengneis	

Borhull 3/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-4.3	Jordboring	
4.3-5	Urein dolomitt	
5-26.0	Pyroksengneis	
26.0-26.8	Grafittskifer meget grov og rik	90
26.8-28	Pyroksengneis	
28-31.4	Grafittskifer nokså grov og rik	90
31.4-47.3	Granitt	
47.3-49	Pyroksengneis, med tynne slirer av grafitt	
49-79.5	Pyroksengneis	

Borhull 4/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-3	Jordboring	
3-7	Urein dolomitt	
7-40	Finkornet pyroksengneis	
33-37	Pyroksengneis med tynne grafitt slirer og soner med magnetkis	
37-66.2	Granitt	
66.2-74	Kvarts-feltspat bergart med grafitt, ganske fattig malm	15
74-76	Kvarts-feltspat bergart	
76-80	Kvartsfeltspatbergart med noe grafitt	
80-90	Pyroksengneis	

Borhull 5/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-4	Jordboring	
4-5.8	Pyroksengneis	
5.8-7.2	Grafittskifer	80
7.2-13.3	Pyroksengneis	
13.2-14	Grafittskifer, med tynne soner av magnetkis	90
14-43.2	Pyroksengneis	
43.2-45	Granitt	

Borhull 6/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-3	Jordboring	
3-23	Pyroksengneis	
23-24	Grafittskifer svært oppknust Ras i hullet	
	Stopp p.g a ras	

Borhull 7/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Skjæring (grader)</u>
0-2	Jordboring	
2-8.2	Pyroksengneis	
8.2-8.6	Grafittskifer, meget feit	
8.6-43.7	Pyroksengneis	
18-18.6	Pyroksengneis med fattig grafitt malm	
43.7-54	Granitt Stopp p garas	

BORKJERNER 1994

Borhull 1/94

Dybde

Beskrivelse

0-5 m	Jordboring
6-6.5 m	Finkornet pyroksengneis med tynne slirer grafitmineralisering
6.5-24.8 m	Finkornet pyroksengneis
24.8-26 m	Pyroksengneis med fattig grafitmineralisering
26-31 m	Pyroksengneis
31-34.5 m	Granitt
34.5-60 m	Grovkornet pyroksengneis

Borhull 2/94

Dybde

Beskrivelse

0-3 m	Jordboring
3-9 m	Finkornet pyroksengneis med litt spredt grafitmineralisering
9-34.5 m	Finkornet pyroksengneis
34.5-35.5 m	Granitt
35.5-69.7 m	Finkornet pyroksengneis
69.7-77.5 m	Granitt
77.5-88.2 m	Pyroksengneis med spredte tynne årer av grafitmineralisering
88.2-92 m	Granitt
92-120 m	Grovkornet pyroksengneis

Borhull 3/94

Dybde

Beskrivelse

0-3 m

Jordboring

3-32.2 m

Pyroksengneis vekslende grov- og finkornet

32.2-50

Granitt

Borhull 4/94

Dybde

Beskrivelse

0-2 m

Jordboring

2-37 m

Pyroksengneis

Borhull 5/94

Dybde

Beskrivelse

0-15 m

Jordboring

15-25.7 m

Finkornet pyroksengneis

27.7-28 m

Granitt

28-32 m

Granatamfibolitt

32-34 m

Granitt

34-53.8 m

Pyroksengneis

53.8-56 m

Pyroksengneis med tynne soner av grafittskifer

56-75 m

Finkornet pyroksengneis

Borhull 6/94

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>
0-11 m	Jordboring
11-24 m	Pyroksengneis
24-25 m	Kjernetap
25-32 m	Pyroksengneis
32-40	Kjernetap

Borhull 7/95

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>
0-3 m	Jordboring
3-6.5 m	Granitt
6.5-43.2	Pyroksengneis
43.2-44m	Grafittskifer
44-85	Pyroksengneis

Borhull 8/95

<u>Dybde</u>	<u>Beskrivelse</u>
0-3 m	Jordboring
3-16 m	Pyroksengneis
16-17.5 m	Granitt
17.5-60 m	Pyroksengneis



507

TEGNFORKLARING

- BORHULL 1993 1-7
- BORHULL 1994 1-8
- ▨ RØSK MED GRAFITTSKIFER
- GEOFYSISK ANOMALI
- ∠60 STRØK / FALL
- MALMKROPPENES OMRIS
- PROFILLINJER

(HOLMSTAD)

NGU, NORDLANDSPROGRAMMET GRAFITTMINERALISERING I HORNVATNOMRÅDET SORTLAND KOMMUNE, NORDLAND	MÅLESTOKK	MÅLT H.G.
	1:2000	TEGN H.G.
		TRAC ALH
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 95.076-01	KARTBLAD NR. 1232 III

Leiv Eirikssons vei 39
Postboks 3006, Lade
7002 Trondheim
Tlf.: 73 90 40 11
Telefax: 73 92 16 20
Telex: 55417 NGU N