

5

M A L M L E T I N G S R A P P O R T

KARASJOK - PROSJEKT

HANNOAIVI - OMRÅDET

Av: Dr. Frank-Dieter Priesemann
Folldal Verk A/S
November 1986

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

I forbindelse med malmleting i Karasjok-feltet ble to små arealer ved Hannoaivi undersøkt i tidsrommet 1982 - 1983. Det ble gjennomført geofysiske bakkemålinger og geokjemisk prøvetaking over et samlet område på ca. 2 km². Diamantboring ble utført som følge av positive resultater fra de geofysiske undersøkelser. Det ble undersøkt tre EM-mag ledere med 4 borhull. Anomaliene viste seg å være grafitt-soner. Boreprogrammet ga detaljerte opplysninger om det litologiske potential ved Hannoaivi. Bergartene i området er nesten utelukkende av vulkanogen opprinnelse. Det er blitt påvist ultrabasiske og basiske lavaer, tuffer og tuffitter av varierende sammensetning, felsiske vulkanitter, silikat-fazies BIF og grafittrike bergarter. Som intrusiv-bergarter opptrer gabbroer og dioritt. Sulfidmineraliseringer er hovedsakelig knyttet til grafittiske serier. Andelen av sulfider varierer her ofte mellom 2 og 10 Vol.-%, den kan stedvis komme opp til max. 60 Vol.-%. Pyritt og pyrrhotitt er vanlig, de er sjeldnere ledsaget av kobberkis og/eller sinkblende. En rik pyritt-konsentrasjon i en felsisk vulkanitt er blitt påvist med borhull HAN-83-04.

Tilsammen 52 prøver av borkjernematerialet ble analysert på Cu, Zn, Pb, Ag og Au. Det ble ikke påvist metallanrikning som kunne være interessant i økonomisk sammenheng.

Selv om de hittil gjennomførte undersøkelser ga et negativt resultat, finnes det gode grunner til å videreføre Hannoaivi-prosjektet. Bak vurderingene ligger argumenter knyttet til de geologiske data som ble skaffet gjennom diamantboring. Borhull HAN-83-04 er av spesiell interesse i denne sammenheng. Borhullet begynner med en sekvens bestående av ultrabasiske og basiske vulkanitter. Det følger en grafitt-serie, deretter en 23 m mektig pakke av felsiske vulkanitter som stedvis fører striper av massiv pyritt og til slutt basiske vulkanitter (bilag).

Litostratigrafien, som er beskrevet her, har visse likhetstrekk med lagpakken som huser de sulfidiske disseminasjonsmalmer (Cu-(Au)) tilhørende nedre delen av Kvenvik-formasjonen i Bergmarkantiklinalen, Kvæningen-vindu. Det er også flere Zn - Cu dominerte massive sulfidforekomster i en liknende litologi. Malmen er vanligvis knyttet til lyse bergarter, som i tilfelle Bergmarkantiklinalen albittfelser av tvilsom opprinnelse, i tilfelle Folldalsfeltet og Stekkenjokk-Levi, felsiske vulkanitter (qtz-keratofyrer).

Pyritt-mineraliseringen i HAN-83-04 er som nevnt knyttet til glimmerrike kvarts-plagioklas bergarter, tolket som metamorfe felsiske vulkanitter. Sulfidanrikningen mangler nesten totalt basismetaller. Det finnes imidlertid flere eksempler på at Cu - Zn fattige sulfidsoner danner en distal fazies av økonomisk utvinnbare disseminerte Cu - Au eller massive sulfidforekomster. Området kan dermed ansees å være interessant i sammenheng med slike mineraliseringer.

FORSLAG TIL UNDERSØKELSER

For videre undersøkelser anbefales petrografiske og geokjemiske studier gående på forskjellige bergartstyper i området. Arbeidene bør nødvendigvis konsentreres på de glimmerrike kvarts - plagioklas felser/gneiser som er viktig å få nærmere klassifisert.

Sulfidmineraliseringen i BH. HAN-83-04 kan brukes som jordingpunkt for CP-målinger. Målingene kan gi en del nyttige opplysninger om de strukturelle forhold i området. I tillegg til CP-undersøkelser kan tenkes brukt VLF og magnetometer på de arealer som tidligere ikke er dekket av slike målinger. Undersøkelsene vil hjelpe i tolkningen av anomaliene. Diamantboring må vurderes på bakgrunn av de nye resultater.

GENERELT

Hannoaivi ligger ca. 45 km SSV for Karasjok og 25 km S for Myrskog (Suolgajáknjalbmi) (Fig. 1) Området har ingen tilknytning til traktorveier. Det er mulighet for landing med sjøfly på Gæssajavri, 3 km gjennom ulendt terreng til området. Det er derfor anbefalt helikopterinnsats for transport av personer og utstyr.

Arealet er fullstendig dekket med enten morenematerialer (hovedsakelig bunnmorene og en del esker) eller myr.

UNDERSØKELSER

Undersøkelsene ved Hannoaivi startet i 1982. Området ble vurdert å være interessant med henblikk på Au-sulfid mineraliseringer på grunnlag av resultater fra geofysiske helikoptermålinger utført av NGU i løpet av sommeren 1981. "Hannoaivi Nord Grid" (HNG) ble opprettet over en ca. 1 km lang NV - SØ gående EM-mag. anomali med moderat til god ledningsevne (Fig. 2, 3, 4). "Hannoaivi Syd Grid" (HSG) ble plassert på en isolert EM-mag. anomali av moderat ledningsevne (Fig. 2, 3, 4). Geofysiske bakkemålinger (CEM, VLF, Magnetometri) foregikk i begge områdene. I tillegg ble det tatt humus-prøver som ledd i geokjemisk prospektering. Metoden viste seg å være lite brukbar i forbindelse med malmløst i dette området. Det er derfor resultatene ikke blir vurdert her.

Stikningsnettene dekket et areal på ca. 2 km². Prospekteringsarbeidene foregikk langs profiler med et mellomrom på 150 m. Målingene/prøvetaking skjedde hver 25 m. Det ble målt i en strekning på 14,4 km.

RESULTATER FRA GEOFYSISKE BAKKEMÅLINGER

Resultater fra geofysiske bakkemålinger ved Hannoaivi er tilgjengelig som kart i bilag til denne rapporten.

CEM-målingene utført på HNG indikerte to EM-soner. Hovedanomali-en, med plasseringen i sentrum av nettet, kan følges mer eller mindre sammenhengende over 900 m fra linje 450 V til linje 450 Ø. Strøk-retning er ca. 100° i forhold til magnetisk nord. Den andre EM-anomali er begrenset til den sydvestlige del av stikningsnett-et. Anomalien strekker seg, retning 170°, fra profil 300 V til profil 000 hvor den går ut av nettet. De to lederne viser en sterk variasjon i ledningsevnen. Horisontenes fall varierer.

Resultatene av magnetometermålingene er langt mindre entydig. Kun den korte leder kan følges gjennom en svak positiv mag.-anomali (max. 200 γ over bakgrunn). Hovedlederen faller stedvis (L 300 Ø, L 450 Ø) sammen med en mag.-anomali av max. 1200 γ høyere enn bakgrunn.

Når det gjelder HSG er EM-mag. anomalier påvist ved profil 450 Ø. Ved 25 N en svak indikasjon på CEM-målinger faller sammen med en sterk magnetisk anomali. Anomalien er begrenset til en linje. Anomalien ved 325 S som gir en svak "cross-over" ved VLF-målingene ser ut til å ha moderat ledningsevne. Horisonten fortsetter tilsynelatende mot L 300 Ø/ 425 S hvor den går ut av nettet.

DIAMANTBORING

Fire diamantborhull med tilsammen 372,06 m ble plassert på Hannoaivi. Bh. HAN-83-01/02 med koordinater på henholdsvis L 380 Ø/280 S og L 460 Ø/375 S ble brukt for å undersøke anomalien ved L 450 Ø/325 Ø av HSG. Bh. HAN-83-03 ved L 300 Ø/225 N og Bh. HAN-83-04 ved L 200 V/425 S ble satt ut for å undersøke EM-mag. anomalier ved henholdsvis L 300 Ø/135 N og L 150 V/350 S av HNG.

Anomalien ved HSG viste seg å være en grafitt-rik meta-pelitt (borrapport som bilag). Horisonten tilhører en vulkanitt-serie bestående av kloritt-tremolitt skifer (meta-komatiitter), amfibolitter (metamorfe basaltiske lavaer), "sill-type" meta-gabbros, metamorfe lapilli-tuffer og silikat-fazies BIF.

Borhull HAN-83-03 gjennomskjærer en seksjon dominert av silikat-fazies BIF. Det ble også påtruffet en del amfibolitter og plagioklas-rike amfibolitter og enkelte lag av glimmerrike bergarter. Anomalien kan forklares med en 7 m mektig grafitt-sone som stedvis fører betydelige mengder magnetkis (borrapport som bilag).

Borhull HAN-83-04 er svært interessant med henblikk på gull-sulfid mineralisering. (Borprofil og beskrivelse som bilag). Borhullet går inntil 88,25 m gjennom metamorfe ultrabasiske og basiske lavaer og tuff-avsetninger (ofte som lapilli-tuff). Deretter følger med en skarp kontakt en ca. 29 m mektig serie hovedsakelig bestående av grafitt-rike fyllitter og grafitt-breksier. Intermediære til felsiske meta-tuffer og/eller tuffitter opptrer som tynne mellomlag. Serien er rik på sulfider, nesten utelukkende pyritt og pyrrhotitt, som danner et årenett men også kan være fin fordelt eller konsentrert i striper som følger lagdelingen. Grafittserien følges av glimmerrike kvartsfeldspat gneiser og felser som tolkes å være metamorfe felsiske vulkanitter. Serien er 23 m mektig. Det opptrer, mellom 130,90 - 133,20 m, flere cm-tykke bånd av nesten massiv pyritt. Hydrotermal omvandling i form av serisittisering ledsager mineraliseringene. Borhullet slutter med basiske vulkanitter og en amfibol-plagioklas gneis som muligens representerer en meta-dioritt eller meta-leukogabbro.

GEOKJEMISKE RESULTATER FRA BORKJERNEMATERIALET

Alt i alt 52 prøver av borkjernematerialet, det tilsvarende 105,71 m av splittet borkjerne, ble analysert på Cu, Zn, Pb, Ag og Au. Analysene ble kjørt med DCP (Plasma Emission Spectrometry) på alle elementer med unntak AU som ble bestemt gjennom FADCP, en kombinasjon av "fire assay" og DCP. Leverandør av analysene var X-Ray, Canada.

Det ble ikke påvist metallanrikning som kunne være interessant i økonomisk sammenheng. De høyeste gehalter av basis metaller forekommer som ventet i grafitt-rike bergarter hvor gjennomsnittet av Cu, Zn og Pb ligger ved henholdsvis 560 ppm, 1.350 ppm og 40 ppm. Den høyeste konsentrasjon av Cu målt fra alle borkjerner er 990 ppm (grafitt-skifer, HAN-83.03). Zn overstiger 0,4 % i en 1,5 m prøve tatt fra en grafittskifer i HAN-83.04. Pb ligger ofte i nærheten av 100 ppm. Au utgjør mindre enn 10 ppb i de fleste prøvene, det overstiger ikke 60 ppb (92,06 - 93,58 m, HAN-83-04). Au.konsentrasjonen ser ut til å være bergartskontrollert. Det er grafitt-skifre og BIF-horisonter som ofte viser forhøyet Au. Ag varierer alltid rundt 1,5 ppm.

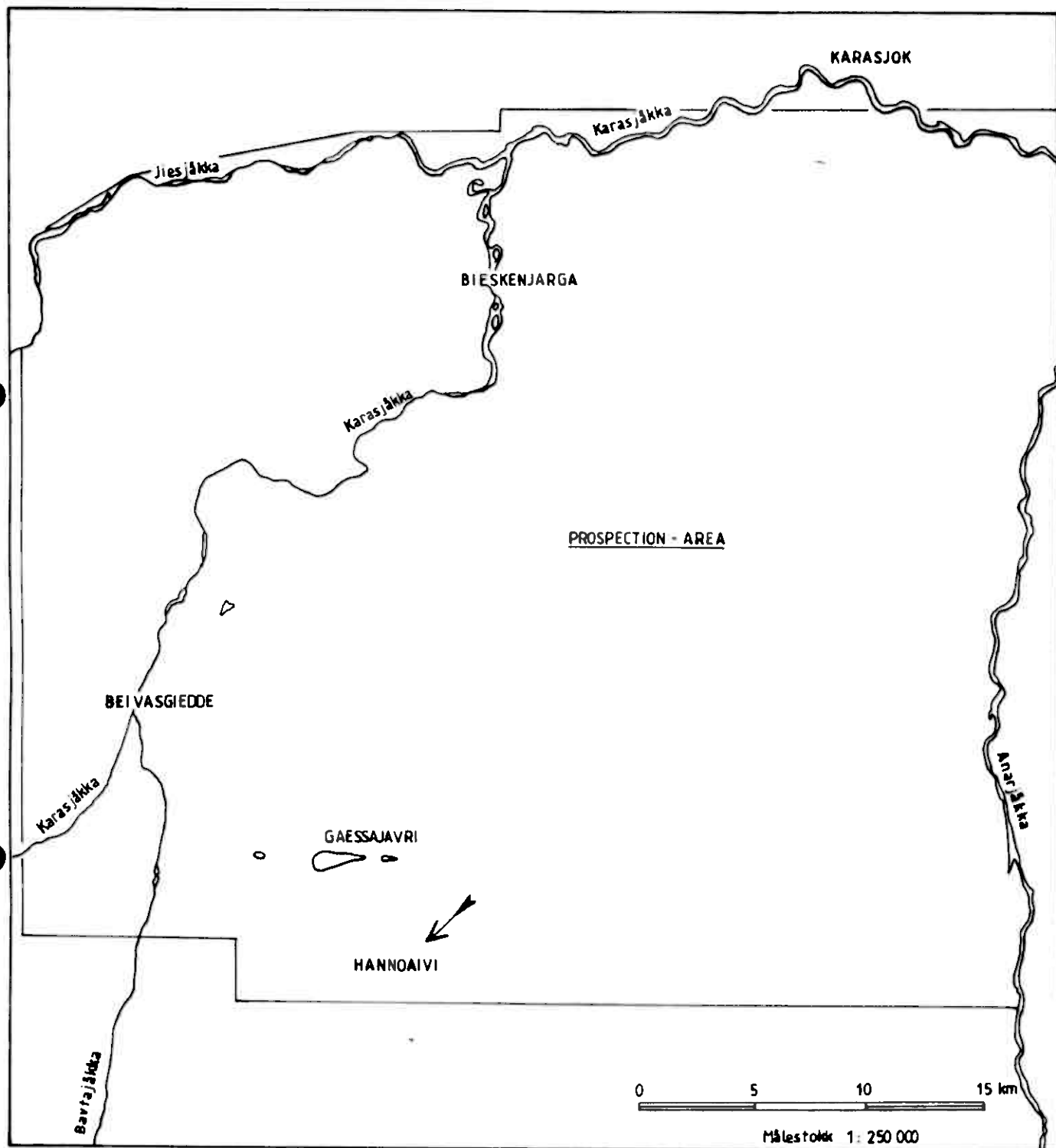


Fig.:1 Lokalitetskart Hannoaivi.

HELIKOPTERMÅLINGER
Magnetisk Totalfelt
Karasjok syd, Finnmark
1:50 000

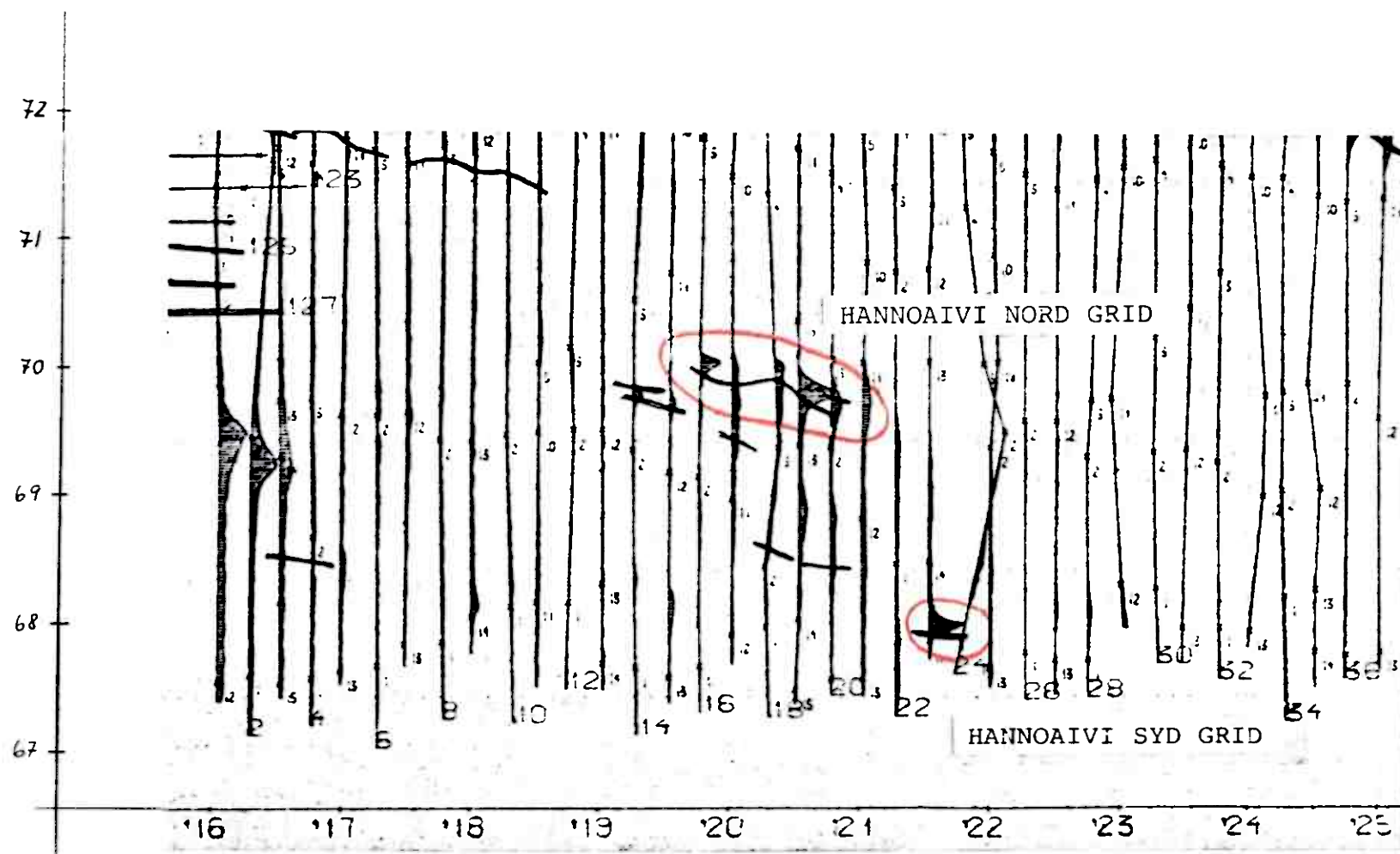


Fig. 3 : Magnetiske anomalier ved Hannoaivi.

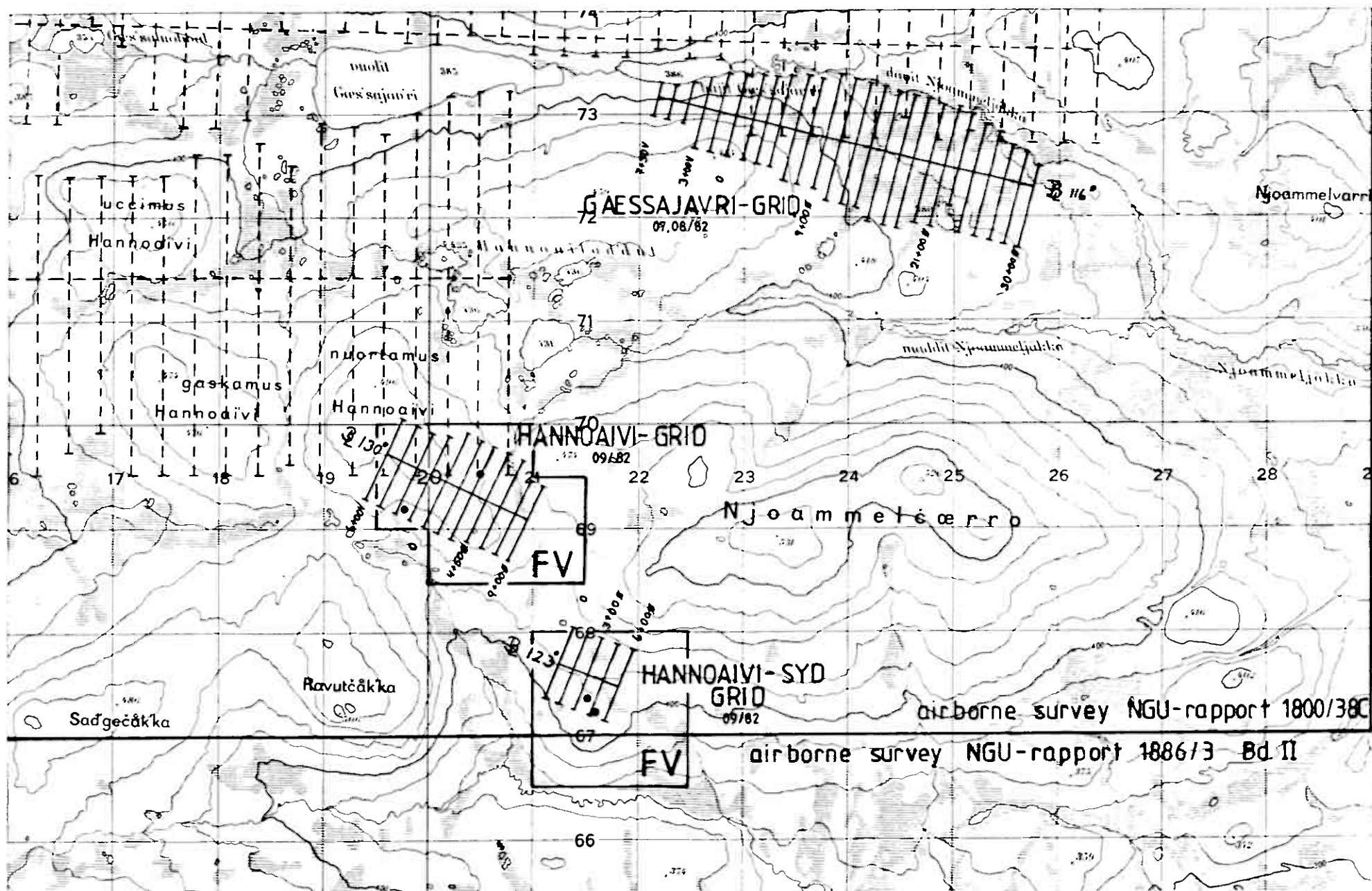


Fig.:2 Plassering av stikkingsnettene ved Hannoaivi. Top. kart Beivassgiedde, 1:50 000

HELIKOPTERMÅLINGER
EM - Tolkningsskema
Karasjok syd, Finnmark
1:50 000

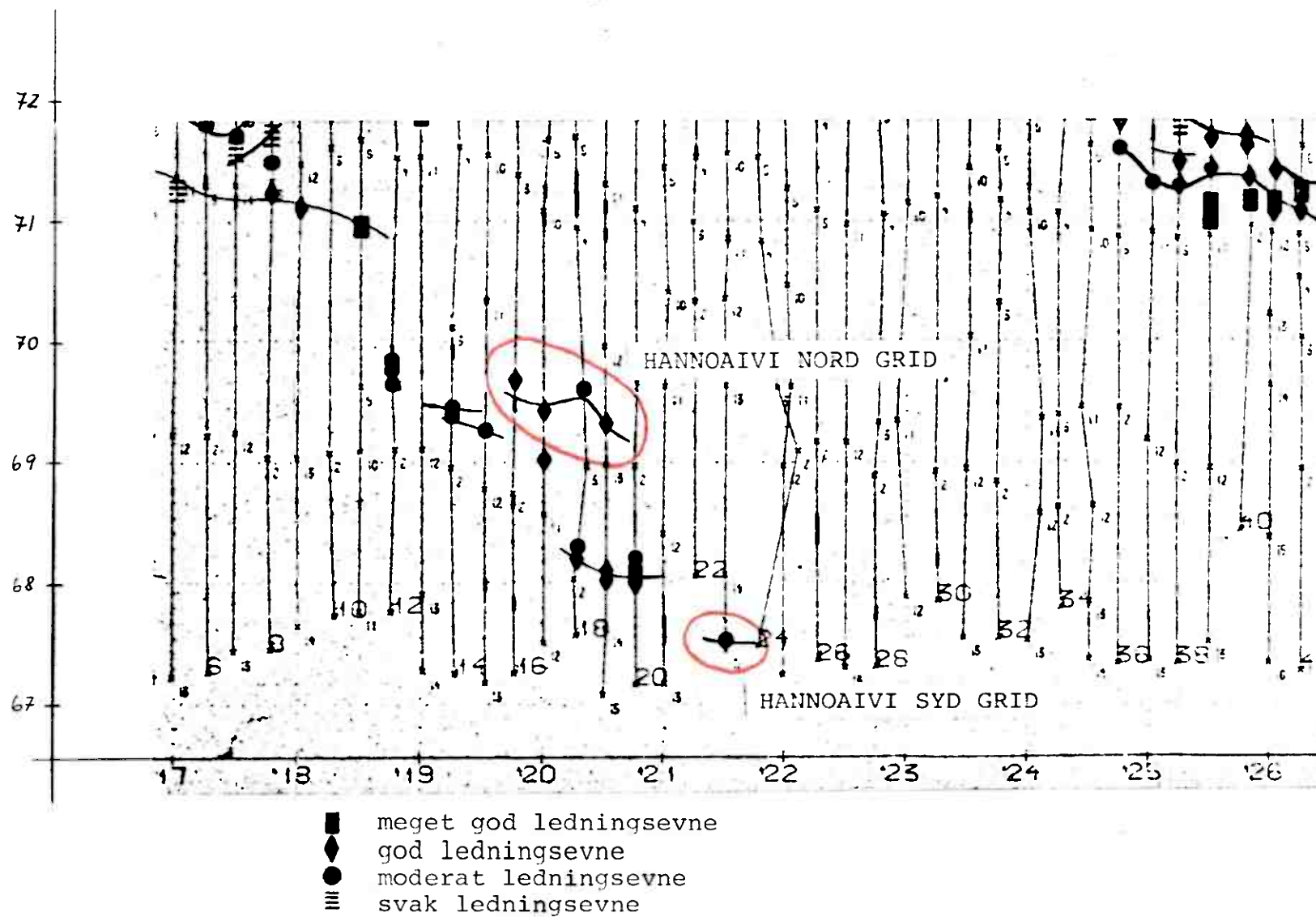


Fig.4: EM - lederne ved Hannoaivi.

HANNOAIVI
DIAMOND DRILL LOGS

TABLE OF ABBREVIATIONS

colour: wh = white

" gr = grey

" bl = blue

" gn = green

" br = brown

" b = black

" l = light

" d = dark

" blsh = bluish respectively

etc: cax = core axis

Min = type of mineralization

PAGE 2/2

[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 2/4.

From	To	Description	DDH No. HAN-83-02	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		gn, medium grained, massive, <i>scattered needles</i>									
		of actinolite, lower section <i>strongly</i> schistose,									
		45° to cax, and with <i>blastopsephitic</i> texture,									
		<i>in places</i> interlayered cm bands of chlorite-serpentine-actinolite schist.									
		44.00 - 47.72: Plagioclase-talk-chlorite-actinolite schist									
		grgn, medium to fine grained, <i>massive</i>									
		47.70 - 48.60: Plagioclase- amphibolite									
		gn, medium grained, slightly schistose, 55° to									
		cax, <i>scattered needles</i> of actinolite.									
48.60	48.82	Banded chert	HAN-83-4	48.50	49.00	390		14	81	5	1.5
		blshgr, massive, interlayered cm bands of carbonate, bedding									
		45° to cax.									
		Min: <i>po, py</i> , as disseminations and irregular shaped spots									
		(<i>nerve-like</i> <i>fractures</i>), 5-7 Vol.-%.									
48.82	51.58	Section of mafic metavolcanics									
		48.82 - 48.92: Garnet-bearing amphibolite									
		grgn, coarse grained, inhomogeneous, cm to mm									
		idiomorphic garnets.									
		Min: <i>po, py</i> , as lenses and mm spots, 3 Vol.-%.									

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 3/4.

From	To	Description	DDH No. HAN-83-02.	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		48.92 - 50.99: <u>Plagioclase amphibolite</u> grgn, medium to coarse grained, slightly bedded 45° to cax, scattered needles of actinolite .									
		50.99 - 51.58: <u>Plagioclase-talk-chlorite-actinolite schist</u> lgrgn, medium to fine grained, slightly orien- tated needles of actinolite, 45° to cax, bottom part enriched in talk and chlorite and finer grained.									
51.58	52.42	<u>Graphite to graphite slate</u> b, high graphite content, in places very soft rock, schistose but also massive with distinct distortion and brecciation, carbonate veining. Min: py, network, 2 Vol.-%.	HAN-83-5 51.50	52.50	550			38	2200	15	2.5
52.42	69.56	<u>Ultramafic flow (komatiite)</u> 52.42 - 54.35: <u>Actinolite-talk schist (tuff)</u> lgn to dgn, medium to coarse grained, homogeneous, needles of actinolite surrounded by talk and py (2Vol.-%) 52.50 - 54.35: <u>Hg-chlorite androphylite schist</u> lgn, fine grained, very homogeneous, randomly oriented mm needles of androphylite.	HAN-83-6 52.50	54.50	170			8	170	<2	1.0

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 4/4

[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 2/6.

From	To	Description	DDH No. HAN-83-03.	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		29.20 - 30.30: <u>Layers of mafic to ultramafic</u>									
		<u>volcanics in alternation with cm to</u>									
		<u>mm bands of quartzite (chert)</u>									
		<u>bedding, 75° to cax.</u>									
		30.30 - 44.47: <u>Garnet-biotite schist</u>									
		<u>br tp grbr, mostly medium grained, very in-</u>									
		<u>homogeneous, sometimes "wavy structure", in places</u>									
		<u>cm or mm alternation with mica-rich, chlorite-rich</u>									
		<u>or plag.-rich sands, some cm-bands of chert</u>									
		<u>interlayered.</u>									
		<u>Min: po, dissemination, mostly restricted to</u>									
		<u>cherty layers, 1 to 2 Vol.-%.</u>									
		35.50 - 36.30: <u>Plagioclase-biotite schist</u>									
		<u>grgr, fine to medium grained,</u>									
		<u>very homogeneous.</u>									
		39.90 - 40.40: <u>same as 35.50 - 36.30.</u>									
44.74	73.20	<u>Banded chert (silicate facies of BIF)</u>									
		44.74 - 44.87: <u>Chert</u>		HAN-83-7 44.74	47.00	150		40	87	3	0.5
		<u>glshgr, massive</u>									
		44.87 - 45.00: <u>Garnet-biotite-cummingtonite</u>									
		<u>lg to reddishbn, coarse grained, garnets</u>									
		<u>1.0 cm Ø</u>									

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 3/6.

4-2-7-45

FOLLDAL VERK A/S[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 5/6.

[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 6/6.

[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 2/18

[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 3/18

From	To	Description	DDH No HAN-83-04	Interval		Assays						
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm	As ppm
		layered bands of carbonate.										
		29.60 - 38.30: Calcareous biotite-actinolite schist										
		brgr, fine grained, homogeneous, in										
		places slightly talky or										
		crusely laminated, 90° to 75° to cax.										
		38.30 - 43.00: Lapilli tuff										
		chlorite-serpentine-biotite-actinolite										
		assemblage bedded, 75° to 90° to cax.										
		43.00 - 46.92: Mg-chlorite <i>autophyllite</i> (Hemo- <i>ite</i> /schist (metakomatiite)		HAN-83-50 43.00	45.00	85		28	89	2	10	45
				HAN-83-51 45.00	47.00	110		28	71	< 2	10	24
		lgn, fine grained, inhomogeneous, in										
		places distorted, * carbonate as mm bands										
		and stringers and occasionally as lenses										
		or discontinuous crosscutting features.										
		46.92 - 64.70: Garnet bearing plagioclase-biotite- chlorite-actinolite schist		HAN-83-52 50.00	52.00	150		26	65	2	10	21
		brgr, fine grained, homogeneous, in										
		places very inhomogeneous, sometimes										
		typical lapilli tuff texture, stripes of										
		carbonate or chlorite schist										
		45° to 75° to cax										

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 4/18

From	To	Description	DDH No HAN-83-04	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		64.70 - 66.00: <u>Tuff horizon</u>									
		close alternation of plagioclase-									
		biotite schist and garnet-plagioclase-									
		biotite schist									
		brgr, medium grained									
		65° to cax.									
		66.00 - 84.42: <u>Plagioclase-amphibole-biotite schist</u>									
		lbrshgr, massive to laminated, in									
		places with "wavy to flaser structure"									
		(lapilli tuff) locally garnet bearing									
		occasionally mm bands or lenses of car-									
		bonate.									
		80° to cax.									
		74.75-75.20: <u>Carbonate horizon</u>									
		81.57-81.64: ----"---- ----"									
		84.42 - 85.60: <u>Garnet-biotite-amphibole schist</u>									
		blshgr to brshgr, "wavy structure".									
85.60	88.25	<u>Mafic and ultramafic metavolcanics</u>									
		(basaltic to komatiitic tuffs, minor intermediate tuffs)									
		85.60 - 87.40: <u>Biotite bearing chlorite-actinolite schist</u>									
		blshgr, very coarse-grained, inhomoge-									

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 5/18

From	To	Description	Interval		Assays					
			From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		gneous, mostly "wavy structure"								
		87.40 - 87.75: Biotite bearing plagioclase-chlorite-								
		tremolite-talk schist/fels								
		blshgr, medium grained, in places								
		"wavy structure", some stringers and								
		flasers of graphite bearing slate, plag-								
		ioclase a. sulphide content decreasing								
		upsection, talk content increasing								
		same way .								
		Min: po, py, disseminations, sometimes								
		network like, 2 Vol.-% within bottom								
		part.								
		87.75 - 88.25: Chlorite-talk-amphibole schist	HAN-83-24 87.75	88.25	530		12	120	<2	1.5
		dbshgr, medium grained, "flaser struc-								
		ture", crudely laminated by graphitic								
		mat, flasers 90° to cax								
		Min: po, py, disseminations, mm lenses,								
		5 Vol.-%								
88.25	117.13	Graphite interval								
		(reworked carbon-rich sediments, carbon-rich pelites,								
		intermediate to felsic tuff interlayers)								

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 6/18

From	To	Description	DDH No HAN-83-04	Interval		Assays					
				From	To	Cu	Mo	Pb	Zn	Au	Ag
		88.25 - 88.76: <u>Graphitic slate</u>		HAN-83-25 88.25	90.50	500		ppm 32	ppm 770	ppb 5	ppm 2.0
		lshgr, laminated by felsic tuff, in									
		places slightly brecciation, sometimes									
		distortion,									
		Min: po, py, as small stringers or flakes,									
		disseminations 2 to 3 Vol.-%									
		88.76 - 88.86: <u>Calcareous chlorite-talk- amphibole schist</u>									
		same as: 87.75 - 88.25									
		88.86 - 89.30: <u>Graphite breccia</u>									
		b, reworked graphite felsite, subangular									
		to angular fragments of 0.1 to 1.0 cm									
		Ø in a matrix of muscovite-plagioclase									
		schist, locally small scale zick-zack									
		folding.									
		Min: po, py, as mm spots, stringers,									
		not homogeneously distributed.									
		89.30 - 89.92: <u>Calcareous chlorite-talk-amphibole schist</u>									
		same as: 87.75 - 88.25									
		Min: po, py, as finest disseminations,									
		stringers, spots, nerve-like textures									
		py, mostly idiomorphic, as trains of									

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 7/18

From	To	Description	DDH No HAN-83-04	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		<i>granules, 1 to 2 Vol.-%</i>									
		89.92 - 90.06: <u>Graphite slate</u>									
		b, laminated by intermediate to ultra-									
		mafic volcanics (talk, plagioclase,									
		quartz, chlorite, amphibole assem-									
		blages), small scale folding, "flaser									
		structure".									
		Min: <u>po, py</u> , as stringers and big spots,									
		0.1 to 0.2 Vol.-%									
		90.06 - 90.50: <u>Graphite breccia</u>									
		b, brecciation and distortion, stringers									
		and lenses or flasers of intermediate									
		to felsic volcanics (tuffs)									
		Min: <u>po, py</u> , as stringers and bigger									
		spots (1 to 1.5 cm in Ø), often									
		xenomorphic aggregates <i>filling</i>									
		<i>interstices between black phyllite fragments.</i>									
		20 Vol.-%									
		90.50 - 90.90: <u>Calcareous chlorite-muscovite</u>	HAN-83-26								
		<u>plagioclase-actinolite fels</u>	90.50	92.06	430		40	460	<2	2.0	
		<u>blshgr, medium grained, very inhomogeneous, sometimes talky, in places</u>									

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 8/18

From	To	Description	DDH No HAN-83-04	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		rounded particles of graphite material (0.2 cm Ø) Min: <u>po</u> , <u>py</u> , as disseminations or net- work-like <i>features</i> , 3 Vol.-%									
		90.90 - 91.82: <u>Calcareous talky chlorite-mica- plagioclase fels/schist</u> gr, medium-grained, homogeneous, slightly laminated, 85° to cax Min: <u>po</u> , <u>py</u> , disseminations, 3 Vol.-%									
		91.82 - 91.99: <u>Graphite slate</u> bshgr, laminae of talky phyllite or talk-chlorite-plagioclase assemblages Min: <u>po</u> , as finest stringers, flasers and lenses concordant to bedding, 1 Vol.-%									
		91.99 - 92.05: <u>Calcareous talky chlorite micca- plagioclase schist</u> same as: 90.90 - 91.82									
		92.05 - 93.58: <u>Graphite breccia</u> b, angular graphite <i>phyllite fragments</i> <i>embedded in a talk-plagioclase, chlorite-</i>	HAN-83-27 92.06	93.58	940		86	>4000	60	2.0	

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 9/18

From	To	Description	DDH No HAN-83-04	Interval		Assays					
				From	To	Cu ppm	Mo	Pb ppm	Zn ppm	Au ppb	Ag ppm
		mica-plagioclase and biotite-talk- chlorite-plagioclase-quartz <i>matrix</i> .									
		Min: <u>py</u> , <u>po</u> , <u>spl</u> , <u>cy</u> , as irregular stringers, spots, <i>clusters</i> , discon- tinuous vein-like fracture fillings, sometimes massive cement, 4 Vol.-%									
	93.58 - 93.88	<u>Quartzite (chert?)</u> milkyw., massive Min: <u>po</u> , <u>py</u> , <u>spl</u> , mostly restricted to the borders of the horizon, 10 Vol.-%		HAN-83-28 93.58	93.88	890		18	2700	<2	1.0
	93.88 - 95.52	<u>Graphite breccia</u> br, Min: <u>po</u> , <u>py</u> , <u>spl</u> , <u>cy</u> , <u>mt</u> , same as: 92.05 - 93.58		HAN-83-29 93.88	95.52	320		98	1700	21	2.0
	95.52 - 98.50	<u>Graphite breccia</u> b. spots of <u>cy</u> (96.73, 97.92, 97.70)		HAN-83-30 95.52	98.00	370		64	1800	23	1.5
	98.50 - 99.62	<u>Graphite slate</u> b, highly distorted, laminae of talk-		HAN-83-31 98.00	100.00	500		46	1800	10	1.5

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 11/18

[illegible]

FOLLDAL VERK A/S[illegible]

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 13/18

•

DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 14/18

[illegible]

FOLLDAL VERK A/S[illegible]

FOLLDAL VERK A/S

			Interval		Assays						
From	To	Description	DDH No HAN-83-04	From	To	Cu	Mo	Pb	Zn	Au	Ag
		118.50 - 127.12: Talk bearing chlorite-muscovite-	HAN-83-42	120.00	123.00	ppm 41		ppm 10	ppm 65	ppb <2	ppm <0.5
		-quartz-plagioclase schist/ fels	HAN-83-43	123.00	125.00	38		8	47	<2	<0.5
		w, fine to medium grained, slightly schistose, homogeneous, 80° to cax Min: po, py, disseminations, some- times spots and stringers,									
		1 Vol.-% locally 3 Vol.-%									
		127.12 - 128.72: High calcareous talky mica-amphibole	HAN-83-44	126.00	128.00	52		24	110	<2	1.0
		plagioclase rock reddishbr to gr, fine grained, very homogeneous, Min: py, po, as disseminations, <1 Vol.-%									
		128.72 - 133.20: diorite bearing diorite-muscovite- quartz-plagioclase-schist/fels same as: 118.50 - 127.12 Min: py, (po), disseminations, mostly 1 to 2 Vol.-% 129.44 m: 10 to 15 Vol.-%	HAN-83-45	128.70	130.00	73		20	58	<2	1.0

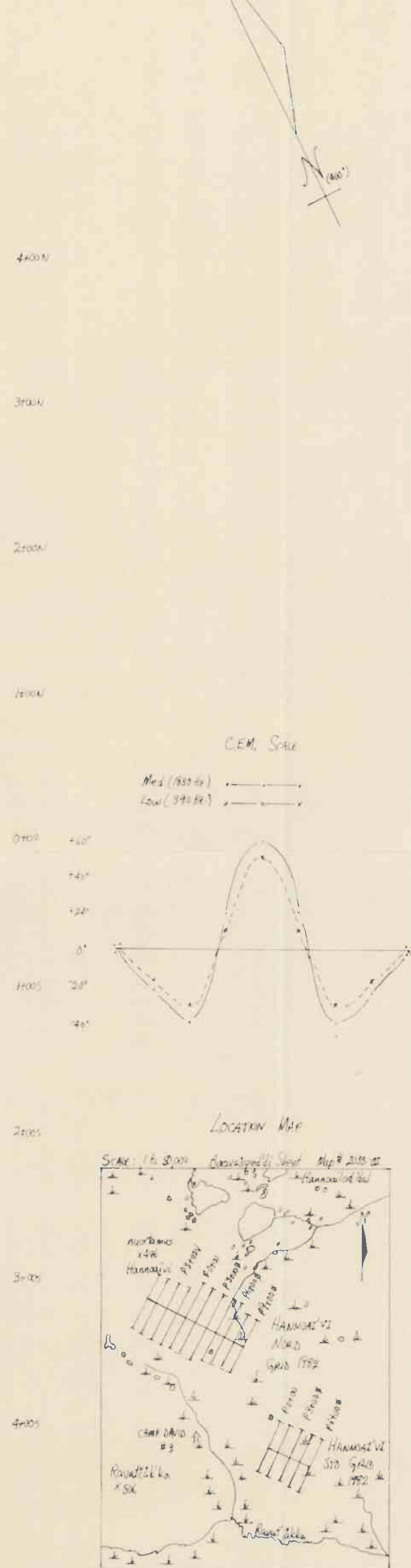
DIAMOND DRILL LOG

FOLLDAL VERK A/S

PAGE 17/18

[illegible]

FOLLDAL VERK A/S[illegible]



FOLLDAL VERK A/S-AMOCO NORWAY J.V.

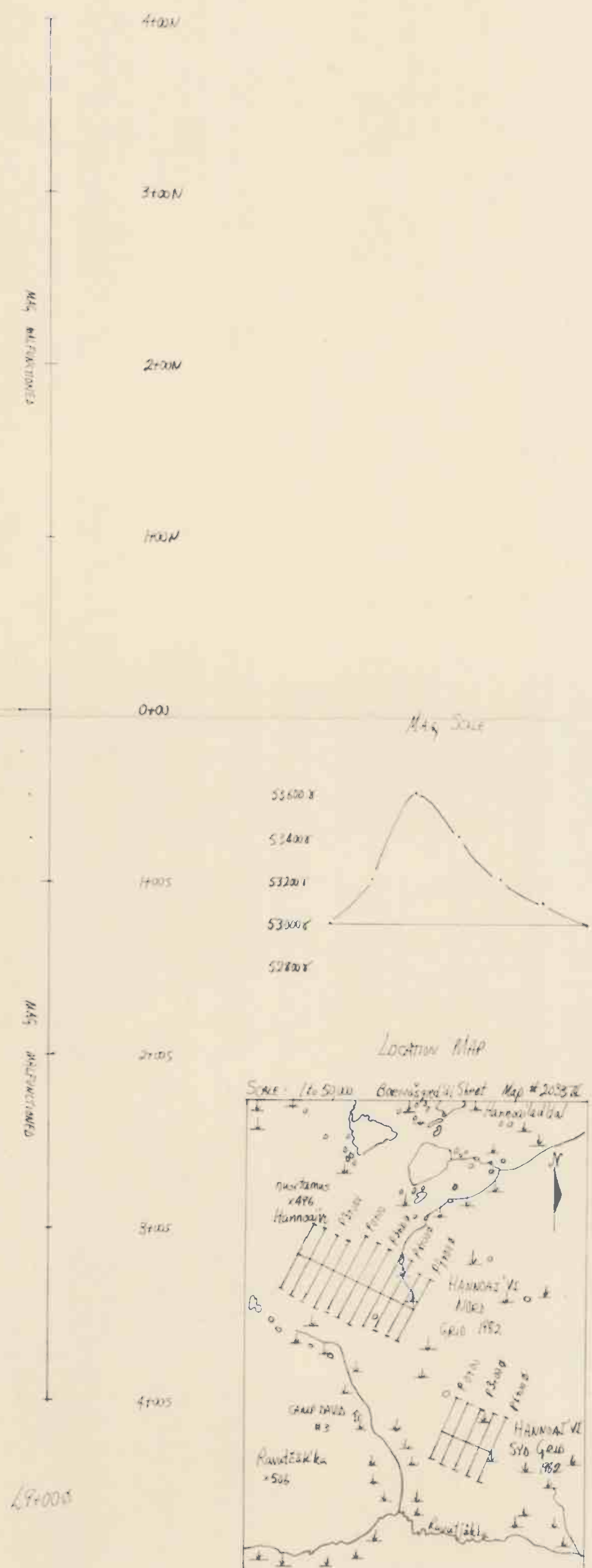
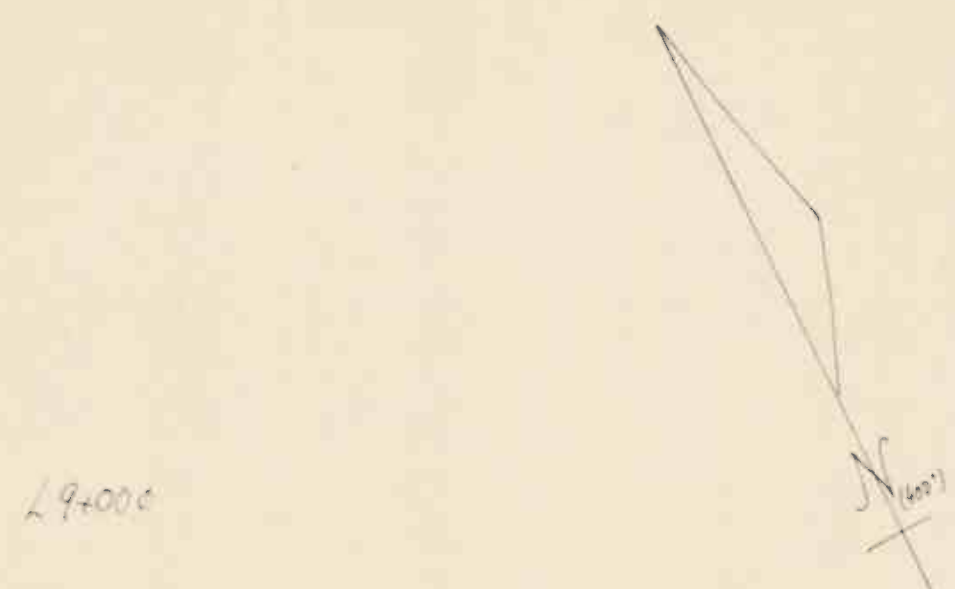
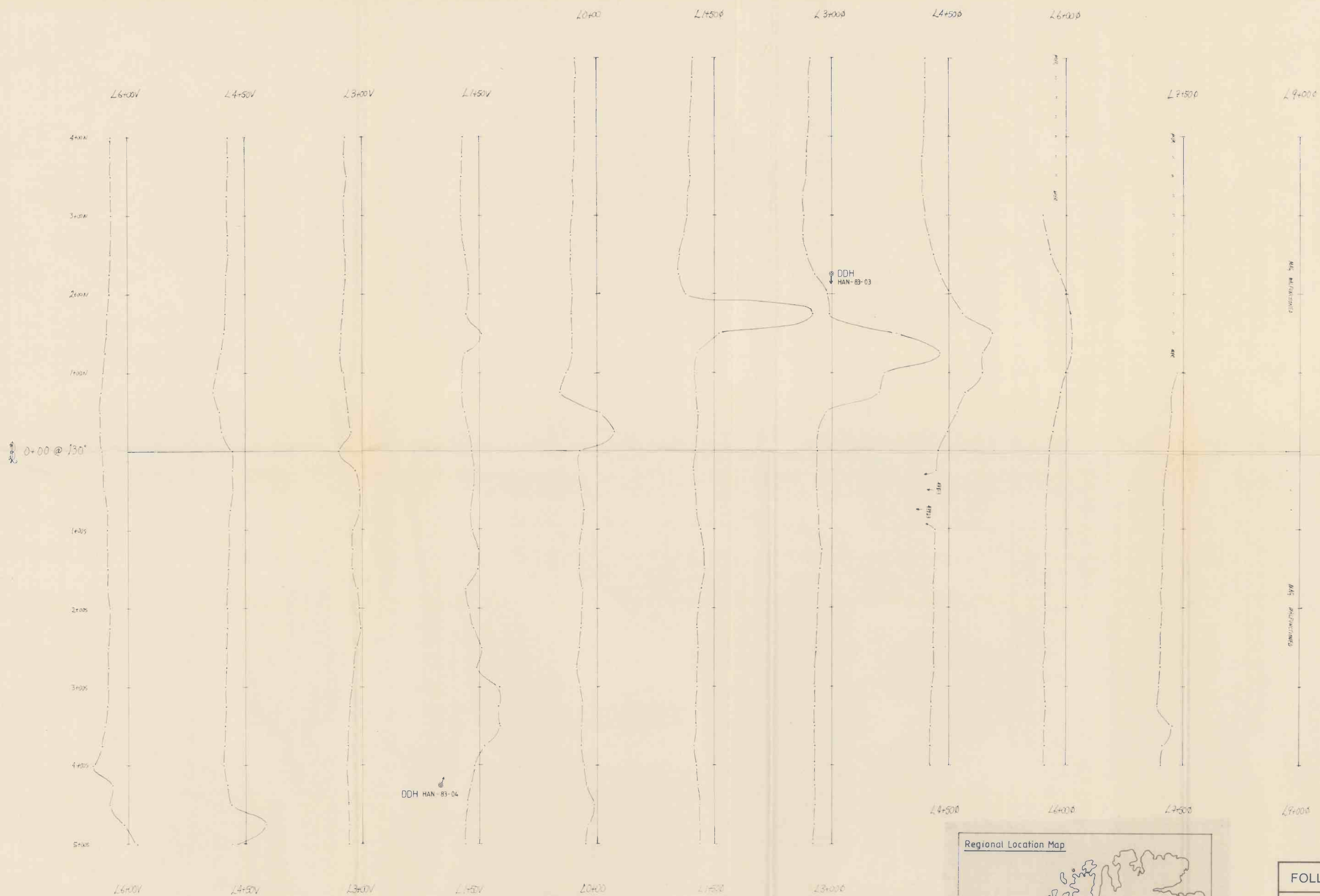
FINNMARK PROJECT N-81-2

HANNOVA VI NORD GRAD

CEM.

Date Aug 82 Scale: 1: 2500 Plotted by: PMS

* Horizontal Sighting: Civil Engineering: 100m



FOLLDAL VERK A/S - AMOCO NORWAY J.V.		
FINNMARK PROJECT N-81-2		
HANNOAIVI NORD GRID		
MAG		
Date Aug/80	Scale: 1: 2500	Plotted by: JES

	L6+00V	L4+50V	L3+00V	L1+50V	L0+00	L1+500	L3+000	L4+500	L6+000	L7+500	L9+000
4+00N	82-F-11139 <1	82-F-11151 <1	82-F-11152 <1	82-F-10342 1	82-F-10349 1	82-F-12261 1	82-F-12266 1	82-F-12264 1	82-F-10295 2	82-F-11087 2	82-F-14018 1
	11139 <1	11151 <1	11152 <1	10342 1	10349 1	12261 2	12266 3	12264 1	10294 2	11087 1	14018 <1
	11137 1	11155 1	11154 <1	10346 <1	10350 <1	12267 2	12266 <1	12265 1	10294 1	11087 <1	14018 1
	11136 <1	11154 <1	11154 <1	10345 1	10351 <1	12268 1	12267 <1	12265 <1	10294 1	11087 <1	14018 1
3+00N	82-F-11135 <1	82-F-11153 <1	82-F-11153 <1	82-F-10344 <1	82-F-10352 3	82-F-12267 1	82-F-12267 1	82-F-12267 1	82-F-10297 4	82-F-11087 2	82-F-14018 3+00N <1
	11134 1	11152 <1	11152 <1	10343 1	10353 <1	12266 1	12266 <1	12265 <1	10290 2	11086 1	14018 <1
	11133 <1	11151 1	11151 1	10342 <1	10354 3	12265 <1	12264 <1	12264 <1	10289 1	11085 1	14018 <1
	11132 1	11150 2	11150 2	10341 3	10355 1	12264 <1	12263 <1	12263 <1	10288 2	11084 <1	14018 2
2+00N	82-F-11131 <1	82-F-11149 <1	82-F-11149 <1	82-F-10340 2	82-F-10356 <1	82-F-12263 <1	82-F-12263 <1	82-F-12263 <1	82-F-10287 1	82-F-11083 <1	82-F-14018 2+00N 1
	11130 <1	11148 1	11148 1	10339 <1	10357 2	12262 2	12262 2	12262 2	10286 <1	11082 <1	14018 1
	11129 <1	11147 1	11147 1	10338 1	10358 <1	12261 <1	12261 <1	12261 <1	10285 2	11081 <1	14018 <1
	11125 <1	11146 <1	11146 <1	10337 2	10359 <1	12260 1	12260 1	12260 1	10284 <1	11080 <1	14018 1
1+00N	82-F-11127 <1	82-F-11145 <1	82-F-11145 <1	82-F-10336 2	82-F-10360 <1	82-F-12259 1	82-F-12259 2	82-F-12259 <1	82-F-10283 1	82-F-11079 1	82-F-14018 1+00N <1
	11126 2	11144 <1	11144 <1	10335 <1	10361 2	12258 1	12258 <1	12258 <1	10282 1	11078 <1	14018 2
	11125 1	11143 1	11143 1	10334 3	10362 3	12257 1	12257 <1	12257 <1	10281 2	11077 2	14018 <1
	11124 1	11142 1	11142 1	10333 1	10363 <1	12256 2	12256 1	12256 <1	10280 2	11076 3	14018 1
0+00@ 130°	82-F-11123 <1	82-F-11141 <1	82-F-11141 <1	82-F-10332 <1	82-F-10364 2	82-F-12255 <1	82-F-12254 2	82-F-12254 <1	82-F-10279 1	82-F-11075 2	82-F-14018 0+00 <1
	11124 2	11140 3	11140 3	10331 2	10365 <1	12254 1	12255 <1	12254 <1	10278 1	11075 <1	14018 1
	11125 1	11151 2	11151 2	10330 1	10366 <1	12253 1	12254 <1	12253 <1	10277 <1	11074 2	14018 1
	11126 <1	11152 2	11152 2	10329 <1	10367 <1	12252 1	12252 <1	12252 <1	10276 1	11073 1	14018 1
1+00S	82-F-11127 2	82-F-11150 2	82-F-11150 2	82-F-10328 <1	82-F-10368 1	82-F-12251 1	82-F-12251 <1	82-F-12251 <1	82-F-10279 2	82-F-11071 <1	82-F-14018 1+00S 1
	11128 <1	11151 1	11151 1	10327 <1	10369 1	12250 1	12250 <1	12250 <1	10278 <1	11072 2	14018 1
	11129 <1	11152 1	11152 1	10326 <1	10370 <1	12249 1	12250 <1	12249 <1	10277 <1	11073 1	14018 1
	11130 <1	11153 1	11153 1	10325 1	10371 1	12248 <1	12249 <1	12248 <1	10276 1	11074 <1	14018 <1
2+00S	82-F-11121 <1	82-F-11144 1	82-F-11144 1	82-F-10324 2	82-F-10372 1	82-F-12247 <1	82-F-12247 2	82-F-12247 <1	82-F-10273 2	82-F-11075 4	82-F-14018 2+00S <1
	11122 <1	11145 2	11145 2	10323 1	10373 <1	12246 <1	12247 1	12246 <1	10272 1	11076 1	14018 <1
	11123 <1	11146 2	11146 2	10322 <1	10374 1	12245 <1	12246 <1	12245 <1	10271 <1	11077 1	14018 <1
	11124 <1	11147 2	11147 2	10321 3	10375 <1	12244 1	12245 1	12244 1	10270 2	11078 2	14018 <1
3+00S	82-F-11115 2	82-F-11158 1	82-F-11158 1	82-F-10320 2	82-F-10376 2	82-F-12243 1	82-F-12243 <1	82-F-12243 <1	82-F-10267 1	82-F-11079 2	82-F-14018 3+00S <1
	11116 <1	11159 <1	11159 <1	10319 <1	10377 3	12242 1	12243 <1	12242 <1	10266 3	11080 1	14018 1
	11117 1	11160 <1	11160 <1	10318 <1	10378 2	12241 1	12242 <1	12241 <1	10265 2	11081 1	14018 1
	11118 <1	11161 <1	11161 <1	10317 <1	10379 <1	12240 2	12241 <1	12240 <1	10264 2	11082 2	14018 <1
4+00S	82-F-11119 2	82-F-11162 1	82-F-11162 1	82-F-10316 3	82-F-10380 <1	82-F-12239 1	82-F-12239 1	82-F-12239 1	82-F-10261 2	82-F-11072 2	82-F-14018 4+00S <1
	11120 <1	11163 <1	11163 <1	10315 3	10381 2	12238 1	12239 1	12238 1	10260 3	11073 1	14018 1
	11121 <1	11164 <1	11164 <1	10314 1	10382 1	12237 1	12238 1	12237 1	10259 2	11074 1	14018 1
	11122 <1	11165 <1	11165 <1	10313 1	10383 1	12236 1	12237 1	12236 1	10258 2	11075 1	14018 <1
5+00S	82-F-11123 1	82-F-11166 <1	82-F-11166 <1	82-F-10312 1	82-F-10384 1	82-F-12235 <1	82-F-12235 1	82-F-12235 1	82-F-10254 2	82-F-11072 2	82-F-14018 5+00S <1

LEGEND

Sample number

4545 Au

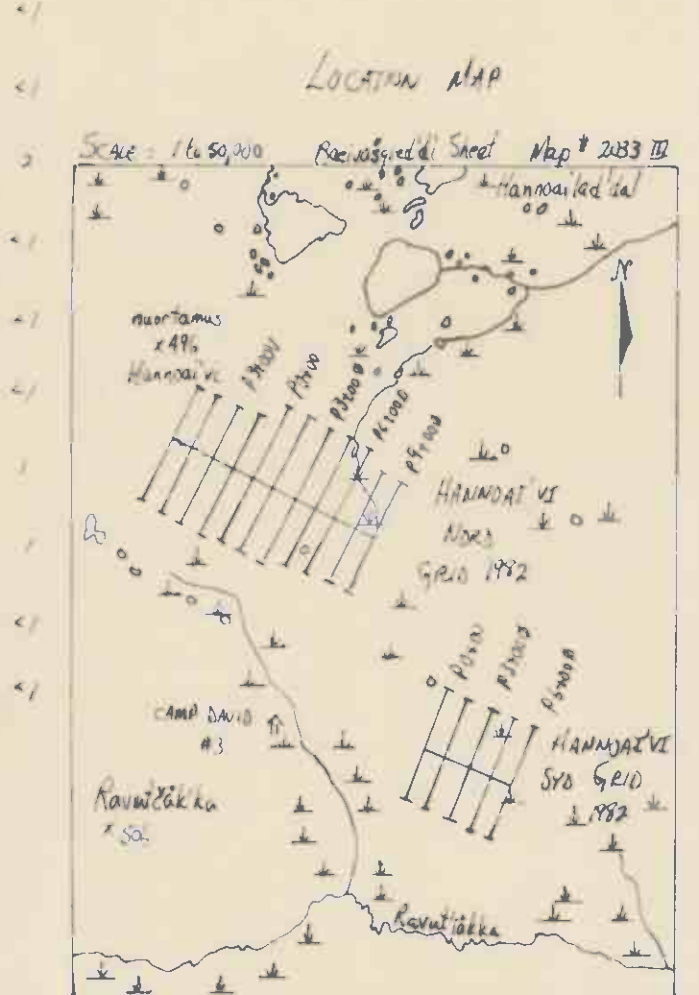
4544

4543

○ 5 ppb

○ 4 "

○ 3 ppb



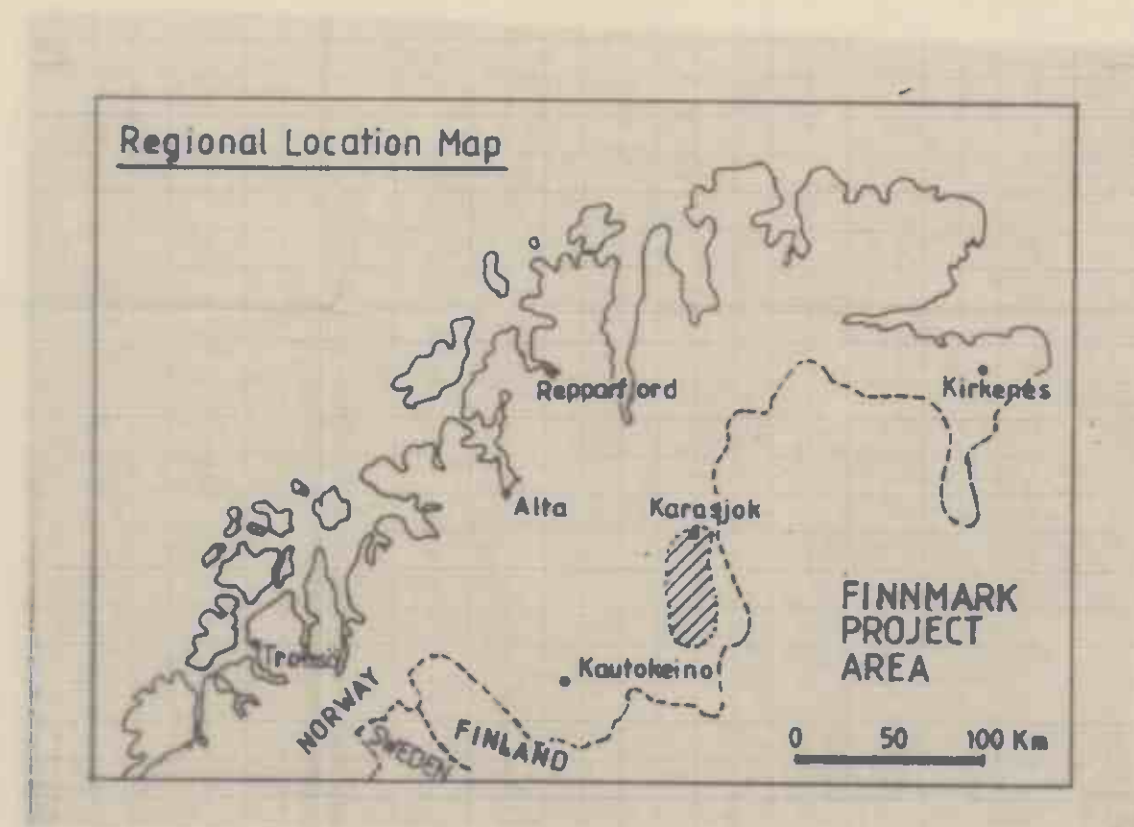
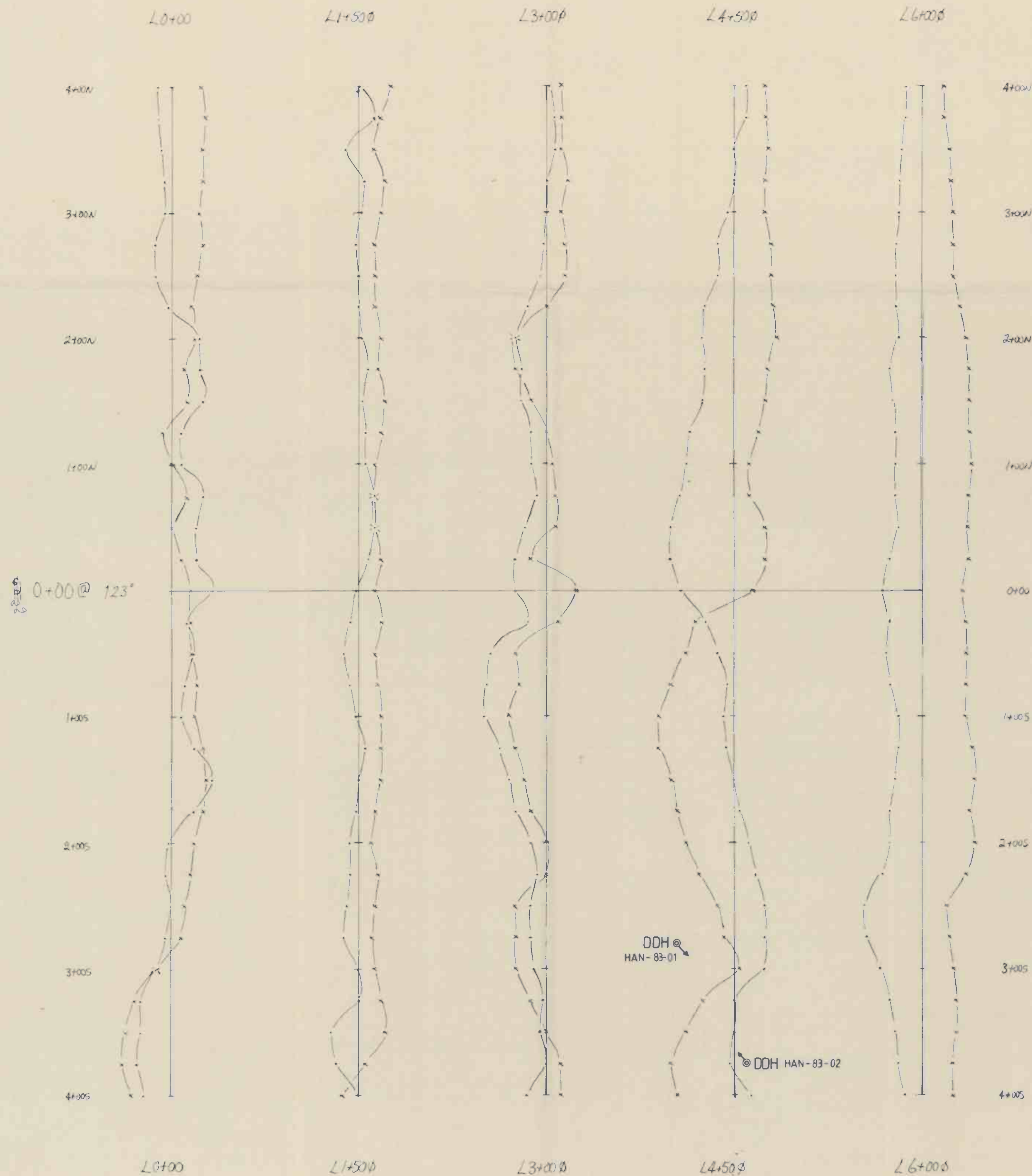
FOLLDAL VERK A/S - AMOCO NORWAY J.V.

FINNMARK PROJECT N-81-2

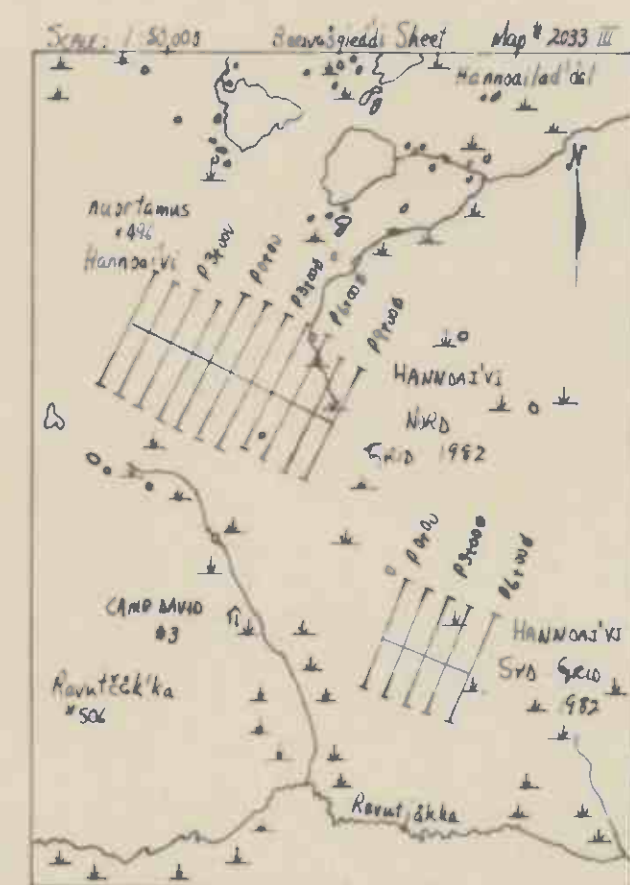
HANNOAIVE NORD GRID

Humus

Date Aug 1982 Scale: 1:2500 Plotted by: JMS

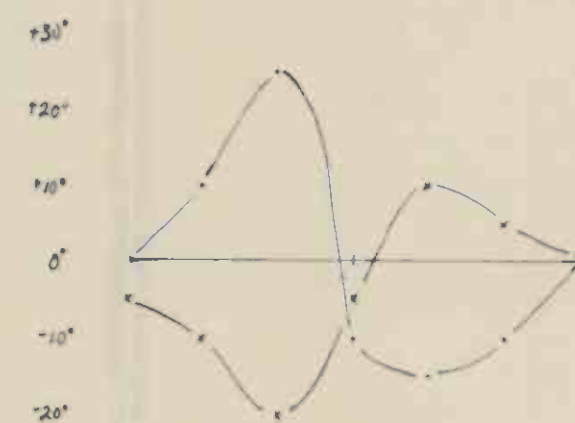


LOCATION MAP



VLF SCALE

ZIP ———
Zm - - -



FOLLD ERK A/S - AMOCO NORWAY J.V.

FINNMARK PROJECT N-81-2

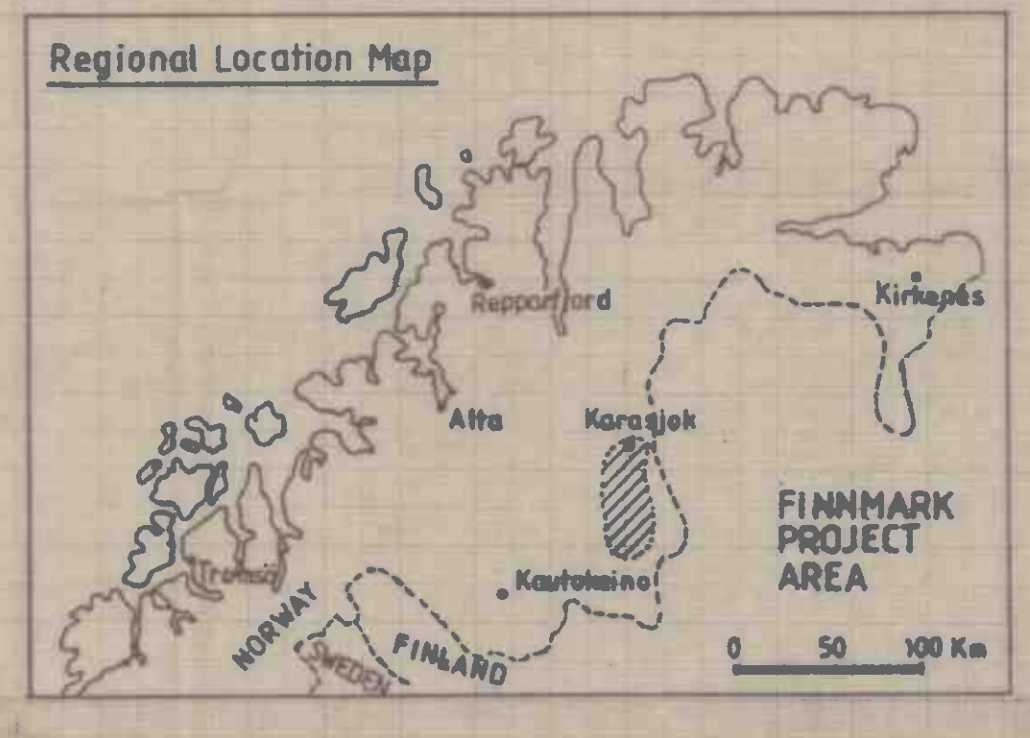
HANNOAIVI SYD GRID

V.L.F.

Date Aug/92 Scale: 1: 2500 Plotter by: PPS

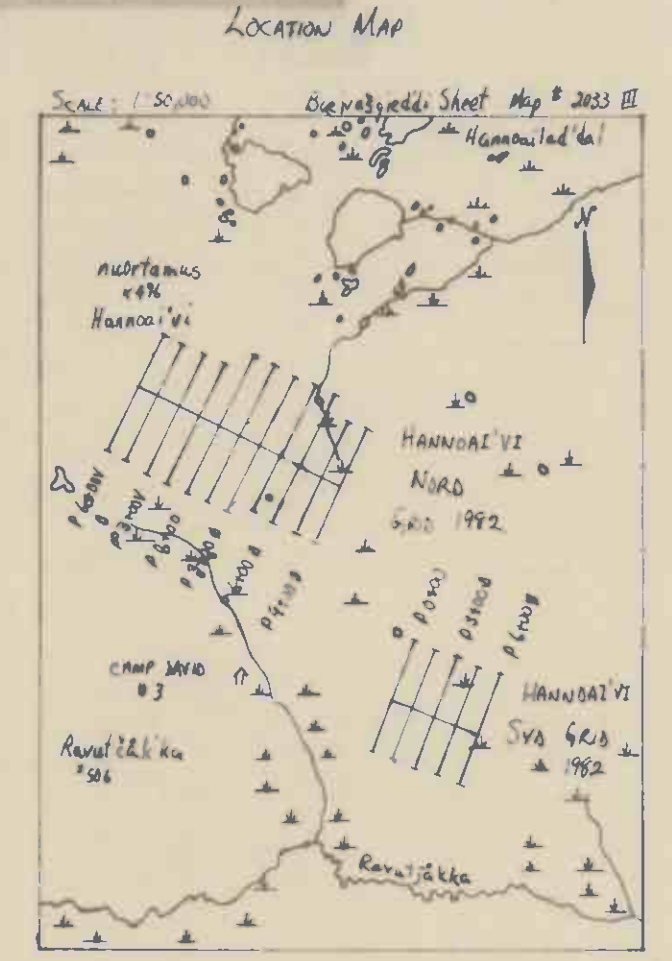
* TRANSMITTING STATION ORIGINATING FROM: BOF (Bordeaux, France)

	L0+00	L1+500	L3+000	L4+500	L6+000	
4+00W	82-F-13104 <1 13103 2 13102 1 13101 <1	82-F-13039 1 13040 <1 13041 1 13042 2	82-F-13038 <1 13037 1 13036 1 13035 2	82-F-14082 <1 14081 <1 14080 <1 14079 8	82-F-14083 5 14084 3 14085 <1 14086 1	4+00W
3+00W	82-F-13099 <1 13098 <1 13097 <1	82-F-13043 1 13044 1 13045 1 13046 <1	82-F-13034 1 13033 1 13032 <1 13031 <1	82-F-14078 <1 14077 <1 14076 1 14075 1	82-F-14087 1 14088 1 14089 1 14090 1	3+00W
2+00W	82-F-13096 <1 13095 2 13094 <1 13093 1	82-F-13047 1 13048 1 13049 1 13050 2	82-F-13030 1 13029 1 13028 <1 13027 1	82-F-14074 2 14073 1 14072 1 14071 2	82-F-14091 1 14092 1 14093 <1 14094 1	2+00W
1+00W	82-F-13092 1 13091 1 13090 <1 13089 1	82-F-13051 1 13052 <1 13053 1 13054 1	82-F-13026 2 13025 1 13024 1 13023 <1	82-F-14070 <1 14069 1 14068 <1 14067 2	82-F-14095 <1 14096 <1 14097 2 14098 <1	1+00W
0+00@ 123°	82-F-13088 <1 13087 1 13086 <1 13085 1	82-F-13055 1 13056 1 13057 1 13058 1	82-F-13022 2 14034 <1 14035 1 14036 <1	82-F-14066 <1 14065 1 14064 2 14063 <1	82-F-14099 2 14100 1 14101 <1 14102 1	0+00
1+00S	82-F-13084 1 13083 <1 13082 1 13081 <1	82-F-13059 2 13060 5 13061 <1 13062 1	82-F-14037 3 14039 <1 14039 3 14040 1	82-F-14062 <1 14061 3 14060 <1 14059 <1	82-F-14103 <1 14104 1 14105 <1 14106 <1	1+00S
2+00S	82-F-13080 <1 13079 1 13078 <1 13077 <1	82-F-13063 1 13064 1 13065 <1 13066 1	82-F-14041 <1 14042 <1 14043 2 14044 <1	82-F-14058 1 14057 <1 14056 3 14055 1	82-F-14107 <1 14108 1 14109 <1 14110 <1	2+00S
3+00S	82-F-13076 1 13075 1 13074 2 13073 1	82-F-13067 <1 13068 2 13069 1 13070 <1	82-F-14045 2 14046 2 14047 <1 14048 1	82-F-14054 1 14053 <1 14052 <1 14051 <1	82-F-14111 <1 14112 3 14113 2 14114 <1	3+00S
4+00S	82-F-13072 <1	82-F-13071 1	82-F-14049 1	82-F-14050 <1	82-F-14115 2	4+00S



LEGEND

- Sample number
- 4545 Au
- 4546
- 4543
- 5 ppb
- 4 "
- 3 ppb



FOLLDAL VERK A/S - AMOCO NORWAY J.V.		
FINNMARK PROJECT N-81-2		
HANNUOLVI SYD GRID		
HUMAS		
Date Aug/82	Scale: 1: 2500	Plotted by: JBS

Bh.
HAN-83-04

[m]
0

20

40

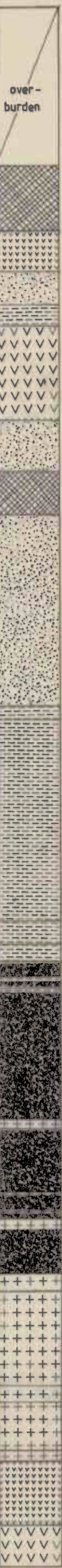
60

80

100

120

140



144.15m

Chemical analysis

[m]	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	As ppm	Ag ppm	Au ppb
20.00 - 21.00	110	14	16	75	10	7
43.00 - 45.00	65	89	28	45	10	2
45.00 - 47.00	110	71	28	24	1.0	<2
50.00 - 52.00	150	65	26	21	10	2
87.50 - 88.25	530	120	12	-	1.5	<2
88.25 - 90.50	500	770	32	-	20	5
90.50 - 92.00	430	460	40	-	2.0	<2
92.06 - 93.58	940	4000	86	-	2.0	60
93.58 - 93.88	890	2700	18	-	1.0	<2
93.88 - 95.52	320	1700	98	-	2.0	21
95.52 - 98.00	370	1800	64	-	1.5	23
98.00 - 100.00	500	1800	46	-	1.5	10
100.00 - 100.18	440	1400	46	-	1.5	11
102.60 - 104.20	750	160	18	-	1.0	14
104.20 - 106.00	700	1300	36	-	1.5	3
106.00 - 108.00	840	2200	30	-	1.5	3
108.00 - 110.00	520	790	24	-	1.0	<2
110.00 - 111.32	370	360	20	-	1.0	<2
111.32 - 113.38	480	170	18	-	1.0	<2
113.38 - 115.00	480	1200	16	-	0.5	<2
115.00 - 117.12	480	420	22	-	1.0	<2
117.12 - 120.00	130	73	14	-	0.5	<2
120.00 - 123.00	41	47	10	-	0.5	<2
123.00 - 125.00	38	47	8	-	0.5	<2
126.00 - 128.00	52	110	24	-	1.0	<2
128.70 - 130.00	73	58	20	-	1.0	<2
130.00 - 132.00	81	90	12	-	0.5	<2
132.00 - 133.24	89	81	8	-	0.5	<2
133.24 - 133.82	130	100	22	-	1.0	<2

LEGEND

- chlorite - tremolite schist
(meta - komatiite)
- schistose amphibolite
(meta - basalt flow)
- plagioclase amphibolite
(meta - gabbro , diorite)
- chlorite - biotite - amphibole schist,
plag - amphibole - biotite schist
(meta - mafic tuff lapilli tuff , tuffite)
- chlorite - muscovite - qtz - plag.
schist, mica schist
(meta - qtz keratophyr , meta - dacite)
- black phyllite , graphitic breccia
(meta - sediments and resediments rich in
organic matter)
- lithological boundary
- occurrence of pyrite, pyrrhotite
- scattered flakes of ilmenite

FOLLDAL VERK A/S

FINNMARK - PROSJEKT

KARASJOK - PROJECT

LITHOLOGISK PROFILE
Drillhole
HAN - 83 - 04

Date 26/11-1986

Scale: 1:

Frank O. Pihlman