



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

BÆRBAR MASKIN

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7032	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra .arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra A/S Sulfidmalm	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Interne månedsrapporter A/S Sulfidmalm :(Highlights), 1981				
Forfatter Nixon, Frank Kjærsrud, Kenneth, Hansen, Finn Sivertsen, Ronny		Dato År 1981	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) A/S Sulfidmalm	
Kommune Tynset Sør-Varanger Steinkjer Bindal Eidsvoll	Fylke Hedmark Finnmark Nord-Trøndelag Nordland Akershus	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 16203 23332 17233 1825219151	1: 250 000 kartblad Røros Kirkenes Namsos Mosjøen Hamar
Fagområde Geologi Geofysikk Geokjemi Boring	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Vakkerlien Pasvik Syd, Polmak Skrattås Kolsvik Eidsvoll		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Ni, Cu, Au, Zn, Pb			

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Inneholder kortemånedsrapporter, både mellom feltarbeidere og prospekteringsleder, samt mellom prospekteringslaeder og Hovedkontor.
Går gjennom de arbeider som er utført i hver måned. Spesielt interessant geofysikk og boring påSkrattås, samt Bindalen og Pavik.
Omhandler også mindre arbeider i Ølve, Hardanger.

OKT. 1981

TIL F. NIXON

FRA R. SVERTSEV.

GENERELT

Befaring med felle fra Brudek lamm og
fra Indvikfjell.

PRØVETAKING

Den planlagte prøve-taking er i god
oppgang. Til dags dato er følgende steder
ferdig prøvetatt.

- i. KAFFISTEINSTOLL
- ii. STORSTEINEN
- iii. OTTAR OMRÅDET.
- iv. OPPSANGEN
- v. RYGGEN
- vi. BOLIDENSTOLL
- vii. S-SKARSTOLL
- viii. KLONDYKE

Totalt ca 200 prøver a 10 kg.
Hver prøve dekker et areal på ca 1 m²

DIAMANTBORING.

BH 19 , 66° , RETNING 048° , 56.3 m.

M 0 - 7.55 OVERBURDEN

M 7.55 - 29.0 RØD GRANITT , MED DÅRTS ÅREK ,
STEDVIS FRACTURE KONTROLLERET ASPY.
STEDVIS MEGET STERK DEFORMASJON
M 10-16.

29.0 - 54.3 DEFORMERT / BREKKENT KALKSTEIN

54.3 - 56.3 KALKSTEIN

56.3 SLUTT.

Den RØDE GRANITTEN ANTAS Å VÆRE EKVIV. TIL
GRANITTEN , SKARET.

BH. 20 PASATT NORDVEST FOR NERRA.

SEPTEMBER 1981

TIL F. NIXON

FRA R. SIVERTSEN

DIVERSE

Svømmingdal girnes er usikkert. I tillegg
er en rekke sliper forslitt lokaliseret
Resultatet var mangelfullt - kunne et av
sliperne er prøvet.

Befaring ANDALSHATTEN - VELD; NIXON, BRIGGS,
STURT, MIELDE.

Tidlige møttingsområde er merket. Beskriv
om dette er gift til Bergsmøt.

KOLSVIK.

Prøvetaking i Kolsvik området er startet
F. og OTTAR er brukt for å se om
til slutt. 20 prøver skal tas i
hvert område. I tillegg vil brukt -
prøver bli tatt inn for analyse.

10 prøver er varhet etter analyse med
I Børst disse vil bli sendt til
NTH for bearbeiding av Dige.

KARTLEGGING.

STOLL OMRADET C-SØNEN SEKSA ER I
STORE TREKK FERGIG KARTLAGT. HOVEDVEKT
ER LAGT PÅ DET STRUKTURELLE. KARTET
BLIR OK

NÅR DET GJELDER OMRADET D-SØNEN-
NERA. STÅR VI MIDT I ARB. MED RE-
KARTLEGGING.

NØDVENDIGE KANT ER FOR MOTE I K SAND
ER UNDER KONSTRUKSJON OG. TEGN.

GJØR DERE KORTSEKSJ.?

RSI.

KARTLEGGING: Se flerte kart u om
retning. Området 2 km - vest af
Søen HANVIGSØ vil klinge over med
strukturen observeres. sine oplysninger
er under undersøgelse.

DIAMANTBORING.

1. Sejt. a. følgende till. borch.
BH. 16, 17, 18.

BH 16. 65° Retning 215.

0-19.30. OVERDEKKE

19.30-22.6 DIORITE

22.6-25.5 GRANITE

22.6-25.0 kvartsite, indersnit med Aspy
af oplyst Ag 24-25 m.

25-30 Svagt indersnit.

30-35 Svagt indersnit med kvarts, Aspy

35-40 Aspy spores.

Zeolithisering med l. Som.

BH 17 80° Retning 215.

0-12.7 OVERDEKKE

12.7-18.5 KALK BREKSE

18.5-24.6 DIORITE

24.6-30.6 GRANITE

Omvandling / indersnit : some liles
Aspy mineralisering. 24.6-34.- delvis i
spores, delvis små faldende term indersnit.
Aspy mineralis. 44-48.

BH 18 45°

- 0 - 16.6 OVER DECKE.
- 16.6 - 16.8 DIORITE MASS. ASPHY VEIN 2 cm. 11 CORE
- 16.8 - 17.8 GRANITE ASPHY SPECIM.
- 17.6 - 19.1 DIORITE MASS. ASPHY VEIN 2 cm
- 19.1 - 21.4 RED GRANITE FRACTURED / BROKEN
ASPHY ALONG FRACTURES
- 21.4 - 22.8. MARBLE WITH SKARN
- 22.8 - 27.6 DIORITE
- 27.6 - 34.7 MEDIUM GRAINED PINK. GRANITE
ASPHY, MY NO. SPECIM.
- 34.7 - 36.0 QUARTZITE ASPHY.
- 36.0 - 37.7 QUARTZITE RICH GRANITE.
- 37.7 - 42.2 DIORITE
- 42.2 - 49.9 ALTERED GRANITE ASPHY SPECIES 47-48.
- 49.9 - 50.6 QUARTZITE WITH STRINGERS OF ASPHY.
- 50.6 - 97. GRANITE IN PLACES FRACTURED
AND ALTERED.
- 97.0 END OF FILE.

MND. VII 1981

PROSJEKT 28.

①

TIL F. NIXON

1a

FRA R. SIVERTSEN.

①. GENERELT.

Beside fra Sipp. Oil 20 og 21.

B. Størk og D. Ransøy har utført historiske og kartlegging i Kolvik området. Dette arbeidet er i ferd med å bli avsluttet. Følgelig rap. er vedlagt.

B. Andersen startet vurdering av ismassene og deres mulighet for gull 27.07.81.

LN og TK i begynte ferie 26.07.81

② KOLSVIK.

Vår forskjellige undersø: Kolvik har stort sett gått som planlagt med et lite innblikk for topografi som dels har vært sterkt forhindret og dels forstyrrt av magnetiske forhold (kompass). Kompass delen av todeltet er derfor ikke brukt.

a) Diamantboring.

Borhull 10. 11. 12 er gjort ferdig denne mnd.

Med vassgrün i oppnådde resultater kan det med en relativt stor grad av sannsynlighet konkluderes at mineralisering viser "kontinuitet" fra $F_1 - F_2$ til Nebba. Fratt gitt er i tillegg til BH 8 også observert i BH 12 på ca 40 m. Den typiske brekiesstrukturen opptrer i BH 12 fra 85 - 105 m.

Det er fremdeles ikke mulig å få et overbevisende rontg bilde av mineralisering og dens oppstrødd i de forskjellige BH. Dette vil forhåpentligvis forandre seg når vi fra BH. relative forskjeller både i lengde og avstand.

Se vedlegg for "lokalisering" og log.

Neste bokstev vil etter alle sannsynlighet bli mellom $F_1 - F_2$.

B. KARTLEGGING & PROSPEKTERING.

Samtlige steder er varsel noe som kan medføre at mineralisering og strukturer er lettere synbar.

Det generelle inntrykket er at stollene er bedre mineralisert enn hva vi var oppmerksomme på tidligere. -

Spesielt gjelder dette N og S Skarstoll.

Ny prøveboring vil forhåpentligvis forandre

analyse resultaterne her. Privatbaterne
 ad stollene vil først bli utført når
 eget privatbaterings utstyr er ferdig.

Samtlige baturinger og nye rødt omringing
 selva og skarstollene er privatbatt.

I tillegg til kampep arb. er samtlige
 staller detaljkontrollert (v.a. / strukt / mineralisering)
 av våre egne folk.

Den mineraliserte sonen er lokaliseret
 NO for F- området. Disse vil bli
 kontrollert og privatbatt neste gang vi
 har helikopter i området.

C. GULLVASKING.

Privatbating i området går som planlagt.

I perioder har på grunn av problemer
 med samtilførsel kun en varherenne
 vært i funksjon. Tilbalt er det misantalt
 125 priver (usket).

I samråd med Bj. Andersen er som en
 priver helninger på varherenne ilut
 are. Priver strølsen er også ilut 2-4 litt
 Vi vil også i første omgang kun ta
 priver i områder som sedimentologisk

vi være de mest lovende.

De nævnte forandringer kan medføre at varseliden for 2 bitternes prøve er ca $\frac{1}{2}$ c. vi ender da opp med et konsentrat som 1-2 kg. Faren for at vi misrøtter gull stiv er fulgtelig tilstede.

Resten av prøvetakinger vi kan ikke si, grunn av tidofaktoren konsentreres om 2 fi indikerer lovende omst. uten å prøve si fi tall for det totale innhold av Au i konsentrat - hvis litt si det!

③. Velfjord

Sammen med med B. stiv er en av en av utbrusningene. Velfjord befant.

De fleste av de kjente stiver er lokalisert og prøvetatt. I tillegg har vi lokalisert to nye sterke mineraliserte områder. 30 prøver er innsamlet.

Se forøvrig vedlegg

En av tuffalingsgranitter i området
vest for Bidal er befalt og prøvetatt -
totalt 20 prøver.

V. konsentrerte oss hovedsakelig om kontakt-
sonen med kalkstein og kalkholdige sedim.
Det umiddelbare inntrykket er at området
er, for granitt a. vare, sterkt mineralisert
(Pb, Zn, Fe etc.)

Denne granitten er litt tilgjengelig og
godt avgrenset. Området synes å
godt for tungmineral utforsking evt.
bakkediment prøvetaking.

(4) Pukksteinen i tilvoken er befalt og
prøvetatt. Steinens beskrivelse synes
å være viktig.

For tiden pågår befaring av en rekke
steins prøvetaktes med UV-lampe og
slik plant felt.

19.
MAI 1981

Til: F. Nixon

Fra: R. Sivertsen

PROSJEKT 28 BINDAL

De feltmessige forberedelser startet 7. mai. Vår nyanskaffede båt er kommet på plass og de nødvendige foreberedelser er foretatt. Snøsmeltingen har gått så raskt de siste dager at borestart for deler av feltet er satt til 1.6.81. Etter avtale med Terranor vil det bli satt inn to maskiner:

1. En modifisert Diamec 250
2. Diamantboart maskin med kapasitet ned til 700 m.

Diamantboart maskinen vil bli brukt i området Nebba - F og vil på grunn av de rådende snøforhold i dette området bli satt inn på et seinere tidspunkt.

Sommerens feltarbeid i området vil bestå av følgende enheter:

1. Generell (detaljert) geologisk og tektonisk kartlegging i Bogdalen.
2. Diamantboring, 2 maskiner
3. Tektonisk analyse Ramsey/Sturt 23/7 - 81
4. Kvartærgeologi 21.5. - 15.6./26.7. Andersen
5. Løsmasseprøvetaking 2-3 lag (6 pers.)
6. Prøvetaking/Topografi 2 mann
7. Prospektering/kartlegging i perifere områder, Kalklavedalen.
8. Prospektering i Oksen området

Kvartærgeologi og mobilisering er i full gang.

P.S. Vi har fått tillatelse av Henry Kolsvik til å gå igang med undersøkelser. Vi vil ikke få noe skriftlig om dette.

Gull er påvist i løsmassene i området Kolsvikbøgen-Bogdalen ved flere anledninger. Bjørlykke (1943) påviste gull i samtlige vaskeprøver som ble tatt i området fra B til sjøen.

Prøvevasking utført av NGU i 1979 påviste også gull i samtlige prøver, men denne undersøkelse er merket av en rekke feilkilder.

1. Prøvestørrelsen som ble tatt var fra 10-100 bøtter (200-2000 kg). Etter befaring av prøvestedene er det rimelig å anta at prøvene er tatt uten hensyn til den kvartære stratigrafi; - prøvene omfatter forskjellige fraksjoner. Prøvene er også tatt uten at de øvre deler av rasmaterialet er fjernet. Et eventuelt gullinnhold i en slik prøve vil ikke kunne spores tilbake til en bestemt horisont.

Scheelite Deposit in Mølviiken

The deposit has been described by ^aStærup (Report No 5 for N.G.U., 1973, and in Mineral. Deposita 1974). The deposit was visited by B.A. Sturt and Ø. Norgaard, and scheelite located by use of an ultraviolet lamp. The descriptions by Stærup of localities 1, 2, 5 & 6 in his N.G.U. report are perfectly adequate, though his ~~localities~~ localities 3 and 4 were not located and localities 7 and 8 not visited. Specimens bearing interesting scheelite mineralization similar to that illustrated by Stærup (Fig 3, Min. Dep. 1974) were collected from showings at localities 1 and 6, though more sparse dissemination was only found at showings 2 and 5.

The showings, except for 1 which is close to the road, are situated in heavily wooded terrain, and from 1-6 follow up the side of a valley with ~~very~~ much overgrown scree. The scheelite mineralization is found in a compact diopside, diopside-garnet scarn and appears to be in a strike running (340°) belt. It is difficult to be absolutely certain of the strike continuity as the individual showings are separated by either overgrown scree or vegetation. The inclination of the scarn zone, in each of the showings, was vertical to sub-vertical, and although there are departures from this due to minor ~~fault~~ folding the effects of this folding on the zone appear to be minimal. The near-vertical disposition of the scarn-zone probably implies a reasonable depth extension. No evidence was seen to support the model for the Peter Zone given by Stærup (1973p. 17).

In addition to the some 20 prominent scarn localities were visited in Repsundet and Hæringsfjord No interesting signs of scheelite mineralization were noted from any of the diopside, diopside-garnet scarns. It might be of interest to note that the host rock to many of the scarns is a medium to fine grained diorite, and the only small specks of scheelite observed were when granite was the host to the scarn.

2. Alt materiale større enn 1 mm ble siktet fra og kastet.
3. Tungmineralfriksjonen (Magnetitt) ble skilt fra. Risikoen for at finkornet gull er gått med i denne delen er stor.

KVARTERGEOLOGI - LØSMASSEPRØVETAKING 1981

Den kvartargeologiske del av våre undersøkelser har som siktemål og vil forhåpentlig gi som resultat:

1. Kvartargeologiske kart med de forskjellige fraksjoner (sand - silt - leire etc.)
2. Påvisning av mulige feller som "terskler", grovkornete horisonter etc.
3. Kvartargeologisk kronologi
 - a) Interglasiale forhold
 - b) Glasiale
 - c) Postglasiale

Dette arbeidet er i god gjenge.

Da vi vet at løsmassene er gullholdige, må vårt primære mål være å få påvist eventuelle konsentrasjoner, deres sammenheng med stratigrafien og deres utstrekning.

Dette kan best og raskest oppnås ved relativt små prøver.

I områder hvor prøvene indikerer gull, kan om ønskelig større prøver tas ut for prøvevasking, men også disse må tas i overensstemmelse med kvartargeologien og den primære undersøkelse.

Med det utstyret vi i løpet av april-mai har bygget og utprøvet skulle vi kunne behandle en liten prøve, 1-2 bøtter (20-40 kg) raskt og effektivt og med godt resultat.

Prøvene skal i små seksjoner - en meters seksjoner vil være passende og vil gi mulighet for å relokalisere eventuelle konsentrasjoner.

PRØVETAKINGSPROSEDYRE

1. Enhver prøve som tas skal tas av uforstyrret materiale. I et skrått profil skal en grave seg inn slik at den uttatte prøve ikke inneholder rasmateriale.
2. Et prøvetakingssted som inneholder flere fraksjoner skal prøvetas i overensstemmelse med dette. Dvs. hver fraksjon skal prøvetas.
3. Prøver skal tas fra en nivå som ikke er sekundært påvirket ved eventuell utvasking eller utfelling.

4. Prøvestedene skal merkes varig.
5. Både prøven og konsentratet skal veies.
Gullinnholdet i den opprinnelige prøve beregnes fra.

$$\frac{A}{B} \cdot C = \text{ppm i B}$$

A = vekt konsentrat

B = vektprøve

C = analyse av A

6. Konsentrat skal undersøkes visuelt med mikroskop for gull og andre ting, mineraler.

MÅNEDSRAPPORT

MARS

81

Til: Frank Nixon

Fra: Ronny Sivertsen

PROSJEKT 28, BINDAL

A. Bekkesediment

Analysene (As) fra innsamlede bekkesediment er kommet tilbake og er plottet. På tross av manglende prøver i enkelte områder, gir de tilgjengelige data meget fine anomalier - spesielt gjelder dette Kolsvik og Reppen hvor anomalierne er sammenfallende med de kjente forekomster.

Kalkklavdalen hvor en rekke As forekomster er kjent har p.gr.a. manglende prøver ikke gitt et avklarende anomalibilde.

Fremkomne anomalier i Finnli-området og lenger opp i Bogelva enn de kjente forekomster bør sjekkes i løpet av sommeren.

B. Ag - Au analyser

Prøver innsamlet fra indikert As i Elvekroken har ikke gitt positivt resultat. Arsenkisen i dette området opptrer på seine sprekker og antas å være et resultat av bevegelsen langs Bogelven.

Ottar gangen i kløfte området er bekreftet ved følgende analyser
14.9 g/t Au - 4.5 - 3.4 g/t Au. 0.5 m chip prøver.

Området Skarstollene C-sonene er i dette området prøvetatt på to steder, og har gitt forventede resultater 658 g/t Au og 10 g/t Au.

C. Kvartærgeologi

Den kvartærgeologiske kartleggingen blir ivaretatt av folk fra Universitetet i Bergen ved B. Andersen og A. Hiksdaal. Denne delen av årets arbeid er planlagt å starte i midten av mai.

PROSJEKT 33, VESTLANDET - GENERELT

Forberedelse til årets feltarbeid er i god gjenge. Arbeidene på Vestlandet vil bli utført i mai og vil bli begrenset til mutinger - lokalisering og prøvetaking av skjerp og hvis mulig noe kartlegging av de enkelte skjerp (geologi).

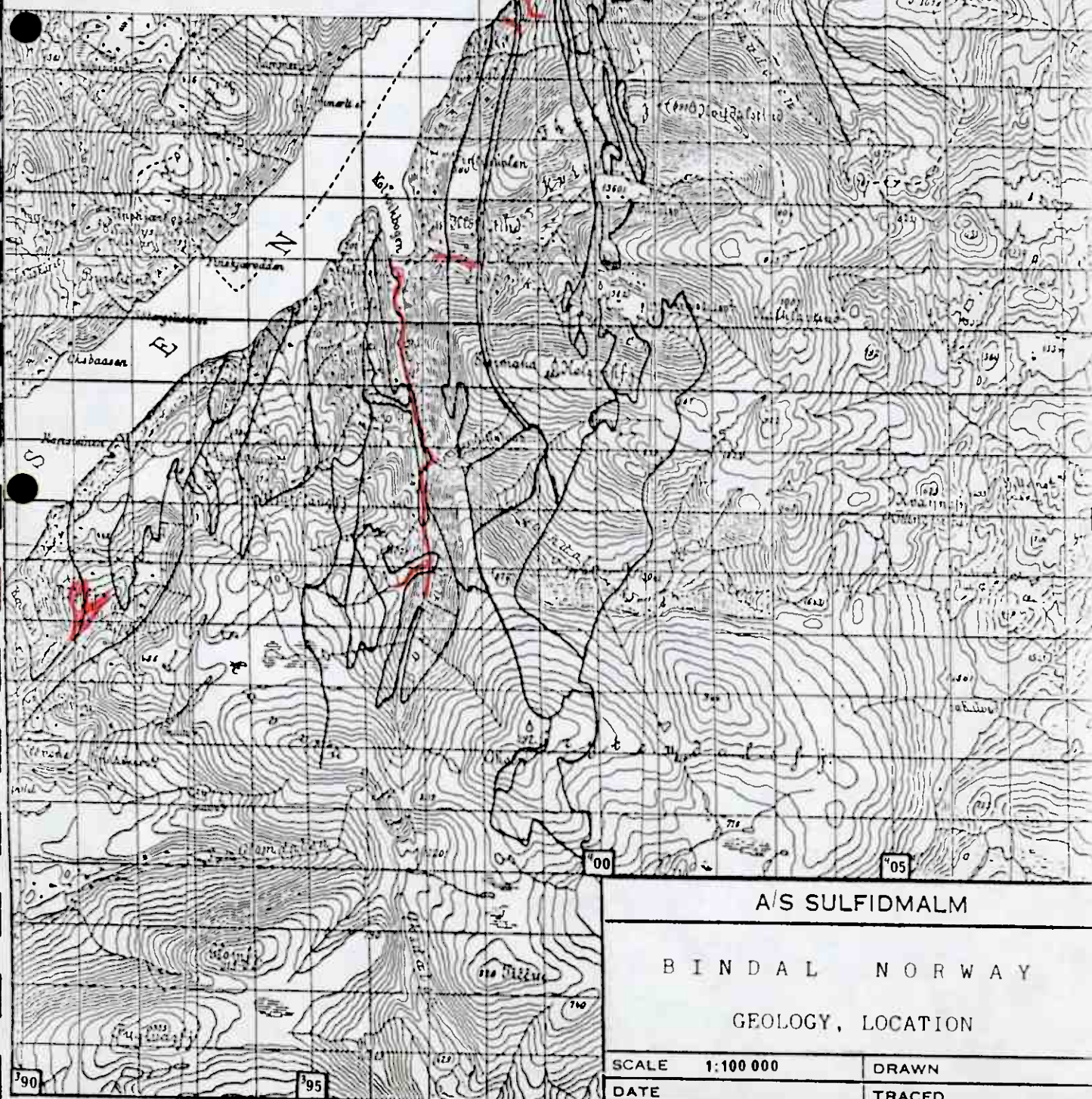
LEGEND

- ☐ GRANITE
- ☐ MONZONITE
- ☐ MICA GNEISS - SCHIST
- ☐ BANDED GNEISS
- ☐ MARBLE
- ☐ DIORITE
- ☐ HORNBLLENDE SCHIST
- ☐ AMPH. BANDS / GRANITIC VEINS



0 1 2 3 4 5 km

Bühnerd. amsvelli
Durr.



A/S SULFIDMALM

BINDAL NORWAY

GEOLOGY, LOCATION

SCALE 1:100 000

DRAWN

DATE

TRACED

Bogdalen er en tektonisk sone hvor de geologiske forhold for iserosdering skulle være meget gode. Sammenlignet med Tosenfjorden og med den iserosjon som som må ha foregått der, er iserosjonen i Bogdalen minimal.

Bestemmende for en bres erosjon og transport er tykkelse og underlagets gradient. Breen i Bogdalen har vært en hengende bre til hovedmassivet i Tosenfjorden, noe som indikerer at de må ha hatt en forskjell i tykkelse på 5-700 m hvor de møttes. Hvis en antar at breen i Bogdalen har gått helt opp til vannskillet gjør dette en nivåforskjell på 1500-2000 m - noe som må ha hatt innflytelse på erosjon og transport.

Det breeroderte og -transporterte materialet på tidlige trinn i utformingen av Bogdalen er etter all sannsynlighet transportert videre ad hovedbreen ut langs Tosenfjorden. Dette er materiale som nok kan ha hatt gull i seg fra forekomster vi i dag ikke kjenner - erosjonen er på dette tidspunkt sannsynligvis ikke kommet til "vårt" Au-nivå.

De stagnerende isforhold som i dette området var fremherskende på tidlig senglacial tid var sannsynligvis preget av stor vanntilførsel, smeltevann, og stor transportevne (elver). Isen eroderte ved frostsprengninger og lignende fenomener. Det må antas at hoveddelen av løsmassene i dalen er avsatt i denne periode. Endemorener etc. som muligens finnes underst i avsetningene kan muligens i den smale dalen ha tjent som oppdemning og avsetningsbasseng.

Generelt må det antas at de tidligste avsetningene er blitt avsatt mot hovedbreen. Dalen er dermed fylt opp fra ytterst til innerst - noe som også p.g.a. avtagende gradient (erosjon) vil være naturlig.

Gullet bør ut fra dette resonnement være avsatt i kildens relative nærhet.

Isostatisk heving etter deglasiering har medført at elven har kuttet seg ned i løsmassene, mest i de ytre deler. Noe som muligens kan skyldes en terskel som ligger i dalen hvor Bogdalselven og Grytendalselven møtes (enten som morene-rygg, store blokker, eller "fjell rygg"). Løsmassene bak denne terskel representerer kanskje de mest gullholdige masser. Dette området er også tilført gull postglasialt. Elven har erodert de rikeste deler av forekomsten i betydelig grad og avsatt disse i løpet av den første km. fra forekomsten - gradienten er her liten.

M Å N E D S R A P P O R T

Til: F. Nixon
Fra: R. Sivertsen
Mnd: Februar 1981

Prosjekt 28 Bindal

Rapport fra 1980 feltarbeid i Kolsvik er ferdig.

Det samme gjelder rapport til Staten og søknad til prospekteringsfondet.

I påvente av analyser er det en del detaljområder som ikke er rapportert på - dette gjelder i første rekke Reppen og Tosbotn området.

Vedlagt er geologisk kart over Reppen med prøvelokaliteter og til dags dato innkomne analyser.

10 cm bred massiv arsenkis sone i Røyskattdalen har gitt følgende resultat
4.3 g/t Au, 4.5 g/t Au.

Planlegging for 1981 feltsesong er i gjenge. Basert på analyser fra NGU og fra beregninger en kan gjøre over erodert masse i Kolsvik er det sannsynlig at løsmassen i Kolsvik kan ha atskillig gull. Dette bør, hvis tilgjengelige midler tillater det, vurderes i løpet av året. Også løsmasser i Reppen og Kalklavdalen bør tas med i en slik vurdering.

Selv om det er sannsynlig at flere gullkilder har vært og er til stede i Kolsvik må en anta at største mengden av løsmassegull har som kilde forekomsten som vi i dag bearbeider. Da disse er knyttet til et topografisk nivå og har gjennomgått både en sein glasial og postglasial (elve) erosjon, vil det være viktig å få fastslått erosjons- og avsetningssyklusen i dalen.

Prøvetaking både med vaskeutstyr og egnet løsmasseboring vil være nødvendig.

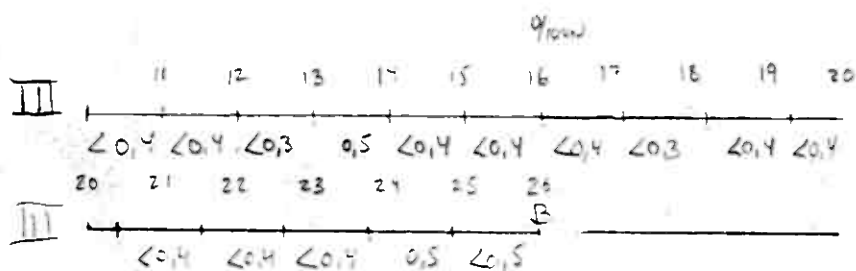
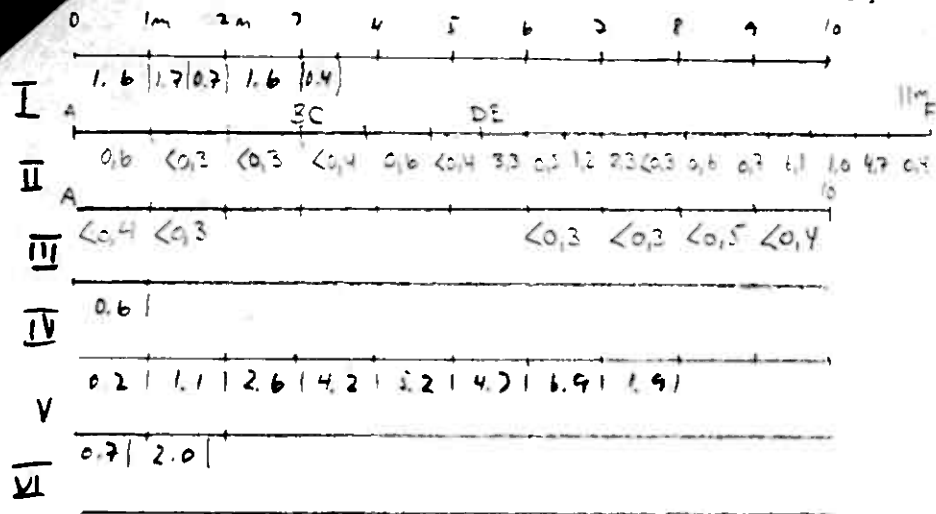
Når det gjelder diamantboring i Kolsvik er både topografi og overdekke kompliserende faktorer. En bør likevel ha som siktemål både en påvisning av malmens dyptgående i de områder vi kjenner den, og hvis mulig påvisning av kontinuitet langs strøk.

Løsmassene - Kolsvik

I følge kvartærgeologiske antagelser ble Bindalsområdet relativt tidlig isfritt. Største delen av løsmassene i dalen er avsatt av rennende vann, muligens produsert av en stagnerende isbre, men ikke transportert av denne. Morenemateriale kan muligens kun finnes på de lavere nivåer.

A hand-drawn map of a coastal area. The map features a vertical line running through the center, a horizontal dashed line, and a horizontal line with a scale bar. The word "LEPPEN" is written in the top right corner. The map includes various colored shapes representing buildings and vegetation, and a road is shown on the right side.

B.



1921. July
 APR
 MAY
 JUN
 JUL
 AUG.
 SEPT
 OCT

28

GEOLOGI

GEOFYs.

GEOK!

DIAMOR

DIV.

NESVOL
 M'ELDE
 SIVENSIN

2. H. 4

RAYSE

33

GEOLOGI

VESTLANDET

GEOFYs.

GEOK!

DIAMOR

DIV.

M'ELDE
 R. S.
 2. H. 4

SIENNINSDAL

Jan 1981

TIL F. NIXON

FRA R. SIVERTSEN

inneværende måned. er dels medgått til
bearbejdning af data fra 1980 feltarbejde
i Bindal, dels til forberedelse af 1981
feltarbejde både i Bindal og Vestlandet
Generelt.

1. Vestl. / GENRELT (33).

Kontakt med S. Paulsen angående hans
ruthigheder i Evemyndel tydes på at
ruthighederne vil kunne overføres til
i løbet af varen. Det er videre talt
til 8 minutter i Evemyndel. - Det
også i dette område omkring Evemyndel
gives, dels for a dette andre
erklærende osv.

Bearbejdning af tilgængelig information.
i Vordalen osv. er god gænge.

2. Bindal 28.

På trods af en lang og information -
mæssig indbyrdes feltarbejde har bearbejdning
af mængden af materiale påvist en del
mangler - Undersøgelser om det gældende
feltarbejde.

Løsgang af BA midlertidig fortælling

as a structure with most depth
of most word.

Analysing as with both prices of
overplate prices is most evaluating.

Sw.

Cartography is like mistakes on
or units; Katoil (1:200 $\rightarrow$ 1:2000)
and for a laboratory problem with
element of relative.

For auto getting for forholders too.
Fjellanger Wiersø in for like survey-
are some auto in the last part.

With and time in various art.
of getting with the same in for
and eye instrument (Kau by apes
units ca 10000)

Nov. 1980

TIL F. NIXON

FRA R. SIVERISEN.

28. BINDAL.

Feltarbeidet ble avsluttet i måned-
slutte okt - november.

Alle feltnotater er tatt til Kviteseid
for underlagning.

Kartbearbeiding og rapport skrivning
er fortsatt i gang. Framdriften
av dette vil være avhengig av
"analysekrav". Dette gir seg
spesielt gjeldene for kullsedimentene
aa 300 prøver som er tatt utført
extremt i januar/februar 1981.

30. Kviteseid

Botliemner fra våre boreprøvet
i Kviteseid er lagret og brakt til
lager i Kviteseid. Noe nytt (geologisk)
innholdet ikke lenger.

Dato for sammensetning er under
behandling.

33 Vedtægter

Diverse materialer fra Bergarkivet
er i Gentet. Specielt gælder dette
Oleværskendet.

Når det gælder Sverningdal gælder
det i Gentet i forbindelse med
med S. Parlsen.

SEPTEMBER 1980.

TIL F. NIXON

FRA R. SIVERTSEN.

SEPTEMBER ER GÅTT MED TIL DETALJARBEIDER
OG PRØVETAKING

- ① PRØVETAKING OG NOE DETALJARBEIDER ER UTFØRT
I TOSEN OMRÅDET. ARBEIDET HAR VERT KONSENTRERT
TIL OMR. MED MARMOR OG HØY KONSENTRASJON AV
SCHEELITT KORN I ELVE SAND. EN REKKE AV DE
PRØVETATTEOMRÅDER HAR GITT GOD INDIKASJON
MED UV. LAMPE. KARTMATERIALET ER UNDER
BEARBEIDELSE I BERGEN
- ② ROYSKATTDALEN: OMRÅDET ER KARTLAGT OG
PRØVETATT. BEARBEIDES I BERGEN.
- ③ REPPEN. RUNNHÅGEN OMRÅDET ER STØRKET
OG ER I FERN MED Å BLI MÅLT (VLF/R).
STIKNINGS OMRÅDET ER DELVIS KARTLAGT.
PRØVETAKING VIL BLI UTFØRT DENNE UKEN
BÅDE GEOLOGISK OG GEOFYSISK ER DET INDIKERT
MINST 70 PARALLELLE MINERALISERTE SONER.
SANSYNLIGVIS TILHØRER SVØVELKIS SKJERPET EN
TREDJE SONE.

④. KOLSVIK: BORINGEN BLE AVSLUTTET CA 15/9.
FIRE HULL VAR DA BORT - TOTALT 380 M.
KARTLEGGINGEN ER I STORE TREKK AVSLUTTET.
UT AT EN KAN PEKE PÅ NOEN DEFINITIV LØSNING.
ALDERS FORHOLD MELLOM DE ENKELTE TRIDVISKE
STØNER ER FREMPLELES NØY USIKKER LIKESÅ
STØRRELSEN PÅ EVENTUELLE BEVEGELSER.
NESTE SKRITT MÅ VERE EN STATISTISK
BEARBEIDELSE AV DATA.

⑤ GODT MINERALISERT SKARN SOM ER ?ROVERATT.

10/8 - 1980

"MANEDSRAPORT" → JULI 1980

TIL F. NIXON

FRA R. SIVERTSEN.

PROSJEKT 28 BINDAL.

1. Værk i området har vært meget bra i år - dette har medført at arbeidet har gått etter planen - bortsett fra diamanthulling som per idag utvakt har vært ca 190 m fordelt på 10 hull.

2. DIAMANTBORRING.

Totalt 190 m er boret. Dette skjedde dels en rekke hull og delvis sammen fra kontaktene, men en del av ossi historisk har det gått og dermed meget dårlig borsignale.

Før er derfor blitt enig med Tversen at vi skal gå over til mindre kjørte diamanter i borp om at dette vil øke borsignalet.

3. Samtlige anleggsplaner er utvakt. Melding om dette vil bli sendt til Bergmesteren.

4. Geologisk kartlegging regionalt.

Største delen av området er dekket.
Tosens område er nå under arbeid og
regnes ferdig i løpet av en tåre tid.
Området mellom Kolviken og Røyken
vil da bli fullt.

5. Deleingsområdet for bekked framgå av vedlagte kart. Et mindre område i Tosens og Røyken gjensvar.

VIDRE PLANER.

I tillegg til det som skal gjøres,
Tosens og Røyken området vil det
løp av sammenhengende med første gjest
med bekked og geologi på port/turmalin
granitt i Sjøfjord området.

Geofysikk og prøvetaking skal utføres i Røyken.

Prospektering og prøvetaking i det generelle
området vil starte nå regionalt kart
er ferdig.

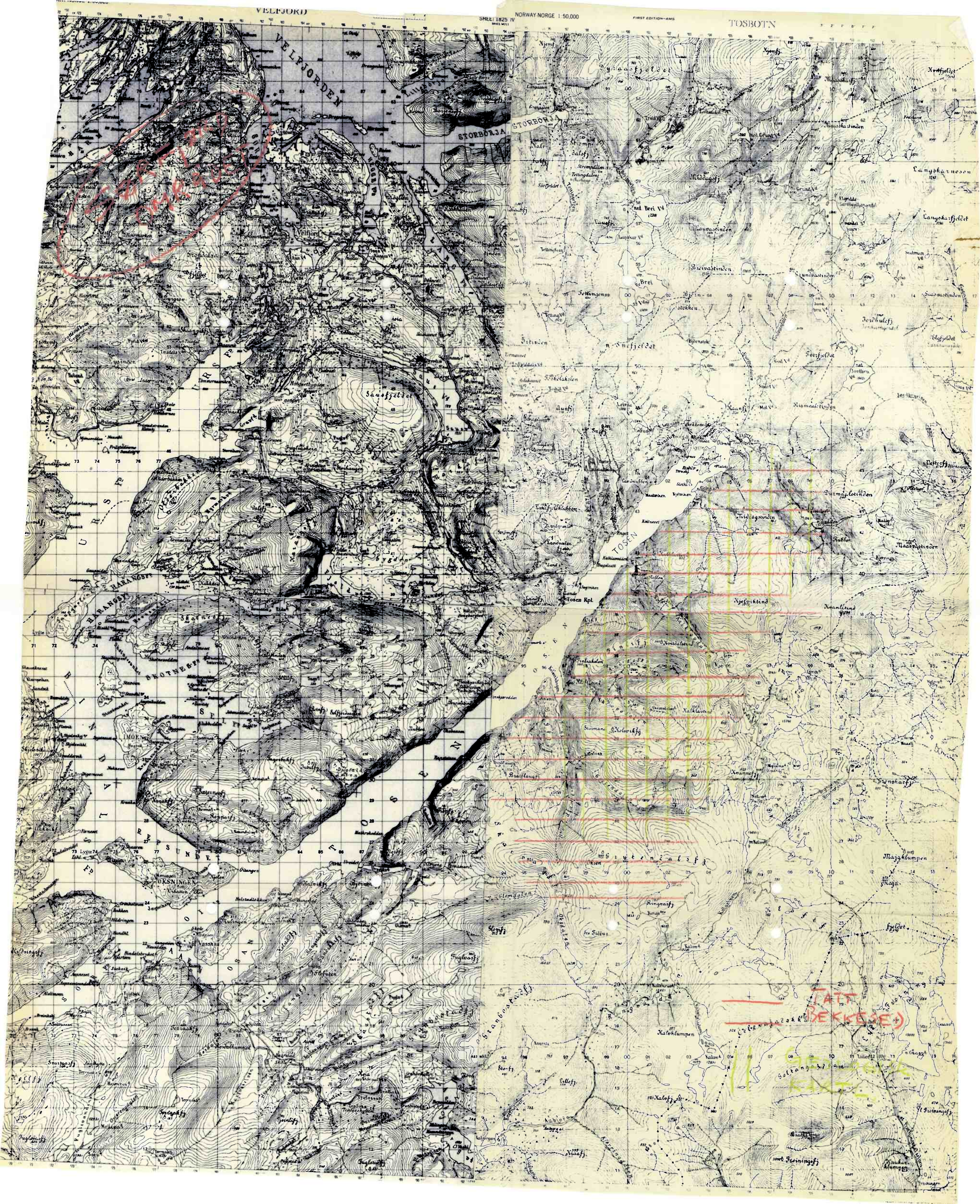
7.5. "Bleivings" kart over Kolviken er ferdig

③

PROSJEKT 20 KVIRNE

Geologisk kartlegging og belastede survey er avsluttet. Materialene er under bearbeiding.

Diamantboring vil sannsynligvis starte i begynnelsen av stollen av inneværende musk.



1a

To : F. Nixon
cc : Bj.L.✓ R.S.✓
From: Finn Hansen

Månedsrappport des. 81.

T. Holmsen fra Geobor A/S besøkte Oslo off. 16 d.m.
for og informere om sin tilbakekomst til gamlelandet, og
at han fremdeles er i business.

D.v.s. :

- 1) Diamantboring som tidligere, han ba om og få tilsendt
anbud på linje med andre ved fremtidige diamantboreoppdrag.
- 2) Hans kontrakt med Suomin Malmi OY er den samme, m.h.t.
kontraktarbeide som S.M. måtte utføre i Norge.
(Dette bør bekreftes av Dir. Pekka Mikkola).
- 3) Dette er nytt. "EDP" Elektronisk Databehandling system
for planning of the Production. (EDB interaktiv behandling
av data for optimering under malmberegning sp. m.h.t.
mixing av elementer, se vedlegg.)

Dette er tjenester han formidler utført av en danske som
heter Arvid Holst Mortensen som i sin tur arbeider for
F.L. Smith & Co. A/S.

Systemet minner noe om geostatistikk.

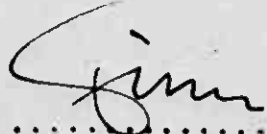
De har gjort en liten prøvejobb for Elkem., Kaldafjell
anortositt, som omfattet veldig få rådata.

Vidre har de gitt tilbud til Elkem/NGU. for en tilsvarende
jobb hvor datamengden er ca. 2000 analyser fordelt på
100 borehull. -- Pris ~~N~~kr. 150.000,- .

Sender med et preprint som Holmsen la igjen vedr. temaet.

Ellers intet nytt fra "Oslo office".

GOD JUL !


.....
finn hansen

**Preprints
XIV
APCOM
Symposium**

**The Pennsylvania
State University
October 4-8, 1976**

PRODUCTION PLANNING I

A Different Method of Modeling a Mineral Deposit for a Three-Dimensional Open Pit Computer Design Application, Lemieux, M.; Climax Molybdenum Company (USA)

A New Method for Open-Pit Design: Parametrization of the Final Pit Contour, Francois-Bongaroon, D.; Centre De Morphologie Mathematique (France); Marechal, A.; Centre de Geostatistique Fontainebleau (France)

Simulation of Dragline Operations, Chatterjee, P.K., Rowlands, D., Siller, K.C.; University of Queensland (Australia)

Mineral Inventory Versus Production Planning Case Study - Sacaton Mine, Arizona, Barnes, M.P.; ASARCO Incorporated (USA)

Computerized Raw Material Evaluation and Exploitation Planning in the Cement Industry, Mortensen, A.H.; F. L. Smidth & Co. (Denmark)

COMPUTERIZED RAW MATERIAL EVALUATION AND
EXPLOITATION PLANNING IN THE CEMENT INDUSTRY

by Arvid Holst Mortensen

F. L. Smidth & Co. A/S
Vigerslev Alle 77
2500 Valby, Denmark

ABSTRACT

The rational exploitation of deposits for cement manufacture requires evaluation of the material, the planning of the quarrying and the right choice of quarry machinery. By using a computer for all evaluations and planning work the optimal recovery of material is arrived at and a quarry layout - and machinery is decided upon. The result will be uniform production throughout the life of the deposits using a rationally chosen quarry equipment.

INTRODUCTION

The fundamental principle governing the manufacture of cement can in general be described as a process involving the grinding and mixing of several raw materials and burning of the mixed product, the so-called raw mix. Characteristic of cement technology is that the raw mix is subjected to strict requirements regarding mean composition and homogeneity, in order to ensure an acceptable product as well as a steady run of the cement kiln. Experience shows that these requirements are easily met if the raw mix can be manufactured from raw materials already showing a high degree of homogeneity. On the other hand, this fact results in a stringent definition of the production system engineering in connection with the production of raw materials. The task will be the transformation of naturally inhomogeneous deposits into a homogeneous factory feed, the factory feed being defined as a continuous flow of material from the crushers to the raw mills, or the amount of material in a prehomogenization store, in a slurry basin or in a stockpile.

The transformation, as defined above, involves the following partial processes to be performed: A blending-homogenization process and a loosening-comminution - and transportation process. However, due to the strict compositional requirements as regards the factory feed it is obvious that blending and homogenization are of primary importance. Accordingly, this process is considered first during the planning, resulting in a certain working procedure - or strategy for the quarry as well as a quarry layout. Having determined the quarry strategy - and layout the conditions of loosening-comminution - and transportation are indirectly determined.

During the planning of the blending-homogenization process it is necessary to observe certain fundamental principles. A store, with homogenizing ability for instance should be fed so as to ensure homogeneity in the batch, but also a constant mean composition in individual batches, should be aimed at. This is necessary to maintain steady working conditions during the mixing of the stored raw materials. Further, a varying mean composition of the individual batches greatly influence quarry production, eventually resulting in highly varying production demands.

In order to achieve a constant mean composition in individual batches different methods may be applied. One might be to blend material from different parts of the deposit or from different sections of a quarry front, another to apply a store big enough to contain all types of materials encountered when working a single, long quarry front. Under certain circumstances the reduction of bench height may have a favourable effect.

Obviously, the optimal solution of the blending-homogenization process (and hence indirectly the loosening-comminution - and transportation process) has to be found through a complex computation pattern. The computation should consider the mutual relationship between quarry machinery, quarry strategy and homogenization store, as well as the relationship between the total blending-homogenization process and the deposits in question. The solution of a numerical problem of that type lends itself naturally to the application of EDP methods. In the following sections an EDP system developed for the purpose is described in some detail.

GENERAL OUTLINES OF AN EDP SYSTEM FOR PLANNING OF THE PRODUCTION OF THE FACTORY FEED

The EDP system developed for planning of the production of the factory feed has been worked out as an interactive system. This results from the fact that many decisions which have to be made during the computations are impossible to express quantitatively so the interaction of an operator skilled in the field of cement - and quarry technology is required. Further, the system is divided into

several individual program units, each of which fulfils a specific goal. This is especially important, since the system is intended to cover a wide range of conditions and requirements and to solve a wide range of problems. As it is now, the program units may be combined in any way a specific problem may require.

The primary input data to the system is a spatial distribution of chemical analysis, normally obtained through the systematic analysing of drill core samples. The number of analyses may be well above 1000, each analysis containing up to 17 variables in the form of weight percentages of oxides.

The fundamental principles governing the computation procedures are that of removal or addition of unit blocks from or to a given body of rock, as well as "blending" of rock bodies of varying size and quality. Therefore, the mathematics applied are in principle quite simple, generally numerical integration, superimposed by iterative procedures and the solution of multiple linear equations. The unit block, which is the computation unit proper, is defined as a horizontal slice, limited by the core sample division plans (normally 1 to 5 m apart) and the corresponding area of influence (normally 2500 to 40000 m²) and with a mean composition represented by the core sample analysis.

The treatment of an actual problem falls in three stages, i.e. preprocessing of input data, survey of the inherent properties of the deposits in question and finally the production system engineering of the factory feed. The different stages are described in the following.

PREPROCESSING OF INPUT DATA

During the preprocessing stage the input data is standardized to suit the integration technique applied. Also, at this stage the variable to be used in the computation is defined. Variables, such as weight percentages of individual oxides may be used. Other variables, found only in cement technology, may sometimes be preferred. These are the linear operands of the so-called moduli or of the weight percentages of the clinker minerals, as calculated in accordance with the requirements concerning clinker composition.

Generally speaking, all types of variables can be used in the computations, provided they are linear. However, in most cases encountered in these types of problems, a non-linear variable can be transformed into a linear operand. Thus any "ratio of oxides" - variable can be brought on a linear form as shown below:

$$\text{Oxide ratio of sample } i: \frac{z_{0_{1i}}}{z_{0_{2i}}}$$

Linear operand of oxide ratio for sample i:

$$\Delta_{i1}^{O_1/O_2} = ZO_{1i} - (\text{preset } O_1/O_2 \text{ value}) \times ZO_{2i}$$

Here, for instance, the preset O_1/O_2 value might be a cut off grade.

As long as the original drill hole analyses are truly representative of the geochemical variation within a deposit, a new set of interpolated drill hole values can be generated. This would be necessary in case the drill grid is too wide, in relation to topography, to ensure a sufficiently accurate determination of volume (and hence mean composition). The number of generated holes are determined according to a preliminary convergence study.

In case of dipping strata the mean composition of the unit block (as defined above) is no longer represented by one single sample analysis from one level. The unit block will contain strata represented by sample analyses from several levels, the number of which depend essentially upon the dip. Therefore, all original drill sample analyses are regrouped for each unit block, taking into consideration the actual number of strata occurring in each of them.

SURVEY OF THE INHERENT PROPERTIES OF THE DEPOSITS

The object of the survey of the inherent properties of the deposits is to establish the most appropriate basis for a planning of the succeeding computations. Also, it aids the operator in easier decision-making during the interactive stages of the computations. Thereby a lot of superfluous calculation work can be avoided since unsuitable solutions can be eliminated on a very early stage.

Through the use of descriptive statistics, such as frequency distributions and regression analysis the different rock types are classified and grouped. With this as a basis the spatial distribution of the different rock groups are investigated, whereby the stratigraphy and the structure of the deposit are laid down. Concurrently with the analysis of the structural elements of the deposit a numerical analysis is run. The cumulative mean composition for each level in each hole is calculated. The variations in mean composition, cumulative mean composition and cumulative volume for each sample level are scanned for the total deposit. Further, the numerical distribution of composition values (hereafter geochemical distribution pattern) are scanned for any level of interest. The result of this will appear on a line print, showing the area distribution of actual materials of different quality (Fig. 1).

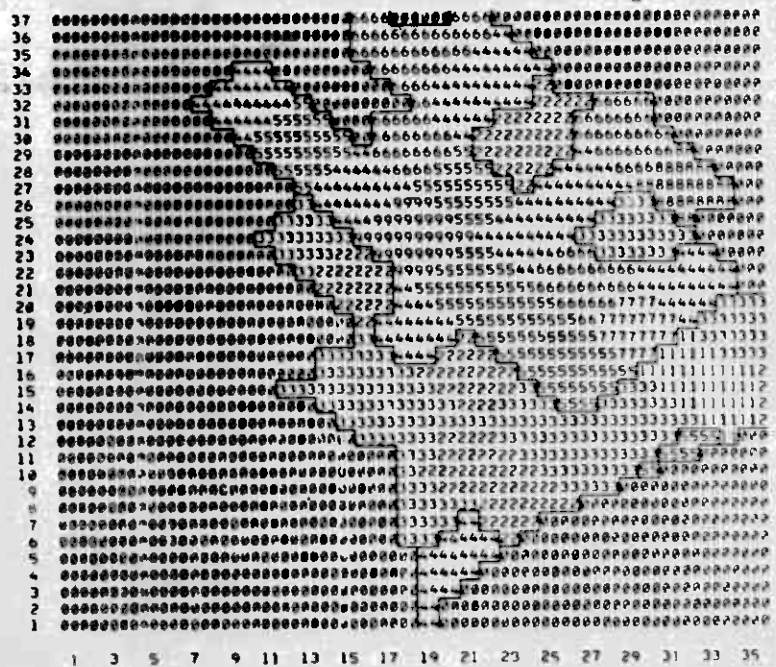


Fig. 1. Line print showing distribution of different clay types in clay pit. Numbers 1-3 = % sand from 7.1% to 13.6%. Numbers 4-9 = % sand from 13.7% to 27%.

PRODUCTION SYSTEM ENGINEERING OF THE FACTORY FEED

Having determined all the inherent properties of the deposits the production system engineering of the factory feed is initiated. During this process stage, which is by far the most important, three main problems are treated. These are 1. optimization of the total recovery of raw materials from one or more deposits, 2. planning of an optimal quarry layout, and 3. optimization of machinery dimensions- and numbers, comprising quarry equipment, crushers, and stores.

Optimization of the Total Recovery of Raw Materials from one or more Deposits

In case of only one deposit it appears from the survey of the inherent properties if the mean composition satisfy the chemical requirements. If not, it is obvious that the total volume of the deposit contains some unsuitable material which has to be removed.

Due to the applied integration technique a "removal" unit as well as a removal (or cutting) sequence has to be selected. The removal unit may be either the unit block, as defined in the preceding section or a number of these volumes, combined according to a selected cumulative mean composition. The removal sequence is defined in terms of the drill hole numbers, indicating the sequence in which the removal units are eliminated from the total volume.

During a single run of this program step material is successively removed from the total volume until the mean composition of the remaining volume meets the chemical requirements. The amount of material removed is controlled by a permitted max. or min. composition value for the removal unit, whether it is the sample composition in case of the unit block or the cumulated sample composition in case of combined unit blocks. The max. or min. composition limit for the removal units is then altered through a series of program steps until the max. obtainable volume for a satisfactory mean composition is achieved. The "removal-process" is in practice carried out in a number of different ways. It may be an integral part of the quarry layout or, on the other hand, it may be part of the exploitation process itself, all depending on the degree of dispersion of the unsuitable material. As a result, the mean composition of a deposit may be controlled through a specific localization of the ultimate fronts of a quarry or by removal of a certain amount of the material as waste. Otherwise, when the unsuitable material is widely dispersed throughout a deposit a continuous dressing process such as washing, sand separation or flotation may be applied.

By a suitably selected combination of removal unit and cutting sequence all the above-mentioned situations can in fact be simulated. Consequently, it is possible to make a comparison between the effect of the individual "removal-processes", and hence to select the one resulting, for instance, in the largest recovery of raw materials at lowest costs.

As long as only one deposit is considered, the optimal recovery of raw materials is achieved with the completion of this computation round. However, in most cases dealing with the manufacture of cement, material from more deposits has to be mixed in order to ensure the correct raw mix composition. Obviously then, a given volume of a specific mean composition, suitable for mixing, has to be localized for each deposit. Since it is not possible, at the outset, to determine the most appropriate mean composition, a range of mean compositions are selected for each deposit. Thereafter, the optimization procedure described above is applied for each selected mean composition for each deposit. The result will be a number of possible volumes for the different mean compositions, an example of which is shown on Fig. 2 for one deposit. Notice in Fig. 2 also that three different methods of establishing the ultimate floors of the possible quarries are indicated, each resulting in different volumes

Having established a number of possible volumes for each deposit,

OPTIMUM AMOUNT OF RAW MATERIALS		Plant XXX	Cutting Sequence (events nos)	No
Deposit LIMESTONE			27,33,34,39,47,48,49,56,57,60,75,14,17,75,86,97,100,17,40,17,40,32,44,30,28,38,48,59,60,50,30,19,15,16,22,42,25,24,29,31,45,16,41,51,54,32,53,63,62	Component A B C D E
Plane quarry floor method		Adjusted quarry floor method (1)		Arbitrary quarry floor method (2)
Original drill hole mean	Original drill hole volume sq	Original drill hole mean	Original drill hole volume sq	Original drill hole mean
		A=12.5	14.9×10^6	14.9 x 10 ⁶
Selected quarry mean	Corresponding quarry volume sq	Selected quarry mean	Corresponding quarry volume sq	Selected quarry mean
		B=5.47	14.5×10^6	14.5 x 10 ⁶
		C=0.83	14.1×10^6	14.1 x 10 ⁶
		Values recalculated to $\Delta C, E$	Volume corrected for A core recovery	For the same set point as A, the factor for the selected quarry is lower than recovery.
		A=16.9	11.0×10^6	
		B=7.4	10.7×10^6	
		C=1.1	10.3×10^6	

these are combined systematically with due consideration to the composition of the resulting raw mix. What is to be the optimal solution depends entirely on the actual problem. Consider two deposits localized near each other and near to the site of the plant, the optimal solution would obviously be the maximum combined volume. On the other hand, in case of one deposit situated at a great distance from the other deposit situated at the plant site the optimal solution might well be the max. combined volume for the smallest possible volume of the distant deposit. Fig. 3 shows an example of the maximization of the combined volume of two deposits.

Planning of an Optimal Quarry Layout

The first step during this computation stage is to investigate the distribution of materials of different quality within the boundary

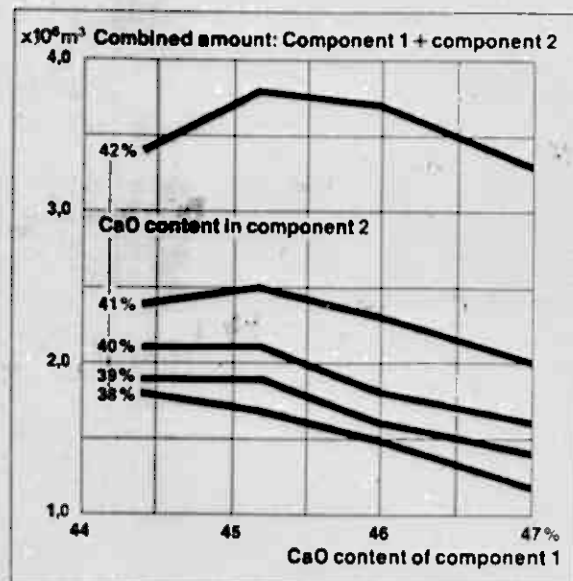


Fig. 3. Maximization of combined volumes of two quarries, the required CaO-content of the raw mix being 43%.

of the established volumes of the individual deposits. This is done by scanning the distribution of composition values, according to the principles already described (the geochemical distribution pattern). The investigation will show if the different types of material are localized to certain, larger areas or are uniformly distributed throughout the volume.

In case of a uniform distribution of the different types of material the computation may proceed to the next step. Otherwise, it is convenient to estimate if the areas containing different materials are so far apart that common practice excludes the possibility of quarrying them together in the same benches. If this is so, the total volume is divided into a number of quarry units to be worked separately.

The number of quarry units established, the computation may proceed, the next problem to be treated being the establishment of a bench layout. Here, necessary consideration must be given to various requirements arising in connection with accessibility, topographical conditions, location of ground water level and the like. These may to some degree limit the choice of a bench layout based exclusively on chemical conditions. The bench layout can be computed according to two methods, the one to be chosen depending on the chemical requirements. For instance a maximum limit of a detrimental component such as MgO or Cl⁻ may be given, or on the other hand a minimum limit

may be given for some other component (e.g. CaO). This implies that the mean bench compositions have to be kept within these limits.

For this case a deviation value is stipulated, so that no bench mean composition will deviate more than a certain value from the mean composition of the total quarry volume. The total volume is then scanned from top to bottom, a bench level being defined each time the mean composition of a scanned volume equals the quarry mean composition - the deviation value. The final bench layout depends on the geochemistry of the deposit, but will generally be characterized by a number of benches of unequal thicknesses. Therefore, it will sometimes be appropriate for practical reasons to unify the smaller benches, which is quite acceptable from a chemical point of view. Contrary to this, a larger bench cannot generally be divided into a number of smaller benches to be used individually, without violating the demand on chemistry.

BENCH ANALYSIS 2 - FLOATING POSITION COMPUTATION OF BENCHES WITH EQUAL THICKNESS		BENCH ANALYSIS 2 - FLOATING POSITION COMPUTATION OF BENCHES WITH EQUAL THICKNESS				
SPECIFIED BENCH THICKNESS = 5.000		SPECIFIED BENCH THICKNESS = 5.000				
TOP BENCH POSITION	UNWEIGHTED S.D. OF BENCH COMPOS	SPECIFIED POSITION OF TOP BENCH = 5 S.D. = 10.101				
		BENCH NUMBER	THICKNESS OF BENCH	BENCH VOLUME	BENCH MEAN	DELTA
1	10.90317	1	5.00	11100.07	30.909	19.425
2	10.60104	2	5.00	10770.07	17.907	2.492
3	10.10313	3	5.00	90470.00	0.134	-7.356
4	10.50041	4	5.00	70100.00	0.558	-6.937
5	10.10719	5	5.00	47000.00	0.240	-0.240
		6	5.00	14700.00	5.676	-0.916

Fig. 4

Fig. 4a. Investigation of uniformity of bench compositions for all possible bench positions.

Fig. 4b. Selection of bench layout from Fig. 4a showing most uniform bench composition.

Provided that no critical min. or max. limits exist, the bench layout is computed more freely. For a given bench thickness, the bench volumes - and mean compositions are computed for all possible bench level positions (Fig. 4). For example, for a bench thickness of 20 m and a sampling interval of 1 m, 20 possible bench level positions exist and hence 20 possible bench layouts, each with a number of benches depending on the actual thickness of the deposit. The bench thickness may now be altered, whereby the computation cycle is repeated. Within the limits of bench thicknesses normally applied in quarrying the optimal bench layout will often be that showing the smallest degree of variation in composition from bench

to bench. This ensures the most uniform working conditions during production and hence the lowest level of surplus capacity of the machinery.

With the establishment of a bench layout the question arises, where to start quarrying and how to proceed. Also in this case consideration has to be given to certain practical conditions on accessibility, topography, etc. Otherwise, the working procedure is governed by chemistry, so far as uniform working conditions are concerned.

The geochemical distribution pattern is investigated for each bench in each quarry. For uniformly distributed material in the benches no specific working procedure can be deducted. For localized areas of different materials, these are combined systematically, bench by bench. The result will be a mixing sequence for the areas in question, ensuring the most constant mixing ratio, and hence the most uniform working conditions (Fig. 5). The application of a specific mixing sequence depends on the variation in mixing ratio for a straight-forward quarrying of the benches. As long as this ratio is consistent with the unavoidable error of estimation when determining machinery capacities, there would appear to be no need for a specific mixing sequence.

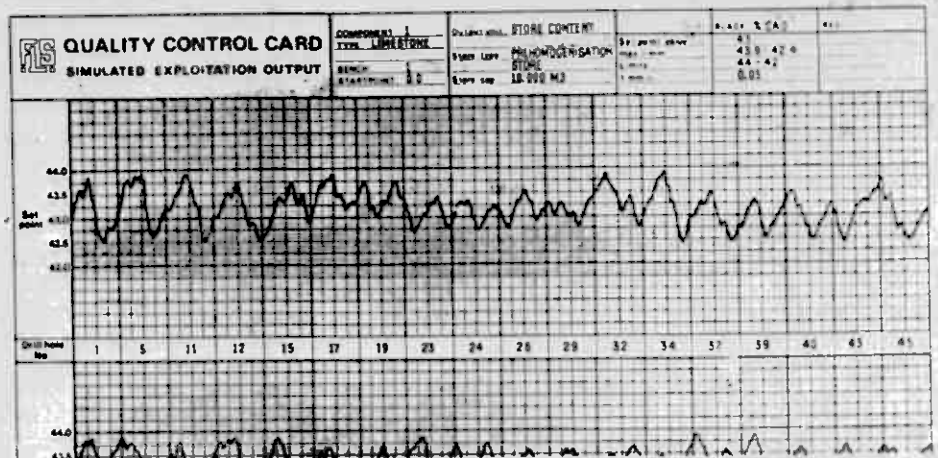
SETPOINT FOR RAW MIX: 15.00
COMPONENT: *SAND

QUARRY 1.					QUARRY 2.			
BENCH	FIELD	VALUE	VOLUME	RATIO	BENCH	FIELD	VALUE	VOLUME
1	1	31.02	.1236E+06	.49	1	1	7.09	.2503E+06
2	1	35.62	.9654E+05	.38	1	1	7.09	.2517E+06
2	1	35.62	.2735E+06	.42	2	1	6.33	.6504E+06
3	1	31.69	.1525E+06	.52	2	1	6.33	.2936E+06
3	1	31.69	.9046E+05	.40	3	1	8.39	.2284E+06
4	1	17.17	.2150E+06	3.05	3	1	8.39	.7058E+05
5	1	27.39	.1003E+06	.53	3	1	8.39	.1800E+06
5	1	27.39	.3202E+05	.37	4	1	10.44	.8700E+05
5	1	27.39	.1267E+06	.43	5	1	9.62	.2917E+06
6	1	20.03	.1060E+06	1.07	5	1	9.62	.9910E+05
			.1317E+07					.2411E+07

Fig. 5. Computation of mixing sequence. The variables (bench and field) have been manipulated so that successive mixing ratios are shown for a predetermined mixing sequence.

Optimization of Machinery Dimensions and Numbers

On the completion of the computations described in the previous sections, all necessary information about the quarries in question are obtained. The resulting quarry layout and strategy are normally available as a series of possible solutions, the number, however, depending on the actual problem. As already mentioned, the quarry layout and strategy determine indirectly the dimensions and numbers of quarry machinery units, when related to the stipulated capacity. It now remains to be investigated which of the possible solutions is the optimal one, this on the other hand giving information on the types of machinery to be applied. The investigation is performed as a simulation of the quarrying, the result being a curve showing the running mean composition of the factory feed (Fig. 6).



properties of the deposit is of great importance. From this, the directions of greatest and smallest frequency of composition variations can be deducted, these being the ones of main interest. In most cases, where stratified deposits are concerned, the directions of greatest and smallest frequency are perpendicular to each other.

Finally, the burden of a blast hole series enters as a variable, and can be altered independently of bench thickness.

The optimization procedure applied depends to a very large degree on the actual problem. Considering the wide range in inherent conditions from one deposit to another as well as the various requirements arising either from chemical - or operative reasons it would be impossible to generalize the optimization procedure completely. However, a procedure applicable in quite a number of cases can in a very general way be described as follows: The running factory feed composition is simulated for instance for a set of standard store capacities, the quarry layout and strategy being kept constant. Then for another suitable quarry layout and strategy the procedure is repeated. All solutions not meeting the chemical requirements on the factory feed are then excluded, and a cost minimization is finally carried out for the remainder.

CONCLUSION

It is obvious that to achieve an optimal exploitation of raw materials to a cement plant, thorough consideration must be given to the deposits in question, a detailed and reliable prospecting work being the only acceptable basis for the planning. To handle the vast amount of data encountered, the only practical solution is the application of an electronic data processing system, an example of which has been described in the preceding pages. This system has so far been applied successfully in some cases.

REFERENCES

1. Klinge, U., "Die Geostatistik und ihre Anwendungsmöglichkeiten für die Lagerstättenbewertung, insbesondere bei Uranerzen, "Erzmetall", Bd. 24, H.5, 1971, pp. 220-226.
2. Lea, F.M., The chemistry of cement and concrete, Edward Arnold Ltd., Glasgow, 1970, pp. 20-176.
3. Matheron, G., "Principles of geostatistic, Economic Geology", Vol. 58, 1968, pp. 1246-1266.
4. Pfeleider, E.P., Surface Mining, AIME, New York, 1968.

la

To : F. Nixon

cc :

From : Finn Hansen

Oslo 7/12-81.

Månedsrapport nov. 81.

Tegne/skrivearb. i forb. med Ovada/Pian Castagna, N. Italia avsluttet.

Div. aspekter vedr. Dighem/Steiner oppdrag i Norge i 1982 utsendt 16/11 i sep. memo.

Deltager på kurs i Geostatistikk NTH - meget innteressant, flere kontakter knyttet, fagområdet bør knyttes til "software" for databehandling. Har bestilt div. literatur vedr. evnet. Regner med å komme mye mer tilbake til dette. ~~.....~~

Har sendt til RS + deg utklipp fra ingeniørnytt vedr. bildebyggende radar - - i forb. med fotogeologisk tolkn. regionalt. Data fra denne SEASAT- 1 finnes tilgjengelig hos European Space Agency til en pris av kr. 5.000,- for 100x100 km . (10.000km²).

Det vil kunne arrangeres et samarbeide med FFI. om å få disse rådata "kjørt". Det er utgitt en liste som viser hvilke områder i Norge som er dekket av SEASAT-1.

BVL-dagen, referat vedlagt.

Fin
.....
finnhansen

Innarb./avspass. = 0

A/s SULFIDMALM

OSLOKONTOR:

HUSEBYBAKKEN 34

OSLO 3 - NORWAY

TELEFON: 14 50 90

TELEX: 18926 MALMN

To : F. Nixon

cc

From : Finn Hansen

Oslo 30/10 - 81.

Månedssrapport okt. 81.

Hersjø Gruver (Seismic/Geoteam).

Seismiske målinger ved Hersjø Gruver avsluttet medio okt., uten at alle fire klargjorte profiler kunne måles, dette p.g.a. langvarig og sammenhengende dårlig vær.

Pr. 1 : Skutt, vær OK, respons usikker p.g.a. at malmen her sansynligvis ligger på $> 400\text{m}$ dyp.

{ Metoden usikker på dyp $> 400\text{m}$.
virker godt 500-600m.
optimalt 600-1000m. }

Pr. 2 : Skutt, til tross for dårlig vær, (etter avtale med Superior Oil). Det vil være mulig og repetere denne profil til neste år under bedre forhold, da man regner at 80% av hullene kan lades på nytt.

Pr. 4 og 6 : Utsatt til neste år.

905 - 33 Svenningdal

S. Paulsens Vlf-Em DA data fra Svenningdal Sølvgruver er Fraser filtrert og plottet på økonomisk kart M = 1 : 2500. Se vedlegg i sep. post, Div. kartor vedr. Svenningdal.

Det Fraser filtrerte kartet synes kun og bekrefte det Vlf DA kartet gav inntrykk av, d.v.s. anomalier framkommet kan forklares utli fra plassering i terrenget.

Ytre Langvaassjota - helt N. i stikningsnett (700N/150W) kun ett profil her gjir anomale verdier. Denne bekkedalen er nok også en forkastning. Et markert anomalidrag som følger Indre Langvaassjota (~ 300 N.) skyldes en kjent forkastning, det er også antydnet at det kan ligge marin leire i denne dalen. Den østre

delen av anomalien har ytterligere større amplitude (off scale),
 dette skyldes nok en gammel vannledning som går fra et lite
 vann og mot "O"-profilen i bekkedalen. Ingen anomalier av betydning
 finnes i området Jacob Knutsen, Svenningdal, St. Olavs Gruver.
 Anomalidrag ved 400 S. og 650 S. kan igjen identifiseres med
 bekkedaler som nok også er forkastninger. Stengvassbekken er
 en kjent forkastning sammen med liten dal ytterligere lenger S,
 ≈ (775 S./ 150 W.)

F.N. --- Kanskje Agnes kunne trace denne kladden over på
 vedlagte tracing (sep. post) og montere den i format ark med
 A/S Sulfidmalm, Nordpil og det hele ? ?

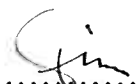
Diverse.

Avspassert 10 dg.

Innarbeidet 0 "

	innarb.	avspass.
Mars	6	0
Mai	4	0
Juni	6	0
Juli	4	6
Aug.	4	6
Sept.	2	4
Okt.	0	10
Status	26	26 d.v.s. 0

Forøverig begynt med Dr. Haldemanns Ovada/Pian Castagna,
 N. Italia prosjekt.



 finnhansen

To : F. Nixon

cc

From : Finn Hansen

Dato: 30/9 81.

Månedrapport sept. 81.

905 33 Svenningdal

Befaring v/ FN, RS, ØM og S Paulsen + ego.

S. Paulsen overleverte sine VLF-EM kartter fra Svenningdal - Sølvgruver, ialt ca 10,5 pr./km. DA/I data. En del gjennomgående E - W anomalier er fremkommet i feltet. Ingen av disse anomalier er på dette tidspunkt vedert interessante og kunne umiddelbart forklares som kjente forkastninger og/eller grøfter/ganger i forbindelse med tidligere drift. For og følge opp dette m.h.t. ett nærmere studie kan måledata FRASER-filtreres og plottes på økonomisk kartunderlag i første omgang.

905 24 Skrattås

Diamantboringer avsluttet her, BH 27 tatt ned til ca. 138 m. En del vekslende mineralisering, særlig mot slutten av hullet. For geologisk logging, se K. K's rapport. Fra et CP synspunkt ser heller ikke dette lovende ut m.h.t. ~~rh~~ 5 .

Vidre ble en ny ~~rh~~ 9 etablert i BH 21/35 m. Borehullene (22 tett), 23, 24, 25, 26 og 2 overflate profiler målt på nytt med aktiv ~~rh~~ 9 . A/S Sydov. har fått alle data innvolvert her. CP-prosjektet er også avsluttet og utstyret pakket inn. Alle kjerner er logget av KK. og BH 19 - 27, ialt 84 kasser er sortert/merket og stablet ved vei på Skrattåsen. Geol. Gvein er underrettet om dette.

905 28 Bindalen

Div. CP kabel + utstyr ryddet ut fra Kolsvik/Hogelvdalen. Rek. tur til Velfjord (Cromitt/ IP ?).

905 34 Eidsvoll

VLF-EM målinger utført i to områder.: 1. Bråstad Gruve og 2. Gullverket Gruve. Målingene er anlagt som vist på vedlegg 1 og 2. Alle data er ennå ikke plottet, men gjennomgåelse viser ingen anomal trend innen begge grid m.h.t. mulig sammenheng mellom gruver/kjærp i områdene. I Gullverket Syd hvor "Jaspis-brekkies" forekommer, finnes det rett over og parallelt lys/telefon ledninger og brekkiesien plukkes derfor ikke opp av vlf'en.

Hersjø Gruver (Seismic/Geoteam).

Har et par dager besøkt Hersjø Gruver og studert det seismiske måleopplegget m/ innstrumenter, samt plassering av profiler i området relativt tidlige stikn.nett. har også rek. 2 mulige måter og kjøre/gå inn i området på. Se vedlegg 3 som viser A, B, og C "malmen" med 4 N-S gående ~~xxxxxx~~ seismiske profiler. Ved mitt besøk var forarbeidet m.h.t. skuddhull og geofonfester avsluttet, og profil 1 (nærmest utgående) målt. P.g.a. vind og regn har det ikke vært mulig og komme videre med målingene. Det er ikke usansynlig at det vil være umulig og få det resterende målearbeidet gjort i år.

Diverse.

Innarbeidet : 2 2
Avspassert : 4 4

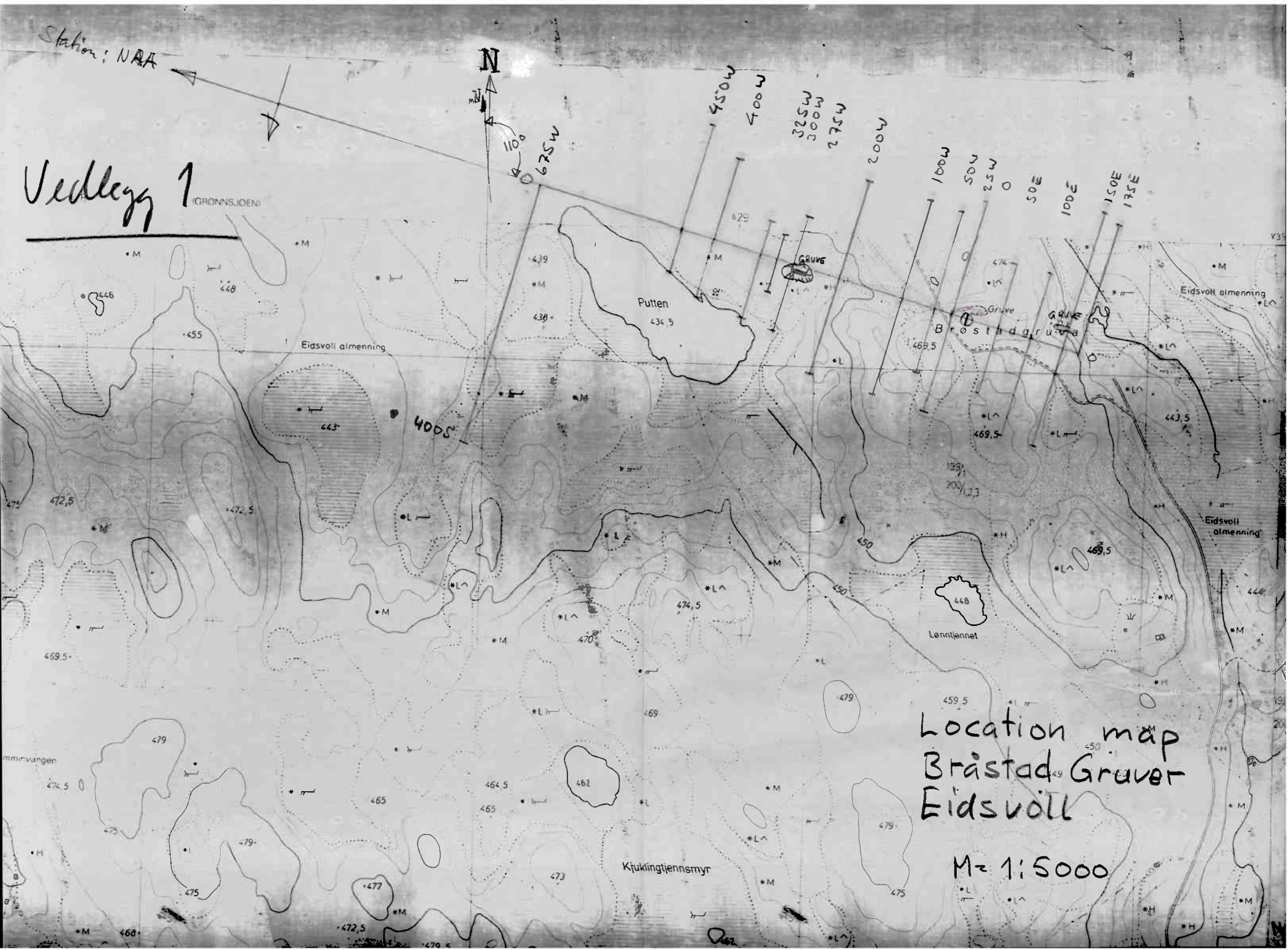
Vil mens elgjakten pågår fortsette og avspassere innarbeidede dager.



.....
finnhansen

Station: NAA

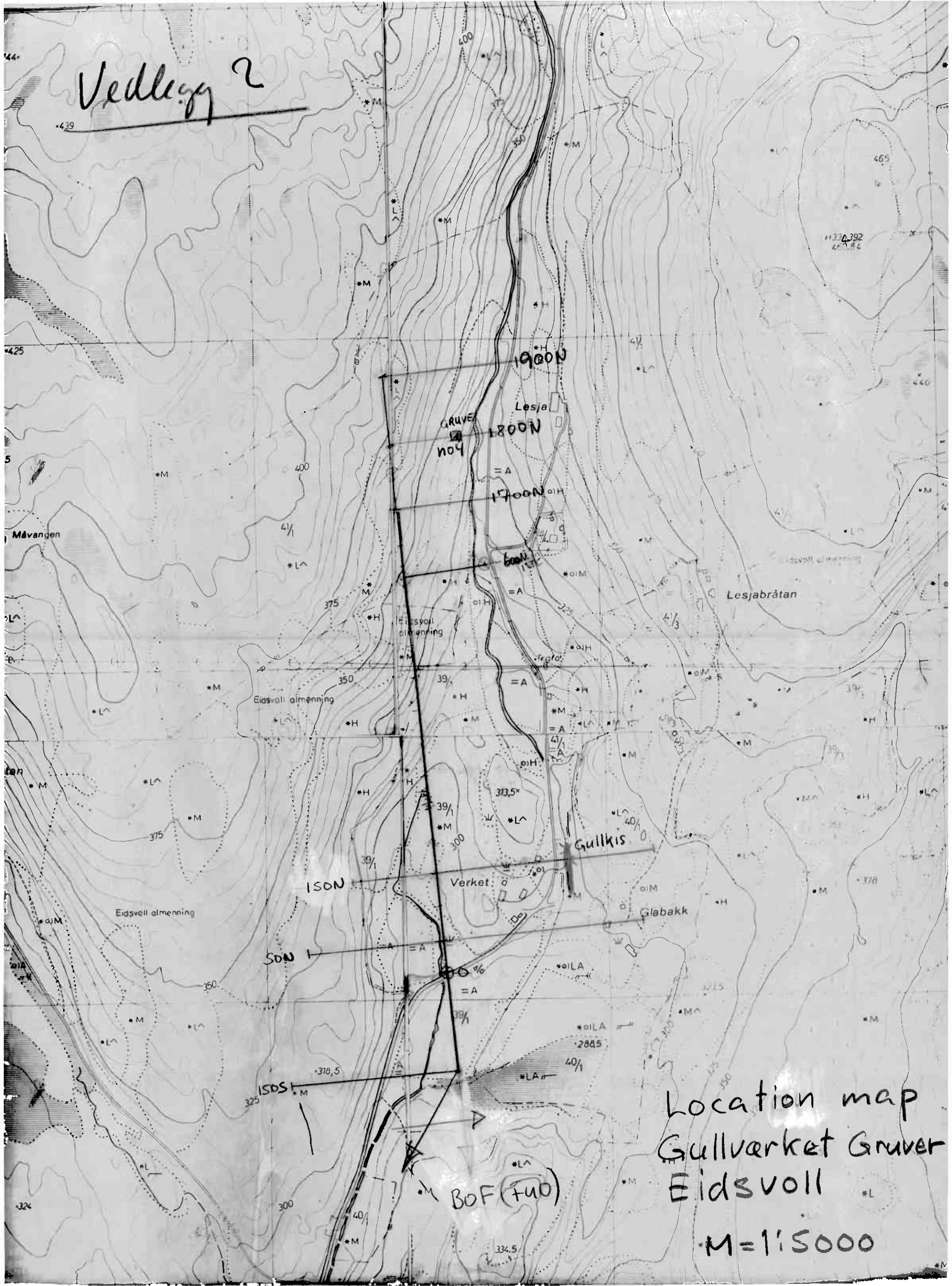
Vedlegg 1 (GRONNSJOEN)



Location map
Bråstad Graver
Eidsvoll

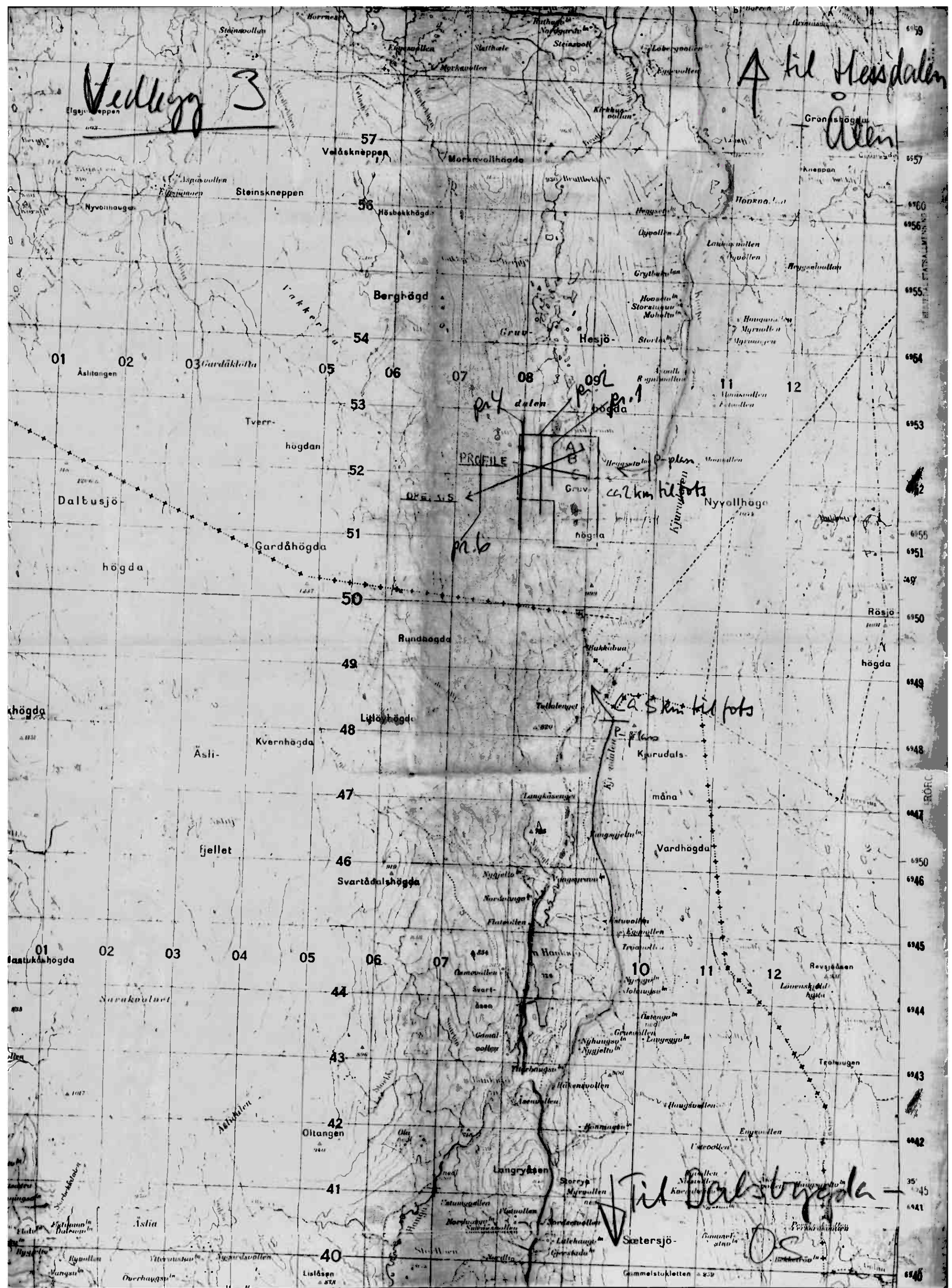
M=1:5000

Vedlegg 2



Location map
Gullverket Gruver
Eidsvoll

M=1:5000



MÅNEDSRAPPORT

AUGUST -81

Til: F. Nixon
Fra: F. Hansen

905-24 Skrataas

Borehull 25 og 26, 60°/40° i ett snitt parallelt 50 m lenger grid W er boret of avsluttet denne måned. Begge hull har mektig mineralisering, mektighet ca. 20 m hvorav en ca. 5 m synes rikere på Zn m.Cu sammenlignet med foregående snitt, ellers finnes svovelkis som utgjør det aller meste av mektigheten. Hullene er ikke logget av geolog. De øyensynlig beste partier mht. Zn er splittet og analysert. Se vedlegg 5. For øvrig er vedlagt 1-4 fra øvrige analyser fra boringene på Skrataas.

Et borehull, 27, er påbegynt for å "teste" ~~1~~ 6, Påhugg parallelt ^{100 b} 1050 E / ³⁴ 20° N, ⁶⁵ 20° grid S. Dette blir sannsynligvis siste hull i dette boreprogram.

905-28 Bindalen

Fluxgate mag.-målinger utført av TKJ på Grid BRINKEN. Resultatet av disse målinger må betraktes som negative mht. å finne magnetittkonsentrasjoner i morenen dvs. variasjoner i innsamlede data ligger innenfor det som er målelesenøyaktighet for vår M 700 $\pm$ 10-20%. Hvis man vil prøve dette på nytt må vår prolon mag. benyttes - fortrinnsvis i "et tett rektangulært grid".

C.P. målinger i F₂ utført - resultatet negativt. Vil senere bli plottet inn på 1:200 kartet hvor også F, og Bh ⁴ 29 m er plottet.

VLF-EM i 3 profiler over og ved F₂/F₁, var også negative. Disse vil også bli plottet på ovennevnte kart (1:200).

C.P.-målinger i Seksa var også negative mht. å "se en elektrisk trend". Dog tyder målingene på at det finnes mere masse tilknyttet den aktive elektroden her, sammenlignet med F₂ som må betraktes som helt "tom".

S.P.-målingene utført i juni på Seksa grid er replottet mht. nye tilknytninger. Intet nytt fremkommet her.

Karter for C.P.-S.P.-Saksa er vedlagt.

VLF-EM Oksen. To korte testprofiler over "Discovery point" er utført. Det resultatet må også betraktes som negativt: DA "helt flat", dog et lite "kikk" i imag.comp. Metoden kan heller ikke her benyttes med pålitelighet.

Div. Innarbeidet: ⁴⁸ dg.

Avspassert: ⁶ dg (i forbindelse m/Hanne på sykehus.)

W. H. H. ③

Station 119

Diameter

Table 21

21

15.00 - 16.00 0.50% 0.50%

16.00 - 17.00 0.50% 0.50%

24.00 - 25.00 0.30% 0.30%

28.00 - 29.00 0.40% 0.40%

30.00 - 31.00 0.05% 0.05%

31.00 - 32.00 0.24% 0.24%

32.00 - 33.00 0.25% 1.10%

33.00 - 34.00 0.13% 1.80%

34.00 - 35.00 0.38% 0.35%

35.00 - 36.00 0.10% 0.35%

36.00 - 37.00 0.05% 0.10%

37.00 - 38.00 0.50% 0.50%

38.00 - 39.00 0.50% 0.50%

39.00 - 40.00 0.50% 0.50%

Table 22

12.00 - 13.00 0.15% 0.50%

13.00 - 14.00 0.50% 0.50%

14.00 - 15.00 0.50% 0.50%

24.40 - 25.00 0.50% 0.50%

26.00 - 27.00 0.22% 0.22%

30.00 - 31.00 0.22% 0.22%

34.60 - 35.00 0.50% 0.50%

35.00 - 36.00 0.90% 0.90%

36.00 - 37.00 0.24% 2.70%

0.18

1.38

Diamantboring Skeratten 1-8, Velling ②

Borhull	22	fortsett	Cu	Zn
	37.00	- 38.00	0.48%	1.40%
	38.00	- 39.00	0.18%	1.40%
	39.00	- 40.00	Spor	Spor

Borhull 23 er splittet, men ikke analysert

Borhull 24 er ikke splittet, ikke analysert

Borhull 25 og 26 er ikke splittet

Borhull 27 er under boring på indikasjonen med en Skeratten og Bjørnsås grube.

Hullene 21 - 26 er boret på Bjørnsås grube

Stabellene 24/8 - 81

φ bygn

P.S. Gehaltene er måltatt over Linsen.

Borhull 25

	Cu	Zn
82.00 - 83.00	0.10%	2.0%
83.00 - 84.00	0.08%	1.1%
84.00 - 85.00	0.45%	0.20%
85.00 - 86.00	0.50%	0.20%
86.00 - 86.70	Spor	Spor

Borhull 26

	Cu	Zn
82.50 - 83.50	0.40%	1.9%
83.50 - 84.50	0.20%	0.70%
84.50 - 85.50	0.30%	2.2%
85.50 - 86.50	0.10%	1.20%

Borhull 25 og 26 er boret på Bjørnsås grube, som
Gehaltene er mottatt over telefon.

Stabekk 27/8 - 81

d. Lønn

41.60

1.5

475 S

450

425

400

375 S

100W

75W

50W

25W

0

25E

50E

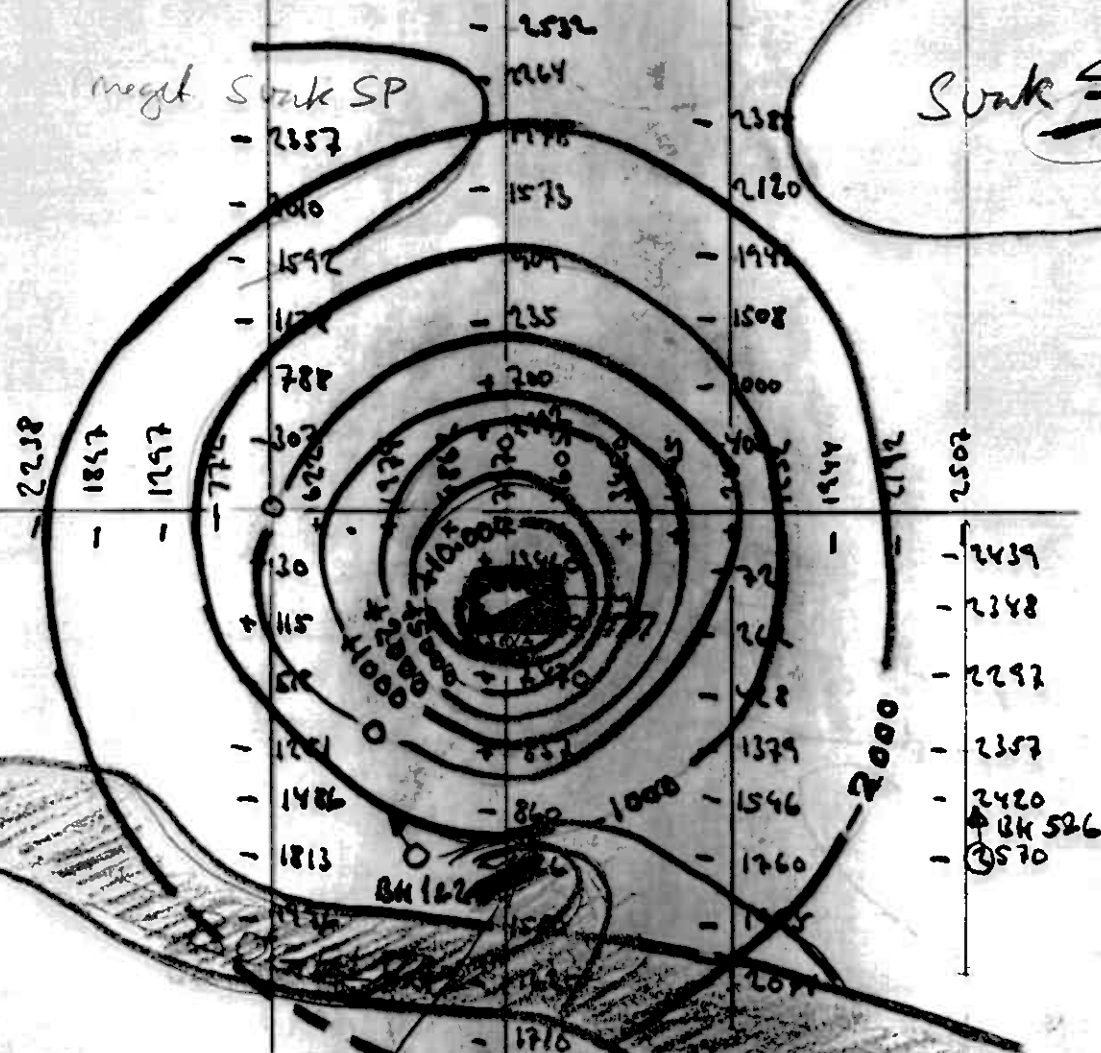
Contours of
CP - aktiviteti SEXA

$J = 0,2 \text{ A} \approx U = 220 \text{ V}$
REF. 475 S/O

megit S vank SP

Sunk SP-anom

megit S vank SP



Sexa grid
Boqdalet, Bindalen

M = 1:800	Fig
forhåndsopi	avg - 81

Diamantboring

Skrettar

1981

Urdlees ④

Cu

Zn

Borhill 23

46.00 - 47.00

0.40%

Spor

47.00 - 48.00

0.48%

0.30%

48.00 - 49.00

1.10%

0.50%

49.00 - 50.00

Spor

Spor

50.00 - 56.00

Spor

Spor

58.00 - 65.00

Spor

Spor

Alt prøvetatt i 1m's seksjoner.

Mottatt over telefon.

26/8 - 81

φ Lign

Diamond boring Strat. 1981

Vedlegg ①

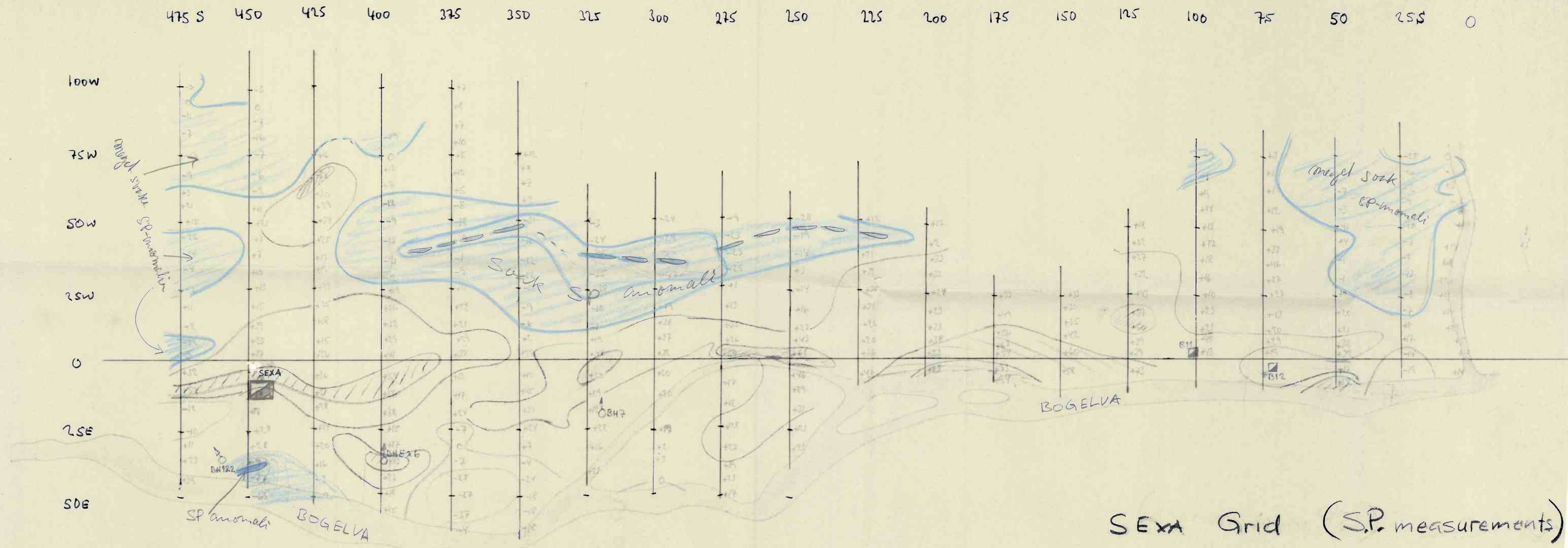
326.00

	Cu	Zn
45.00 - 46.00	0.15%	Spor
46.00 - 47.00	0.30%	0.70%
50.00 - 51.00	0.12%	Spor
51.00 - 52.00	Spor	Spor

Portulac 20

	Cu	Zn
30.00 - 30.00	Spor	0.50%
31.00 - 32.00	0.75%	0.30%
32.00 - 33.00	0.15%	Spor
33.00 - 34.00	0.30%	Spor
36.40 - 37.00	0.15%	Spor
37.75 - 38.75	0.10%	Spor
38.75 - 39.75	Spor	Spor
41.00 - 42.00	Spor	Spor
42.00 - 43.00	0.25%	Spor
43.50 - 44.00	0.25%	Spor
45.00 - 46.00	0.10%	Spor
46.00 - 47.00	0.15%	Spor
47.00 - 48.00	Spor	Spor
54.00 - 55.00	0.75%	Spor
56.00 - 56.50	0.23%	Spor
58.00 - 59.10	0.30%	Spor

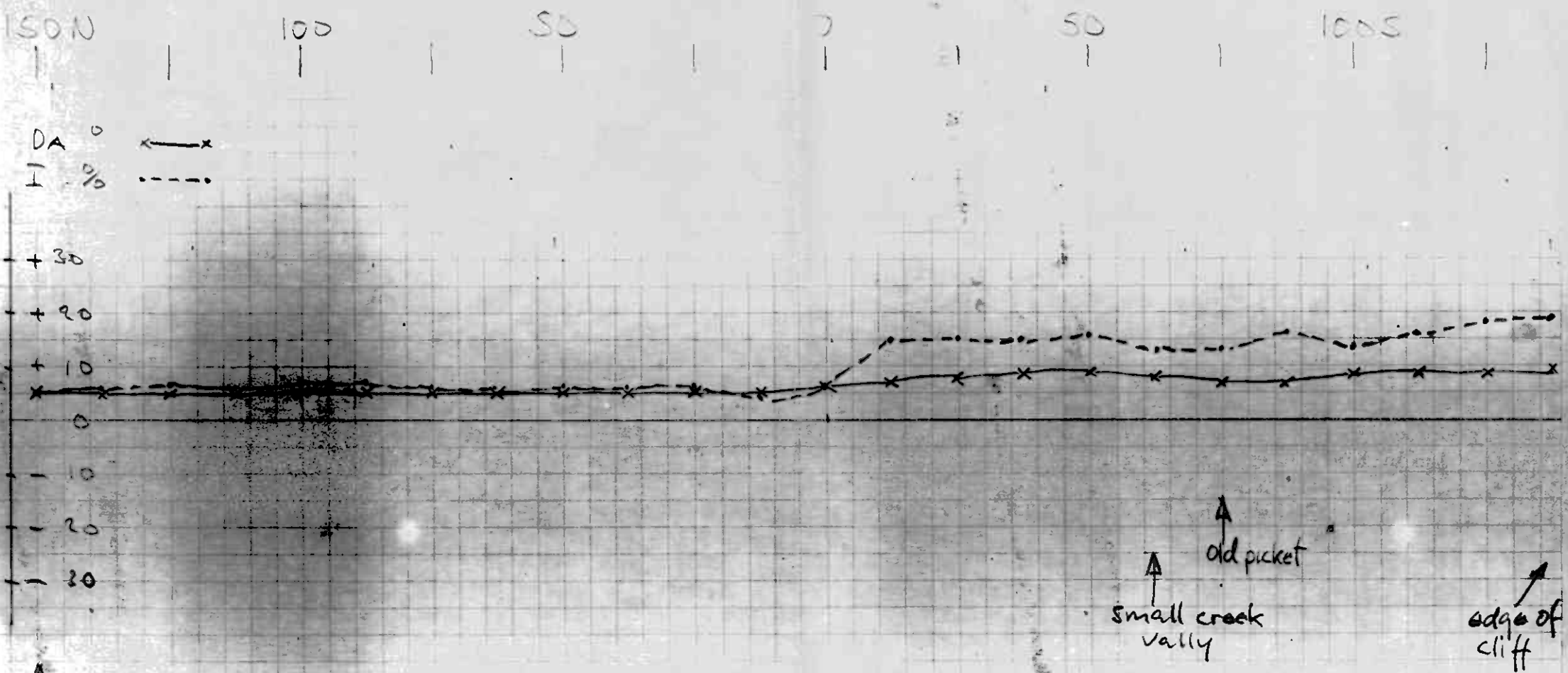
Brakke 19 og 20 alle borede i sjøen med
skruer og Bjørns' guide.



Sexa Grid (S.P. measurements)

Bogdalen, Bindalen

M = 1:800 (trihandskopi 1/8-81 FIV)



↑
first topp
(small pond)

↑
discovery
site

↑
small creek
valley

↑
old picket

↑
edge of
cliff

OKSEN "TEST pt. 0"

VLF st. NAA

M=1:1000

forh. kopifitt
avg 21

SDN

C

SOS

 $\frac{DA}{I} \% \quad \times \text{---}$
 $\frac{DA}{I} \% \quad \bullet \text{---}$

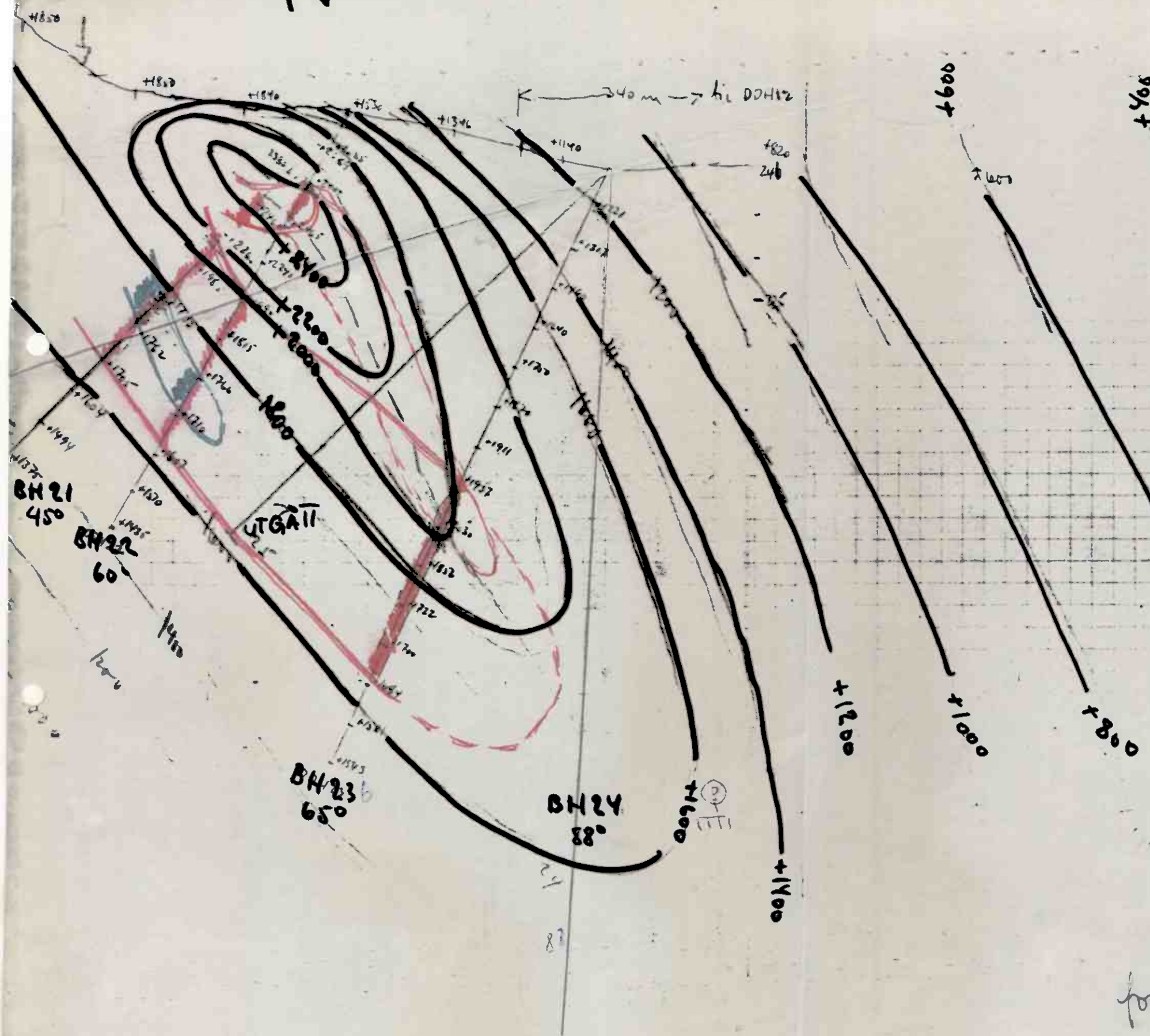
+20
+20
+10
0
-10
-20
-30

↑
small creek

Oksen "TEST pr EDW"

VLF ~~st~~ NAA
M=1:1000
forh. korgi Fild
21

fig ②



CP ⑧ Bjørnsås
Seksjon gjennom A-A BH 21, 22, 23 og 24

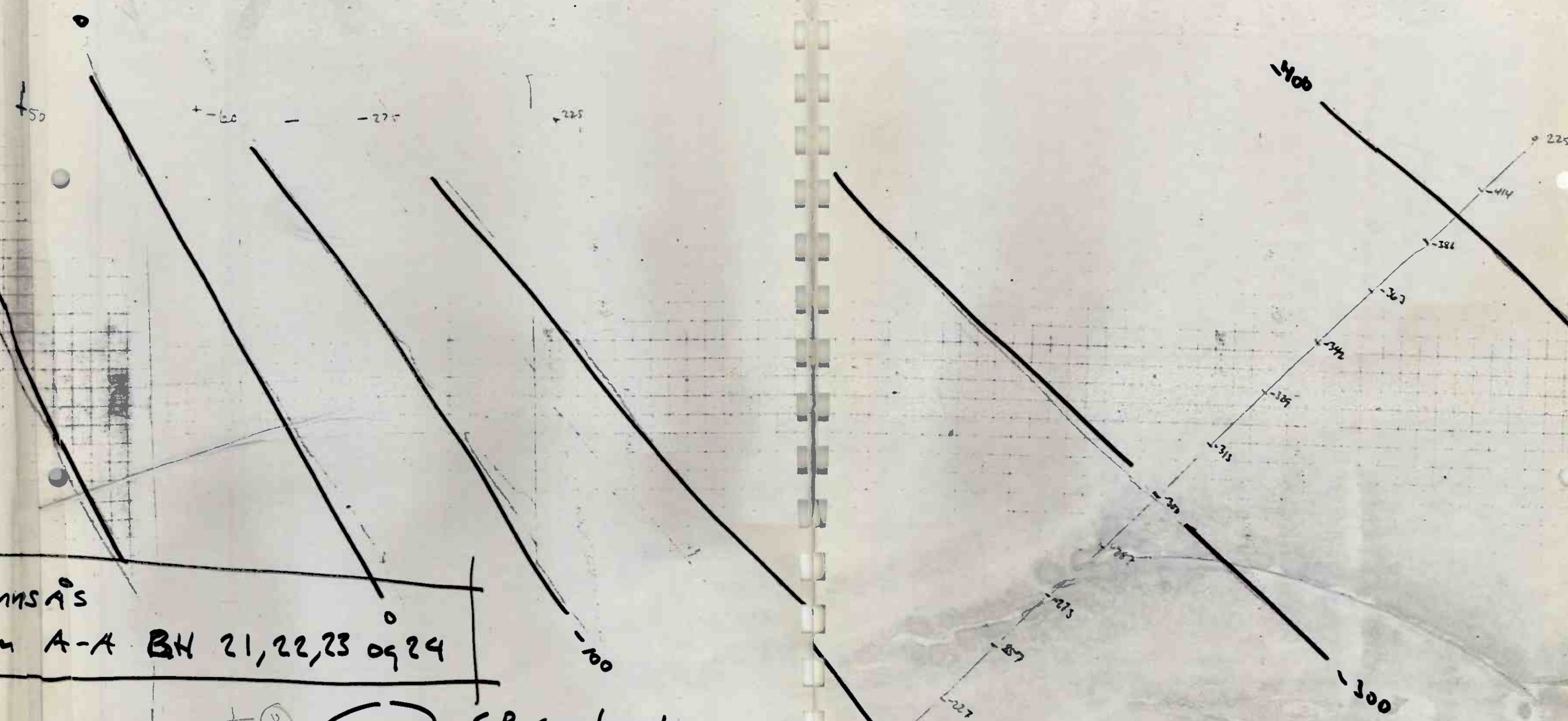
forhandels kopi 2 1/2 - 81
84

⑧ ○ CP contour's

mmm py contours

"CP back
Søren" { mmm sphalerite and cpy concs

BH 12
(h=1979) -200



A/s SULFIDMALM

OSLOKONTOR:

HUSEBYBAKKEN 34
OSLO 3 - NORWAY
TELEFON 145090
TELEX 18926 MALMN

To : F. Nixon

Terråk 29/7 - 81.

cc :

From : Finn Hansen

Månedsrapport juli - 81.

905 24 Skrattås.

Borehull 21, 22, 23 og 24 i ~~det~~ snitt A - A (se fig. 1 og 2) er boret denne mnd. Bortsett fra BH 24 er ~~det~~ truffet mineralisering i ~~alle~~ hull med god mektighet. Desværre synes det for det meste og være svovelkis, men også partier med sinkblende og kopperkis er synlige. (Se summery log's i K.K.'s månedsrapport).

Med hensyn til CP/SP-målinger synes det som om CP jord (8) representerer en mindre massiv og smal py-sone i hengen, mens "CP 6 sek." eller SP'en synes og representere en mere mektig py-sone med zn og cpy som er gjennomgående helt igjennom til liggen. Zn og cpy synes og finnes et 2-5 m. sone mer eller mindre i senter av snittet, igjen se fig. 1 og 2.

Jeg synes vi nu bør opprette en ny jording i den mektige del av "malmen" hvor zn og cpy forekommer, foreks. BH 21 og/eller 22 30-35 m./36-38 m. og gjenta både overflate- og borehullsmålingene.

Ett eller flere "testprofiler" med "ren SP" for og sammenligne med "CP 6 sek." synes fornuftig nå.

Forøverig er det vedlagt 3 stk. seksjoner 1050 E med aktiv jord i (5), (6) og (8). Noen enkle kommentarer i ~~forrige~~ ^{se disse finnes} månedsrapport.

Splittede borekjerner fra borehullene sendt Killingdal i Tr.heim for analysering. (se vedlegg).

DIVERSE.: 2 uker sommerferie avviklet i juli
3 dg. perm. i forb. m/dødsfall i fam. ref. pers.avd.
2 dg. avspassert

Vicepres. Steiner of DEHEM Ltd. i Oslo 23. Hem - målinger for Orkla Ind. og Folldal Verk vil finne sted medio aug.

-----2-----

DIGHem flymålinger i Norge i -81 vil koste omtrent som følger.:

DIGHem \$ 45/pr.km.

crew \$ 250/dg.

helikopt. Nkr.5.200/time (Lama fra Bergen)

Min. oppdrag idenne omgang. størrelsesorden 150 km.

Anslag for job på 1000 pr.km. :

Dighem	\$ 45.000	N.kr. 274.500
--------	-----------	---------------

crew	\$ 3.500	" 21.350
------	----------	----------

mob.	\$ 10.000	" 61.000
------	-----------	----------

helikopter	\$ 26.000	" 158.600
------------	-----------	-----------

Max. anslag	\$84.500	" 515.450
-------------	----------	-----------

Min. "	\$78.700	N.kr. 480.070
--------	----------	---------------

d.v.s. ca. " 500/pr.km.

Min. job Kvikne eller andre steder i S.Norge

Mob.	\$ 1.500
------	----------

Dighem	\$ 7.500
--------	----------

helik.	\$ 4.500
--------	----------

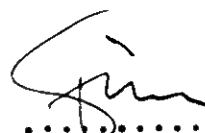
tils.	\$ 13.500	N.kr. 82.350
-------	-----------	--------------

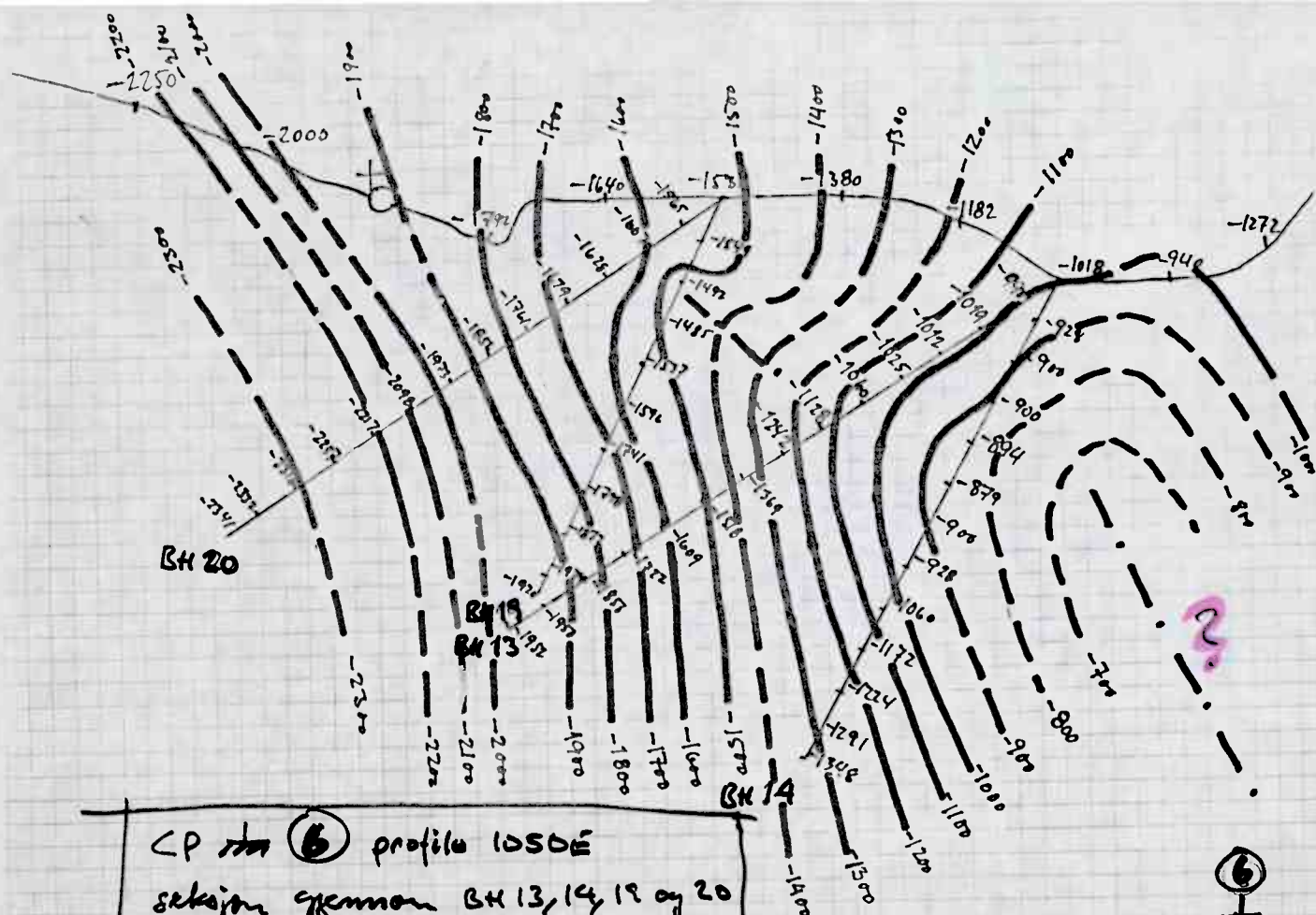
Min job over Vakkerlien (4, 6, eller 8 pr. & 4 km.)

(flytid mob 1 t. 20 min. inkl. målinger max 2 t. 30 min. i luften)

\$ 3.500 - 4.00 d.v.s. N.kr. 21.350 - 24.400

Frank , - jeg ringer inn på mandag førstkomende om disse ting.
dette gjelder både Skrattås og Dighem.


.....
finnhansen



CP dan 6 profil 1050E
sekitar gunung BH 13, 14, 19 dan 20

6

Steinkjer ²⁸/7-81

A/S Sjølfidmark
5/ Finn Hansen
P.R. Steinkjer

Killingdal Grubveselskap
Bynes an. 30,
Trondheim

Velh. borekjerne til analyse for Skraften

Har idag sendt med jernbane for
Steinkjer div. splittede borekjerne
til analyse hos dem.

Sendingen består av 3 koller
(3 stk pepperkar)

Kolli (1.)	BH 19	45.00 - 47.00 m.
	"	50.00 - 52.00 m.
	BH 20	30.00 - 30.60 m.
	"	31.00 - 34.00 m.
	"	36.40 - 37.40 m.
	"	37.75 - 39.75 m.
	"	41.00 - 43.00 m.
	"	43.50 - 48.00 m.
	"	54.00 - 56.50 m.
	"	58.00 - 59.00 m.

Koll: ②

BH 21

15.00 - 17.00 m.

"

24.00 - 29.00 m.

BH 22

12.00 - 15.00 m.

"

24.40 - 25.00 m.

"

30.00 - 31.00 m.

"

34.60 - 40.00 m.

Koll: ③

BH 23

46.00 - 56.00 m

58.00 - 65.00 m

7 weitere Spürmäße vord.
Anschlüssen vermehrt Kontakt
Geof. P. Hoyn i Als Systemang.

Mel Nixon Als Südküste
Stimfame

Kopf tie P Hoyn / F. Nixon

1a

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 28/6 - 81

To: F Nixon

cc:

From: Finn Hansen

Subject: Månedssrapport juni 81.

905 24 SKRATTÅS: Mob. av boring i Skrattås 9de. D.M.

B.H. 19 og 20 utsatt av Ø Logn for bedre prøvetakn. av
CP - anomali jord (5) ferdig borret.

BH 19 1050 E/ 50 S 65° retn. grid S.

0 - 2,40 m overdekke

2,40 - 5,70 m kvartsrik skifer

26,30-48,00

5,70 - 26,30 m kvartsseresit skifer - mineralisert

gj.snitt 5% sulfider py-kis, cukis, zn blende

"grønnskiifer"

48,00 - 52,00 m grønnskiifer

BH 20 1050 E/ 50 S 35° retn. grid S.

0 - 1,90 m overdekke

1,90 - 10,00 m kvartsrik skifer

10,00 - 24,60 m "grønnskiifer"

24,60 - 63,00 m kvartsseresit skifer - mineralisert

gj.snitt 5 - 10 % sulfider

py-kis, cu-kis og zn-blende

63,00 - 65,50 m grønnskiifer m/sulfider

Den mineraliserte sone i begge hull vil bli noe mere gjennomboret. Tilsammen ca. 21 m er tatt ut for splitting og analysering fra disse hull. Vil finne sted hos Killingdal i Tr.hjem a.s.a.p.

Nytt hull BH 21 utsatt for å prøve CP- anomali, jord (8), Bjønsås. 950 E / 175 S 45° retn. ca. N135°W. Dette hull vil spesielt "teste" utgående av "CP-6sek." neg. anomali (SP) kommentert av Ø Logn i Notat Bjønsås Grube Skrattås-Feltet datert 3/3 -81.

Kartbilag 1. viser nye "CP-6sek." målinger med større måletetthet utført i år. Dette bekrefter stort sett bilag 3 i Logn's notat

Vidre er BH 19 og 20 målt med CP, aktiv jord i (7) (6) og (8). Kartbilag 2 viser CP-seksjon 1050 E aktiv jord (5) CP -målinger i de samme hull ~~xxxx~~ med aktiv jord i (6) viser at man fjerner seg fra strømsenteret, og med aktiv jord i (8) at man nærner seg strømsenteret.

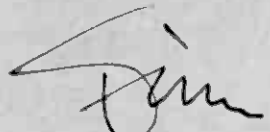
905 28 BINDAL.: Selv Potensial (SP) målt i Grid Sexa (bilag 3) profil 0 - 475 S. Data plottet og kart redgjordt for i møte på Terråk 12 dm. FN/RS/CC. Det tolknings messige vill være og er et problem til eventuelt mere boringer har funnet sted. Ved senere kontroll vedr. sammenknytning viser det seg at alle profiler Nord for 200 S skal opp - justeres ca +40 mV. Egentelig er kun en SP anomali påtruffet ved disse målinger, helt E på profil 4508 V/Bogeha Vidre finnes et svakt SP drag langs hele basislinjen på vestsiden. Denne er hele tiden i skråningen mot fjellet og er svak i amplitude.

Korte SP-testprofiler over massiv "outcropping" Aspy. gav ikke SP-anomali. SP's ble først påtruffet ved direkte kontakt med Aspy. Logn kan ved et tilfelle bekrefte denne erfaring.

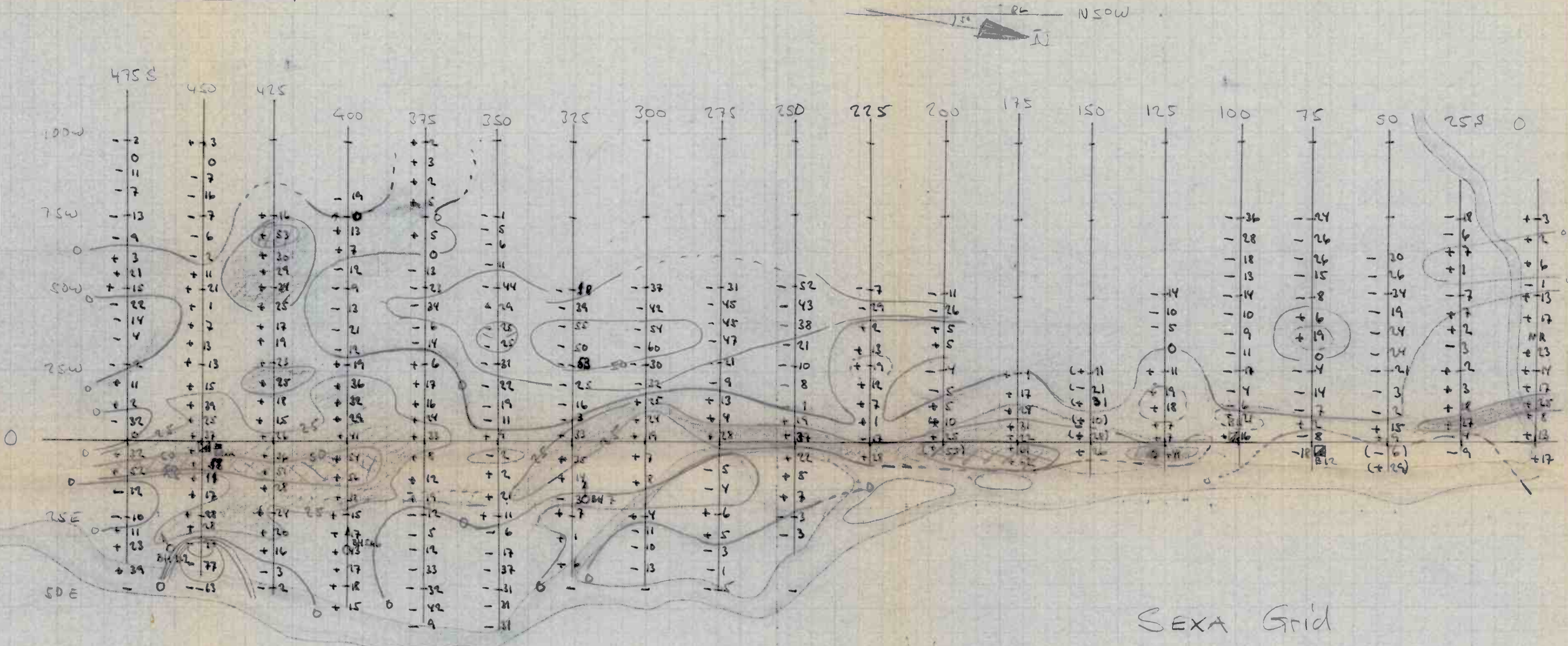
Vidre er div. CP-målinger utført i området ved Fl, - surface og down-hole. Lednings evne målinger viser at selv massiv Aspy ikke er en "meget god leder", mens den breksierte type er en "dårlig leder".

Alikevel ser det ut til at CP kan være til noe hjelp med kombinasjonen surface/ down-hole . Katrbilag til månedrapport er i skrivende stund ikke tilgjengelige men gjennomgåelse ifelt med forhåndskopier har funnet sted.

Diverse.: 6 dg.innarbeidet, ønsker og starte sommerferie f.o.m. mand 13juli.


.....
finnhansen

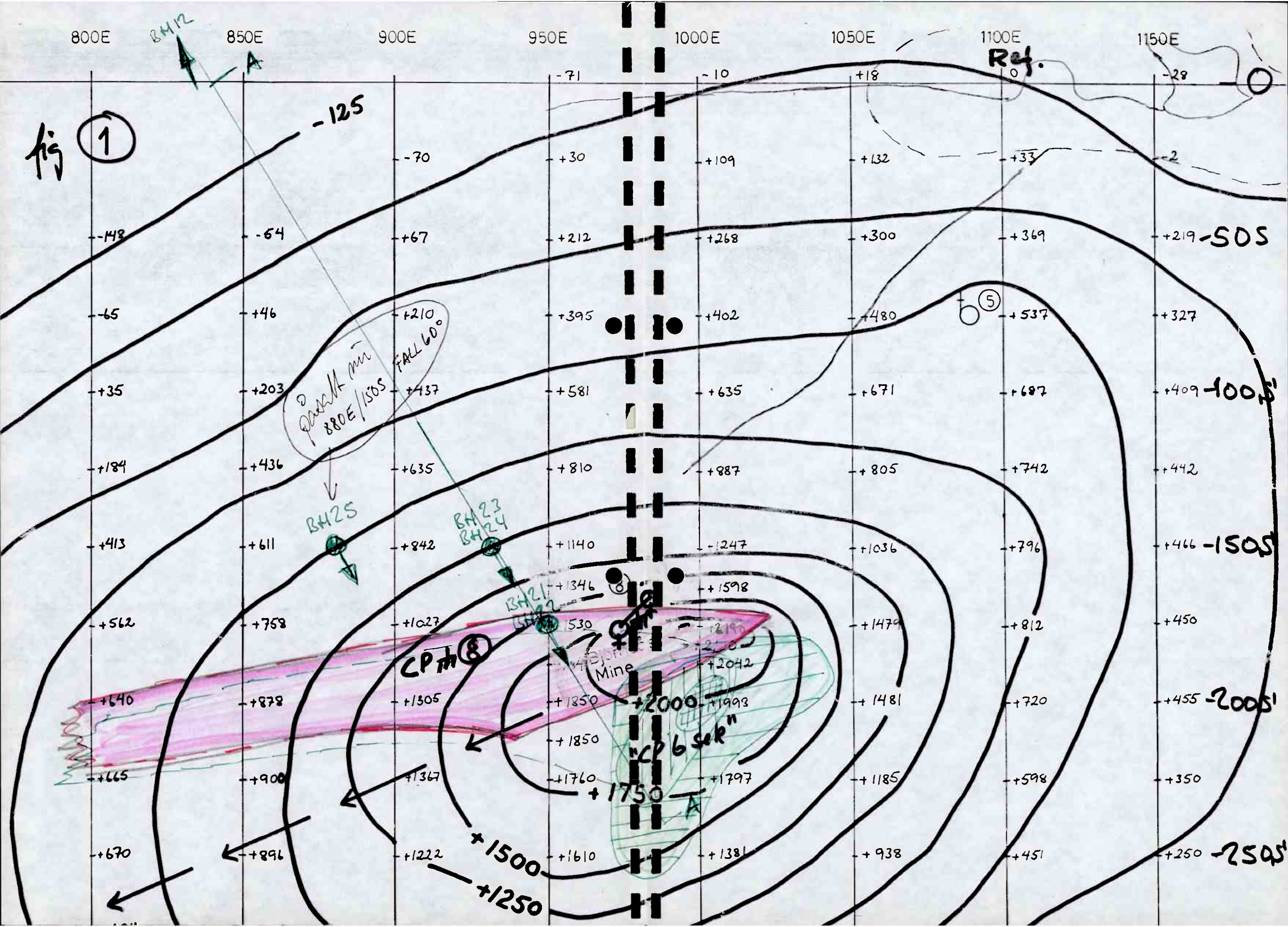
BILAG 3



SEXA Grid
Bogdalen, Binndalen

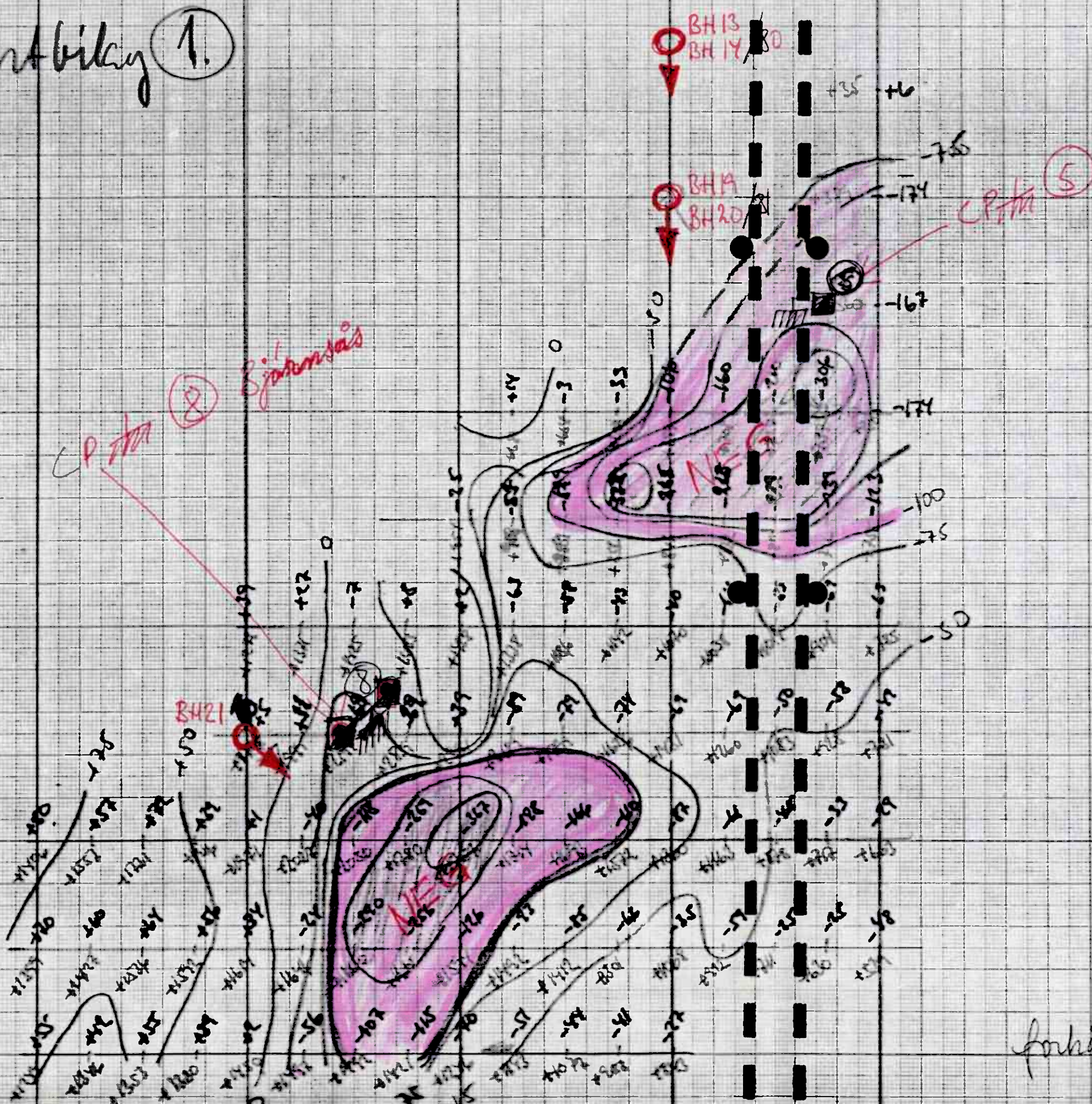
M = 1:800
förhållande 1/81, 81, 81

fig ①



Kartavily 1.

900E 950E 1000E 1050E 1100E



KEY:

← "CP 6 sek"

← Con. CP

Contours of "CP 6 sek"

1/3 Sulfidmalm

CP-"6 sek"-SKRATTAS

Aktiv 8

M = 1:1000

forhånds kopi 21/6-89 944 - 2505

1

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 3/6 - 81
To: F. Nixon
cc:
From: Finn Hansen
Subject: Månedssrapport, mai 81.

905-20: Kvikne, TKJ. har fått unna det meste når det gjelder
plotting av data (mag./VLF./MaxMin.) fra områdene
detaljundersøkt sommeren 80.: Stillbekken 80
"1044" Elsåa
"1019" A+B
"1056"
"879" Orkla (Dolva)
Bergdalstjønna

Det gjenstår en generell gjennomgåelse og sjekk av
karter, samt og konferere med de geologiske karter
fra samme områder- før en befaring i felt med geolog.

N. Italia (EGH. - Ovada, Pian Castagnia) Har i tidsrommet
15/5 - 27/5 bistått med VLF-EM- og Mag.- målinger her.

Diverse. Vedlagt finner du kopi av brev til DC Fraser og PA Smith
vedrørende data-bearbeidelse av HEM målinger fra
Bidjovagge og Siebe. Fraser Consultants Inc. skulle nu
ha allt for å kunne utføre "jobbene" etter A/S Sydvarangers,
(Geolog Hultin) anvisninger.

Vedlagt finner du også en innbydelse fra NTH - innst. dem.
TKJ er deltaker på nevnte kurs. (Tr.heim 9 - 13/6)

Finn Hansen

1a

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 27/4 - 81.

To: F. Nixon

cc:

From: Finn Hansen

Subject: Månedsrappport, april 81.

905-20: Kvækne, div. plotting/karttegning

905-30: Pasvik S, BjL. har satt igang "første område" for detalj-geofysikk, 2retn. VLF og Proton mag., samt noe Max Min etter behov.
Ref. møte i Kr.Sand 31/3-1/4.

Har gjort et hvisst forarbeide mht. bearbeidelse av jordprøver fra Pasvik sommeren-79 for og kunne behandle dette materialet i en mikrodatamaskin. Det er laget program for sortering i ppm. klasser, max fem elementer. (Ni Cu Cr ? ?)

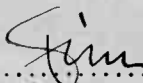
- 1) Klassefisering
- 2) Opptelling av antall prøver iflg. klasse + tot. ant. prøver
- 3) Beregne % av tot. ant. prøver i hver klasse
- 4) Kummulativ %.

Dette er forsåvidt nu klart og kan kjøres i en leiet maskin hvis ønskelig. Det er tilsammen ca. 7000 prøver á 3 elementer.

M.h.t. og definere anomale terskeler er dette i første omgang tenkt gjort manuelt med plotting på sansylighetspapir efter maskinsorteringen. Efter defenisjon av disse "terskeler" vil maskinen kunne ta ut disse prøvene med prøvenr. som således plottes manuelt på et påforhånd laget basiskart påført prøvenr. og koordinater.

Diverse: Orkla Industrier (Løkken Verk) v/Geolog Grammeltvedt har kontaktet oss og A/S Sydvaranger vedr. Dighem Ltd. Mr. M. Steiner besøk i Oslo 12 mai. Orkla/Gulf vil sansynligvis benytte Dighem for og fly 4000 - 5000 pr.km. i Norge i år. Orkla Industrier er også innteressert i og dele mob.m.h.t. andre geofysiske tjenester vi måtte planlegge i Norge, overflate og/eller borehullsgeofysikk. (Se vedlegg).

Sender ekstrakt fra Pulse-EM informasjon mottatt av Crone's Field Geophysisist at FNM, Snow Lake. Denne konfigurasjon brukes nu mer og kalles DEEPEM, den benyttes også iforbindelse med borehullsmålinger. Crone produserer nu mere en sterkere sender som tar en større Loop og tillater større dypseende . Den lille senderen er på vei ut. (Se vedlegg).


.....
finnhansen

MÅNEDSRAPPORT

MARS
81

To: Frank Nixon
From: Finn Hansen
Date: 30. mars 1981

kvikne
905-20: ✓ Plotting/karttegning av sommerens målinger fortsetter.

Reise til Canada: Deltok på P&D convention i Toronto 8.-11. mars, tilbrakte etterfølgende 2 dager på "head office", vesentlig sammen med P. Smith og D.C. Fraser "sitting in" under gjennomgåelse av geofysiske HEM-målinger utført av Dighem (Dighem II survey).

Dighem II synes NGU "Sander system" overlegen i flere henseender, særlig sluttbehandlingen av data samt rapportering og presentasjon, men også EM med "multiple EM coil" konfigurasjon; dette gir bedre tolking av EM data samt resistivity kart. Når det gjelder mag.data gjøres en ytterligere filtrering enn den vanlige for støy og dagl. variasjoner - nemlig s.k. ENHANCED MAG. MAP (digital filtrering m.h.t. bølgelengde/forsterkning).

1. Kart som utgis er EM

Real
Imag.
Tolk.

M = 1:20 000	overlagt fotomosaikk	Mag	<i>tot. felt</i> enhanced
		Resistivity	

Se vedlegg ①.

2. General info vedr. "området"
Anomali respons kommentarer
3. Appendix A
4. Appendix B, EM anomali liste.

Dighem vil sannsynligvis ha "et oppdrag" i Norge i sommer.

Ville det være en tanke å forsere fremtidige HEM arbeider og nyte godt av "billig" mobilisering???

I etterfølgende uke fikk jeg anledning til å besøke et par prosjekter hvor geofysisk feltarbeid fant sted, Pulse EM ("Head office" dekket ekstra utgifter til denne ekstra uke.)

Først CFC, Noranda-Norbec Mine/David Watkins. Deep PEM (down hole) - ANSIL property. CFC har Crona's prototype "high-powered" sender og mottager med ekstra lang kabel, 6000 ft. CFC's crew har hatt dette utstyret i ett

år og det tilhører CFC og det har samlet god erfaring. Vil komme tilbake til dette i et separat memo.

Suomin Malmi Oy kan gjøre borehullsmålinger etter samme modell, men med "low powered" sender og mottager kabel 500 m lengde. De vil også kunne gjøre surface-målinger etter systemet "fixed Tx loop", men foretrekker da å bruke SIROTEM.

I neste omgang til Winnipeg office FNM/Howard Stockford. Besøkte Tompsen, Wabowden, Phillips Lake, Snowlake. Iakttok surface PEM utført av Crowes personell.

Info "suget" opp her er så omfattende at det vil passe bedre i et separat memo.

N.G.U./HEM/Håbrekke

N.G.U.'s manuelle behandling av EM data fra helikopter målinger vil nå forsvinne, da det etterhvert har løst sine maskin/programmessige problemer m.h.t. computer-filtering og plotting. Arbeid utført i 1980 vil være inkludert her. Alle kart vil fremdeles presenteres i M = 1:50 000.

- | | | | |
|----|------|--------|---|
| 1) | EM | 3 kart | Real
Imag.
Tolkn. |
| 2) | VLF | 2 kart | Real
Imag.
(x over) kommer senere |
| 3) | Mag. | 1 kart | tot. felt |

Alle kart filtrert for drift, støy, dagl. variasjoner + radiometriske kart - i alt 14 stk.

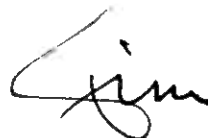
Oppblåsing av målestokk for disse geofysiske kart, gjøres gjennom Fjellanger Widerø A/S, fotografisk (P.gr.a. NGU's datamaskinkapasitet).

IPV3 ~~EM~~, spektral IP multifrekvens EM.

Se vedlegg ②

Div. Generalforsamling Husebybakken 34, 25/3.

- 1) Husebybakken vil arbeide for overgang til "Selveier"
- 2) Nye garasjedører, vår andel kr. 3000,-



Vedlegg (1)

Extrakt fra DIGHEM II survey



Moyie Area

The ground resistivities within this survey area range from about 30 to 1,000 ohm-m. They reflect locally conductive bedrock and overburden features. Lower resistivities in the northwestern part of the flight block are the result of a major power line, which also produced spurious EM anomalies.

The total magnetic field map shows an elongated anomaly of a northeastern strike. The enhanced magnetic map portrays this feature in more detail. Also, it shows that weak secondary features of the same strike are present, mostly in the northwestern half of the flight block.

⁴This designation refers to anomaly A on line 38.

Responses 108xA-109xA

These x-type responses reflect a definite conductive body which may occur at depth. The body was detected by only the whaletail coil-pair indicating that it strikes at a low angle to the flight lines. The resistivity map is superior to the EM map in identifying this new target.

Group 1

These grade 1 and 2 anomalies and associated x-type responses reflect a series of possibly short bedrock conductors which may strike obliquely to the flight lines.

Anomalies 144A, 146B,
146xB-149B
Responses 145xA, 148xB

These grade 1 anomalies and x-type responses occur in an arcuate conductive zone which is best portrayed by the resistivity map. The apparent

A P P E N D I X A

THE FLIGHT RECORD AND PATH RECOVERY

Both analog and digital flight records are produced. The analog profiles are recorded on green chart paper in the aircraft during the survey. The digital profiles are generated later by computer and plotted on orange chart paper at a scale identical to the geophysical maps. The digital profiles, which may be displayed, are as follows:

<u>Channel Number</u>	<u>Parameter</u>	<u>Scale units/mm</u>	<u>Noise</u>
20	magnetometer	10 gamma	2 gamma
21	bird height	10 feet	5 feet
22	standard* coil-pair inphase	1 ppm	1-2 ppm
23	standard coil-pair quadrature	1 ppm	1-2 ppm
24	whaletail** coil-pair inphase	1 ppm	1-2 ppm
25	whaletail coil-pair quadrature	1 ppm	1-2 ppm
26	VLF-EM total field	1 %	1-2 %
27	VLF-EM vertical quadrature	1 %	1-2 %
28	ambient noise monitor (standard coil)	1 ppm	1 ppm
29	ambient noise monitor (whaletail coil)	1 ppm	1 ppm
33	difference function inphase	1 ppm	1-2 ppm
34	difference function quadrature	1 ppm	1-2 ppm
35	first anomaly recognition function	1 ppm	1-2 ppm
36	second anomaly recognition function	1 ppm	1-2 ppm
37	conductance	1 mho	
40	log resistivity at main frequency	.03 decade	
41	apparent depth at main frequency	3 m	
45	log resistivity at secondary frequency	.03 decade	
46	apparent depth at secondary frequency	3 m	
50	EM magnetite	0.5 %	

* coaxial
** horizontal coplanar

APPENDIX B

EM ANOMALY LIST

LINE & ANOMALY	STANDARD COIL		WHALETAIL COIL		VERTICAL DIKE		HORIZONTAL SHEET		CONDUCTIVE EARTH	
	REAL PPM	QUAD PPM	REAL PPM	QUAD PPM	COND MHOS	DEPTH* FEET	COND MHOS	DEPTH FEET	RESIS OHM-M	DEPTH FEET
12A	4	20	6	39	1	13	1	130	228	16
14A	1	10	1	16	1	44	1	173	694	27
15A	1	8	1	14	1	0	1	134	709	0
27B	3	2	1	2	5	51	1	447	92	278
37A	15	4	11	6	39	116	7	397	4	332
38A	5	0	0	1	67	212	4	632	13	522

↓
over,

* ESTIMATED DEPTH MAY BE UNRELIABLE BECAUSE THE STRONGER PART
OF THE CONDUCTOR MAY BE DEEPER OR TO ONE SIDE OF THE FLIGHT
LINE, OR BECAUSE OF A SHALLOW DIP OR OVERBURDEN EFFECTS.

profesjonelle.



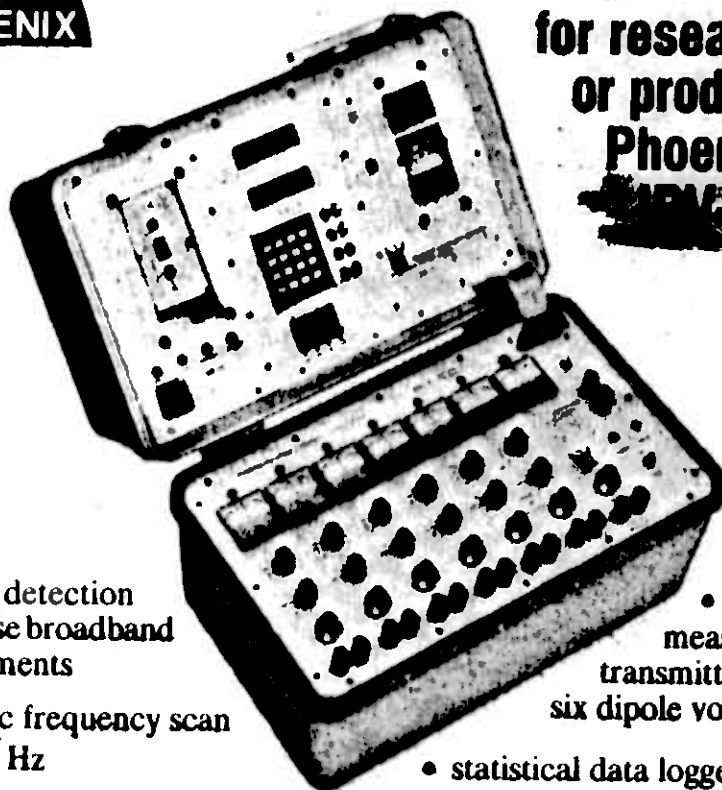
Et helt EDB-anlegg på Deres skrivebord.
Bredt utvalg av periferi-utstyr og
programvare. Pns på forespørsel.

Udlegg (2)



MULTI-CHANNEL SPECTRAL I.P.

for research
or production
Phoenix
10153



- coherent detection for precise broadband measurements
- automatic frequency scan 2^{-14} to 2^{16} Hz
- automatic deconvolution at each frequency
- microprocessor-controlled real-time signal stacking and averaging in frequency and time domains
- continuous digital display of mean and standard deviation for resistivity, phase or amplitude
- simultaneous measurement of transmitter current and six dipole voltages
- statistical data logged on magnetic tape and alphanumeric thermal printer
- digital filtering for high cultural noise rejection
- all measurement functions programmable
- contouring software

PHOENIX GEOPHYSICS LIMITED

Geophysical Consulting and Contracting, Instrument Manufacture, Sale and Lease.

200 Yorkland Blvd., Willowdale, Ont., Canada M2J 1R5 Tel.: (416) 493-6350
214-744 West Hastings St., Van., B.C., Canada V6C 1A6 Tel.: (604) 669-1070
4690 Ironston St., Denver, Colorado, U.S.A. 80239 Tel.: (303) 373-0332

Thoughts on geophysics in South Pasvik.

The primary exploration tools are so far the magnetic and the high frequency EM-method (VLF) covering the entire potential geology in South Pasvik. Til now aprox. 100 km² are surveyed using 100 m. between profiles.

As secondary geophysics, low frequency EM, more densed magnetic work, dipole-dipole frequency IP, gradient array IP and/ or resistivity has been performed over selected areas.

Targets drilled so far here has a magnetic and/ or electromagnetic "expression". This geophysical exploration- and drill program are based on geophysical parameters given by the lab. at N.G.U. on three individual samples of "oreblocks" found here. All together about 20 other samples were sendt in for examination, covering all known ultrabasics found til then.

The "oreblocks" produced following results.:

	IP %	App.res. ohm/m.	Susept.
Sample 1	67	0.2	50 x10 ⁻⁴
" 2	68	0.2	50 x10 ⁻⁴
Sample 3 ^{x)}	75	0.01	1 x10 ⁻²

The general impression of all the samples sent in is with a few exceptions, high IP-eff., high magn. susept. and high app.res. But samples from "oreblocks" yield again high IP-eff. and magn.susept., but app.res. is very low,- e.g. good conductor.

x) Sample 3 is the very sample visually examined by Dr. D.C. Fraser and "tested" with an ohm-meter,- indicating the sample to be a poor conductor and of course a doubt whether EM-surveying should be a basic exploration tool here.

Again the lab. result confirm the presens of a good conductor.

The magnetic surveying yield very well defined magnetic anomalies being the peridotites and/ or amphibolites.

VLF-EM surveying produces a large and complex anomaly pattern and it is thought to reflect the real geological structures rather than overburden effects. In general overburden

1a

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 27/2 - 81.

To: F. Nixon

cc:

From: Finn Hansen

Subject: Månedssrapport feb.-81.

905 - 20 Kvikne.: Div. plotting/karttegning av data fra målinger ~~høsten~~ sommeren -80. (oppfølgelse av flymålinger høsten -79). Det er tilsammen 6 -7 områder. To områder er til d.d. ferdige m.h.t. databearbeidelse/karttegning, område kalt "Stillbekken -80" og område "1044"-Elsåa.

De resterende områdene vil bli tatt fortløpende utover vinteren.

905 - 30 Syd Pasvik.: Møte med Geoteam vedr. seismic på Tommamoen. I korte trekk - A/S S. redgjorde for problemet og A/S G. skisserte hvordan dette kunne løses → refraksjons-seismic mulig assistert med noe geoelectric.

A/S G. sender skriftelig tilbud, -men det vi er ute etter synes og ligge i en prisklasse av størrelse ca. 60.000 kr. +mob. + rapp. , kommer tilbake med detaljer når vi får deres tilbud.

Tanker vedr. geofysikk i Syd Pasvik vedlagt. Vær så snill og gå igjennom dette m.h.t. ortografi og engelsk, gjør gjerne redigeringer og tilføyelser og Agnes kan jo skrive det opp som et memo hvis aktuelt.

Diverse.: E.G.H. til Oslo 23/3, Vil være opptatt i N.Italia med han f.o.m. 18 mai og ut måneden. Sykefravær 2dg. denne mnd. p.g.a. influensa. Tar sansynligvis noe vinterferie første uke i mars, vil være avhengig av utfallet av "to go or not to go " to P&D.


...finnhansen.....

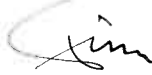
Vedlegg : 1

is not very thick nor conductive. Except on The Tommamoen glacial outwash plain. The VLF-EM does not seem to penetrate to bedrock here, there is also a lack of magnetic anomalies.

The overburden is believed to be much thicker here and this specific area should be looked into with other means of geophysics. Prior to this an electric and/ or seismic depth-sounding survey should take place in order to find out the order of overburden thickness, and if possible the presence of conductors within the overburden. We are here very close to a former marine shoreline. Pending on the results of this pilot project one would have to wait with a decision on the next step.

Apart from the "white spot" on the geophysical maps probably due to ^{The} Tommamoen, there are still anomalies worth testing, and those with a favorable location with respect to the oreblocks should be given priority. For the time being "freeze" further evaluation till quaternary geologists have completed a report which could lead to the above mentioned anomalies. hopefully

Finn Hansen feb. 81



To: F. Nixon
From: Finn Hansen
cc: BjL
Date: January 30, 1981

Månedssrapport jan. 81

905.30. Pasvik S.

Appendix/memo vedr. Max-Min i Pasvik S. sommeren -80 er ferdig (se vedlegg).

Dr. Frasers fremsatte tvil vedr. "Pasvik-Malmens" egenskaper m.h.t. ledningsevne er på nytt ~~gjort~~ fall til følge og ny prøve er innsendt og målt hos NGU, på nettopp den samme prøven besiktiget og "målt" av ham under sitt besøk i juli 80. Se "Summary of discussions with FiH" Pasvik South Nickel Area, Aug. 5, 80.

Ny prøve

Tilsynelatende motstand ca. 0.01 ohm/m m*
I.P.eff. ca. 50-100%
Suscept. ca. "høy" 0.09

Prøve innsendt vinteren -79

Tilsynelatende motstand ca. 0.02 ohm/m
I.P.eff. ca. 70%
Suscept. ca. "høy" 0.05

* Ingen tvil om ledningsevnen - "good conductor".

Diverse:

Deltatt på Noftig's møte i Luleå 12-14 d.m.

Bestilt til Bindalen av kapital-budsjett 3 stk "små" mobiltelefoner, tilbud noe under kr. 15.000,-. Levering ca. to måneder forutsatt at vi oppfyller vilkår for konsesjon. HS har detaljene.

Fin

Low frequency EM surveying in block 4,5,12 and 13 - Gjøkvann zone

The area is to the southwest of the Rømlingås boulder find near Bjørntjern, and was considered a prime target area for finding the source of the ore boulders.

Previous mag. and VLF-EM surveying had proved good mag. anomalies with co-incident or adjacent EM-anomalies, which at the time seemed to form a synform structure dipping to the west and plunging south.

At the time of surveying, the drillprogram was well underway here, and one profile that was already drilled was chosen as the first line across what was believed to be the closure of this synform. Although drilling had indicated the non-existence of the synform, it was decided to go ahead with measurements to compare the high and low-frequency EM-methods along the anomalous zone about to be drilled. Two more lines were surveyed across the strike and one long profile along the axis of the synform, in order to be able to pick up conductors at depth. The need for using larger coil separation in order to see deeper was expected to conflict with the fact that sub-outcropping conductors along the edge of the synform would always straddle the one coil, or the other, and give anomalous readings.

On line 12100 N the VLF-EM anomaly seems to split up and it was decided to fill in with low-frequency EM between 12100 N and 11000 N to check the possibility of the eastern anomaly being a swamp feature.

Line 12800 N

The anomalous curves measured here are presented in map no. 01. The coil sep. used were 100 m, freq. 3550, 1770, 888, 444 and 222 Hz. and 50 m 3550 Hz., distance between observed points 25 m.

All anomalies in the profile slightly exceed coil sep. and therefore suggests narrow conductors. Using the 100 m coil sep. one does not quite manage to separate between what could well be two-three conductors making the main anomaly feature. Decreasing coil sep. to 50 m the anomaly starts to split up - namely two conductors, one at 5900 W and the other at 5980 W. What initially seemed to be a third conductor at 6000 W has disappeared. Is this a deeper conductor not picked up by the decreasing coil sep.? The conductor at 5980 W is a good conductor becoming weaker with depth. Conductor at 5900 W is a medium conductor and small.

Apart from the two (three) conductors there is one to the far east, 5450 E. Probably narrow and deep? - good conductor. At last there is a western anomaly at 6125 W, this is a narrow and poor conductor.

Drillholes in this section are SP 19,23,25 and 27. The EM anomalies are due to occasional thin graphite layers with barren po and cpy in amphibolitic lithology. SP 22 was drilled to test a magnetic anomaly (no EM). Metaperidotite and magnetite was found here.

Line 12000 N

Map 02 shows the measurements from a line covering the Rømlingås anomaly in the east and across to the western anomaly complex centered on 6100 W. A weak anomaly pattern is seen just

east of Rømlingås. This anomaly pattern is seen on the regional VLF- EM but is seen on GAR measurements performed earlier. On the main anomaly zone at 6100 W, the larger coil sep. such as 250 m and 100 m indicates a broad conductor (100 m). On decreasing the coil sep. to 50 m one manages to separate two thin conductors spaced about one coil sep. apart e.g. 50 m. The 25 m coil sep. does not quite manage to get through to the conductor. The conductor quality is difficult to determine because of poor coincidence in the ratio in-phase/out of phase over the various coil sep. being used. Although it seems that the eastern conductor here is good and the western poor.

Depth and dip estimates made on both profiles give depth to top of conductor from 7.5 - 14 m, and dip varying from $<30^{\circ}$ - 45° W. Drillhole in this section is SP 17, again drilled to test a magnetic anomaly (no EM). Metaperidotite and magnetite was also found here.

Line 11000 N

This line was surveyed in a similar manner using 250 m and 50 m coil sep. but only the freq. 35550 Hz.

The results from the 50 m coil sep. survey are presented in map no. 03 as part of the fill-in survey.

The 250 m coil sep. survey on the line 11000 N will not be presented, as the problem foreseen at the start of the survey turned out to be real, - the number of conductors and their internal spacing opposed to the large coil sep. in question turned the whole line as such into one "noise anomaly", and not possible to interpret. This is also the case with a line surveyed parallel to the baseline 6000 W, line 5800 W from 12975 N - 10525 N using the 250 m coil sep.

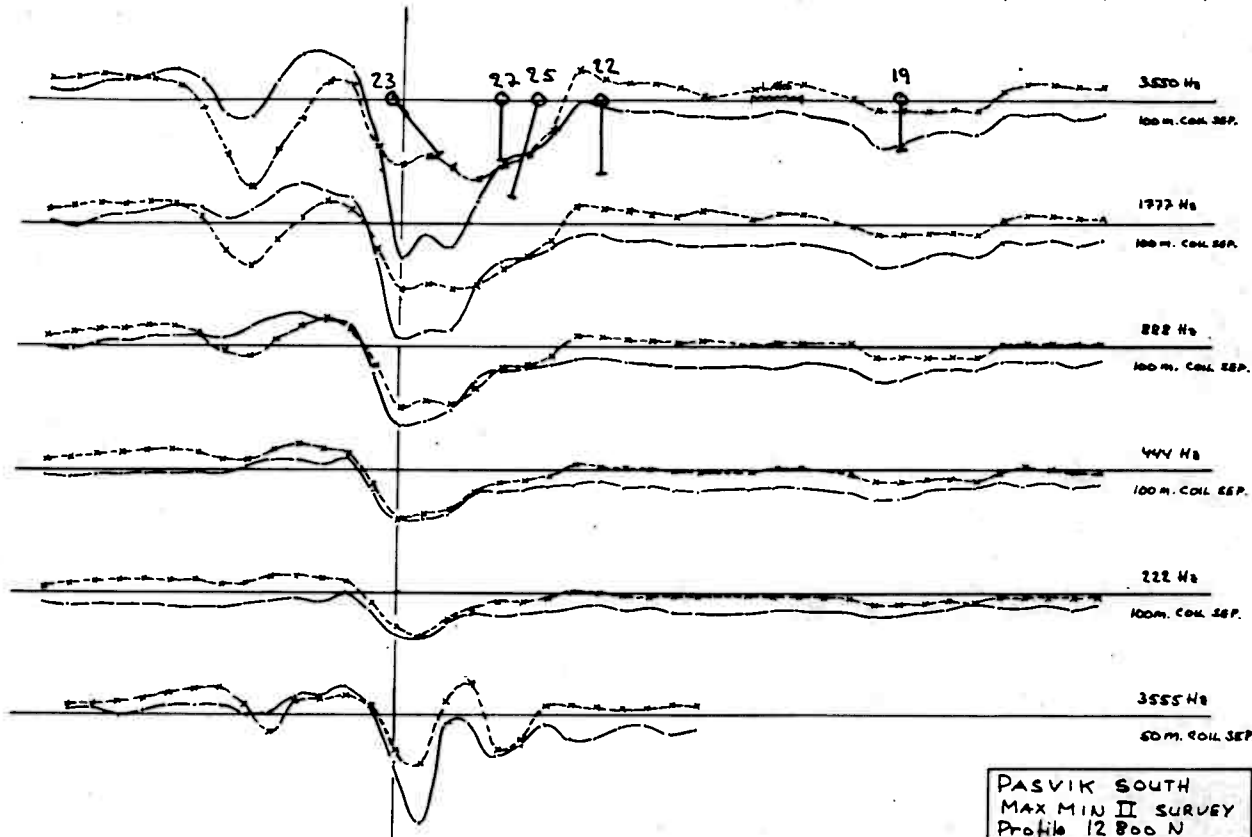
Map. 03 also show in comparison with the MaxMin survey, the regional VLF-EM/DA survey in this area. In general the low-high frequency anomaly pattern are very similar, and additional information gained from using the MaxMin was negligible.

Drillholes drilled in this area were SP 28,29,30,31,32 and 38 testing both EM and mag. anomalies. The good mag. anomalies were caused by magnetic bearing amphibolites and amphibolitic gneisses. No ultrabasic rocks. Again EM conductors are barren po with very little Cpy.

For detailed information on drilling see report 509.30.81. K. Kjærstrud.

The use of Em and Mag. measurements has been the basic exploration tool in South Pasvik based on geophysical parameters, measured up by N.G.U. The doubt initiated by Dr. Fraser as to whether the Pasvik ore boulder was more of a disseminated than massiv nature e.g. an I.P. target rather than EM target, has again been checked up at N.G.U., the very sample as visually examined. Again the apparent resistivity came out very low - 0.01 ohm/m e.g. a target well suited for EM-exploration. The susceptibility was also confirmed to be high and so the I.P. eff.

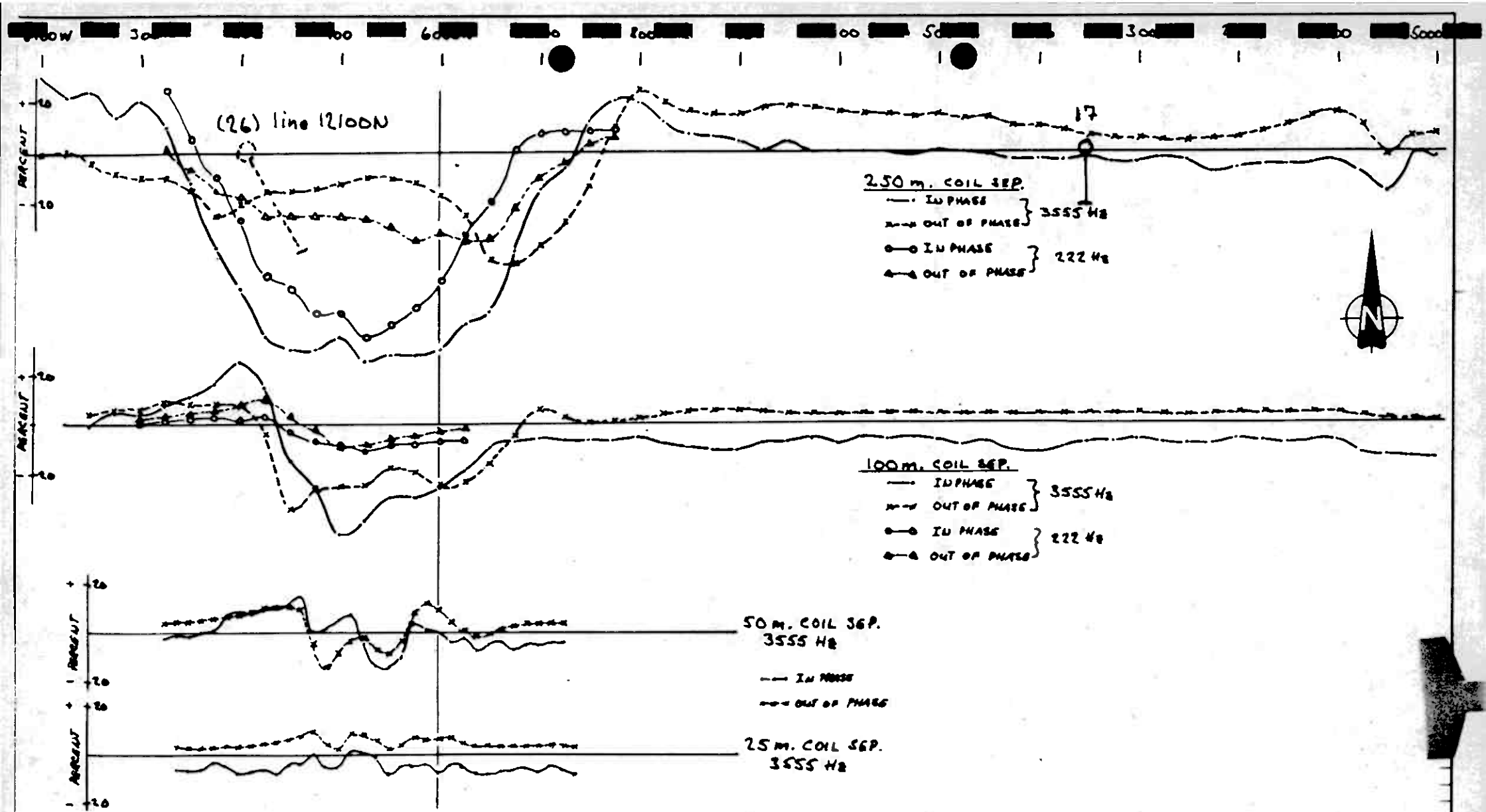
4000 W 300 200 100 6000 W 900 800 700 600 500 400 300 200 100 5000



+2a
-2a
2a
0
-2a



PASVIK SOUTH MAX MIN II SURVEY Profile 12800 N	SCALE	1:5000	DATE	6/80	TIME	10:10
	DRY	1/8	TIME	1/8	TIME	1/8
7 Sulfidmalm	PAV NO.	3080B143	PAV NO.	01.	PAV NO.	5059
	PAV SHEET		PAV SHEET		PAV SHEET	



PASVIK SOUTH MAX MIN II SURVEY Profile 12000 N	SCALE	COIL	DATE	FILE
	1:5000	5/80	6/80	FIN
		DRAW	1/81	FIN
		TIME		
1/2 SULFIDMALM	PROJ	02		
	30 80 B142	5058		
	MAP SHEET			

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

La

Date: 31/12 -80.

To: F. Nixon

cc:

From: Finn Hansen

Subject: Månedssrapport des. -80.

905 - 24 Skrattås.

Se inter off.memo datert 10/12. M.h.t. logging av
kjerner fra disse borer, er det mitt bestemte inntrykk
at A/S Sydsv. Gvein/Logn gjerne ser at vår K.K. tar seg av
dette. Ta dette opp med Sverdrup ved leilighet.

D.C. Fraser's Multilevelfiltering used on 3 selected
profiles V.lien Kvikne.

Profil 300S.	dyp 3m	br.	30m	tykkelse 6m
" 950S.	" 25-45m	"	50m	" 2m
" 1300S.	" 40->60m	"	>60	" 2m

(disse tall er ca. og basert på oppboringen i -75.)

Fig 1. viser Vakkerlimalmen m/VLF/EM DA data, samt innlagt
de tre overnevnte profiler. Pålagte sirkler ifyllt tall
viser utregnet dyp til strømkonsentrasjonen, D og et såkalt
kvalitetstall, Q.

Fig.2 viser profil 300S., pseudoseksjon med strømsenteret
i malmen innlagt som + . Det tallmessige i dette bildet
viser størst strømkonsentrasjon under malmsonen, (level 2).
Imidlertid den kalkulererte verdi, ca. 13m. viser level 1,
d.v.s. 12,5m. eller med andre ord 0 - 12,5m., da minste
målepunkt.avst. var 12,5m. Dette er akseptabelt iflg.
tabellen inledningsvis. Q er 36.

Fig.3. viser profil 950S., igjen med strømsenter innlagt
som + . Man ser her tydelig hvordan konturene plasserer
strømsenteret dypere, level 4-5 (50-62m.). Det virkelige
strømsenteret ligger på ca.40m., eller mellom level 3-4.
Kalkulert verdi viser noe mindre, 33m. Dette er ganske nært

utg. kant på malmen i dette snitt. Q gir 42.

Fig.4. viser profil 1300S. Her synes det klart at tyngdepunktet av det tallmessige strømsenter synes nesten og falle utenfor det kalkulerte profil- og dypt, level 5-6. Som kjent så langt syd utgjøres den totale VLF-anomali også av "noe" østenfor (øverdekke?). Malmens begrensning mot øst er heller ikke kjent på dette profil. Kalkulert dyp viser 74m. Q gir 31.

RESUME': Metoden synes OK, - den virker - , men er meget tidkrevende m.h.t. manuell computing. Dette er et typisk maskinarbeide. Hvis dette arbeide utføres på alle profiler vil man kunne velge en annen level enn level 1. for konturering av fraserfig.s, hvis verdiene synes og indikere dette. Det gir et meget godt bilde av relativt dyp til forskjellige strømkonsentrasjoner. M.h.t. det praktiske og hurtighet ved manuell bearbeidelse av data synes jeg som en slags rå-tolkning sammen med EM/DA og eller F.F. at man bruker "peak - peak" verdiene samt avstanden mellom disse og får som output depth (D) og quality (Q) verdiene ~~+~~ utsatt på anomalikartene koresponderende med største steilhet på DA-kart, eller høyeste F-tall på fraserkart.

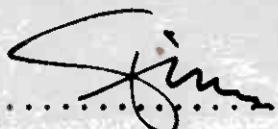
905-28 Bindalen, Reppen.
.....

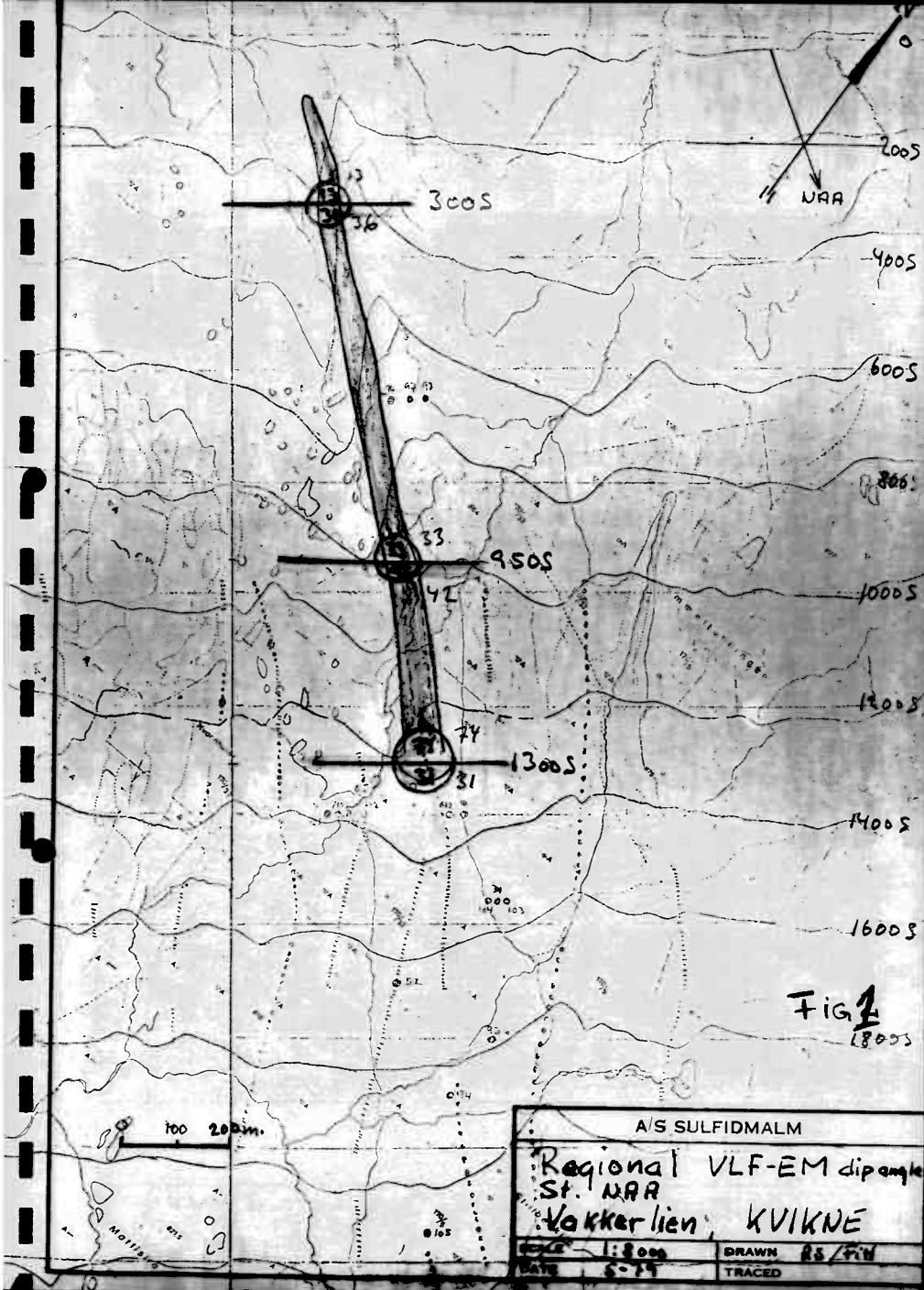
En lignende gjennomgåelse har funnet sted vedr. Reppen data, et omr. på 400 X 400m. m/50m. profilavst., målepkt.-tetthet 12,5m. Dette sendes R.S. direkte.

Diverse.
.....

Sender deg innkomne "abstacts" fra NOFTIG møte i -81. --- Ser ut til at Boliden har SIROTEM TEM, se vedlegg 3 siste side. Pasvik S. ???

-----G O D T N Y T T Å R ! -----


.....
finnhansen



2
1
Vakkerliën
p. 13005

13005

6 7 8 10 12 13 14 16 18 18 12 13 11 9 7 5 5 3 2 2 1 0 1 2 DA

-5	-7	-7	-5	-5	-6	-5	-3	0	6	11	10	~~8~~	~~2~~	~~5~~	5	4	3	2	3	4	4	FF-10
-12	-12	-11	-11	-9	-6	0	6	13	17	17	17	14	12	9	8	6	6	7				-2
-16	-15	-13	-7	-1	4	12	12	21	20	22	20	16	14	12	11							-3
-12	-9	-5	2	11	16	20	24	23	24	24	23	18										-4
-6	-1	7	13	19	20	20	20	20	22													-5
-4	-10	-14	20	24	24	24																-6

78
31

Fig 4

ULF/DA
84 NAA
FF levels 1-6

Wedberg

3

THE RELATIONSHIP BETWEEN $Fe^{3+}/Fe^{2+}+Fe^{3+}$ RATIOS IN BIONITE AND
AN AEROMAGNETIC ANOMALY

Evert Aaro and Tore Eriasson
University of Uppsala
Institute of Geology
Department of Mineralogy and Petrology
Box 534
S-751 21 UPPSALA
SWEDEN

Petrophysical measurements and mineral-chemical analyses have been made on rocks connected to an aeromagnetic anomaly in a migmatite area WSW of Stockholm.

The magnetic susceptibility measurements showed that the anomaly is caused by metavolcanic rocks, and plutonic rocks associated with them. The plutonics outside this complex were found to be practically non-magnetic.

The ferric-ferrous ratios in biotites were determined by use of Mössbauer technique. The obtained ferric-ferrous ratios indicate that the biotite samples taken from the area inside the magnetic anomaly have experienced a higher oxygen fugacity compared to the samples from the area outside. This conclusion is supported by some of the opaque assemblages of the analysed samples. By using the compositional triangle $Fe^{3+}-Fe^{2+}-Fe^{3+}$, the biotites inside the magnetic anomaly area are characterized by oxygen fugacities somewhat greater than the fugacities given by a Ni-NiO buffer. The biotites taken outside the anomaly area are, on the other hand, characterized by an oxygen fugacity comparable with that of the Ni-NiO buffer.

The relation between the magnetic susceptibility of the rocks and relevant reduction and oxidation processes will be discussed during the presentation of the subject.

THE APPLICATION OF LANDSAT DATA ON GEOLOGICAL STRUCTURE INTERPRETATION

L. Christer Andersson
University of Luleå
S-951 87 LULEÅ
SWEDEN

The series of Landsat satellites by NASA yield high quality data relevant to geological linear structures of the earth surface.

The emphasis of this lecture is put on mapping these structures interpreted from Landsat images, and in particular the correlation between structure orientation and geological and geophysical data.

However manual interpretation suffers from subjective impressions of the interpreter, and therefore an alternative and objective method to achieve structure mapping will be presented.

PALAEOMAGNETISM OF JURASSIC-CRETACEOUS BASALTS FROM SKÅNE,
SOUTHERN SWEDEN

G. Hylund, Palaeomagnetic Laboratory, Inst. of Geology,
Sölvegatan 13, S-223 62 Lund, Sweden

The basalts of Skåne are situated in the central part of the province, close to the intersection of two prominent tectonic lineaments, the Fennoscandian Randzone (the Tornquist Line) and the Protogine Zone. K-Ar datings of the basalts give Upper Jurassic to Lower Cretaceous ages. They are unaffected by high temperature oxidation but there are indications of low temperature oxidation of the titanomagnetites that carries the natural remanent magnetization.

The basalts contain stable magnetic components of both normal and reversed polarity. The combined mean pole, from 15 sites, is situated at lat. 64°N , long. 96°E , $d_p = 12^{\circ}$, $d_m = 14^{\circ}$.

Magnetic properties of pyrrhotite

Sten-Ake Elming
Dept of Applied Geophysics
University of Luleå

This investigation includes about 100 samples of pyrrhotite from different geological environments, mainly in the Skellefteå ore district.

Hardness of remanence, anisotropy of susceptibility and Q-values were estimated.

By determining the anisotropy of susceptibility of pyrrhotite in a fold structure the relation between orientation of the axis of minimum susceptibility and stress is shown.

Magnetic properties of pyrrhotite in general and differences in properties of pyrrhotite from different geological environments will be discussed.

THE PLAUSIBILITY OF SOME DEEP STRUCTURE MODELS IN THE SKELLEFTE FIELD IN NORTHERN SWEDEN

Thomas Enmark
University of Luleå
S-951 87 LULEÅ
SWEDEN

It is a well-known fact that if a model fits, for example, gravity or magnetic data, the structure corresponding to it need not actually occur in nature. On the other hand, a geological model must be rejected if it does not fit the observed data.

Deep structure models from a number of different areas in the Skellefte field are presented from this point of view and the plausibility of each of them is discussed.

It is shown in particular that models for the Gallejaur-granite and the Högdal dome suggested by some geologists, mainly on the basis of surface geology, are not compatible with gravity values and cannot therefore correspond to reality.

A METHOD STUDY OF RADON MEASUREMENTS IN SOIL GAS

Ake Hesselbom
Sveriges geologiska undersökning
Box 801
S-951 28 LULEÅ
SWEDEN

Radon as an environmental hazard has become a new field of work for geophysicists and geologists in Sweden. Experience gained from uranium exploration has proved to be useful in the search of buildings with increased radon concentrations in the indoor atmosphere.

The source for the radon can be either building materials containing higher than normal amounts of radioactive elements, or bedrock and/or drift cover with relatively high concentrations of uranium.

The techniques for measuring radon concentrations in the ground or radonemanation from the ground are still not fully developed. The same applies to the theory of transport of radon in the ground and into the buildings.

This paper will summarize the results of a study of different commercially available techniques for measuring the radon soil-gas concentration and radonemanation from the ground.

INTERPRETATION OF VECTOR MAGNETIC DATA FROM BOREHOLES

Sven-Erik Hjelt
University of Oulu, Department of Geophysics
SF-90500 OULU 57
FINLAND

Aimo Partanen
Rautaruukki Oy, Exploration
Pakkalan-teenkatu 21
SF-90100 OULU 10
FINLAND

Pertti Turunen
Geological Survey of Finland
P.O. Box 77
SF-96101 ROVANIEMI 10
FINLAND

An interactive routine interpretation system is described, where the measurements consist of three-component magnetometer data. Interaction is provided through the use of a graphic screen in combination with a HP 9845 desk-top computer system. The present version uses combinations of two-dimensional plates, the field of which is computed using Joseph's demagnetization correction. Interpretation is performed by trial and error together with visual comparison of vector fields.

The effect of known magnetized bodies is easily subtracted from the measured anomalous field. Visual examination of the residual fields enables the interpreter to detect new, hidden magnetized objects. All systematic errors are detected more easily this way.

The example describing the use of the interpretation system includes data from the Otanmäki mine.

Abstract:

AUDIOMAGNETOTELLURIC TENSOR MEASUREMENTS IN ICELAND

by

Jens Bach Jepsen*, U. Rørsting Pedersen*, G.P. Hersin*,
and Axel Björnsson**.

New highly sensitive magnetic receivers have been built for measurements in the range 1-1000 Hz. During August 1980 they were used for the first time in Iceland.

The following items are reported on:

1. Test of equipment for its noise characteristics
2. Polarization characteristics of the natural field over periods of up to 24 hours.
3. Computation of the tensor impedance function and its confidence limits
4. Analysis of man-made noise on magneto- and electrical channels.

* Laboratory of Geophysics, Finlandsgade 8-9, DK-8200 Aarhus W.

** National Energy Authority, Grensásvegur 9, IS-108 Reykjavik, Iceland.

ELECTROMAGNETIC PROFILES COMPUTED ACROSS COMPLEX TWO-DIMENSIONAL STRUCTURES

Pertti Kalkkonen
Department of Geophysics
University of Oulu
S-70570 Oulu 33
FINLAND

Electromagnetic plane wave responses of complex two-dimensional structures are calculated numerically. The finite element method is used. The results are presented as profiles across the structures.

Horizontal location of outcropping structures can be done reliably both for the E-polarization and for the H-polarisation provided that the profile is measured with distances short enough between measuring points. The changes of the apparent resistivity curve close to the vertical conductors are much sharper in the H-polarization than in the E-polarization, because due to the induction effect the E-polarization anomalies have a tendency to broaden remarkably over the edges of the body.

If the structure, e.g. multiple bodies, is not outcropping and if the tops of the vertical parts lie too deep or if they are too thin the sharp peaks of the apparent resistivity curve in the H-polarization disappear. That can make the location of the conductor difficult or even impossible.

ON EFFECTS OF ELECTRIC PERMITTIVITY AND MAGNETIC
PERMEABILITY ON THEORETICAL EM DATA

Pertti Kaikkonen
Department of Geophysics
University of Oulu
SF-90570 Oulu 57
FINLAND

Effects of electric permittivity and magnetic permeability on electromagnetic responses of two-dimensional bodies have been studied numerically using the finite element technique. The results obtained show, for example that electrically non-anomalous magnetic body can give rise to a noticeable anomaly.

AUDIOMAGNETOTELLURIC MEASUREMENTS ACROSS THE LAKE
LADOGA-BOTHNIAN BAY ZONE IN CENTRAL FINLAND

Pertti Kaikkonen and Kari Pajunpää
Department of Geophysics
University of Oulu
SF-90570 Oulu 57
FINLAND

Audiomagnetotelluric (AMT) measurements have been carried out during the summer of 1980 in Central Finland. These AMT measurements belong as a part to a larger EM project started at the beginning of 1980 and includes research of the deep electric structure of the Baltic Shield in Finland.

A part of the AMT measurements (64 stations) forms a profile about 220 km long. The profile starts from the Svecokarelidic orogenic belt (1800-1900 Ma) and it traverses the Karelidic schist belt to the Presvecokarelidic basement (2600-2800 Ma).

The data measured is analysed and presented, e.g. as profiles, pseudosections and residual profiles. The distribution of the measured apparent resistivities on the research area shows that there are observable differences between different geological units. Comparisons between the AMT and other geophysical data are also presented. A one-dimensional model is constructed at every station and after that a two-dimensional AMT response for the whole profile is calculated numerically using the finite element method.

MAGNETIC PROFILE ANALYSIS BASED ON GRADIENT DATA

Ola Kihle
Geological Survey of Norway
P.O.Box 3006
N-7001 TRONDHEIM
NORWAY

Horizontal and vertical derivatives of a magnetic field component can be combined into the two-dimensional gradient, whose amplitude form is independent of the (assumed) constant dips of both magnetization and measured component, and whose direction, with these two dip-angles added, also possesses the same independence.

Anomaly expressions, and hence interpretation procedures, are thus considerably simplified. As an example, any single dike anomaly is symmetric in gradient amplitude.

Combination with a (calculated) second order gradient, defined as the gradient of the horizontal derivative, permits better discrimination between different structure types and more direct estimation of structure parameters.

Particularly simple relations are obtained for horizontal cylinders, thin dikes and contacts.

The gradient provides good resolution and is independent of any constant datum level. On the other hand, it is sensitive to data noise and tends to enhance shallow structural details.

The best results can be expected for dikes, contacts and slope changes.

ON THE DEMAGNETIZATION CORRECTION FOR BOULDER SAMPLES
MEASURED WITH A VESSEL PROBE

Erkki Lanne
University of Oulu, Department of Geophysics
SF-90570 OULU 57
FINLAND

The demagnetization of an arbitrarily shaped boulder is a significant, but complicated phenomenon if the susceptibility is more than 0.1 SI-units. In this paper a method is presented for the estimation and correction of the demagnetizing effect. The boulder sample is approximated by an ellipsoid, whose demagnetizing properties are utilized. Two realizations are developed. In the first, the demagnetizing effects in different directions are approximated and the estimation of the true susceptibility is based on these values. In the second, no dimensions of the ellipsoid are needed, as the consideration of the demagnetizing effect is based on the sum of the demagnetizing coefficients of an ellipsoid. The measurement probe employed is a vessel with an induction coil in its wall. The influence of the shape of the sample and its position in the probe is examined, too.

ON THE IMPORTANCE OF GATHERED CURRENT IN TURAM MEASUREMENTS

Ole B. Lile
Institute for Petroleum Engineering and Applied
Geophysics
N-7034 TRONDHEIM-NTH
NORWAY

Raimo Pelkonen
Per Singaas
Geological Survey of Norway
P.O. Box 3006
N-7001 TRONDHEIM
NORWAY

A finite element program for two-dimensional modeling of Turam is described. The program is user oriented and has automatic grid generation. It is possible to get printouts and plots of normalized field along a surface profile or in a borehole. It is also possible to choose between a normalized magnetic field plot i.e. anomaly field plot or a plot of the total field.

The program has been used to simulate three-dimensional models. That has been achieved by deciding the amount of the current through the conductor in relationship to the amount of the total current through the half space. By reducing the amount of the current in the conductor, we simulate reducing the length of the conductor. Examples which demonstrate the effect on the anomaly curves are given. By reducing the gathered current (also called conductive current), the electromagnetic induced edge current will dominate the anomaly curves. Field examples are also given.

HIGH LEVEL GAMMA SPECTROMETRY - CONSEQUENCES AND APPLICATIONS

A.H. Lindén, H.O. Mellander
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 UPPSALA
SWEDEN

Airborne gamma spectrometers are traditionally calibrated over artificial pads with known contents of potassium, uranium and thorium. Usually the calibration procedure also includes multi-level test flights over a single strip with laboriously estimated ground values of the three radio-elements. Although sufficient in the normal case (i.e. window-technique), the method fails to give full knowledge of the shape of the entire gamma spectrum as a function of flight altitude and varying ground-contents. This paper presents one possible method to solve the problem. Three separate test-strips were chosen, each one dominated by one of the three elements. Multi-level test flights were carried out during October 1980. A special TV-computer technique separated spectra from potassium, uranium and thorium. The method provides the shape of the gamma spectra for different altitudes up to 240 m. It facilitates the use of a much larger part of the spectrum, thereby increasing the precision, and opens new applications, among them snow-water equivalent measurements and detection of artificial gamma-sources.

FOURIER AMPLITUDE SPECTRA OF AEROMAGNETIC FIELDS:
A STRUCTURE ANALYSIS OF THE MID AND NORTH PART OF
NORWAY AND THE CONTINENTAL SHELF

Hans P. Moxnes
Norges geologiske undersøkelse
Boks 3006
N-7001 Trondheim
Norge

Depth to the basement and the Curie point isotherm is estimated by white depth. There is a positive correlation between this depth and the results from different geophysical surveys in the said areas.

Luoma Mattila and Oskari Viikari
 Geological Survey of Finland
 Department of Geophysics
 Kivimiesentie 1
 SF-02150 Espoo 15
 FINLAND

In the year 1970 it became necessary to begin the renewal of the low altitude airborne system of GSF. The reason was twofold: (1) It was impossible to obtain spareparts for the old aircraft (DC-3), and (2) the measurement equipments and the registration system were old-fashioned.

The new system was installed during 1960 and has been now in operation one summer. It consists of the following subsystems:

- aircraft (the Hawilland Twin Otter DMCG/300)
- 2 proton magnetometers
- electromagnetic system with vertical coplanar coil configuration
- radiometric system consisting of a multichannel spectrometer and of six prismatic NaI (Tl) crystals making detector volume of 25 l
- doppler navigation system
- digital recording system
- other devices (altimeter, accelerometer etc.)

In this paper we summarize the present status of the new system.

EXPERIENCES IN EM MODELLING USING THE INTEGRAL EQUATION METHOD

Matti Oksama, Outokumpu Oy, Institute of
Physics, Box 27, 02201 Espoo 20, Finland.

Pertti Hassinen, Helsinki University of
Technology, Department of Mining and
Metallurgy, Laboratory of Applied Geo-
physics, 02150 Espoo 15, Finland.

In evaluation of EM-anomalies over three-dimensional structures the integral equation method is used. The volume integral equation in the presence of the conductivity contrast in a conducting half space is solved conventionally: the inhomogeneity is divided into cubic cells and the electric field is assumed to be constant in each cell. The matching points of the integral equation are the middle points of each cell. This way the problem reduces to the set of linear and complex equations. By applying over again the integral representation the fields anywhere through the values of the electric field in the inhomogeneity are evaluated.

Difficulties in solving a large system of linear equations limit the shape and size of the models. Also low conductivity of the host rock causes numerical difficulties. Provided examples present the usefulness and the limitations of the method.

THE VLF ANOMALY FROM A HALFPLANE AND COMPARISON WITH FIELD RESULTS

Olle Olsson
Sveriges geologiska undersökning
Box 801
S-951 28 LULEÅ
SWEDEN

A theoretical solution is presented to the problem where VLF anomaly is generated by a conducting halfplane or a perfectly conducting overburden. The VLF anomalies have been computed for different values of conductivity-thickness product of the halfplane and different resistivities of overburden and substratum. It is demonstrated how the changing properties of the halfplane affect the VLF anomalies. The theoretical results are compared with airborne VLF measurements and slingram measurements made on the ground.

THE USE OF AMPLITUDES IN SEISMIC REFRACTION PROSPECTING

Hans Palm
Uppsala University
Dept. of Solid Earth Physics
Box 556
S-751 22 Uppsala

Travel-time diagrams established from seismic refraction data often yield several possible interpretations. In such cases amplitude-distance diagrams may be an aid. Amplitudes, measured from first peak to first trough and corrected for geometrical spreading, can be used to identify the cross-over distances by showing maxima at these distances. This is explained by interference between head waves from different refractors. It is also found that layers can be missed if only travel-times are analysed.

This was discovered in an investigation aimed to determine the residual attenuation in different earth layers from refraction data. It was concluded that this parameter could not be accurately determined most often because of stratigraphical conditions, like too thin layers, structures and continuous change of porosity with depth. Such features are very common in loose Quaternary deposits.

AIRBORNE ELECTROMAGNETIC ANOMALIES OF
PERMEABLE, CONDUCTING EARTH

Markku Peltoniemi
Geophysics Department, Geological Survey of Finland
Kivimiehentie 1
SF-02150 Espoo 15
FINLAND

Theoretical airborne electromagnetic (AEM) responses to permeable, conducting layered earth have been calculated for vertical coaxial coil configuration. The results are displayed as characteristic curves with flight altitude, relative permeability and conductivity as variables.

The new results can be applied to the interpretation of AEM data alone, or preferably in combination with aeromagnetic data. Three different examples of interpretation are given to illustrate the possibilities of application:

- a regional AEM response caused by a carbonatite complex,
- a local AEM response to an amphibolite vein, and
- interpretation of depth to a permeable source.

The experience gained so far indicates that the new theoretical results are of practical value in improving the quality of interpretation of aerogeophysical data.

TEST MEASUREMENTS WITH THE SIROTEM TRANSIENT EM EQUIPMENT

Henrik Sundén
Boliden Mineral AB
S-936 00 BOLIDEN
SWEDEN

The SIROTEM transient electromagnetic equipment has been tested in the Skellefte field over some well-conducting orebodies hidden under high resistivity overburden of 6-30 m thickness. Mainly the coincident square loop (edge 80 m) has been used. A profile over the Lainijaur gabbro detected the orebody at a depth of 180-200 m. Bodies with various dip angles (25° - 80°) have given good responses. A separated loop profile (receiver and transmitter loop centers 160 m apart, loop sizes 40 m x 40 m) was also run with poor response over a 80° dipping body.

Power-lines usually gave large disturbances.

A simple interpretation program using the geometric coupling between the loops and an idealized orebody was developed. The calculated profiles show good correlation with measured profiles over geometrically wellknown bodies.

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

CC → FV
1a

Date: 10/12 - 80
To: Geof. Ø Logn, A/S Sydvaranger.
cc: Sjefs geol. F. Nixon.
From: Finn Hansen
Subject: Avsluttende tur til Skrattås.

Kjerne-kasser: Den 3/12 ble det sent fra Skrattås med
transportsentralen i Steinkjer til Killingdal Gruver, Ålen :

169 kasser fra boringer -79.

+ 1 " " " -80.^x

^x BH 13 kasse 5, 40/50m.

De resterende kasser fra boringene i -80. var allerede
sendt til Bjørnkåsen Gruver.

CP-målinger.: BH 16 er frendeles tett, se vedlegg.
BH 18 Viste seg også å være tett, ca.13m.,
har derfor ingen data herfra m.h.p.
jording① og ②.
BH 17, det var også min tanke og måle dette
hull m.h. p. jording②, (jording① målt
tidligere). Dette lot seg ikke gjøre p.g.a.
att boreplassen var dekket av en stor
issvull.
M.h.t. både jording① og ② var ikke disse
tilfredstillende lenger p.g.a. frost
(høy overgangsmotst./lav strøm), Marka gruve
var foreverig så og si tom for vann.

CP-kabel: Denne ligger ute. Den siste tids mildvær og snefall
har ført til at den er fullstendig frosset ned,
og forsøk på og ta den inn var nytteløst.
Grunneierene er innformert om dette.

Med hilsen

Finn Hansen

Amf. 20/186

Finn Hansen

Vi har nu vært oppe
med borchull 16 for a
prøve å få ut det som
tettet hullet.

Men vi klarte ikke å bryte
gjennom, vi satte på rør
som vi slo på med slegga.
da hadde vi litt bevegelse
og da vi trakk opp røret
så vi noen tre gliser som satt
fast på røret. Så det er
vkl mest sannsynlig at det må
føres ut.

Stein Mikkelsen

To: F. Nixon
cc: BjL RS
From: Finn Hansen
Date: 27. november 1980

Månedssrapport nov. 1980

Boreprogram A/S Sydvaranger avsluttet 21.11. BH 15 avsluttet - negativt. BH 16 ble påsatt fra samme påhugg men med mindre fall (45°), dette var også negativt. BH-seksjon 1050E og 1150E m/CP-data har du allerede mottatt i forbindelse med Canada-tur.

Videre er det boret 2 hull ved Marka $\frac{I}{IIII}$ ① BH 17 og 18, begge negative - ref. samtale.

Som vedlegg finnes borehullsseksjon over Marka $\frac{I}{IIII}$ ① BH 17, samt liste over borehull på Skrataas i 1980.

Ingen geologisk logging har funnet sted. Kjerne-kassene fra fjor-årets og årets boring vil bli sendt til Killingdals-gruve på Ålen.

Det gjenstår nu å måle CP i BH 16 og 18 samt pakke sammen CP instrumenter/kabel.

905-28 Bindalen, Reppen

Vedlagt er kartmateriale fra VLF/EM/R målinger. En viss bearbeidelse av DA data kan kanskje være nyttig her. En korrelering med KK's geologiske kart vil forhåpentligvis gi noe mer.

Diverse

Vedlagt finnes program for Nordiska Geofysikermøte i Luleå 12.-14. januar -81. Vil svært gjerne være deltaker der ??? Svarfrist 5 des.

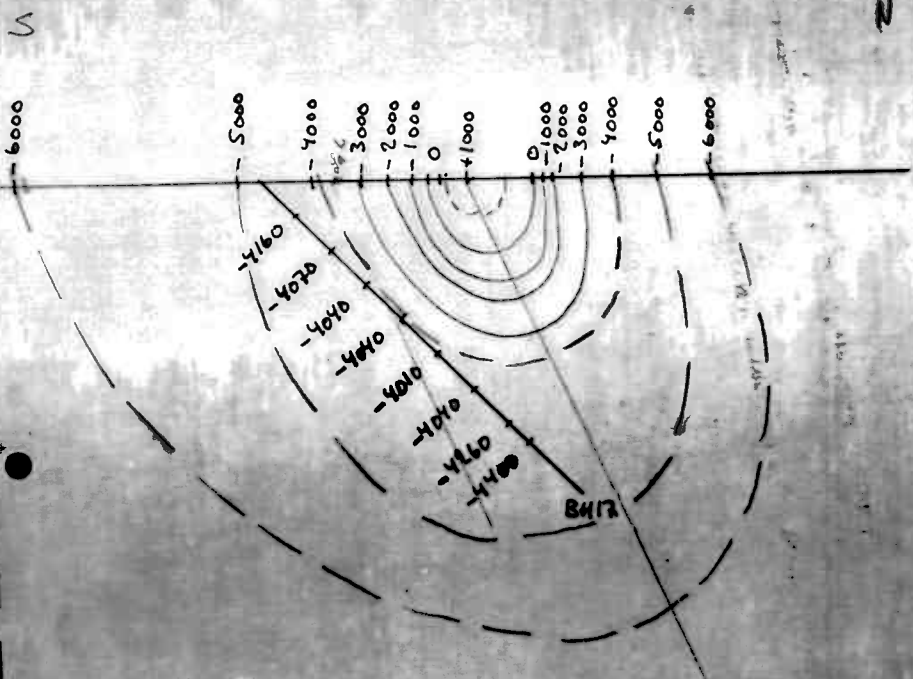
Status vedr. innarb/avspass. dager 1980:

mai - aug. innarb.	+ 21	
sept. avspass.		- 6
okt. - " -		- 5
nov. - " -		- 4
des. rest	+ 6	

Disse resterende dager vil bli avspasserte i løpet av kommende måned, så snart feltarbeidet i Skrataas er avsluttet.

TKJ + ego reiser dit ca. 1. des.

Finn



A/S SULFIDMALM	
CP-section A-A MARKA	
171 ①	
SCALE 1:1000	DRAWN <i>mf</i>
DATE	TRACED

Borchum pl. Skerck 1980

✓	BH 13	1050 E / 12 S	35°	→ grid S 70
✓	14	1050 E / 12 S	60°	→ grid S 50
✓	15	1150 E / 25 S	65°	→ grid S 60
✓	<u>miles CP</u> 16	1150 E / 25 S	45°	→ grid S 50
✓	17	2233 E / 88 N	45°	mV 35° W 90
✓	<u>miles CP</u> 18	2150 E / 62 N	50°	mV 145 E 55
✓	<u>begin</u> 19	2600 E / 375 N	50°	mV 145 E —

≈ 375

NOFTIG

XIII NORDISKA GEOFYSIKERMÖTET I LULEÅ 12-14 JANUARI 1981

Mötesdeltagarna uppmanas härmed att senast 5 december skicka bifogade hotellbeställning till SJ:s resebyrå, Att: Per-Åke Johansson, Box 272, 951 24 LULEÅ.

Preliminär föredragslista medföljer.

I december kommer programmet. Bland begivenheterna märks visning av geofysiska avdelningen på högskolan och SGU samt ett besök på stadens stålverk. Middag å lokal kommer också att ingå.

Luleå den 13 november 1980



Hans Oldeberg

SJ Resebyrå
Att: Peråke Johansson
Box 272
951 24 LULEÅ

HOTELLBOKNING

Namn: _____

Hotell: _____

11-12 jan 12-13 jan 13-14 jan

☐☐☐Kryssa för önskat
antal nätter

HOTELLFÖRTECKNING

Hotell	Pris enkel	Pris dubbel	Övrigt
Hotell Aveny Hermelinsgatan 10 Luleå	105:-	*150:-	tvättställ, telefon på rummet wc, dusch i korridor TV i frukostrum inklusive frukost
SAS Globetrotter Storgatan 17 Luleå	*325:-	*400:-	bad, dusch, wc, TV, radio, telefon på rummet inklusive frukost
Savoy Hotel Storgatan 59 Luleå	175:-	255:-	bad, dusch, wc, telefon, radio på rummet TV i vissa rum inklusive frukost
Stadshotellet Storgatan 15 Luleå	255:-	335:-	bad, dusch, wc, telefon, TV, radio på rummet inklusive frukost

* preliminära priser

PRELIMINÄR LISTA PÅ FÖREDRAG TILL GEOFYSIKERMÖTET I LULEÅ 12-14 JANUARI 1981

Titel	Namn	Språk	Tid
Airborne electromagnetic anomalies of permeable conducting earth	Peltoniemi	Engelska	25 min
Beregning av Fourier amplitydespektra av aeromagnetiske felt	Moxnes	Norska	15 min
Audiomagnetotelluric tensor measurements in Iceland	Jespersen/ Pedersen	Engelska	25 min
Magnetic susceptibility and viscous remanent magnetization of Precambrian rocks	Werner	Engelska	25 min
The new aerogeophysical equipment of GSF	Multala/ Wironmäki	Engelska	15 min
The importance of gathered currents in turam measurements	Pelkonen/ Lile	Engelska	25 min
The relationship between Fe^{3+}/Fe^{2+} in biotite and an aeromagnetic anomaly	Aaro	Svenska	15 min
The use of trace amplitudes in seismic refraction investigations	Palm	Engelska	15 min
The VLF anomaly from a hullplane and comparison with field results	Olsson	Engelska	25 min
On effects of electric permittivity and magnetic permeability on theoretical EM data	Kaikkonen	Engelska	15 min
Electromagnetic profiles computed across complex two-dimensional structures	Kaikkonen	Engelska	15 min
Audiomagnetotelluric measurements across the Lake Ladoga-Bothnian Bay zone in central Finland	Kaikkonen/ Pajunpää	Engelska	25 min
Interpretation of vector magnetic data from boreholes	Turunen/ Hattula/ Hjelt	Engelska	25 min
On the demagnetization correction for bouldersamples measured with a vessel probe	Lanne	Engelska	15 min
On the integral equation method for computation of EM-anomalies	Oksama	Engelska	15 min

Titel	Namn	Språk	Tid
Profilanalyse av magnetisk gradient	Kihle	Norska	25 min
Test measurements with the sirotem transient EM equipment	Sunden	Engelska	25 min
On electrical properties of rocks and their application in investigations on waste disposals and ore prospecting	Uquist	Engelska	25 min
Directional EM-measurements in bore holes	Malmqvist/ Pantze	Svenska	25 min
Magnetic properties of pyrrhotite	Elming	Engelska	15 min
A method study of radon measurements in soil gas	Hesselbom	Engelska	25 min
High level gamma spectroscopy - consequences and applications	Lindén/ Mellander	Engelska	25 min
The application of landsat data on geological structure interpretation	Andersson	Engelska	15 min

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 27/10 - 80
To: F. Nixon
cc: Bj. Lieungh
From: Finn Hansen
Subject: Månedssrapport okt.-80.

905 - 24 SKRATTÅS.

VLF/R - målingene i Skrattås East Grid er utvidet i retning fra Marka til Nordheim Gård. Anomalibildet ved Marka er i prinsippet uforanderet, bortsett fra at anomalidraget ikke lukker seg i SW i nærheten av skjerp ③. Et relativt utholdende anomalidrag med strek SW - NE finnes i dette nye området. Dette sammenfaller med tidligere geokjemi-data. Litt "fill inn" synes nødvendig her m.h.t. VLF/R. Se vedlegg 1.

Fosdalen Bergverk's borehull S1 og S2 er lokalisert, S1 er funnet - mens S2, er boreplassen identifisert men selve hullet ikke funnet. CP - målinger med aktiv elektrode i kissonen i S2 falt derfor ut.

Et nytt "CP- område" - Bjønnsås Mine ⑧. ble målt på tilsvarende måte som område ① - ⑦. Se vedlegg 2.

Boringene på Skrattås startet. B.H. 13 påsatt 1050E/125 30°S for å teste cp-jording ⑤. Dette hull er boret til 70m. Geologi,: 0 - 41m. Grønnskiifer

41 - 70m. kvarts seressittskiifer

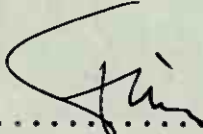
41 - 44m. mineralisering, impregnasjon, Zn, Pb, Cu og S.

Cp-målingene bekrefter at mineraliseringen tilhører jording ⑤. En seksjon langs 1050E viser dette. Se vedlegg 3.

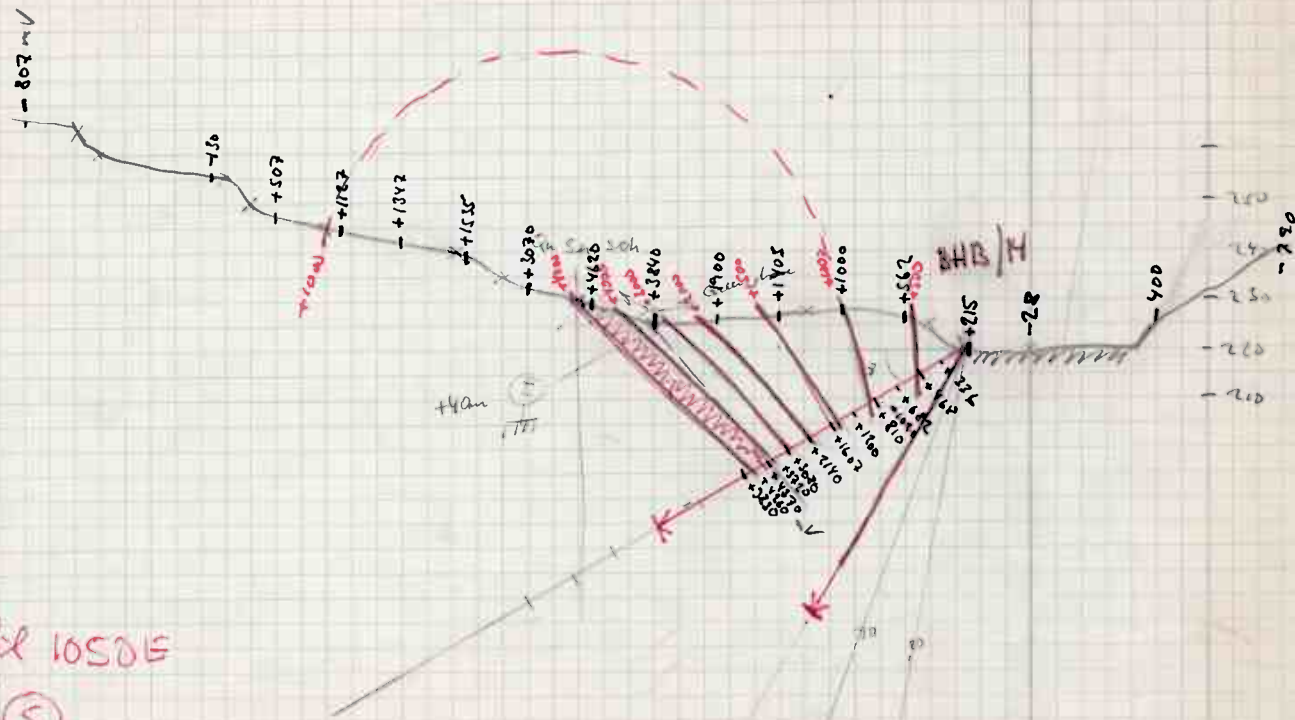
B.H. 14, samme påhugg men 60°S. Boret til 60m. Samme geologi og bare spor av sulfider. Ikke målt med Cp ennu.

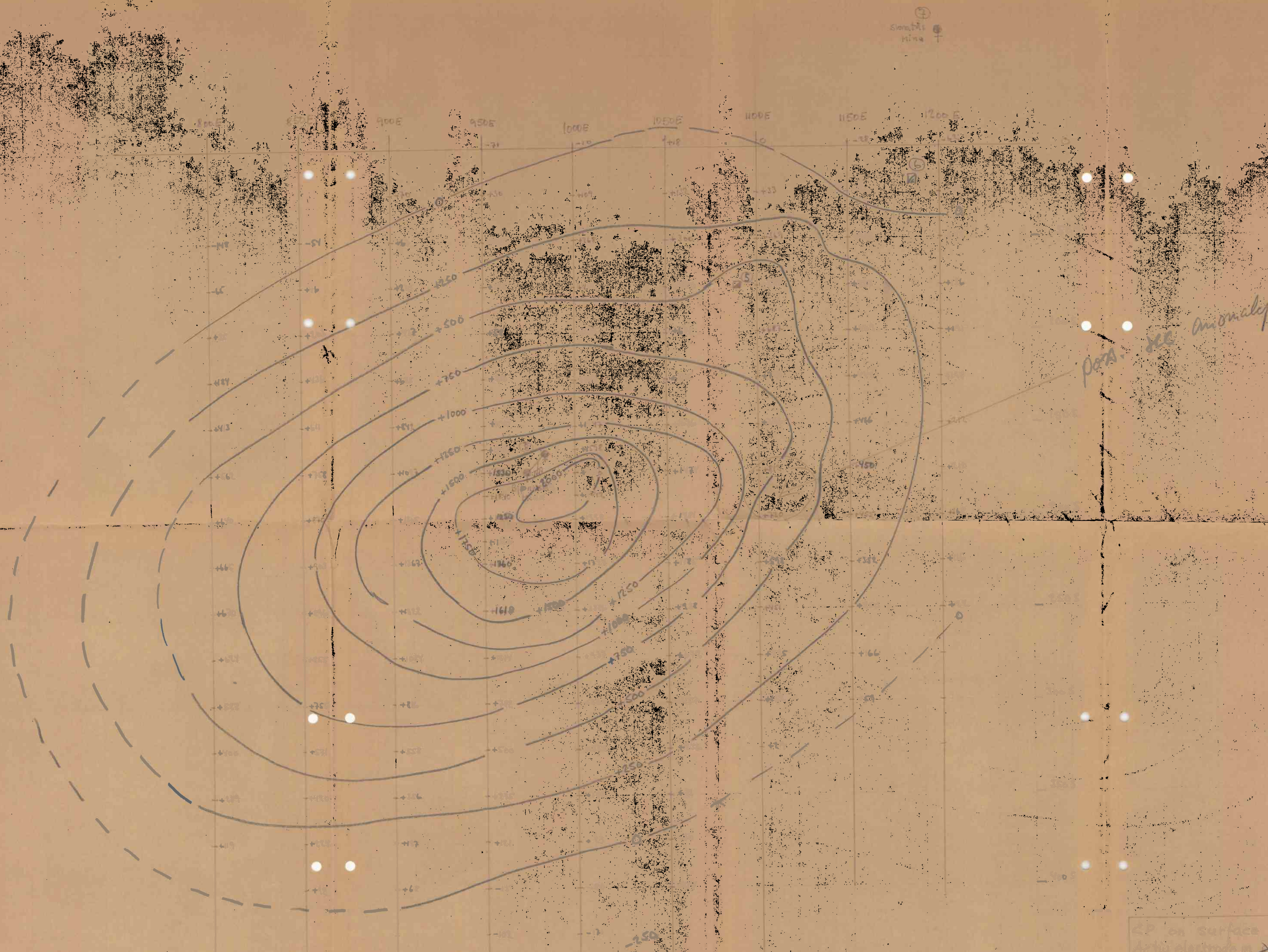
B.H. 15 er påbegynt, påhugg ca. 1150E/25N 60-70°S, dette for og teste Cp-jording 6.

DIVERSE.: Avpassert 5 dg.


.....
finnhansen

Profil 1050E
 th (5)
 skripsi BH 13





A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 1/10 - 80

To: F. Nixon

cc: Bj. Lieungh

From: Finn Hansen

Subject: Månedssrapport sept. 80.

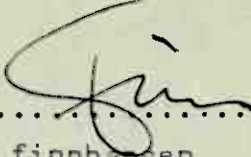
905 24 Sktattås.: VLF/R- målinger utført i området ved Marka gruve (1) for om mulig og bekrefte et anomalt CP-drag her. Et resistivt lavområde fremkommer i SW-NE strøk - det er oppdelt i flere lokale lavområder, like under Marka opptrer et meget lavt område.

Det er også klart at Fosdalen Bergverk A/S har prospektert i dette området i midten av 60 årene. Materiale fra denne prospekteringen viser gode geokjemiske anomalier i østområdet i likhet med våre. Det er også påsatt 2 borehull på de geokjemiske anomalier. (S1 og S2). Indikert i rapporten er også turam målinger utført av GM i midten av 50 årene.

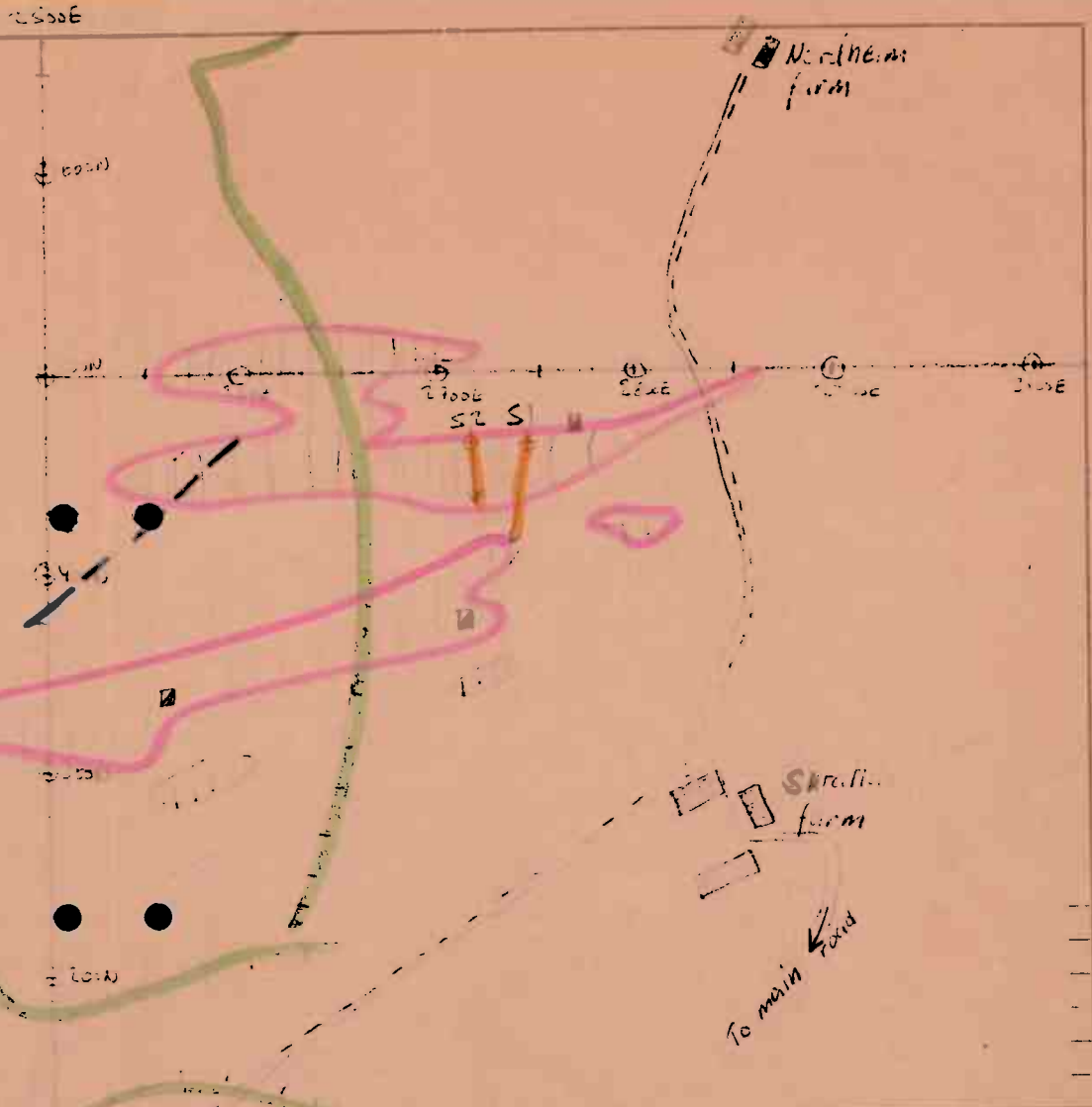
På basis av ~~frøkkøxxxixmæts~~ overnevnte fremkomne facts ønsker jeg og utvide R-målingene mot NE (Nordheim Gård) i FW 78 gridet, samt prøve og finne borehullene S1 og S2. S2 har en kisse på ca 16 m. dyp hvor man burde kunne aktivisere med CP ilikhet med (1)-(7) jordingene. Vedlagt finnes kart over R-målingene, et oversiktskart over østområdet, samt analysebevis for S1 og S2.

CP-målinger i boreseksjonen innh. bh 5 og 3 med aktiv jord i (5) (6) indikerer et fall mot N ilikhet med Skrattås Gruve. (og et malmpotensial ilikhet med denne) Det finnes en borehullsseksjon lenger bak, - denne vil også bli prøvet målt med CP.

Diverse.: Avsluttet sommerferien 15/9. Har forøverig avspassert 6 dg.


.....
finnhansen

1. VLF (fraser) TWP/7Y
 2. VLF (fraser) TWP/7Y
 3. VLF (fraser) TWP/7Y
 4. VLF (fraser) TWP/7Y
 5. VLF (fraser) TWP/7Y
 6. VLF (fraser) TWP/7Y
 7. VLF (fraser) TWP/7Y
 8. VLF (fraser) TWP/7Y
 9. VLF (fraser) TWP/7Y
 10. VLF (fraser) TWP/7Y
 11. VLF (fraser) TWP/7Y
 12. VLF (fraser) TWP/7Y
 13. VLF (fraser) TWP/7Y
 14. VLF (fraser) TWP/7Y
 15. VLF (fraser) TWP/7Y
 16. VLF (fraser) TWP/7Y
 17. VLF (fraser) TWP/7Y
 18. VLF (fraser) TWP/7Y
 19. VLF (fraser) TWP/7Y
 20. VLF (fraser) TWP/7Y
 21. VLF (fraser) TWP/7Y
 22. VLF (fraser) TWP/7Y
 23. VLF (fraser) TWP/7Y
 24. VLF (fraser) TWP/7Y
 25. VLF (fraser) TWP/7Y
 26. VLF (fraser) TWP/7Y
 27. VLF (fraser) TWP/7Y
 28. VLF (fraser) TWP/7Y
 29. VLF (fraser) TWP/7Y
 30. VLF (fraser) TWP/7Y
 31. VLF (fraser) TWP/7Y
 32. VLF (fraser) TWP/7Y
 33. VLF (fraser) TWP/7Y
 34. VLF (fraser) TWP/7Y
 35. VLF (fraser) TWP/7Y
 36. VLF (fraser) TWP/7Y
 37. VLF (fraser) TWP/7Y
 38. VLF (fraser) TWP/7Y
 39. VLF (fraser) TWP/7Y
 40. VLF (fraser) TWP/7Y
 41. VLF (fraser) TWP/7Y
 42. VLF (fraser) TWP/7Y
 43. VLF (fraser) TWP/7Y
 44. VLF (fraser) TWP/7Y
 45. VLF (fraser) TWP/7Y
 46. VLF (fraser) TWP/7Y
 47. VLF (fraser) TWP/7Y
 48. VLF (fraser) TWP/7Y
 49. VLF (fraser) TWP/7Y
 50. VLF (fraser) TWP/7Y
 51. VLF (fraser) TWP/7Y
 52. VLF (fraser) TWP/7Y
 53. VLF (fraser) TWP/7Y
 54. VLF (fraser) TWP/7Y
 55. VLF (fraser) TWP/7Y
 56. VLF (fraser) TWP/7Y
 57. VLF (fraser) TWP/7Y
 58. VLF (fraser) TWP/7Y
 59. VLF (fraser) TWP/7Y
 60. VLF (fraser) TWP/7Y
 61. VLF (fraser) TWP/7Y
 62. VLF (fraser) TWP/7Y
 63. VLF (fraser) TWP/7Y
 64. VLF (fraser) TWP/7Y
 65. VLF (fraser) TWP/7Y
 66. VLF (fraser) TWP/7Y
 67. VLF (fraser) TWP/7Y
 68. VLF (fraser) TWP/7Y
 69. VLF (fraser) TWP/7Y
 70. VLF (fraser) TWP/7Y
 71. VLF (fraser) TWP/7Y
 72. VLF (fraser) TWP/7Y
 73. VLF (fraser) TWP/7Y
 74. VLF (fraser) TWP/7Y
 75. VLF (fraser) TWP/7Y
 76. VLF (fraser) TWP/7Y
 77. VLF (fraser) TWP/7Y
 78. VLF (fraser) TWP/7Y
 79. VLF (fraser) TWP/7Y
 80. VLF (fraser) TWP/7Y
 81. VLF (fraser) TWP/7Y
 82. VLF (fraser) TWP/7Y
 83. VLF (fraser) TWP/7Y
 84. VLF (fraser) TWP/7Y
 85. VLF (fraser) TWP/7Y
 86. VLF (fraser) TWP/7Y
 87. VLF (fraser) TWP/7Y
 88. VLF (fraser) TWP/7Y
 89. VLF (fraser) TWP/7Y
 90. VLF (fraser) TWP/7Y
 91. VLF (fraser) TWP/7Y
 92. VLF (fraser) TWP/7Y
 93. VLF (fraser) TWP/7Y
 94. VLF (fraser) TWP/7Y
 95. VLF (fraser) TWP/7Y
 96. VLF (fraser) TWP/7Y
 97. VLF (fraser) TWP/7Y
 98. VLF (fraser) TWP/7Y
 99. VLF (fraser) TWP/7Y
 100. VLF (fraser) TWP/7Y



Location Map of Skrattas <u>EAST</u> grid FW 78		SCALE 1:2000	OBS. DRAW TRAC. CHK.	FILE
1/2 SULFIDMALM		MAP NO. Planting report 920		
		MAP SHEET		

Malm 2. desember 1967.

Analysebevis

Analyse av borkjerneprøver fra Skrattåsen.

Borhull S-2.

nr	son	% Cu	% Zn	% Pb	% S
1	10 - 11 m	0,05	0,28	spor	1,10
2	11 - 12 "	< 0,01	0,24	"	1,54
3	12 - 13 "	0,10	0,76	"	3,19
4	13 - 14 "	0,04	0,56	"	1,69
5	14 - 15 "	< 0,01	0,20	"	1,10
6	15 - 16 "	0,03	0,76	"	3,50
7	16 - 17 "	0,16	1,50	430:7 = 0,614%	6,23
8	17 - 18 "	< 0,01	0,07		0,15
9	18 - 19 "	< 0,01	0,04		0,08
10	19 - 20 "	0,01	0,03		0,00
11	20 - 21 "	0,02	0,06		spor
12	21 - 22 "	0,06	0,08		0,20
13	22 - 23 "	0,08	0,08		0,24
14	23 - 24 "	< 0,01	0,16		2,42
15	24 - 25 "	< 0,01	0,06		0,20
16	25 - 26 "	< 0,01	0,02		spor
17	26 - 27 "	0,02	0,02		spor
18	27 - 28 "	< 0,01	0,20		1,08
19	28 - 29 "	0,02	0,20		1,69
20	29 - 30 "	0,01	0,10		0,35
21	30 - 31 "	< 0,01	0,04		spor
22	31 - 32 "	< 0,01	0,08		0,82
23	32 - 33 "	< 0,01	0,08		1,15
24	33 - 34 "	0,01	0,08		4,60
25	34 - 35 "	< 0,01	0,02		0,05
26	43 - 44 "	0,04	0,08		0,09

Sven Danielsen

Malm den 10. januar 1968.

Analysebevis

Analyse av borkjerneprøver fra Skrattåsen.

Borhall S I.

Nr.	Scane	Cu	Zn
1	30 - 31	0,01 %	0,01 %
2	31 - 32	"	"
3	32 - 33	"	"
4	33 - 34	"	"
5	34 - 35	"	"
6	35 - 36	"	"
7	36 - 37	"	"
8	37 - 38	"	"
9	38 - 39	"	"
10	39 - 40	"	"
11	40 - 41	"	"
12	41 - 42	"	"
13	42 - 43	"	"

Borhall S II.

14	7 - 8	"	"
15	8 - 9	"	"
16	9 - 10	"	"

Laboratoriet, den 10.1.1968.

Sven Danielson

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 21/3 - 80.

To: F. Nixon

cc: BjL / RS.

From: Finn Hansen

Subject: MÅNEDS RAPPORT JUNI-JULI-AUGUST.

905-20 Kvikne.:

.....
Vedlegg 1. viser ca. omfang og plassering av geofysiske grid og geokjemisk prøvetaking i området fløyet av NGU-79. Geofysikk er Mag./VLF og MAX-MIN. Geokjemi utført er bekke-sedimentprøvetaking av bekker/elver. Se vedlegg 1.

0. "Stillbekken 80"

1. "Elsåa 1044"

geofysiske stikn.nett er
innlagt med gult på vedlegg 1.

2. "1019 A+B"

3. "1056"

4. "Orkla 879"

5. "Setersetera"

6. "Bergdalstjønna"

Bekker/elver prøvetatt geokjemisk er innlagt med grønt på samme vedlegg. Det er samlet tils. ca. 800 prøver.

Regionalt feltarbeide, inklusiv geol.-gruppen er avsluttet i Kvikne 1 aug.

905-24 Skrattås.:

.....
CP.-målinger er utført med 7 forskjellige aktiv jordinger i Skrattås, se vedlegg 2.

1. "Marka Gruve" (vannfylt)

2. "Skjerp v/veien v/BH 1." (tørt)

3. "Skjerp v/bekk" (tørt)

4. "Skjerp i skråning mot Markahevlan" (vannfylt)

5. "Skjerp mellom Skrattås gruver og Bjønsås gruver" (tørt)

6. "Myr under Skrattås gruver, Logns CP/SP anomali" (Myr)

7. "BH 3/120m.-Skrattås gruver." (vannfylt)

Fjernjordingen er plassert ca. 500m. syd for Rømo gård.
God strøm ble oppnådd ved alle jordinger, (0,5 amp.) og
et begrenset "CP on surface" måleprogram ble utført i området
ved samtlige 7 jordinger. Data omplottes i disse dager og vil
bli gitt geof. Logn for videre bearbeidelse, slik at eventuell
boring av CP-anomalier vil kunne finne sted under et boreprosjekt
i A/S Sydvarangers regi senere i høst, sansynligvis ca. 15 sept.

905-28 Bindal.:

.....
Et rent VLF/EM + add. R måleprogram starter i disse dager
i Reppen (Rundhaugen grid). TKJ er ansvarlig for dette.

905-30 Syd Pasvik.:

.....
Max-Min/Slingram-målinger utført i området 5000W- 6000W /
11000N-12800N. VLF/EM-anomalier funnet ved de regionale målinger
er bekreftet ved slingram-målingene, ingen nye anomalier
fremkommet. Generelt synes dip være vesterlig, lederene er av
forskjellig kvalitet og tynne (smale). Området som er målt er vist på
vedlegg 3. En mer detaljert kommentar vil finne sted ved årsrapport-
teringen.

Diverse.:

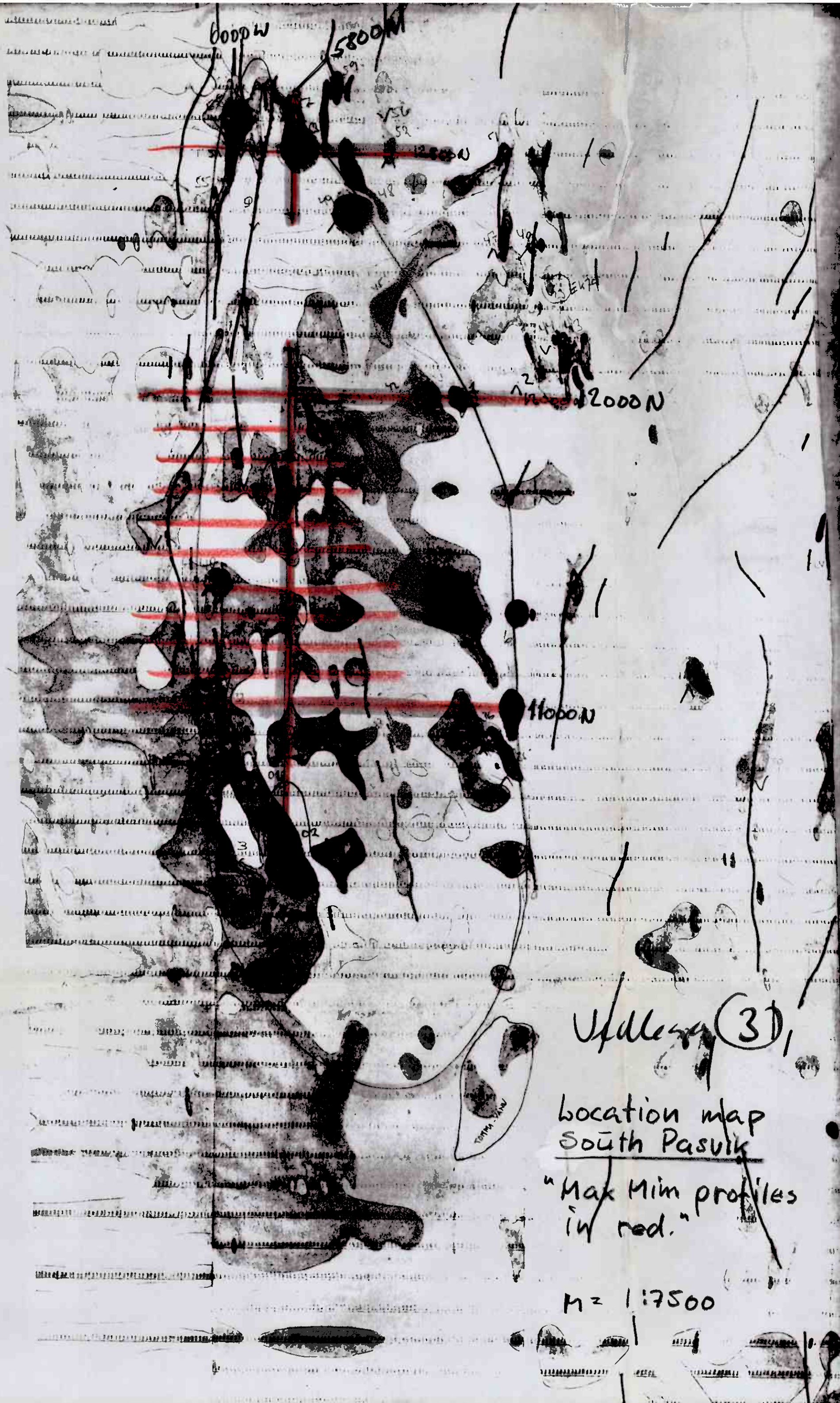
..... D.K. Fraser besøkte Oslokont. 22-24/8
Starter ferie f.o.m. 25/8 - tar tre uker.

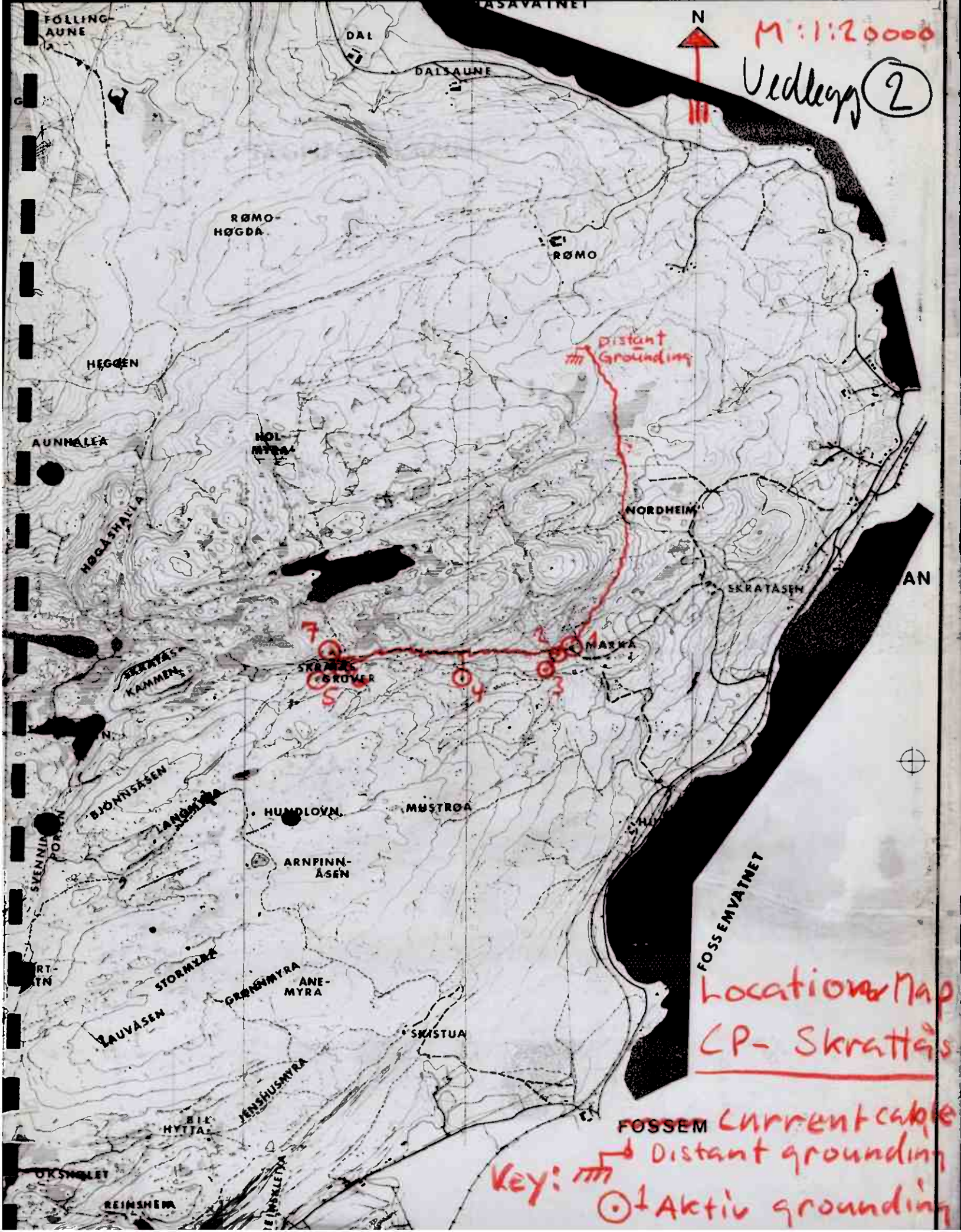

.....
finnhansen

 Vedlegg 3. stk. (bare FN)

Vedlegg 1. (bare RS)

Vedlegg 2. + 3. bare BjL/KK







key

Sampled streams

NAME

approx geophysical grids - w/ name

Location map Kvikne
Geochemistry/Geophysics

1:50000

Vedlegg
①

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 31/5 - 80.
To: F. Nixon
cc: R. Sivertsen

From: Finn Hansen

Subject: Månedssrapport mai-80.

905-20, Kvikne. Borehullene BH. 108 og 109 er avsluttet, begge noe i underkant av 200m. (for geol. inf. se RS.) Hullene er målt med down-hole VLF - desverre ingen anomal indikering. Neste hull var tenkt påsatt 2300S/560E for å teste mag.ca. 50m. dyp, VLF og turam - maxmin noe uklar her. Dette vil først kunne finne sted senere da maskinen til Tø. lag Diam.bor flyttes ut etter endt kontrakt -79.

90528, Bindalen. Basislinje på 475m. utlagt langs Buadals-elvas vestre side fra skjerpene B11/B12 t.o.m. Sexa. VLF dipangle og radioohm samt magnetiske målinger ble prøvet, for om mulig og gi en geofysisk understøttelse av en geologisk modell før prøveboring. Generelt mislyktes dette da vlf x-overs ikke fant innen det målte området. Radiohm målingene er heller ikke til noen hjelp. Dog vises en anomal struktur som kommer inn fra Bogelva på øst-siden av Sexa. Dette kan også sees på overflaten og er en kalk/granitt kontakt. De magnetiske profiler er heller ikke anomale. Anomaliene på 450S og 475S skyldes et blikkskur og en del jernskrot på stedet.

Ledningsevne ~~xxxxxx~~-målinger gjort på prøver av amfibolitten og granitten viser et kontrastforhold 1:1,5. Likeledes magnetisk suseptibilitet 1:4. Dette synes og være for lavt og kan forklare problemet i felt. Medvirkende faktorer vil også være volumet av enhetene- geometri, overdekke og topografi. Også målinger gjort på arsenkisen viser at slik den finnes naturlig er den ingen sammenhengende leder. Tror vi må la vidre geofysikk vente til man eventuelt kommer over mer massiv arsenkis i borehullene. CP burde ha muligheter for å kunne trace og/eller kytte sammen slike soner.

Reppen, Rundhaugen. For å være sikker på at vårt nye Eml6/R var i orden samt også å prøve Rundhaugen skjerpet ble to profiler målt her. De geologiske/fysiske forhold ligger mye bedre tilrette her for overnevnte målinger. Dette viste seg også å være tilfelle. Både VLF og Radioohm samt mag. gav tydelige anomalier.

Om ønskelig vil denne type målinger kunne nyttes her.

~~Undersø~~
Bündalen

Bündals stre

M 1:800

Radioohm + loc.
av Basislinje 1 stk

Mag sec. 4 stk

Reppen/Rundhaugen

Dip angel, Φ angle 2 stk

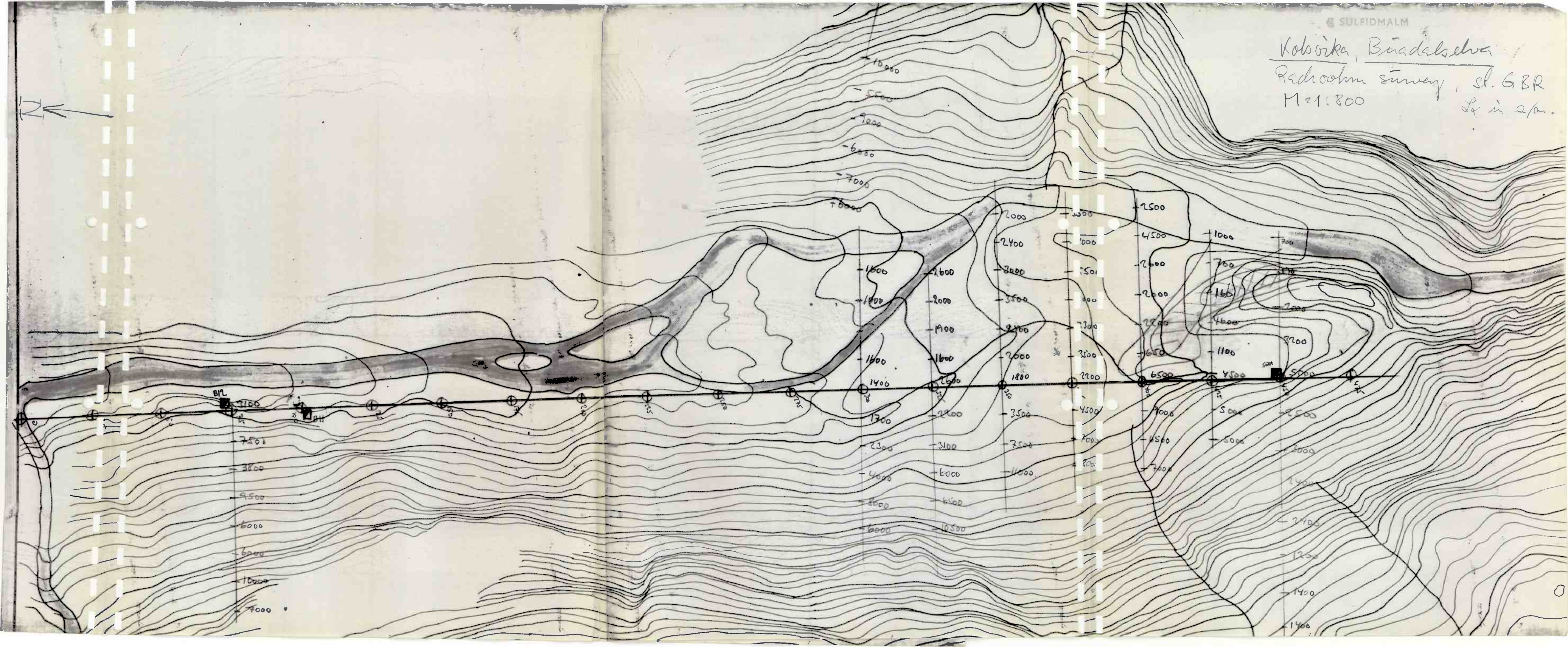
Radioohm 2 stk

Mag. sec 2 stk

Jim

SULFIDMALM

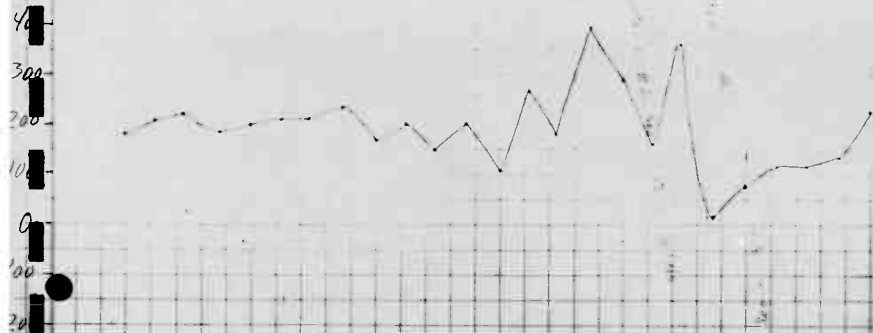
Kolsvika, Brädaälseken
Radioohm survey, st. GBR
M=1:800
Lg in 2/m



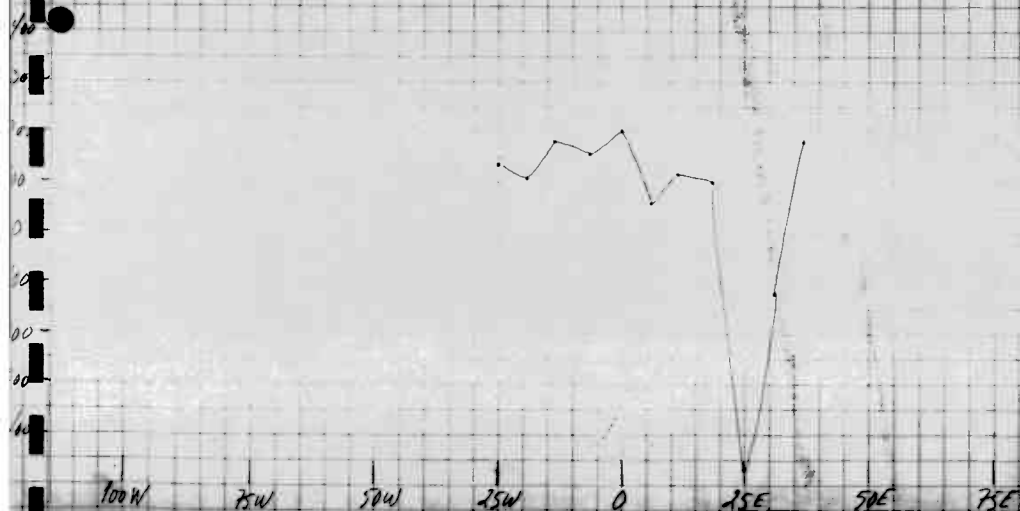
ms f: M 700

pr. 450 S

M. 1: 1000



PR. 4/15 S

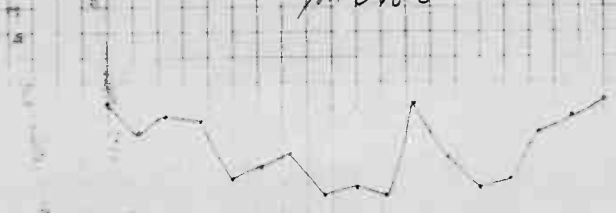


Mr. 320

Mr. 1: 1000

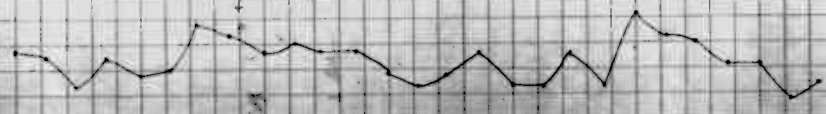
Mr. 375 S

300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
-500
-600
-700
-800
-900
-1000



Mr. 400 S

400
300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
-500
-600
-700
-800
-900
-1000



Mr. 425 S

400
300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
-500
-600
-700
-800
-900
-1000



100 W

75 W

50 W

25 W

0

25 E

50 E

75 E

14 700

14. 1:1000

pr 300 S



pr 325 S



pr 350 S



100W

75W

50W

25W

0

25E

50E

75E

M. 700

M. 1:1000

pr. 755



100W

75W

50W

25W

0

25E

50E

75E

Profile 0

Reppen, Ründhauf

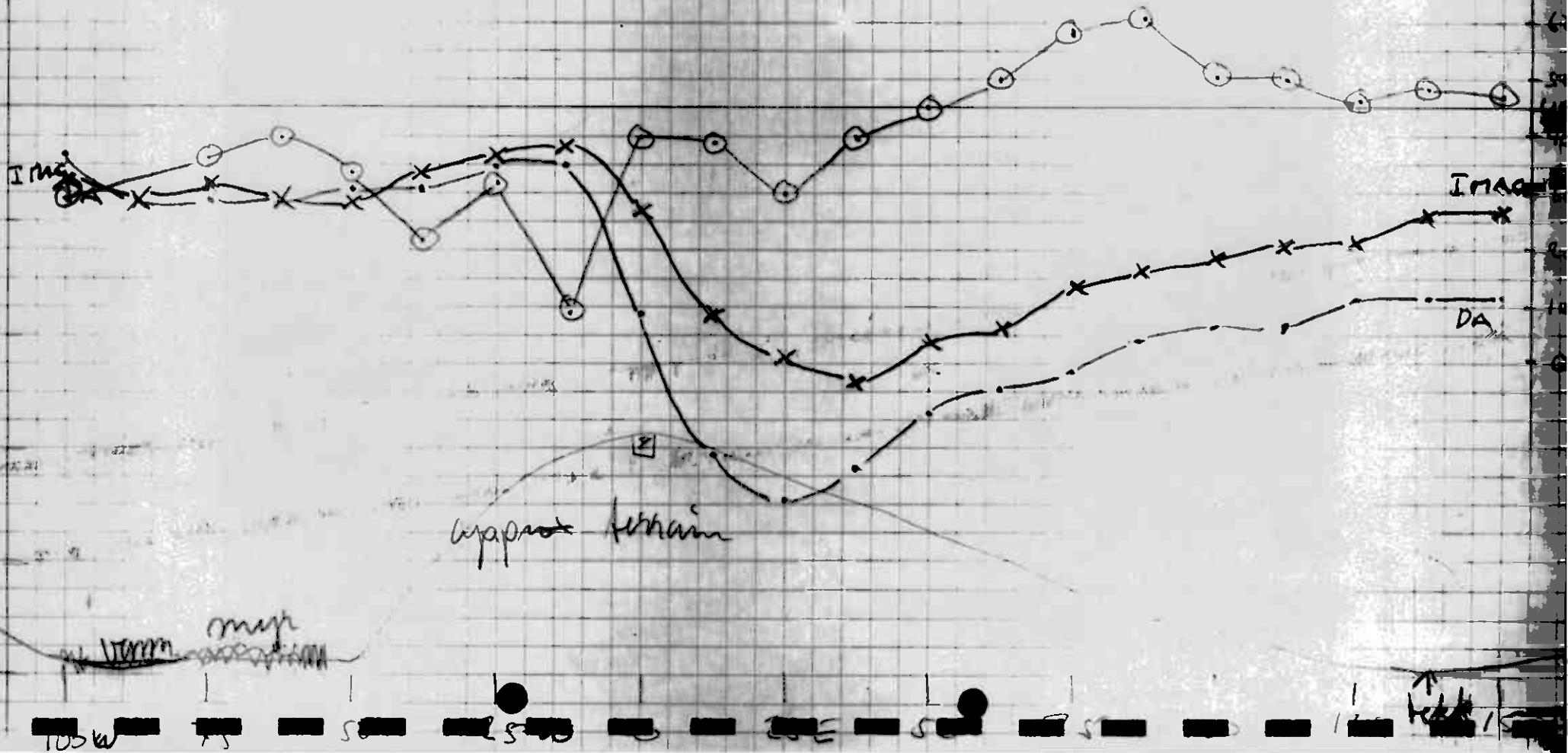
VLF DA/R

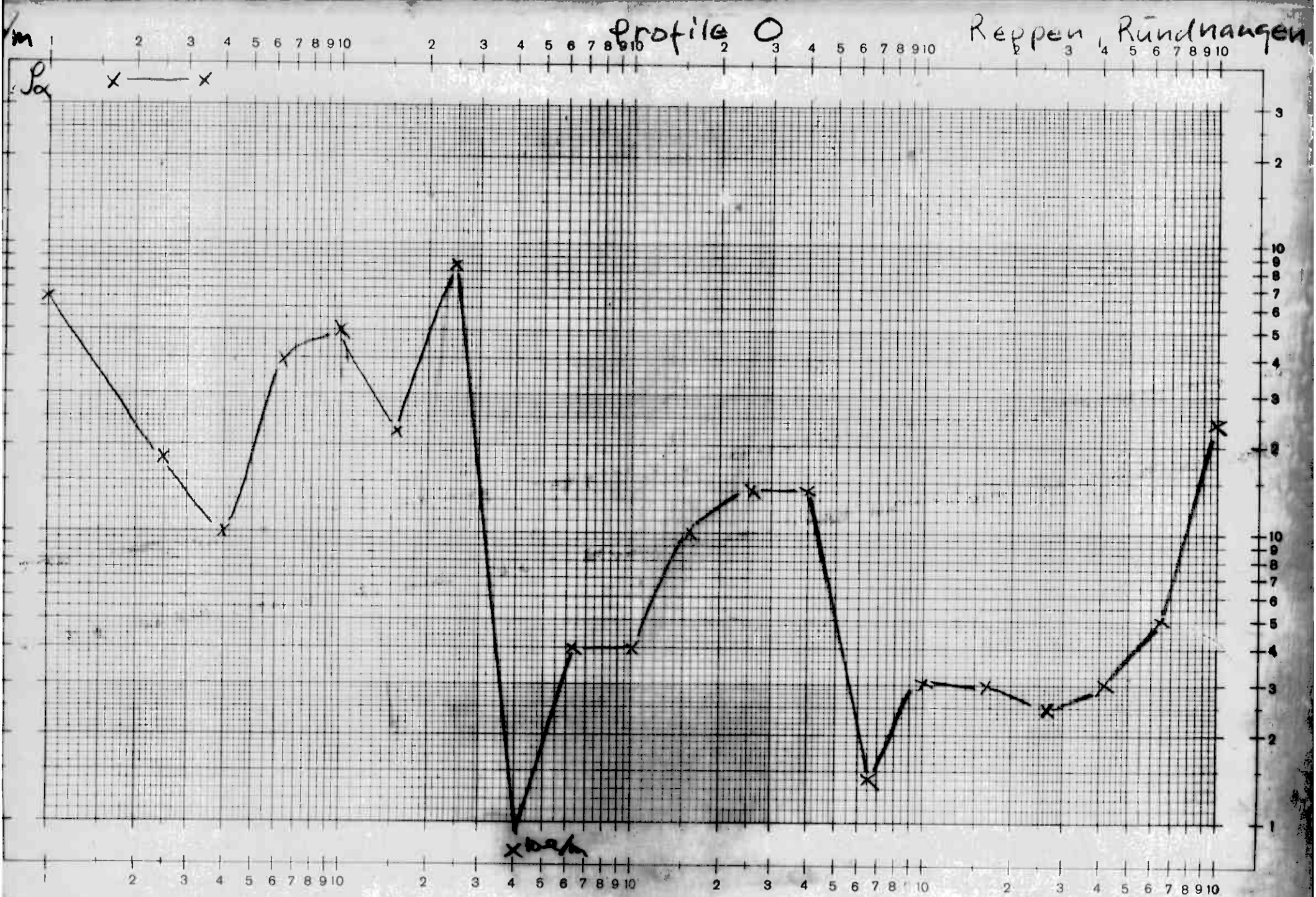
Inst EM 16/R

11:00

st 3×2 Helgekund, Da

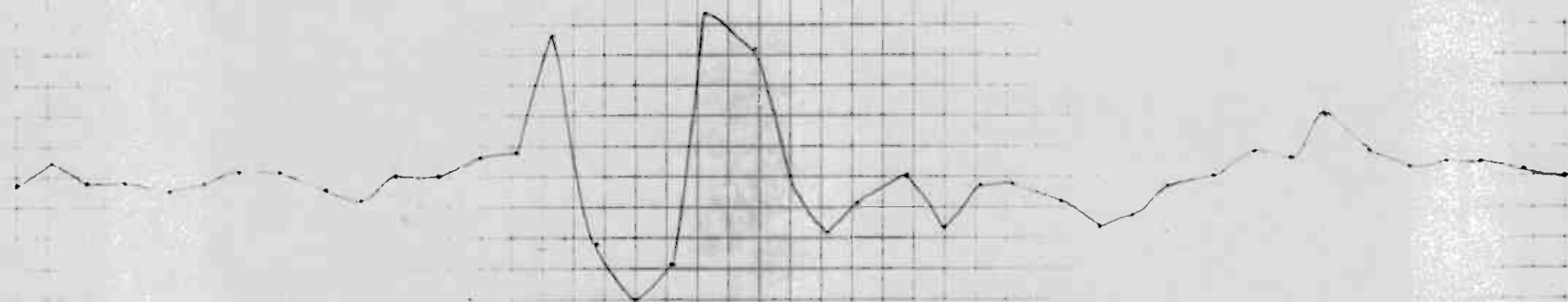
DA _____ %
 Imag x _____ x %
 Φ _____ 0





mag. profil i γ
inst: M700

Reppen, Rundhaas
pr. O. $M = 1:100$



100W

75W

50W

25W

0

25E

50E

75E

100E

125E

150E

Profile 125 N

Reppen, Ründhungen

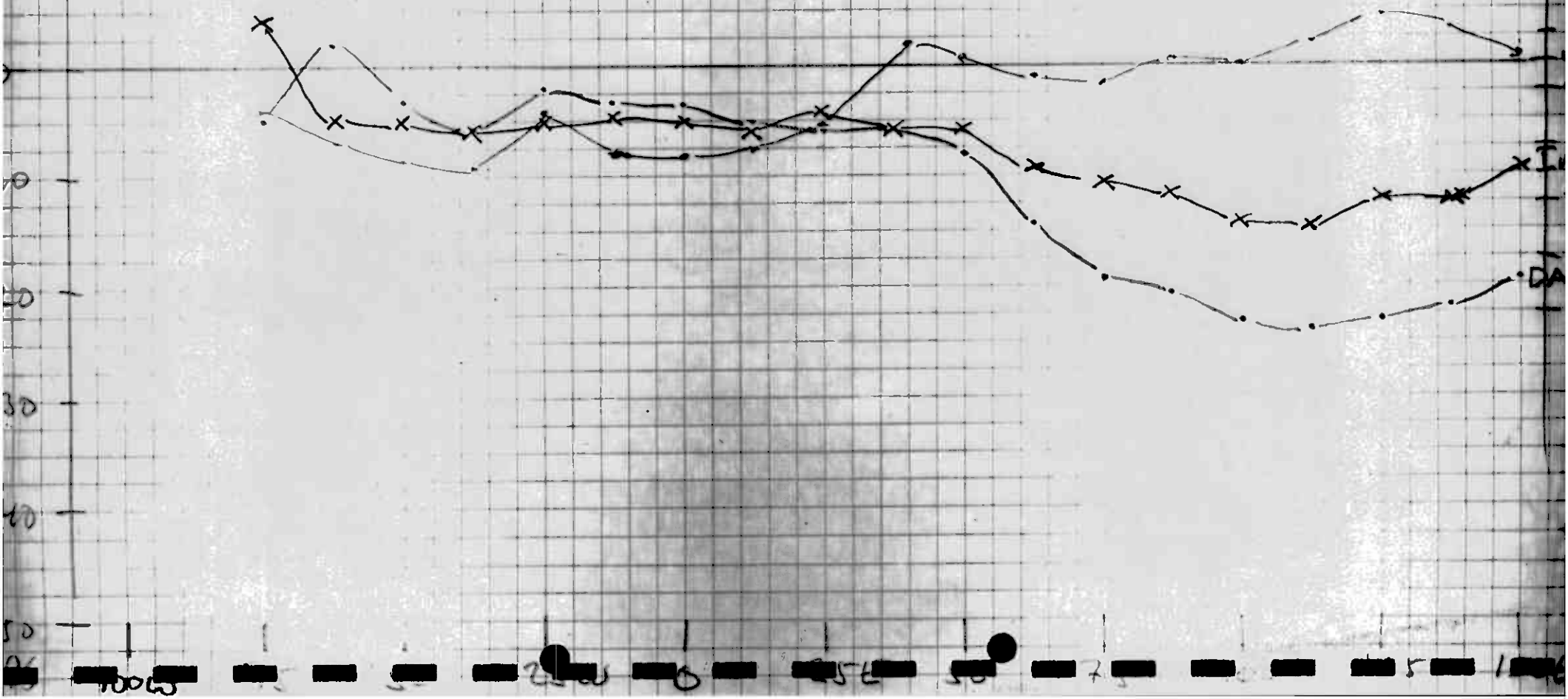
VLF DA/R

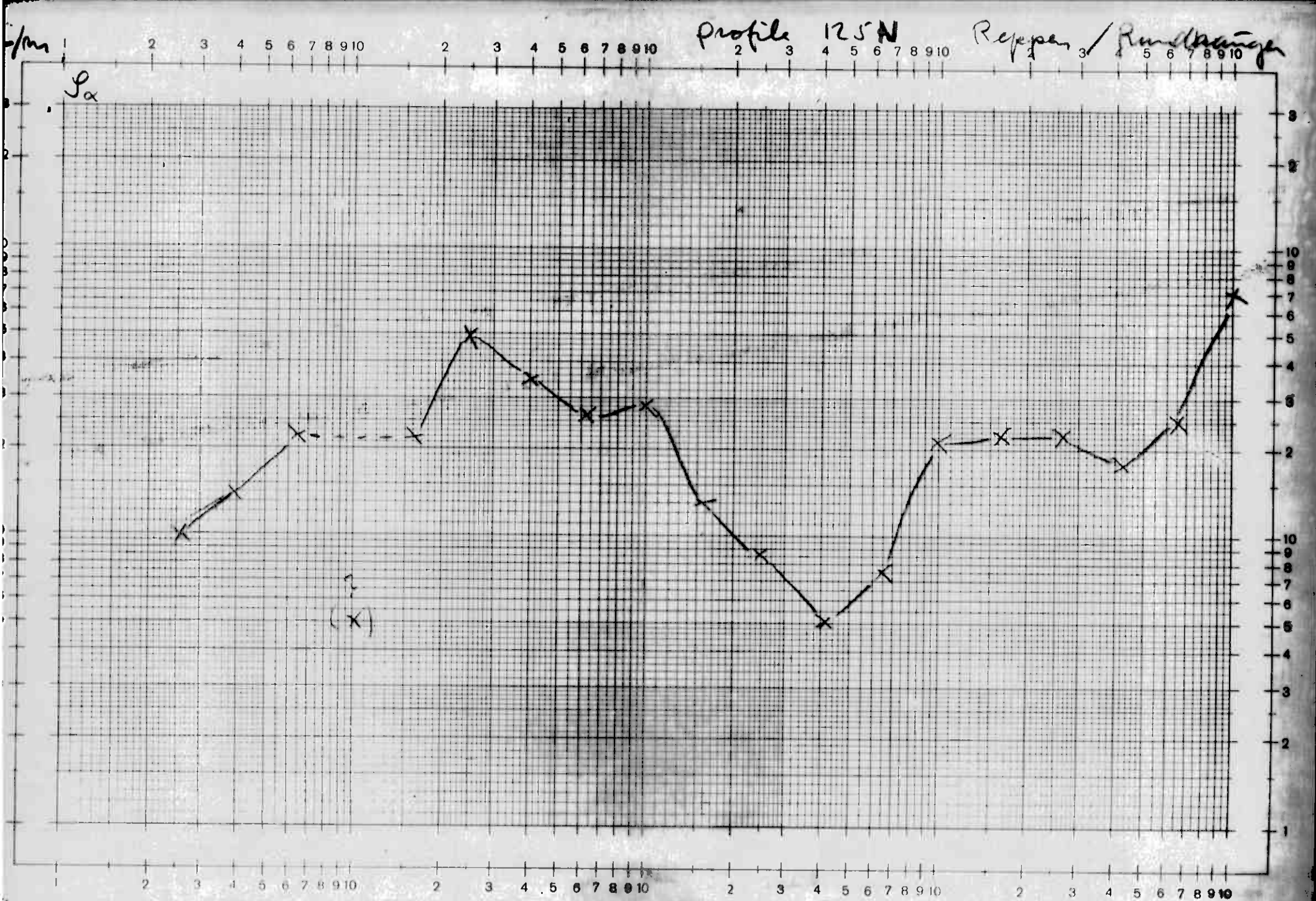
Inst EM 16/R

M = 1:1000

St. 2x2 Helgeland, Nord

DA
Imag X — x —
 Φ





Mag. profil i γ
inst: M 700

REPPEN, RUNDHAUGEN
Pr. 125 N M = 1: 1000

γ

400

500

600

700

800

900

1000

1100

1200

1300

1400

1500

1600

1700

1800

1900

7

50

35

25

50

75

100

125

150

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 30/4 - 80.

To: F. Nixon

cc: R. Sivertsen /Blieungh

From: Finn Hansen.

Subject: Månedssrapport mars - april.

905 - 20 Kvikne.:

Vinterfeltarbeidet avsluttet ca. 20 april. Tre områder beliggende lengst vekk fra veg er innmålt fra kjent topo-pkt. Mindre stikningsnett utlagt og målt med mag /vlf-em.

ANOMALI "1049", v/Elså tjørna viser en god magnetisk anomali i bekken SE for vannet. Denne anomali må følges opp med mer feltarbeide sp. m.h.t. EM-målinger.

ANOMALI "1019_a og_b", EM/VLF fra flymålinger ikke funnet. Dette var en dobbel "l. line anomaly". anbefaler foreløpig ikke mer feltarbeide bortsett fra et feltbesøk.

ANOMALI "1056", VLF anomali funnet lengst øst - i "utkanten av målt område. Mere arbeide må gjøres her m.h.t. VLF-anomalien.

Disse oppfølgende arbeider vil finne sted i sommer sammen med et utvidet geofysisk program med basis i flymålingene.

Intet nytt vedr. boringene i Kvikne.

905 - 30 Øst-Finnmark.

GM's fixed-ving mag.karter fra Øst-Finnmark skaffet til veie fra Blidern. Iversen/Bugge. Det samme gjelder Terratest's rapport fra Jarfjord.

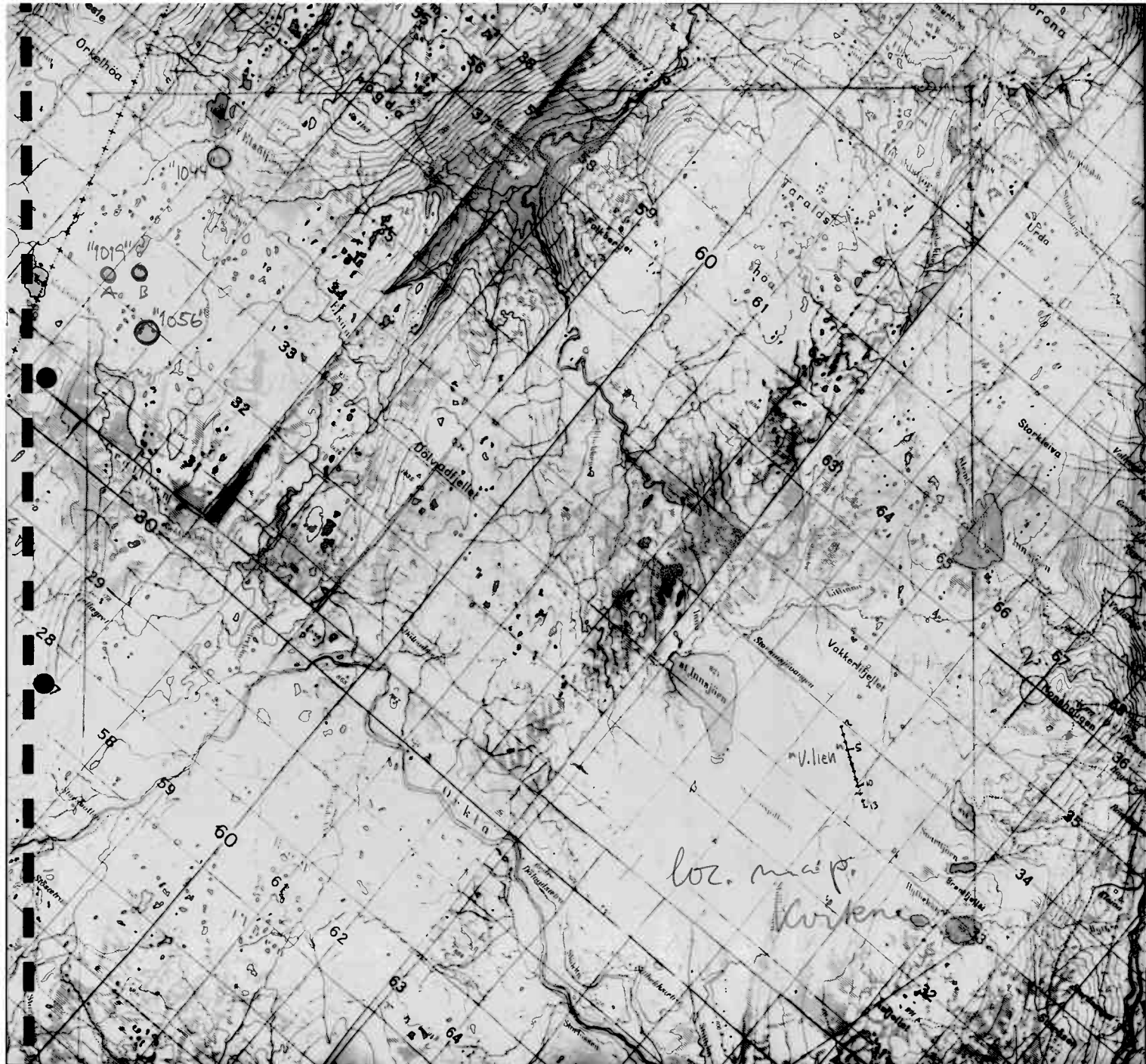
Diverse.:

Avtjent militærtjeneste 17/3 - 28/3. Sykemeldt 18/4 - 28/4. Bellini flyttet ut fra det siste rommet i vår etg. den 20de. d.m. - ny kontrakt - ny husleie?

Vedlegg.: Oversikts kart Kvikne

"-	"	Øst-Finnmark
"-	2	Jarfjord

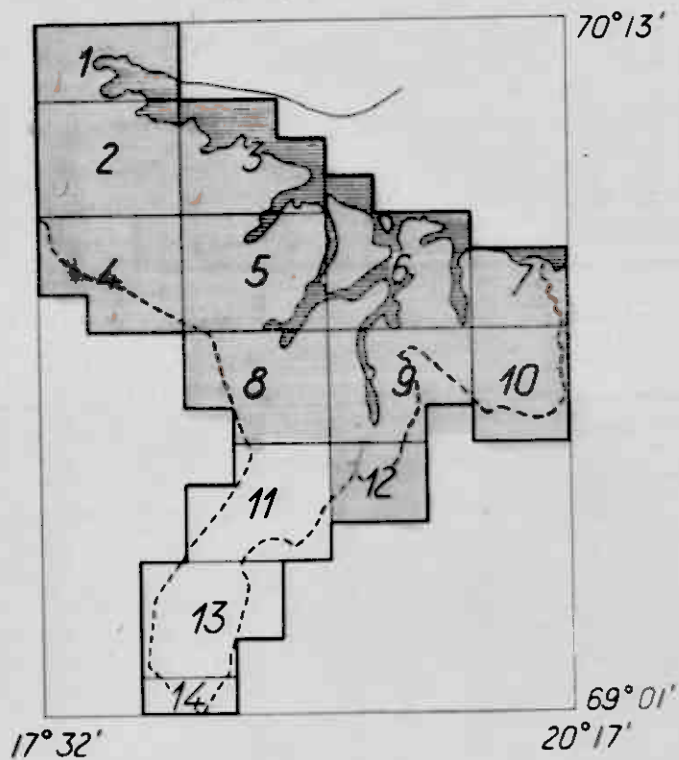




GM's fixed wing mag-kart
1:50000

BLADINNDELING

M. CA. 1:50000



VARANGERFJORDEN

KIRKENES

E JARFJORD

ORNEVATN

NORGE

FINLAND

PASVIK

Tenatst HEM
1968

RYSSLAND

TERRATEST AB

UTFORD 11 - 20 9 1968

SKALA 1: 400 000

OVERSIKTSKARTA

HELIKOPTERMATNINGAR I

KIRKENES - OMRÅDET

BILAGA 2

FALCONBRIDGE NICKEL MINES LIMITED

INTER-OFFICE MEMORANDUM

DATE April 30, 1980

TO F. Nixon

COPIES TO AMC/WDH, File

FROM J.C. Cowan

SUBJECT PHOTO GEOLOGY - NORWAY

Tim Wilson who is the Manager of Hunting Geology and Geophysics (Australia) Pty. Limited and a friend from Aussie days, dropped into the Toronto office to say hello about a month ago. Tim did a really first class photogeology job for us a few years ago in Australia and has assembled a group of highly qualified people under the general Hunting banner (resumes attached). Tim indicated that he would be willing to carry out, and indeed is looking for, photogeology jobs on a world-wide basis. As you will recall we discussed the possibility of trying photogeology in Norway during a visit last year and, as a consequence, I asked Tim if he would be interested in a job as far away from Australia as Norway. He indicated he would be interested in a general way but didn't know if he could be competitive in cost but felt he most surely could be competitive in quality - a view to which I would subscribe to in view of our past experience with him.

As a consequence, he has sent me the attached follow-up letter confirming his interest and requesting some information if we have any interest in getting a quotation. I made no commitments in any way and you may have no interest. However, I wondered if you could use photogeology to advantage in Kvikne or other areas of Norway, and if so, you may want to follow up Wilson's letter. He notes that he will have someone at the I.G.C. in Paris and if there is any interest, a field visit could be arranged. Please let me know if you think there is any merit in a photogeological approach in Norway.



J.C. Cowan

JCC:dz
Attach.

HGM/800/1001C

Hunting Geology and Geophysics (Australia) Pty. Limited



Our Ref. JGW/bg/103/80

Your Ref.

Postal Address: P.O. Box 365,
Fyshwick, A.C.T. 2609
Business Address: CentreCourt,
1 Pirie Street,
Fyshwick, A.C.T. 2609
Telephone (062) 80 4277
Telex 62677
Telegrams: Astereo Canberra

14th March, 1980

RECEIVED

MAR 24 1980

GEOLOGY DEPT.

xc: F. Nixon

Falconbridge Nickel Mines Ltd.
P.O. Box 40
Commerce Court West
TORONTO Ontario M5L1B4

Attention: Mr. C. Cowan

Dear Chris,

Time has flown and I have been back in the office just one month, having visited New York, Houston, Denver, Los Angeles, San Francisco, before returning home via Honolulu where we spent a few days on holiday. It was good to meet to talk again, and I would like to thank you for your hospitality. I look forward to the time when I can reciprocate, perhaps in Australia in the not to distant future if things develop along appropriate lines.

I am seriously interested in your possible photogeological project in Norway, not the least because I know that we will produce results that will benefit your overall program quickly and relative cheaply, and certainly cost-effectively. You stressed that your comments were provisional and tentative, and this is appreciated. Let me simply say that the photogeological mapping, if done by ourselves, will be the best that can be produced anywhere. It is quite likely that we will have a man attend the International Geological Congress in Paris in mid-year and a field visit, which will be necessary for best results, (as it always is) can be considered in a positive light without it adding significantly to the overall costs of the project.

Can you let me know at soonest convenience what your present thoughts are because it will take some time to organise the various aspects and to make sure that all timing is appropriate from your point of view and ours? Even at this stage a map simply indicating the general region of interest would be appreciated even if there is only a fifty-fifty chance that you will proceed. The benefit is that if there is information available on the scales of existing photography, I will have a picture of what the project involves in terms of the number of photos,

.../...

which in turn directly influences final costs and times. Obviously the smallest scale of photography (that is the fewer prints) that are commensurate with the geological requirements is desirable to minimise costs.

An item of information that will probably satisfy you, is that there is now a better than ninety per-cent chance that Fraser will be returned with a resounding majority, perhaps in excess of twenty seats, at the election late this year. You can put this down to a ridiculous amount of industrial turmoil which is doing the labour movement no good at all, including country-wide petrol shortages and a very serious storemen and packers dispute which has held up all movement of wool throughout the country. So the next three or four years are looking rosy from that point of view.

Kind regards.

Yours sincerely

Tom

J.G. Wilson

Encls: HGG (Australia) Resumes - March 1980.

*I'll discuss this further with Nayan when
he is in Canada at GAC (Hollycross meeting)
- The Knebel area might be suitable*

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 3/3 - 80.

To: F. Nixon

cc: R. Sivertsen

From: Finn Hansen

Subject: Månedsrappport feb.-80.

905.20 Kvikne.
.....

Mottok fra NGU rapport flymålinger i kvikne 1979 den 22/2, kopi til Kr.Sand 25/2. Har også nu mottatt "foils" for EM, VLF-EM, og Mag. begge målestokker, samt basiskart (1:20.000) med alle fixpunktene.

Satt igang feltarbeide i Kvikne for å lokalisere - i første omgang 5 stk. anomalier "1.klasse", dvs. lavfrekvens-EM indikasjon med eller uten mag.

TKJ har det praktiske ansvaret for dette sammen med feltass. ESTEN NÆVERDAL, Kvikneskogen, 2592 KVIKNE.(begynt 29/2).

905.30 South Pasvik.
.....

Endel arbeide med geof. data m.h.t. boring 1980 med basis i BjL's planlagte boreprogram.

5600 Diverse.
.....

Flyttet inn i nytt kontor, - og flyttet ut av kjellerlokaler samt leiet garage.

Innarbeidet 2dg.

Vedlagt 4 stk. "foils"
fra HEM/NGU, Kvikne.

bare til RS

Finn Hansen
.....

A/S SULFIDMALM
INTER-OFFICE MEMORANDUM

Date: 30/1 1980

To: F. Nixon

cc:

From: Finn Hansen

Subject: Månedsrappport jan. -80.

Kapitalbudgett geofysiske innstrumenter.

Brev skrevet til Geoinstruments Ky Finland for tilbud på div. geof. innst. (*samt deg kopi 24/1*)

Iflg. prislister kommer jeg til følgende tall.:

Res.meter	\$ 4576		
detec. 2) og 3)	\$ 2400		
	\$ 6976	d.v.s.	Nkr. 34.880,-
Sus.meter	\$ 5490		
coil 2)	\$ 109		
" 4)	\$ 178		
" 6)	\$ 147		
	\$ 5924	d.v.s.	Nkr. 29.620,-
2 stk. sus.poc. meter	\$980 x 2		
	= \$1960	d.v.s.	Nkr. 9.800,-
			<u>tot. Nkr. 74.300,-</u>

Tilbud på MaxMinII fra FEP (telex)			
MaxMinII	cdn 9800	✓	
50m. kabel	cdn 160	×	
100m. kabel	cdn 250	✓	
200m. kabel	cdn 420	×	
250m. kabel	cdn 505	✓	
	cdn11135	d.v.s. tot.	<u>Nkr. 47.861,-</u>

Som du ser Frank er jeg allerede langt over det budgetterte på Nkr. 106.000,- , uten at ombygningen av EM16 er medtatt.

Jeg tror ikke at tilbudet fra Geoinstruments blir noe særlig lavere enn de gamle prislistene forespeiler, mulig vi kan få en bra "whole sale" rabatt som kompenserer for prisstigningen.

Når det gjelder MaxMinII fra ABEM er det billigere enn hos FEP, på den annen side her opererer jeg også med gamle priser,- så vi får vente å se.

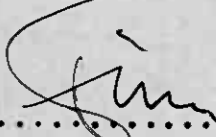
Som jeg nevnte på møtet i Kr.Sand ville jeg også gjerne hatt med fra PHOENIX Geophysics Toronto "Lightweight, portable, easy to operate, fast, reliable, low cost" IP and Resistivity Core Tester CT-1. Dette er et instrument på linje med Geoinstruments Sus.poc. for typisk feltbruk. Desværre er prisen FOB Toronto cdn 2900 d.v.s. Nkr. 12.470,- og da sprekker vel hele "ballongen".

Foreløpelig resume':	Geoinstruments	ca.Nkr 75.000,-
	FEP/ABEM	ca.Nkr 50.000,-
	Geonics EML6/R	ca.Nkr. 7.000,-
	Phoenixs	<u>ca.Nkr 13.000,-</u>
		tot.ca.Nkr 145.000,-

Dette er bare en foreløpig info., har jo ikke fått alle og endelige priser, - men vi må være forberedt på å overskride eller og stryke noe.

905-30 South Pasvik.
.....

Alt kartmateriale vedr. sluttrapport ferdig. Geofysisk avdeling ferdig skrevet og medfølger her.


.....
finnhansen

Vedlegg : Pasvik geof. rapp.
Phoenixs CT-1.

CT-1

IP and Resistivity Core Tester

- Lightweight, portable
- Easy to operate
- Fast
- Reliable
- Low cost



Specifications

Polarizability Measurement	: Two electrode phase IP measurement (phase lag in milliradians) at 1 Hz. Instrument may be calibrated to give appropriate variable frequency IP reading (frequency effect in percent) or time domain IP reading (chargeability integral in milliseconds).
Meter Display	: 100 or 300 milliradians full scale for phase. 10 or 30% full scale for frequency effect. 100 or 300 milliseconds full scale for chargeability integral.
Resistance Measurement	: From a 10-turn dial potentiometer. Readability is 0.025% of full scale.
Core Resistance Ranges	: 100 ohm to 10K 10K to 100K 100K to 1 Meg. 1 Meg. to 10 Meg.
Core Current	: 2 microamps on the four lowest resistance ranges. 0.2 to 2 microamps on the highest resistance range.
Instrument Accuracy	: $\pm 1\%$ of full scale reading.
Measurement Accuracy	: Determined by the preparation of the core sample and the electrodes.
Temperature Range	: -40°C to $+60^{\circ}\text{C}$ for the electronic circuitry.
Batteries	: Two standard 9V transistor radio batteries. Average life expectancy - 1 to 3 months (battery drain is 5 mA).
Dimensions	: 8 x 22 x 14 cm (3 x 9 x 6 inches).
Weight	: 700 grams (1.5 pounds).
Standard Accessories	: Aluminum carrying case 13 x 44 x 32 cm (5 x 17 x 12 inches), instruction manual, copper sulfate and sample holder with replaceable copper electrodes.



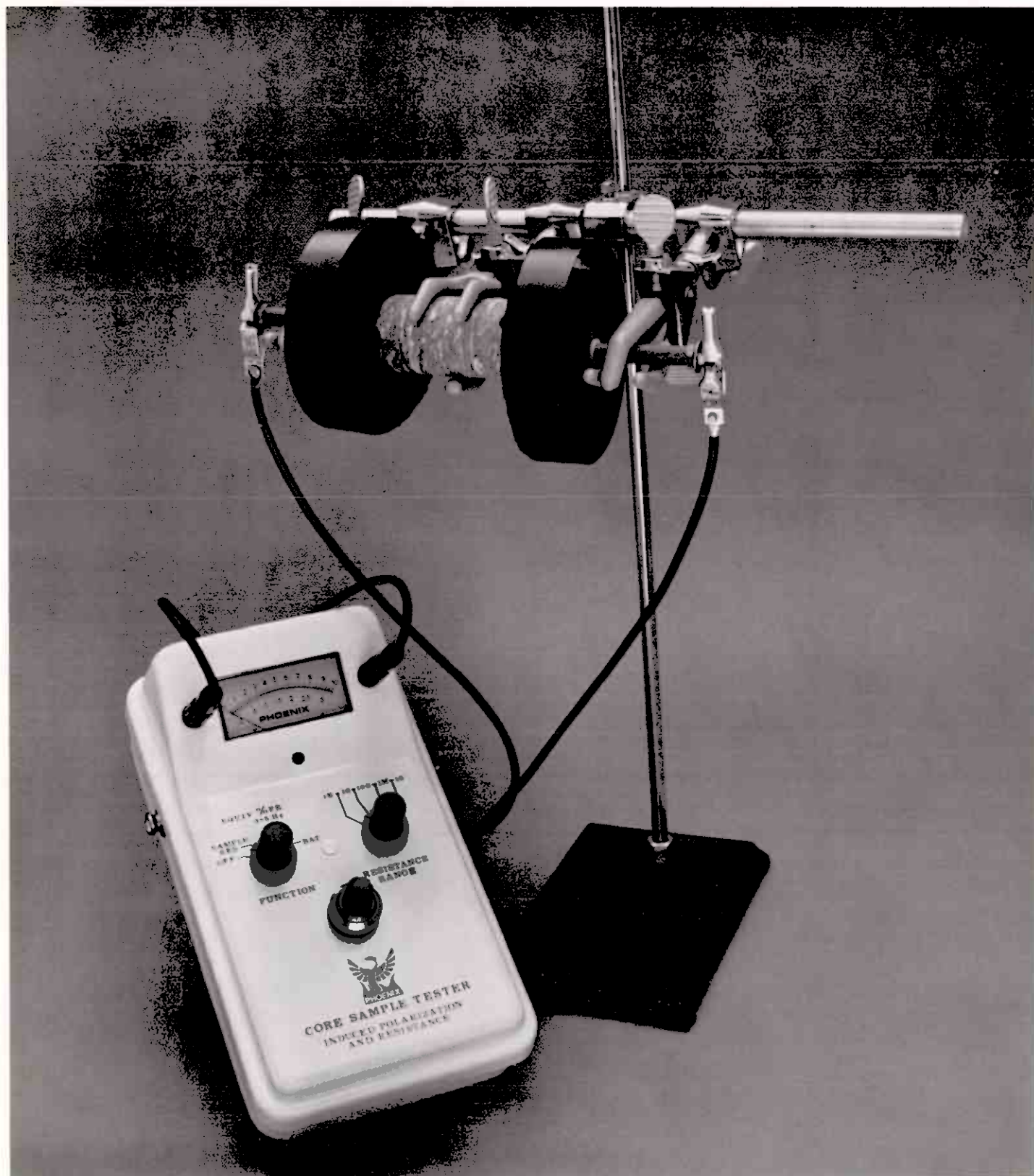
CPN
\$2,900
FOB Toronto

PHOENIX GEOPHYSICS LIMITED

Geophysical Consulting and Contracting, Instrument Manufacture, Sale and Lease.

Head Office: 200 Yorkland Blvd. Willowdale, Ont., Canada M2J 1R5. Tel: (416) 493-6350
310 - 885 Dunsmuir St. Vancouver, B.C., Canada V6C 1N5. Tel: (604) 684-2285
4690 Ironston St. Denver, Colorado, U.S.A. 80239. Tel: (303) 373-0332

100



La An
MÅNEDSRAPPORT-JULI

Til: Frank Nixon
Fra: Kenneth Kjærstad
Dato: 28. juli, 1981.
Prosjekt 34 Eidsvoll

In general, geological mapping went on until the last week. What we have achieved is a fair regional overview, with augen-gneisses and the greenstone-belt as the main lithologies, together with diorite-qtz-diorite. The importance of the greenstone belt is not revealed, but being close to the mining areas, it is very interesting. The mineralized qtz-breccias vary from 40-90° angle to the regional strike of augen-gneisses where they are situated, leaving the relationship between the greenstone-belt and the mineralizations open.

Sampling of the Brustad and the Gullkis mine have been done, as well as sampling of other breccias and showings. These will be assayed for Au, and some also for Cu. Maps and complete report will be presented later.

Prosjekt 24, Skrataasen

Some 50 m of drillcore were split by Magnar and myself, which according to Løgn would be sent to Killingdal (Trondheim) for assaying as soon as they took up work after summer-holiday. This means that they should be working on the assaying now.

Bergen 28/8 - 81

From K. Kersrud

To F. Nixon

1a

1/8 - 10/8 Holiday ?

Two weeks have now been spent in the Øwe area, doing regional geology as well as trying to trace the two "phyllitic" horizons which have been reported to be gold-bearing as mentioned by Reusch. ~~two~~ ^{two} separate parallel horizons were running long strike with some 800 m distance between the two. The second has now been sampled in one locality as well as traced for some distance. As this second horizon seems to have a good extension along strike, rather detailed mapping has been done. Being situated between keratophyre and limestone, it could well be of sedimentary origin taking in account that a probable conglomerate of "placer" origin is rather closely connected to the phyllitic horizon. More sampling

and regional geology will be done
next week

Best regards

Kenneth, Åshild and

Magnar.

Not to forget Michael

SKRATTAASEN/RJØNNÅSEN DIAMOND DRILLING 1981

DDH 21 45°SW	0 - 2.70	Overburden
	2.70 - 10.70	Greenschist (tuff-like)
	10.70 - 18.25	Qtz-sericite schist (15.00-18.25, 2-5% sulph., py)
	18.25 - 22.25	Light grey-green schist
	22.25 - 40.00	Qtz-sericite schist, some 5-10% sulphides
	40.00 - 100.20	Greenstone/schist, magnetite common
		Fol. schistosity average 75-80°
DDH 22 65°SW	0 - 2.30	Overburden
	2.30 - 7.70	Greenschist
	7.70 - 19.75	Qtz-sericite-chlorite schist, py present throughout (22.00 - 25.00 10 - 15% sulphides)
	19.75 - 24.50	Greenschist
	24.50 - 43.30	Qtz-sericite schist, sulphides throughout. (36.00 - 38.00, 15 - 20% sulphides, py-cpy and sph)
	43.30 - 59.00	Greenschist with some magnetite
		Fol/schistosity average 60-70°
DDH 23 65°SW	0 - 2.30	Overburden
	2.30 - 37.00	Mainly greenschist, but also sections of a grey "massive" metasediment.
	37.00 - 71.00	Qtz-sericite schist
	37.00 - 43.00	max. 3-5% sulph.
	46.00 - 49.00	max. 20% sulph.
	50.00 - 65.00	10-12% sulph.
	71.00 - 74.00	Greenstone
		Fol/schistosity average 55-60°
DDH 24 88°SW	0 - 2.10	Overburden
	2.10 - 45.90	Just like 2.30-37.00 in DDH 23
	45.90 - 48.00	Qtz-sericite schist, very little sulphides
	48.00 - 58.00	Greenschist
	58.00 - 85.70	Qtz-sericite schist, no sulphides of interest.
		This drillhole was taken down to 29.00, still without any sulphide mineralization.
		Fol/schistosity average 45-50°

Wed 1/7-81

1a

Monthly report

From Kenneth Kiersrud
To Frank Nixon

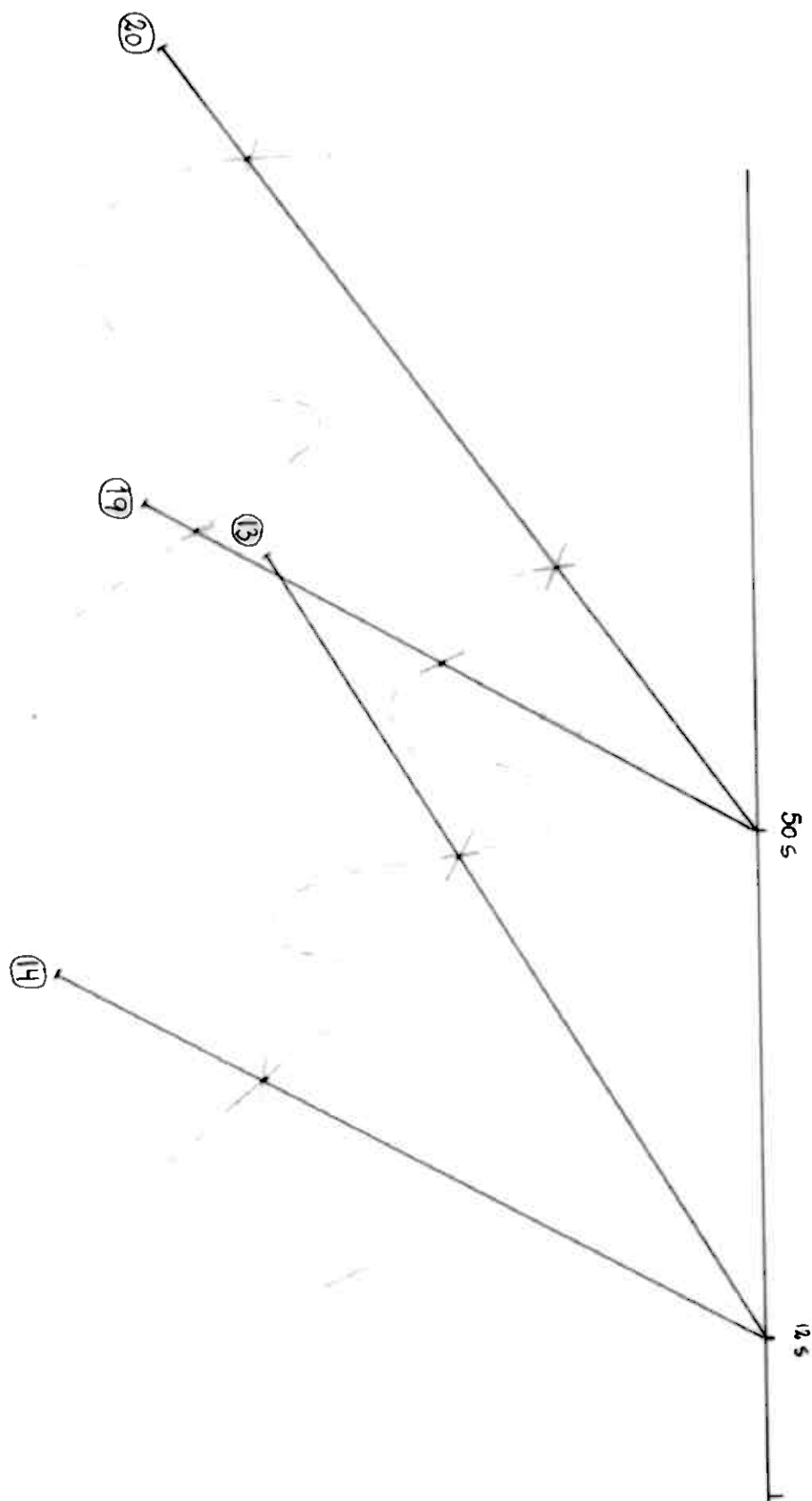
VESTLANDET See completed report from KK and O.M.

SKRATÅSEN: Core-logging from DDH 19-20 with mineralized section drawn in on drill profile. Sulphides in the gte-sericite schist is mainly pyrite with only very scattered chalcopyrite and sphalerite. Core-splitting for assaying have been done this week, and will be sent to Killingdal's lab in Trondheim.

Fidsvoll:

Geological mapping, and to a certain degree sampling for assaying have been done for the last three weeks. The picture now seems to be more complex than last year's mapping indicated, but due to extremely bad weather conditions mapping has not gone so well as we could have hoped for. Further mapping is necessary to evaluate a more certain "stratigraphy" concerning the gneisses and the metavolcanics.

Kenneth Kiersrud



A/S SULFIDMALM			
DDH. 13-14-19-20.			
SKRATAASEN.			
SCALE	1: 500	DRAWN	K.K.
DATE	06 - 81.	TRACED	K.K.

A/s SULFIDMALM

DIAMOND DRILL RECORD

LOCATION: 1050E / 50 S BEARING: South DIP: 35° HOLE NO: 20 SHEET NO: 1
LOGGED BY: K.K. STARTED: PROPERTY SKRATAASEN.
CASING: FINISHED:
CORE SIZE: TESTS (CORRECTED):

From	To	Description
		SUMMARY.
0	1.90	Overburden.
1.90	3.65	Qtz-sericite schist.
3.65	24.60	Mainly greenschist like lithology, but clastic qtz-grains in several places indicates a mixed sequence of greenschist and metasediments. Narrow qtz-veins are common, while sulphides are only present in small amounts.
24.60	63.00	Qtz-sericite schist, with max 5-10% sulphides. Py is dominant, but cpy and sphalerite is present in small amounts.
63.00	73.45	Mainly greenschist, with occasional more qtz-rich horizons.
73.45		End of hole.

A/s SULFIDMALM

DIAMOND DRILL RECORD

LOCATION: _____ BEARING: _____ DIP: _____ HOLE NO: 20 SHEET NO: _____
 LOGGED BY: K.K. STARTED: _____ PROPERTY: _____
 CASING: _____ FINISHED: _____
 CORE SIZE: _____ TESTS (CORRECTED): _____

From	To	Description
		Dip angle of planar structures.
	3.80	45'
	8.30	45'
	10.40	60'
	14.80	41'
	18.60	40'
	20.35	50'
	24.50	60'
	29.80	66'
	32.75	71'
	37.30	40'
	42.95	65'
	49.80	63'
	56.70	68'
	60.10	65'
	64.80	53'
	69.05	63'
	72.90	58'
	73.45	End of hole.

^A/s SULFIDMALM

DIAMOND DRILL RECORD

LOCATION: 1050 E / 50 S BEARING: SOUTH DIP: HOLE NO: 19 SHEET NO: 1
LOGGED BY: K. K. STARTED: PROPERTY SKRATAASEN
CASING: FINISHED:
CORE SIZE: TESTS (CORRECTED):

From	To	Description
SUMMARY		
0	2.40	Overburden.
2.40	3.00	Schistose lithology with the "pseudo conglomerate" horizon.
3.00	26.30	Mainly greenschist with a fair amount of magnetite.
26.30	48.00	Qtz-sericite schist with disseminated py and some cpy-sphalerite (max 3-7% sulphides)
48.00	52.00	Greenstone /schist with irregular qtz-aggregates.

A/s SULFIDMALM

DIAMOND DRILL RECORD

LOCATION: _____ BEARING: _____ DIP: _____ HOLE NO: 19 SHEET NO: _____

LOGGED BY: _____ STARTED: _____ PROPERTY: _____

CASING: _____ FINISHED: _____

CORE SIZE: _____ TESTS (CORRECTED): _____

From	To	Description
		Dip angle of planar structures.
	350	60'
	8.40	60'
	12.50	55'
	15.30	58'
	19.40	61'
	22.05	51'
	27.05	57'
	29.50	53'
	31.75	58'
	35.40	70'
	39.20	60'
	41.90	52'
	45.05	51'
	50.90	47'
	52.00	End of hole.

MONTHLY REPORT

MAY

To: F. Nixon

From: K. Kjærstrud, Ø. Mjelde

Registration and sampling of mines and showings of the SW part of Vestlandet were the main aspects for the first part of May. The remaining part of May was spent on sampling and geological mapping in the Ølve-Roaldstveit region in Hardanger.

Nordheim (SVEIO) In earlier reports, this showing is referred to as Nils Berg's mine. This is a $\frac{1}{2}$ m thick quartz vein cutting through a partly migmatized gneiss, associated with an amphibolitic lithology. Old assays read 7.5 ppm Au. Most probably uninteresting, but assaying will be carried out.

FEØY Registration and sampling were carried out, whereas only a short geological survey of the surrounding areas had any actuality so far.

REKSTEREN (Venøy) The locality for this arsenopyrite mineralization were not found so that only were done.

ØLVE (Slagget) This area has been prospected for Au several times during the last couple of hundred years, and assaying indicates Au to be present in a "phyllitic" horizon within acid-keratophyre and greenschists. Registration, sampling and to a certain extent geological mapping has been carried out, while thin-section studies and Au-assaying will be the next step in this project.

Roaldstveit Within this sequence of greenstone/schists, several old mines are situated along the lithological strike of this sequence. Mineralization is mainly pyrite/magnetite with small quantities of chalcopyrite associated with it. There is obviously more than one mineralized horizon, and sampling has been carried out for the main mineralized horizon. No assays for Ag|Au have been found in earlier reports, but this will be done now.

1a

To: F. Nixon
Fra: Kenneth Kjærslud
Dato: 28. februar 1981

GEOLOGY

Skrataasen A meeting with A/S Sydvaranger earlier this month, 9-10/2, resulted in an agreement where A/S Sulfidmalm will take care of further geological and geophysical evaluation of the Skrataasen area Pb-Zn mineralizations. Part of this work will be logging of some 400 m drillcores from last year's diamond drilling. Arrangements have been made to finish this work early next month.

Vestlandet Continous studies of literature from different ore-districts will hopefully provide us with enough information to perform a systematic sampling of the spesific mineralizations. A copy of Hans F. Reusch's great work, "Bømmeløen og Karmøen " with surrounding areas, has been sent us from B.A.Sturt at the University of Bergen. Detailed descriptions of local ore-districts reveal very interesting information. Two gold-assays from the Ølve gold-mineralization give 274 and 24 g/t Au.

General This month has then mainly been occupied with literature studies. But thin-sections are being prepared from the Skrataasen area, and samples from the Espeland showings are at present being assayed for Zn-Pb-Cu-Ag, results are awaited within a week or so.

Til F. Nixon
Fra K. Kjærstrud
Dato 22. januar 1981

The three days, 5/1 - 7/1 were spent on "Norges Geologiske Forenings" annual meeting, which was held in Stavanger this time. A rather ordinary program was presented to hard rock/mining geologists, main weight was put on oil petrography and the increasing demand for geologists/physicists within this area.

Returning to Kristiansand, the final work was done on the 509.30.81 report (S. Pasvik, diamond drilling) and a copy is now being distributed to each of the actual companies.

Taking up work with the Skogfoss arch again, mag. data (vertical field) with values $>1000\gamma$ has been plotted up on the original grids. It is highly probable that the extensive along strike mag. anomalies represent ultramafic bodies, based on comparison between mag.data and geological outcrop mag. Further data from relogging of some of the drillholes are eagerly awaited.

Returning to more homely grounds, continuous evaluation of the data from certain of the Vestlandet mining districts is put forward. Especially the properties Ølve-Varaldsøy (Foslie 1955) look interesting, and detailed investigations of older reports are being done.

1 a. under base

PROGRESS REPORT. OCTOBER, 1981.

GEOLOGIST: J. JAMES.

DRILLING.

Drilling is still progressing slowly due to innumerable problems associated mainly with mechanical failure. In spite of this, DDH 37 (see section.) was completed on 4/10 but only several thin horizons of serpentinite were intersected: 131.0 metres (2.3 metres thick): 150.45 (1.30): 267.55 (2.85): 273.10 (0.2).

The first of these bodies may be correlated with the upper horizon intersected in DDH's 36 and 29 since a thin leucocratic 'basal zone' is identified in all three holes. The second therefore appears to correlate with the lower serpentinite in DDH's 36 and 29. (Splitting⁴³⁶ reveals a very similar sheared(?) rock type as that identified in DDH 29 and subsequently, high Ni and Cu values are expected from assays.) The latter two which are sheared and augened relate to similar lithologies intersected by DDH 34 and several thin horizons in 36 and 29. All the serpentinites have negligible mineralisation represented only by visible pyrrhotite foliation threads.

Drilling of DDH 38 commenced on 10/10 and was completed at a depth of 300 metres on 26/10. Initial movement from site 37 to 38 was delayed due to breakdown of the muskeg. Additional to minor delays (due to poor oil and water pressures.) no drilling occurred between 15 and 24/10 because heating equipment had not arrived and the rig 'siezed' up during a sudden temperature drop.

DDH 38 intersected a thick sequence of greenstones and gabbros but only several small bodies of serpentinite within the graphitic phyllite horizon.: 167.10 (0.6m): 218.90 (2.60): 257.40 (0.2): 277.10 (2.60): 280.80 (1.10). All are almost devoid of significant mineralisation and correlation with DDH's 36 and 37 is very difficult. It is possible that the lower three bodies relate to the deeper augened types.

It therefore appears that anticipated increases in thickness and mineralisation down plunge have not occurred and as a result it was felt that DDH 39 should be drilled next. (to the NE in the vicinity of DDH's 30 and 1. 150 m long. 2400E-600N) Movement from site 38 to 39 is at present under way and the heating

equipment has now arrived. Snowing has started and this should facilitate easier movement of the rig.

The positions of DDH's 39 and 40 have been located and staked.

To date, cores from 36 and 37 have been split and sent for assaying (17.10.81) but as of yet no results have been received. The caravan has been set up at Triangelen as a base for this work but in future splitting will be carried out at Hauge.

Drill logs for DDH's 36 and 37 have been written up.

COMPILATION WORK.

The following compilation work has been carried out:

- (a) 1 to 50,000 scale map for the geology of Polmak. Copies have been coloured for B. Lieungh and M. Green and similar copies will be sent to Kristiansand shortly.
- (b) Report on detailed mapping of Oksfjell.
- (c) Drilling section for DDH's 29, 34, 36, 37, and 38. (Find enclosed.)

Work on the Polmak 1 to 10,000 scale maps will commence when J. James returns from England. (4.11.81). An 'example' map has been coloured and sent.

J. JAMES. 27.10.81.

Månedssrapport
September - 81

Til F.Nixon
Fra: B.Lieungh

Geologi

Mark Green og Alan Murray har avsluttet kartleggingsarbeidet i Polmak-feltet etter å ha dekket det vesentligste av områdene nord for Tana-floden i den siste perioden. Rapporten er ferdigskrevet (renskrevet) og følger vedlagt. Oversiktskart med geologien vil være klar i løpet av oktober i skala 1: 50 000 mens de detaljerte kartene vil bli sammentegnet med tidligere kartlegging og bli presentert nærmere jul. Analysen av prøver fra en diff-erensiert gabbro viste kun lave verdier på Ni, Cu, Cr. Analysebevis vedlagt.

Morten Othen fra NGU var innom på Skogfoss den 28/9 og utførte en røsking etter min anvisning på pillovlava. Prøvene skal brukes til whole-rock aldersbestemmelser.

Neil Briggs fra New Foundland var på besøk i tidsrommet 6/9-9/9. På samme tid kom Bernt Røssholt og Holger pantakslu fra A/S Sydvaranger på besøk en dag. De ble alle tatt med til Ni-blokkene i sydfeltet og vist de enkelte kvartærgeologiske elementene og de problemene som knytter seg til sporing av kilden.. Niel ble senere tatt med på en dags ekskursjon i Petsamogruppens bergarter med etterfølgende middag på Turisthotellet. Neste dag arrangerte jeg ekskursjon i Bjernevannsgruva, Mangel på folk i gruva gjorde turen litt mindre givende enn vanlig.

Kvartærgeologi

Arbeid med de nye kvartærgeologiske dataene som nå tyder på en temmelig rett nordlig transportretning viser også at syenittblokken 78EK77 (0,67Ni, 2,0Cu) og ultrabasittblokken 6KM78 (0,5Ni, 0,5Cu) tilhører blokktoget forbi blankvannsblokkene 38EK78, 43EK78 og 44EK78, med mulig kilde i Gjeddevannsområdet. Det er også en viss mulighet at syenittblokken tilhører Rømlingsåsblokkene da isretningen dreier endel mot øst nord for Rømlingsås. Eventuell kilde for Rømlingsåsblokkene ser ut til å ligge under Tommamoen.

En ubehagelig faktor som vi ikke har lov til å glemme helt er at

2

med den nye istransportretningen så øker muligheten for at blokkene kan ha kommet fra en ikke nærmere poisonsgitt "forekomst" syd for Pasvik, men det bør presiseres at så langt har Kvartærgeologene vært enige i at transporten har vært lokal. Men argumentet med blokkfellen i Steinfjellet kan ikke lenger brukes.

Blokkleting

Kisrik blokk av gneis ble funnet i Blankvannsomr. 10962N-3720W analyser ennå ikke kommet.

Mineralisert ultrabasitt av samme type som Rømlingsåsblokkene ble funnet under proxansøkingen sydover fra Rømlingsås ved 11325N-4990W og viser positiv DMG reaksjon på deler av blokken. Prøve sendt til analysering. Blokken befinner seg midt i et område med sterkt anormal morenegeokjemi på Ni og Cu og bekrefter kanskje den nordlige transportretningen.

Proxan søkingen er for øvrig avsluttet.

Boringer

Boringen e har gått usedvanlig tregt, se forevrig Jims delrapport i den anledning. Analyser av utvalgte biter i borchull 36 viste alle kun lave Ni,Cu verdier. Analysebevis vedlagt. Splitting og nære analyser vil bli foretatt..

En tid var det problemer med vineline utstyret slik at kjernene ble malt opp over flere meter av gangen. Ottar Olsen ble kontaktet og varslet at de ville få OM på borigen vis de ikke fikk rettet på dette. Pr i dag går boringen greit med ca 50m tils. de to siste skift og de er nede på ca 200m i borchull 37.

Annet

Gunnar og Hans er i ferd med å sette ut 20 mutingsbolter for tils. 53 mutningsområder i Pasvik.

Allan Murray sluttet og avreist 17-9

Mark D Green sluttet og avreist 1-10

Moped reparert og forevist bilsakkyndige i Kirkenes.

Transit reparert i forstillingen

Landrover p.t. inne til forstillingsrep.

Lekasje gassanlegg Campingvogn under rep.

Har forevrig vært plaget av en influensa/forkjølelse like etter at
Niel reiste, uten å sykmelde meg.

Har tatt 4 dager fri i forbindelse med Rypejakta.

Skogfoss 1/10 - 81

Bjarne L.

kan klippes hvis du gidder

P.S.

Frank: Nå er det snart på tide at du tar med
deg en flaske ^{og 45 per franktatt} whisky og kommer deg opp
hit og hever arbeidsmoralen før den
blir for lav !!

de sammmmmme

Jim's report sept-81

Drilling

After a long delay of several months, drilling of a selected serpentinite body in the Oksfjell area (intersected by DDH 29) commenced on 30.8.81. However, to date (28.9.81), only DDH 36 has been completed. (178.55 metres: 45° dip: co-ordinates 1300E 450S) A second 275 metre hole, DDH 37 has been drilled to a depth of 123.45 metres.

The painfully slow progress has been mainly due to persistent mechanical failure and breakdown, firstly centered around the drill's hydraulic system with lengthy delays incurred whilst waiting for replacement parts and secondly with water pressure. Further, minor delays have arisen within the last week as a result of the absence of two of the drillers due to injury and sickness..

DDH 36 intersected two bodies of serpentinite (at 80.8 and 105.6 metres: 19.1 and 18.8 metres thick respectively), the upper of which can be positively correlated as a down dip extension of the body previously intersected in DDH 29 (see sketch section). The lower body may correlate with a talc-chlorite horizon. (containing high Ni values)

In spite of the fact that sulphides within the upper body appear in visible concentrations (especially towards the FW) substantially higher than in DDH 29, samples selected at intervals for assaying (see attached sheet for assays, 24.9.81) revealed negligible values for Ni, Cu, and Cr and there appears to be no significant increase in these values towards the FW. Similarly, the lower body revealed little or no mineralisation.

Correlation between DDH 36 and 29 have indicated an increase in thickness of the serpentinite bodies (which lie almost at the contact between the graphitic phyllite and greenstone) with depth.

At present DDH 37 is still located within greenstones and minor gabbros but should intersect the upper serpentinite at approximately 175 metres.

Expected core angles of 70-80° have been achieved and maintained.

MÅNEDSRAPPORT

AUGUST -81

Til: F. Nixon

Fra: B. Lieungh

Geologi

Allan Murray og Mark Green har avsluttet kartlegging syd for Tana-elven i Polmak-området og har startet opp nord for elven. En mt-impregnert pyroxenitt med svakt utviklet layering er funnet igjen på nordsiden av elven. Ingen sulfider eller synlige rustsoner, så langt undersøkt.

Geofysikk

Detaljmålingen i Gjeddevannområdet er påbegynt og vil foregå mellom 8800 N - 9500 N og 2500 W - 3600 W; senere på vinterføre kan et område i syd også dekkes.

Grunnen til målingene er opplysninger som er framkommet ved siste kvartær-geologiske undersøkelser.

Det gamle stikningsnett ved basislinje 2000 W var meget skjevt og ujamnt (stukket av A/S Sydvaranger) og det måtte etableres et nytt rettvisklet ett! Arbeidet er snart halvveis gjennomført. Interessante rassoner i myrene (ikke fast fjell).

Kvartærgeologi

Carlson og Vatterdal har avsluttet undersøkelser i Gjøkvann-Grensefoss-området med 12 dagers objektrettede undersøkelser. Resultatene er interessante. Endelig rapport ventes i beg. av oktober.

Resultatet så langt: Ni-blokkene hører hjemme i bunnmorene og er tildels frost-hevet fra denne del ved lett avskraping løftet opp ved transversal de Geer morene-dannelse.

Strukturutviklingen av blokkmaterialet på en rekke punkter viser at transport-retningen har vært fra syd og nok så rett mot nord, en 0-10°. God måling i blokkgruppen ved Blankvann. Transportlengde kast neppe over 1-2 km. Dette bryter med tidligere oppfatning av 22° retningen og en del nye anomalier blir aktuelle mulige kilder. Transversalbevegelsen (de Geer) små og i størrelsesorden noen 10-talls meter max.

Arbeidet i Gjeddevann-området er et resultat av dette.



AKTIESELSKABET SYDVARANGER
LABORATORIET

Kirkenes, 24. september 1981

Analysebevis

(Gjenpart)

Analyse av borkjerner fra Pasvik.

Prøvene er innlevert av Lieungh/Sulfidmalm den 18/9..

Alle prøvene er fra borknull DDH 36.

<u>Borkmeter</u>	<u>% Ni</u>	<u>% Cu</u>	<u>% Cr</u>
45.60	0.11	0.01	0.15
76.40	0.08	0.02	0.03
77.40	0.05	0.02	0.04
82.12	0.15	0.01	0.19
85.00	0.16		0.29
89.97	0.16		0.27
93.00	0.15		0.27
97.50	0.15	0.01	0.26
99.70	0.11	0.03	0.29
100.60	0.05	0.12	0.03
124.10	0.12	0.02	0.19
132.40	0.13	0.01	0.24

Verdier < 0.01 % er ikke tatt med på analysebeviset.

Torbjørn Nilsen



AKTIESELSKABET SYDVARANGER
LABORATORIET

Kirkenes, 24. september 1981

Analysebevis
(Gjenpart)

Analyse av stoffprøver fra Polmak.

7 stoffprøver fra Polmak er innlevert den 18/9 av
Lieungh/ Sulfidmalm.

<u>Prøveark.</u>	<u>% Ni</u>	<u>% Cu</u>	<u>% Cr</u>
Mg 1	0.01	0.05	0.02
Mg 2	0.01	0.02	0.02
Mg 3	0.03	0.12	0.03
Mg 4	0.03	0.15	0.01
Mg 5	0.03	0.27	
Mg 6	0.01	0.03	
Mg 7	0.01	0.04	0.02

Verdier < 0.01 % er ikke tatt med på analysebeviset.


Torbjørn Nilsen.

Boringer

Etter utrolig mange utsettelse er boremaskinen kommen (23/8) og anbrakt i Oksfjell-området. Endelig plassering på boreplassen vil skje senere pga. problemer med muskeggens vinsj. Terrenget er vanskeligere enn først antatt. Følgende borehull er stukket ut:

Bh	36	1300 E - 450 S	45°	lengde	180-200 m
"	37	1300 E - 625 S	"	"	275-300 m
	38	1200 E - 600 S	"	"	300 m

Terrenget gjør at valgmulighetene for boremaskinplassering er begrenset. På den annen side vinner vi ca. 50 m pga. terrengeffekt i borehull 37.

Boring ventes igangsatt ca. 1. sept! Boremannskaper innkvartert på Reingjeterhytta ved Skjellbekken veidele.

Det lokale stikningsnett fra 1977 er gjenreist og frisket opp igjen, samt forlenget noe sydover.

Annet

Gammelt utstyr på Hauge gjennomgått og ubrukelige ting (for oss) som trengte unødig mye reparasjon eller var for dårlig ble kastet eller gitt bort til lokale interessenter. Ves gamle telt innkjøpt Hanarjokka i 1965!!

Snøscootere flyttet opp på loftet og nye kjernestativer laget. Nå er det ytterligere plass til 2500-3000 m kjerne.

Arbeidstillatelse for engelskmennene endelig ankommet. V. Virolainen sluttet og avlønnet. H. Hein utført div. male- og reparasjonsarbeider, samt oppryddinger Hauge.

Fortelt campingvogn tildels bra (tror jeg) gjenfunnet på Hauge!

Analyser fra dag-mineralisering Oksfjell viste dårlig Ni-innhold. Se vedlegg. Prøvene JJ.

Sommerferie Jim James har feriert fra 10. august - 27. august
 B. Lieungh har feriert fra 10. juli - 29. august

Mutingsmerker S. Pasvik og Skogfoss ankommet fra Bergmesteren. Utsettingsfrist 1. nov.

To: F. Nixon

MÅNEDSRAPPORT

Fra: J. James

JULI
81

Activities have been concentrated both within the Polmak area, and the Oksfjell area of Skogfossbuen.

POLMAK

Mapping carried out by M. Green and A. Murray (from 1st to 10th July) south of the Tana river (west of Polmakelva), Polmak) has identified a major intrusive complex comprising largely medium grained Diorites, marginal syenodiorites and syenites and basic-ultrabasic differentiates. The latter are located along and adjacently to the Finnish border and constitute massifs of gabbroic rocks bordered by highly magnetic, coarse pyroxenites containing minor sulphide impregnations. Although field evidence correlates these rock types with a differentiation mode of origin, some smaller, possible later stage ultrabasics may be present. These differentiates correlate well with a distinct aeromagnetic anomaly in the area.

Preliminary investigations of the stratigraphy west of the previously mapped chert unit, by M. Green, A. Murray and J. James, have revealed a sequence of acidic volcanics (?), cherts and to a lesser extent, basic rock types, most of which are characterised by an unusually high predominance of banded and octahedral magnetite with chert. A major phase of isoclinal and superposed chevron-open folding has been identified. The stratigraphy is coincident with major aero-magnetic anomalies identified in the area and appears to continue into Soerbat in the south. Consequently, the mapping at present (started 17th July) involves a detailed construction of this stratigraphy and it's subsequent tracing to the south.

J. James will remain in Tana until the date of commencement of moving the drilling equipment to Oksfjell.

SKOGFOSS

M. Green and A. Murray spent several days at Skogfoss (from 11th to 15th July) helping J. James with the detailed 1:5000 scale mapping of a serpentinite body in the vicinity of DDH 29. The body has been traced at the surface for a strike extent of 180 metres, terminating abruptly in talc-chlorite schists in the west and possibly being faulted out to the east. NNE-NNE faulting has modified the body slightly and FW mineralisation appears to be confined to the thicker part of the massif within an open synformal flexure.

Investigation of an anomaly further to the west has identified a major body of non magnetic gabbro at the surface. Several bodies of serpentinite outcrop to the east of the anomaly but no definite continuation to the west can be confirmed. A tentative suggestion is that a serpentinite body may be located below the gabbro.

All structural data and interpretations have been forwarded to Kristiansand head office (posted 19.7.81)

The Quaternary geologists, Tor Watterdahl and his assistant (?) arrived at Skogfoss on July 14th and commenced collection of glacial data in the Skogfoss area on the 15th.

Vilvre (Micky Finn - sorry, don't know her proper name!) is at present completing, together with Sola, the reparation of the Oksfjell east drilling grid and checking it relative to the previously located drill holes. Her work will also include contouring and photocopying of geophysical and geological maps and collecting together literature for Green and Murray to utilise in their written theses.

MÅNEDSRAPPORT

JUNI -81

Til: F. Nixon

Fra: B. Lieungh

Oppreise til Pasvik startet 2/6. Vegen ble lagt om Helsingfors og Geoinstrument som avtalt. Møte i Rovaniemi med Tuomo Korkalo og Jarmo Lahtinen i Outokumpu. Selskapet har for tiden ingen direkte planer om prospektering i områdene nær norskegrensen - men var naturlig nok interessert i våre undersøkelser. De hadde i vinter boret på en mulig Zn Pb sulfidforekomst vest for Sävehjärvi - men resultatene var foreløpig ikke oppløftende. Planlagt besøk der i august.

Ankomst Skogfoss 6/6 om kvelden.

Resultatene fra NGU's helikoptermålinger ble mottatt dagen før avreise. Ingen umiddelbare iøynefallende gode anomalier.

Avtalte med Cabby-service i Kristinehamn, Sverige, vedr. overhaling og opprusting av Pasvik-vogna.

Snekkerarbeid utført på Skogfoss. På loftet ble det innredet til et større tegne- og gjesterom. Utført med egne folk i periode med førefall.

Frank Nixon, Chris Cowan, på besøk 13/6 - 16/6. Generell gjennomgåelse av de enkelte prosjektene innen Øst-Finnmark og noe mer konkret diskusjon vedrørende boringene i Oksfjell.

Finsk assistent Virve Virolainen begynte 15/6 og ble registrert hos politiet. hos folkeregisteret og hos ligningsmyndighetene.

Arrangerte oppreise for to engelske assistenter: studentene Mark David Green og Allan Murray fra Royal School of Mines, London. De ankom Kirkenes 22/3 og ble registrert hos politi, folkeregister og ligningsmyndigheter. Arrangerte skattefritak for disse, se bilag som bes oversendt Repstad.

Ekskursjon i Skogfossbuen for å gjøre dem kjent med Petsamogruppens bergarter. Utdeling av feltutstyr og bortkjøring til Polmak. Hytte leiet hos Erik P. Varsi. Allekujarg, tlf. 085.25808. Jim viste dem Polmak-områdets geologi.

Arbeidstillatelse for ti to engelskmennene skrevet og avsendt. Gjenpart til politikammeret Sør-Varanger.

Jim tilbrakte en kort uke i Oksfjell med detaljstrukturgeologi. Se eget bilag. Interessant mineralisering i dagen, antakelig utgående av mineralisering i DDH-29 (64.5 m) Prøve sendt Kirkenes Lab. for analyse.

Virve Virolainen satt igang med div. tegne- og fargeleggingsoppgaver. Krok-vika grid er nå delvis konturert, noe mere problematisk område gjenstår til etter min ferie.

Grensekommissæren foresto kontakt med ny positivt innstilt russisk kollega. Kontakt etablert og russer skulle bringe våre ønsker videre. Han hadde personlige kontakter på toppen i de russiske Nikkeli-verkene.

Problemer med lønnsavregning: labb-assistent Jan O. Larsen som hadde "somlet" bort stemplingskortene. Midlertidig avregning foretatt og anvist til utbetaling, inntil stemplingskort dukker opp.

Dispensasjonssøknad til Nesseby kommune skrevet og avsendt. Disp. fra lov om motorisert ferdsel utløp 30/6-81. Omfatter kun sydligste del av Polmakfeltet.

Bestilte komplett vannkonturkart med mørklagte vann fra hele Øst-Finnmark, M 1:100.000, etter å ha gått gjennom tilsendt prøve - som gir tilleggsopplysning vedrørende storstrukturer. Se vedlegg 1:200 000.

Kvatargeologene Watterdal og Carlsom ankommer Skogfoss 14. juli og blir boende der de første 14 dagene. Flytter etterpå inn i Gjøkvannskoia og klarer seg inntil jeg ankommer etter ferien.

Samtale Ottar Olsen, Terranor. Han antyder borestart i midten av juli - men dette er ikke realistisk da det i Kautokeino fremdeles gjenstår 480 m fordelt på 2 hull og 3 flytt. Antar at de tidligst er i Pasvik 1. august.

Gunnar og Hans Kalliainen er klart underbetalt i forhold til våre andre assistenter, og grunnen til at jeg ikke har oppdaget det er at jeg har operert med et for lavt delingstall fra årslønn til timelønn. Se eget notat.

Har i 1½ uke vært plaget av influensa og halsinfeksjon - noe som har redusert arbeidsinnsatsen i perioder!

Ferie påbegynnes 10/7 frem til 31/7 kombinert med nedkjøring av Cabby-vogn til Sverige for servise.

Jim James overtar styring i Skogfoss i mott fravær.

Gunnar og Hans har 4 ukers ferie fra 4/7.

Suolo tas inn i en uke sammen med Virve reetablerer de gridet i Oksfjell som etter befaring i dag står bra men mangler koordinater.

Jim fortsetter detaljkartlegging og utredning av strukturgeologi, senere også i Oksfjelllets vestflanke vest for DDH-25.

Pr. i dag ser det ut til at derformasjonsretningen ca. 185° er den mest dominerende i området rundt DDH-29.

A/s SULFIDMALM

OSLOKONTOR:

HUSEBYBAKKEN 34
OSLO 3 - NORWAY
TELEFON: 145090
TELEX: 18926 MALMN

Skogfoss 30/6-81

Nesseby kommune
9815 Nyborg

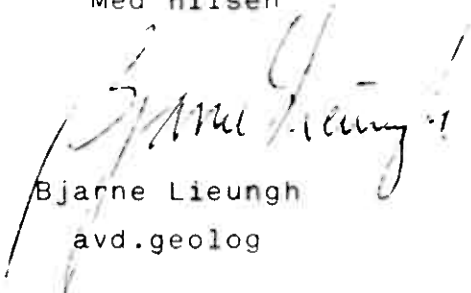
Motorisert ferdsel i utmark og vassdrag.

I det vi viser til tidligere dispensasjon fra forbudet om motorisert ferdsel i utmark datert 28/6-80, gjeldende til 30/6-81, søker vi om forlengelse av denne.

Av praktiske grunner ber vi om at dispensasjonen gjøres gjeldende til 1. nov 1982, da vår største og viktigste aktivitet er i sommerhalvåret.

Dispensasjonen er helt nødvendig for vårt arbeid med undersøkelse av mulige malmforekomster på sørsiden av Varangerfjorden.

Med hilsen



Bjarne Lieungh
avd.geolog

Øst-Finnmark kontor:

A/S Sulfidmalm

Skogfoss

9925 Svanvik

Tlf 085-95401

Bilag 5

A/S SULFIDMALM

OSLOKONTOR:

HUSEBYBAKKEN 34
OSLO 3 - NORWAY
TELEFON: 145090
TELEKX: 145090-MALMN

Skogfoss 1/7-81

Reproavd. v/insp. Kristiansen
Norges Geografiske Oppmåling
Monserudgaten
3500 Hønefoss

Som avtalt over telefon i dag bekreftes bestillingen av vannkontur-
kart med svarte vannfelt i målestokk 1:100 000.
Kartene skal leveres som transparent og med ett kopisett på
beste papir for optimal detaljtegning.

Bestillingen omfatter kartbladene:

2135 II
2134 I
2235 II, III
2234 I, IV
2335 II, III
2435 II, III
2334 I, II, IV
2434 I, II, III, IV
2534 III, IV
2333 I
2433 I, IV

Kartene og fakturaen sendes begge til : A/S Sulfidmalm
Skogfoss
9925 Svanvik
Eventuelle telefonforespørsler: (085) 95401.

På forhånd takk

Bjarne Lieungh
Bjarne Lieungh
Avd.geolog.

A/s SULFIDMALM

OSLOKONTOR:

HUSEBYBAKKEN 34
OSLO 3 - NORWAY
TELEFON 145090
TELEX 18926 MALMN

Notat vedrørende Gunnar og Hans Kalliainens lønnsforhold.Status pr idag:

Gunnar Kalliainen	6000 kr/mnd -	72000 kr/år -	34,62 kr/t	(2080 t/år)
Hans Kalliainen	5600 " -	67000 " -	32,31 " "	" "

Kort beskrivelse av arbeidet

Arbeidet som foregår ute i felt hele året under svært skiftende forhold består i utsetting av basislinjer og profillinjer med påskrevne koordinater (Stikkningsnett). Arbeidet krever en viss mengde nøyaktighet.

I disse stikkningsnettene foretar ^{geofysiske} målinger med magnetometer og VLF - EM instrumenter. Måleresultatene noteres ned og sendes hovedkontoret for plotting. Samtidig holder de øye med en kontinuerlig registrerende basisstasjon og vurderer om forholdene er gode nok til at målingene kan brukes. I tillegg føres en loggbok over hvor og når arbeidene ble utført.

I tillegg til disse instrumentene behersker de bruken av Shoot-back, Max-Min, Protonmag, og Proxan. De har også deltatt i arbeid med Indusert polarisasjon (IP) og resistivity.

I de tilfeller hvor været er en hindring, utføres reparasjoner og vedlikehold av snøscootere og biler. I tillegg utføres endel snekkerarbeider.

Begge karene er i alderen ca 40 år og representerer en sjelden stabil og arbeidsvillig gruppe. De er flinke til å administrere seg selv uten å kaste bort tiden.

Ansinitet

Begge to begynte å arbeide for oss vårvinteren 1977 til høst 77 fortsatte så igjen vårvinteren 1978 fram til høst 1978.

Andres lønnsforhold

I en instruks vedr. betaling til feltassistenter datert 5-5-81 opererer vi med en gruppe kalt 3 som heter: "lokale folk, skoleungdom og lignende over 18 år: lønn kr.280 pr dag (35 kr/t) samt diett kr 60 ." Videre heter det: "lønn for gruppe 3 kan økes (for erfaring, av prosjektleder)".

Dette gjelder vel og merke ukvalifisert arbeidskraft som trenger nødvendig opplæring før de fungerer i jobben og er en minstelønn uansett hva slags arbeid de settes til.

ALLEREDE HER ER DET ET KLART MISSFORHOLD TIL VÅRE ERFARNE OG SOLIDE KARER. Det bør framheves at de er av en type som ikke løper meg ned med lønnskrav.

A/S Sydvaranger har en tilsvarende type karer ansatt på helårs-basis, det er karer jeg har brukt en god del i Pasvik og som jeg kjenner kvaliteten på og vet er sammenlignbare med våre.

En telefon til Ove Forseth i A/S SYdvaranger viser at disse karene har en lønn på 90000 i året (43,27 kr/t) men de har adskillig flere års ansienitet. En nyansatt i fjor har fått 75000kr/år (36.05).

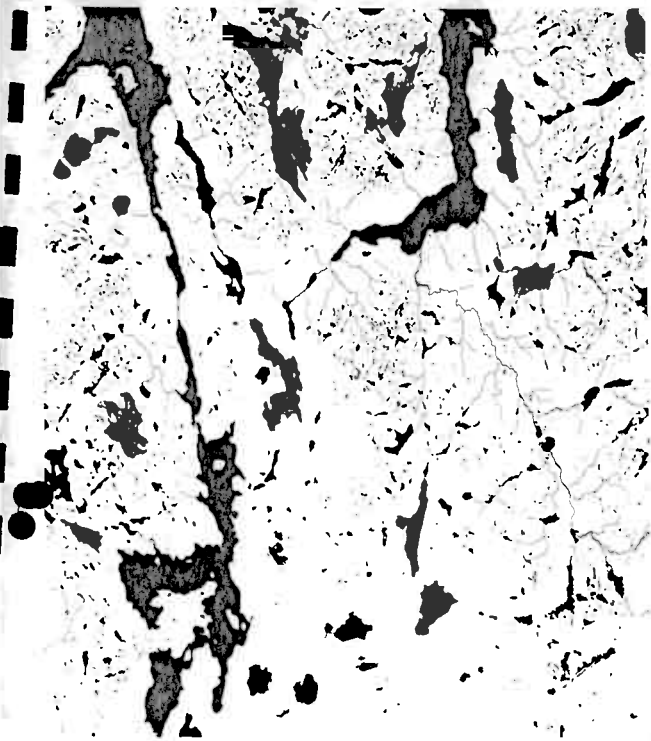
Ved å "ta" midt på treet her ender vi opp med årslønn 82000 kr (39,42 kr/t).

En telefon til Falconbridges lønningskontor viser at minstelønnen der for ukvalifisert fast personell begynner i kat.7 som pt er netto kr 35,96. Mestrer vedkommende jobben (som regel etter kort tid vil han få kr 36.71 (kat 6), men etter det jeg har opplyst oppnår han raskt den vanlige begynnerlønnen på 37,46.kr/t (kat5). Ut i fra min muntlig beskrivelse av arbeidet ville de anta at de ville ha oppnådd lønnen på 39,71 kr/t (kat 2) i løpet av få måneder. Det siste gjelder særlig for Gunnar Kalliainen som opererer som leder for feltgruppen.

Instilling

Min mening om dette er at den lavest lønnede, Hans Kalliainen minst bør ha kr 37,00 pr t. Videre bør Gunnar Kalliainen ha 39,50 kr/t. Videre bør de få denne lønnen fra 1-1 -81 med nødvendig etterbetaling

Årsaken til at jeg selv ikke har vært klar over hvor lavt de var ^{time} lønnet ligger i at jeg feilaktig har operert med et årstimeantall som har vært alt for lavt.



1

MÅNEDSRAPPORT

MARS

81

Til: Frank Nixon

Fra: Bjarne Lieungh

Prosjekt 30, Øst Finnmark

Geologi

Jim James har siden forrige måned avsluttet logging av hullene 16,17, 19^{II}, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 1,9,4,6, Skogfoss, samt DDH 2 Villrenvann (Følvann). Borelogger og susceptibilitetsmålinger er underveis.

Samtlige boreseksjoner blir tegnet opp i forbindelse med rapporten som nå er påbegynt.

Geokjemi

Jan Larsen har avsluttet susceptibilitetsmålinger og er i ferd med prøve-preparering av et større antall jordprøver. S. Pasvik 1979.

Geofysikk

Gunnar og Hans har avsluttet målinger i Rautakurru og foreløpige mag. plot-tinger er lagt ved.

En distinkt mag. anomali avsluttes mot Rautakurru-Kløfta/forkastningen og antas å være bindeleddet mellom Ellenvann sonen og Fiskevann sonen. Antatt horisontal forskyvning i Rautokurru (Tommamoen fault) 850-1000 m. Dette stemmer bra med det som tidligere var antatt.

2 kart vedlagt.

Gunnar og Hans fortsetter målinger i Sortbrysttjern-Korsvannområdet.

Et preliminært totalfelt magnetiske kart er mottatt av Håbrekke, NGU.

Resten av kartene i ferdigform ventes inn ca. før påske.

Følgende kart vil komme:

Mag-totalfelt profilkart

Mag-totalfelt konturkart

VLF reel

VLF imaginær

EM reel

EM imaginær

EM tolkningskart

Radiometrisk totalfelt

Radiometrisk U, Th, K.

Radiometrisk U/Th, U/K, Th/K.

Boringer, borekjerner

Under siste besøk nord på ble hull 33 tatt frem og gjennomgått. En del nye soner ble splittet og analysert i KKN.

Grafittmengden er svært liten i DDH 33.

En interessant 40 cm tykk metapyroxenitt med store (1 cm) po-klyser var ikke fanget opp av tidligere logging og viste tydelig økende kornstørrelse mot bunnen. Den ligger på 34.00 - 34.40 m

Resultater av analyser av DDH 33

	Cu	Ni
22.00 - 22.50 m	0.07 %	0.02 %
22.50 - 23.00	0.07	0.03
32.70 - 33.00	0.10	0.02
33.00 - 33.50	0.06	0.02
33.50 - 34.00	0.04	0.04
34.00 - 34.50	0.04	0.10

Det er helt klart at man bør gå gjennom kjernene enda en gang i fra S. Pasvik og små-splitte da sulfidmineraliseringen ofte er usynlig på kjerneoverflaten!

En telefonsamtale med Pekka Mikkola i Suomen Malmi Oy viste at Outokumpu skal bore i Servetkjärvi traktene i sommer - antagelig innen Petsamo formasjonen. Har lagt opp til et besøk på Povaniemi-kontoret i begynnelsen av juni ved oppreise til Pasvik.

Ved gjennomgåelse av kjernemateriale på Hauge og på Labben i KKN savner vi kjernene fra hullene 1,2,3 i 1977, Syd Pasvik.

De er splittet og analysert og må befinne seg et sted i Kirkenes-området! Pr. 31.3. Er det innkommet anbud på boring i Pasvik fra Terranor og Grunn-boring. Innbydelse er også sendt Suomin Malmi, Finland.

Mutinger

Det er i denne måneden søkt om ytterligere 16 mutinger i Oksfjell vest området, 1 i Skogfossområdet og 6 i S. Pasvik nord for Tommavann. Alle er på 250.000m² 3 kart vedlagt.

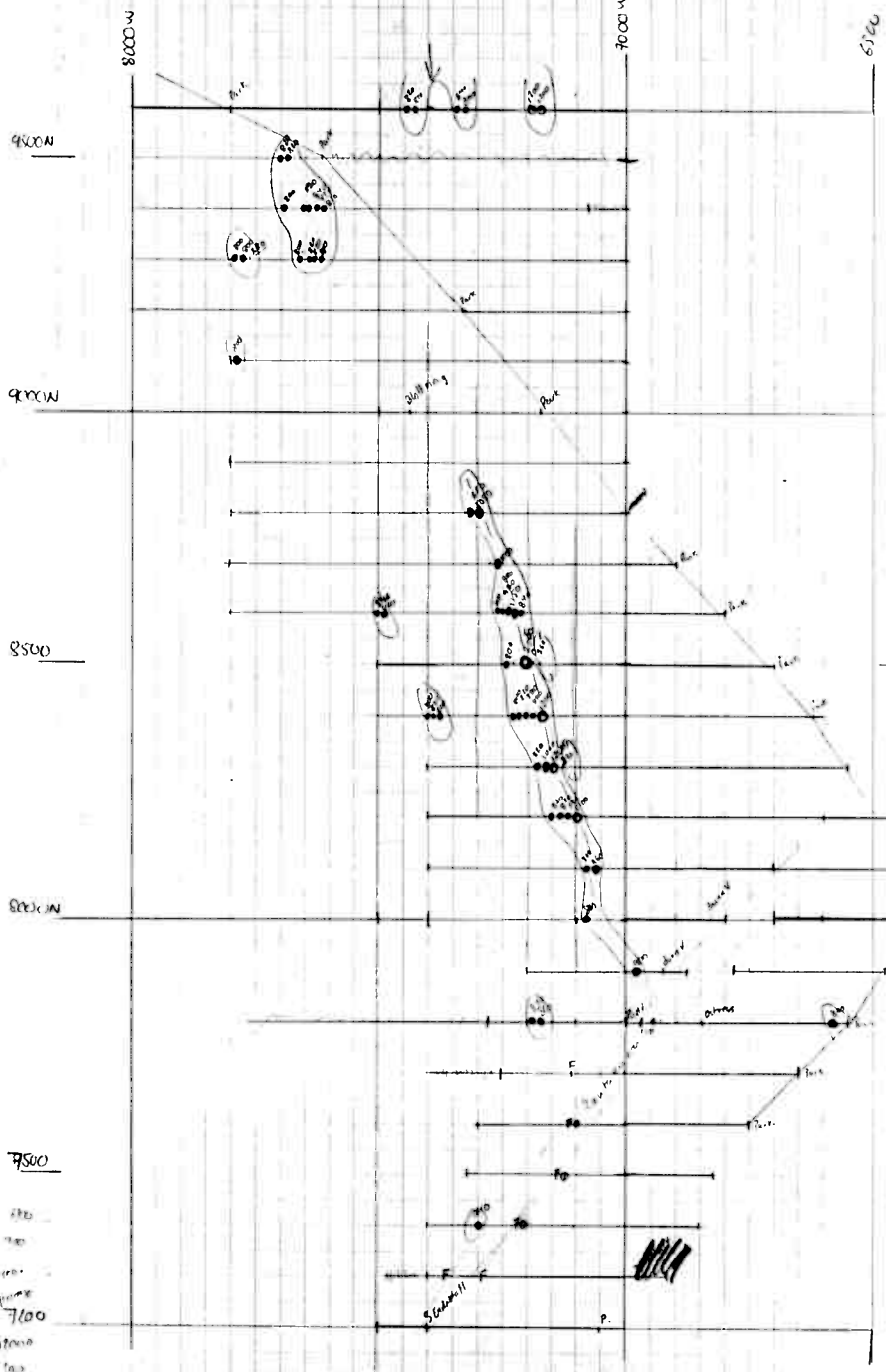
Praktisk/teknisk

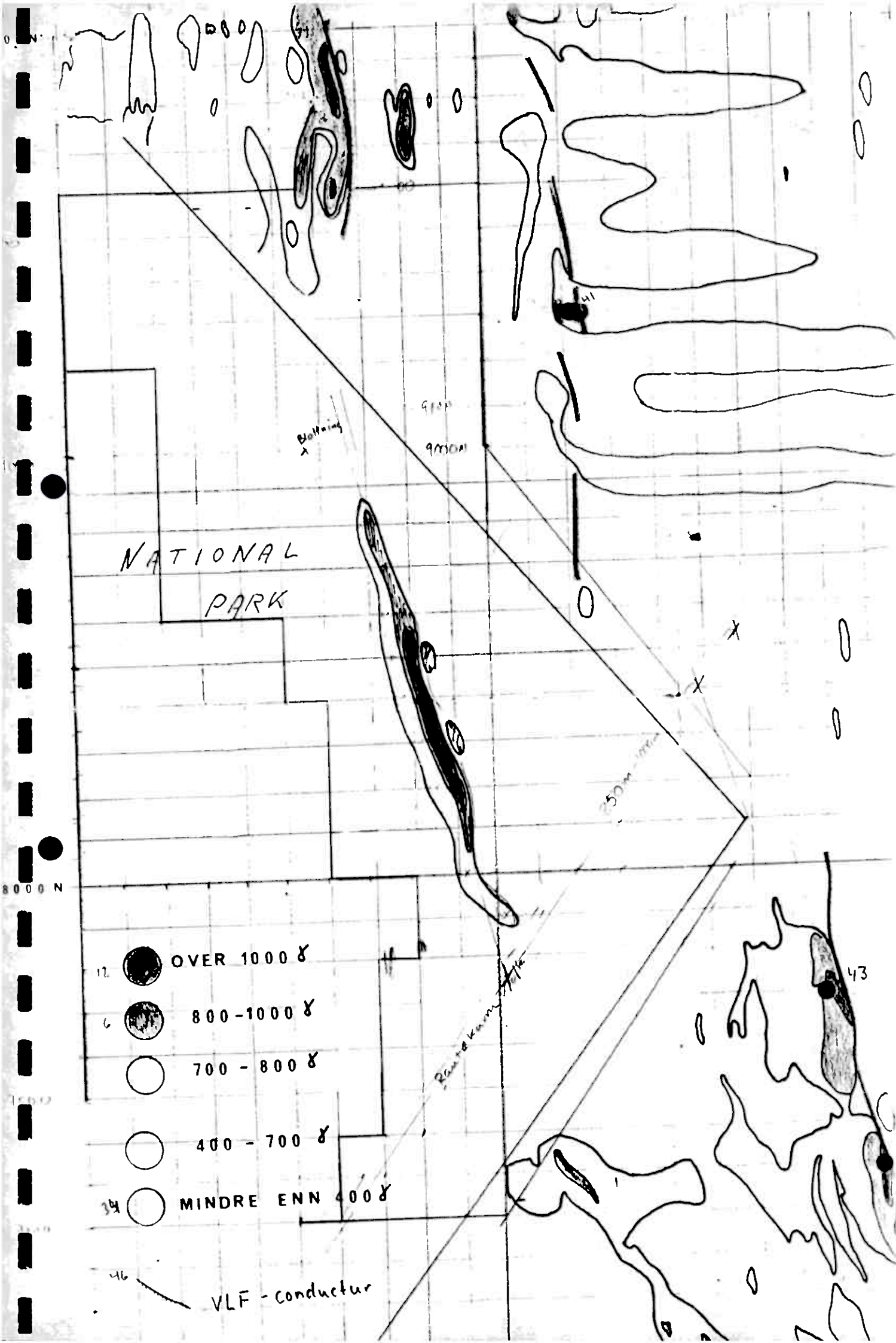
Gunnar Kalliainen har fått privattelefon med nr. 085-95507 og har rigget ned mobiltelefonen. Vi har lagt beslag på Gjøkvasskoia for sommersesongen og anmodet om å få bruke hytta på Skogfoss Kraftstasjon. Boligsituasjonen er vanskelig - eneste tillegsmulighet er hybler på Skogfoss skole- men de er ikke tilgjengelig før skoleferien og er upraktiske innretninger for bore-mannskaper. Foreløpig må det en investering på ca. 100.000 kr til på Skogfoss turiststasjon før vi kan få leid den.

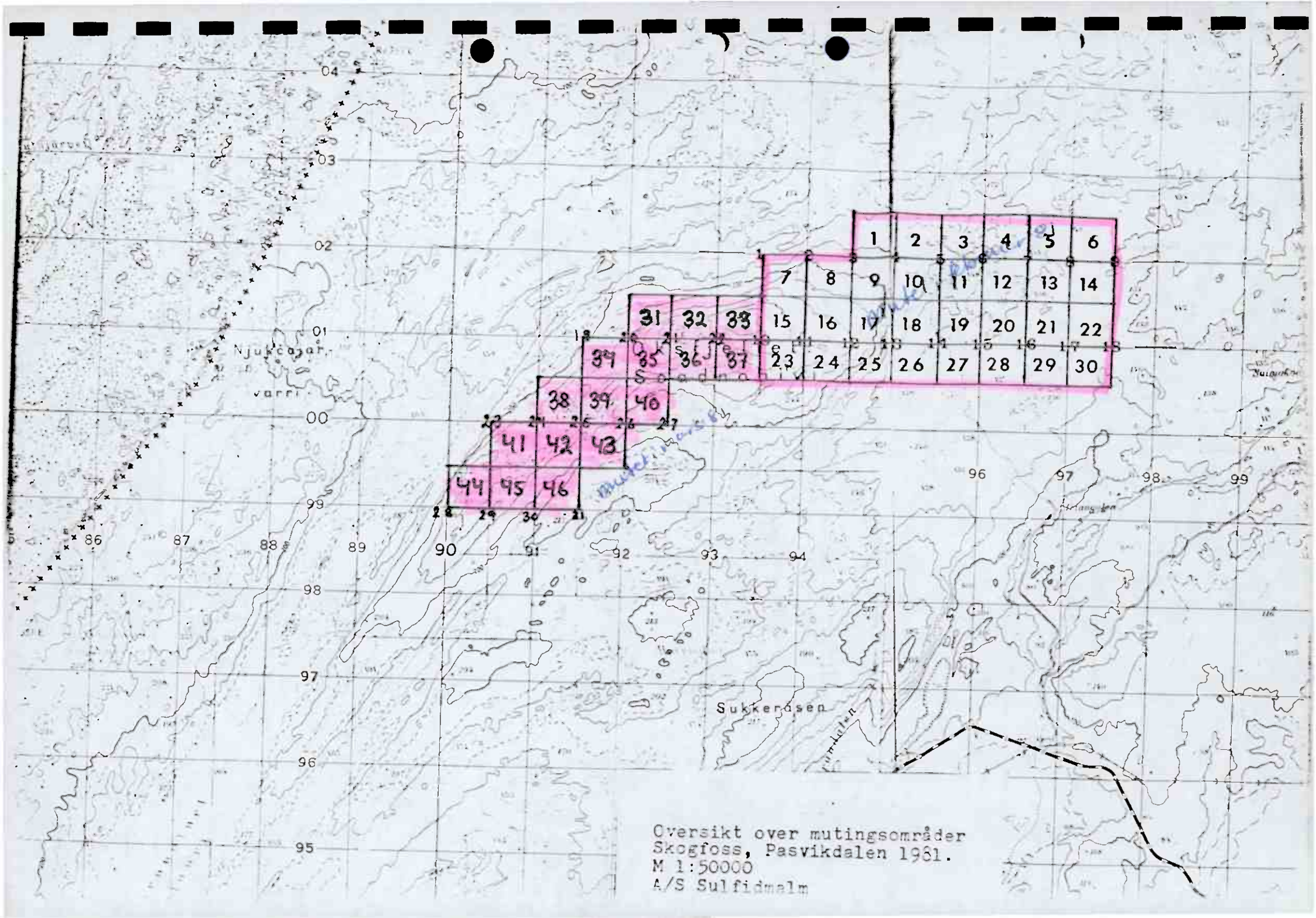
Vi får leiet den hvis vi over en periode betaler tilbake investeringen.
Alternativ med hotelldrift i jul og påsketiden utredes og kan gi vesentlig rimligere leie

Begge snøscoterne gjennomgår en modernisering og må betegnes som i driftsmessig god stand. Landroveren gjennomgår en større reparasjon i Kirkenes. Transitten står nedsnedd i Kirkenes og dukker vel fram til våren !!

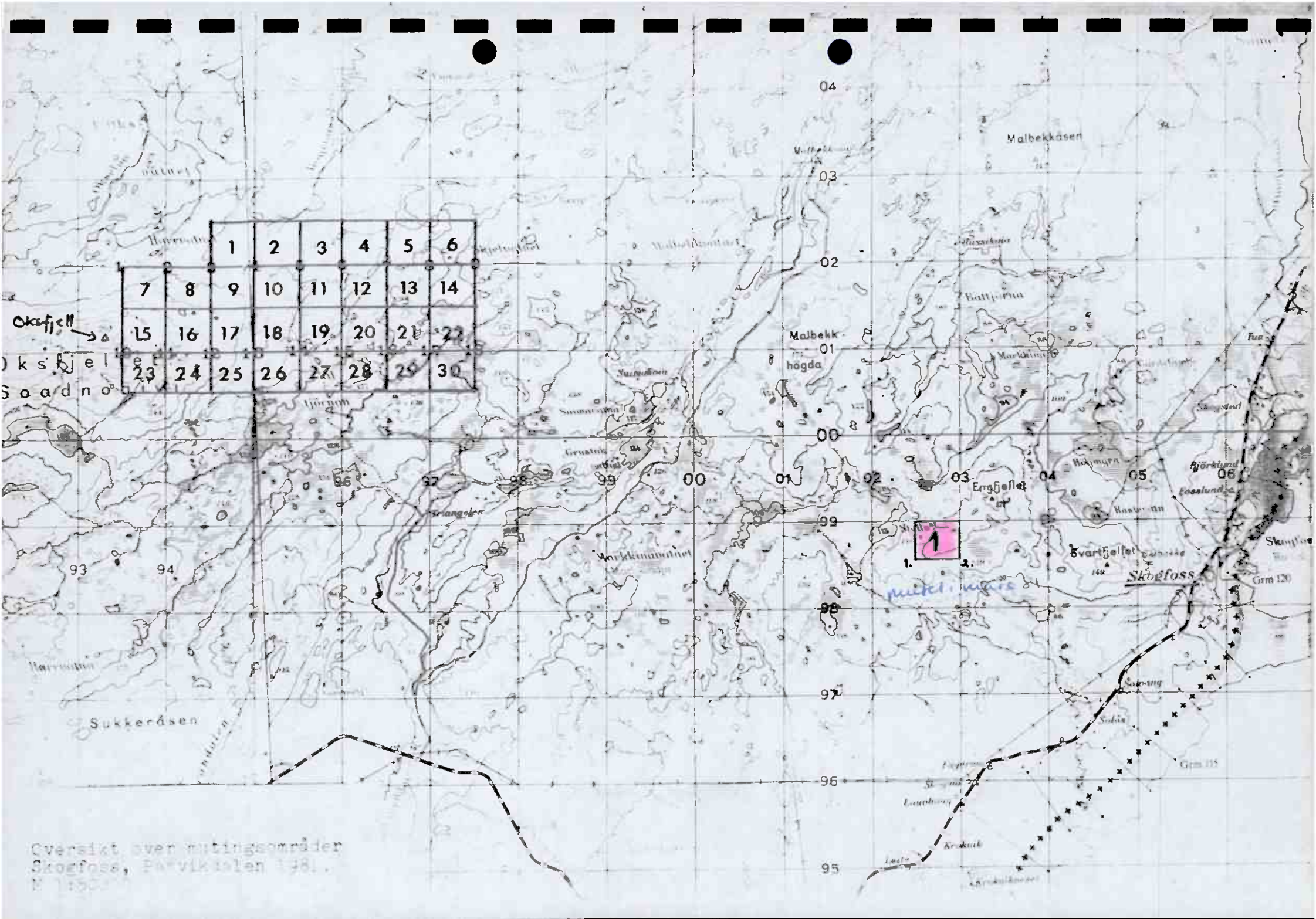
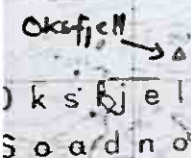
7700 2000 2400 9600 214 6700-8000



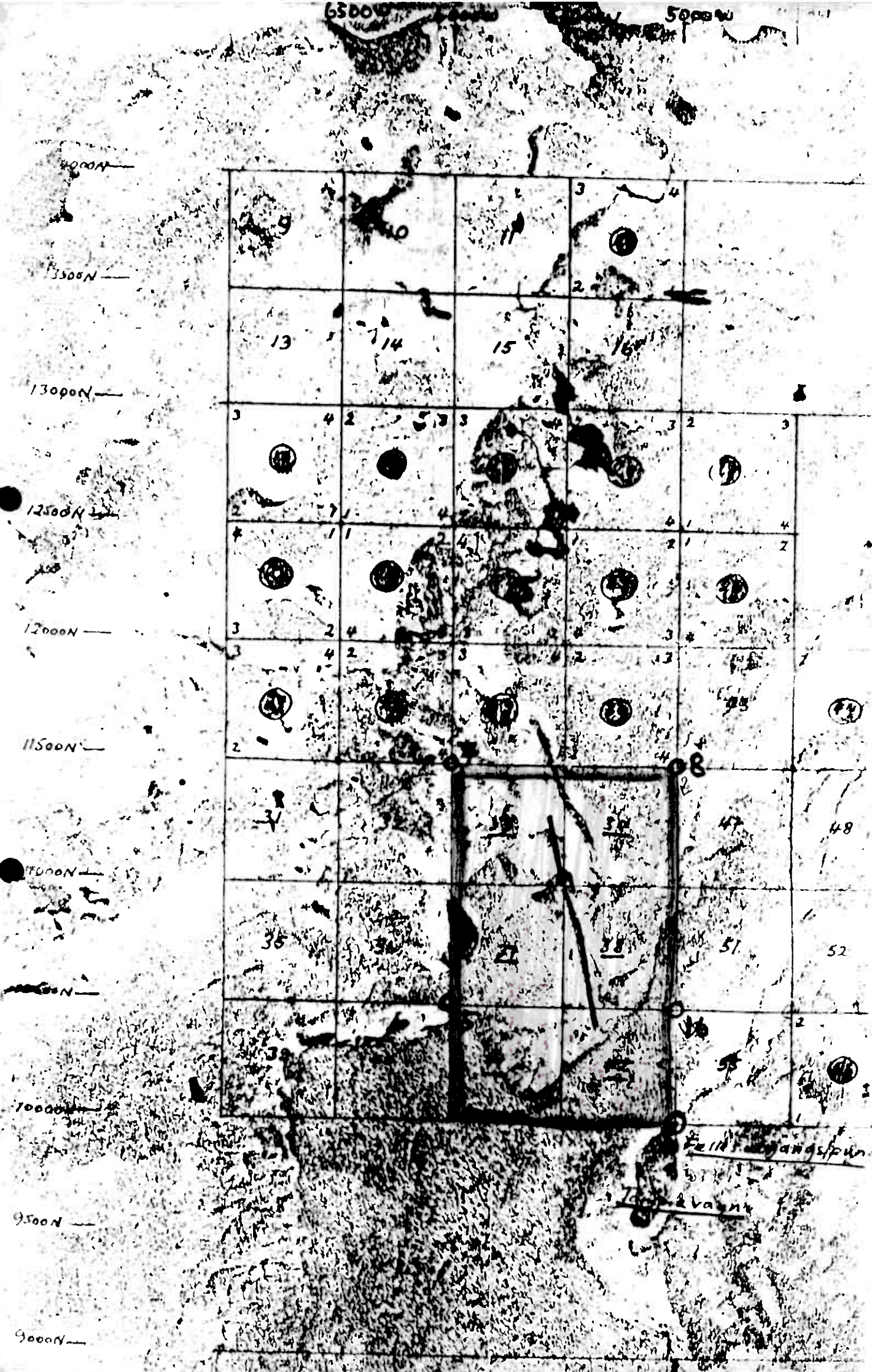




Oversikt over mutingsområder
Skogfoss, Pasvikdalen 1961.
M 1:50000
A/S Sulfidmalm



Oversikt over uttingsområder
Skogfoss, Pølvikislet 1981.
M 1:5000



M Å N E D S R A P P O R T

Prosjekt 30 Øst-Finnmark
Til: Frank Nixon
Fra: Bjarne Lieungh
Måned: Februar 1981

Anbudsinnyddelse på 2000 m kjerneboring i Oksfjellområdet, Pasvik, er nå sendt til NGU, Terranor, Grunnboring samt Trøndelag Diamantboring. Som svarfrist er satt utgangen av mars måned (se vedlegg 1).

Det er sendt mutingssøknad på tilsammen 30 områder i Pasvik, konsentrert omkring boreobjektene for sommeren 1981 (se vedlegg 2).

Det vil senere bli tatt ut en del andre områder sydvestover fra Oksfjell.

Søknad til NN-prospekteringsfond ble skrevet og avsendt herfra om formiddagen 25/2 til Kristiansand for renskriving.

Verksdirektør Sesseng og gruvesjef Gimse ble orientert om vår tidligere og nåværende virksomhet i Øst-Finnmark på et uformelt møte 16/2 i Kirkenes.

Dispensasjon fra loven om motorisert ferdsel ble mottatt i midten av måneden og gjelder for 2 områder i Sør-Varanger:

1. Området syd for Svanvik.
2. Den delen av Petsamoformasjonen som strekker seg mot Polmak (Fiskevannområdet)

Det ligger implisitt at vi rask vil kunne få nødvendige landings-tillatelser etc. også for andre områder innen kommunen (se vedlegg 3).

Arbeidet med å få leiet Skogfoss turiststasjon er i gang og dir. Wold vil ha de nødvendige anbud på reparasjoner etc. klar til 11/3.

Deretter kan man begynne å snakke om eventuell leiepris. Huset vil dekke et nødvendig behov.

Oslo-kontoret hadde et møte med Geoteams representanter den 27/2 og 6/3 fikk vi et prisoverslag over hva 3 seismiske profiler på Tomma-moen vil koste. Man må regne med 90.000 - 100.000 kr som nok kan reduseres noe ved færre profiler, men det går da utover nøyaktigheten som vanligvis er på $\pm 10\%$. En slik undersøkelse vil også kunne gi et bilde av bergarts-variasjoner og særdeles lett vil forkastningssoner komme frem.

Tilbudet vedlagt i FiH's månedsrapport

Jim James har pr. 27/2 logget hullene 5,6,25,26,27,30,29,33,34, og kopier av disse er vedlagt (vedlegg 4).

Jan Oddvar Larsen ble ansatt som assistent for Jim på labben i Kirkenes og foretar susceptibilitetsmålinger og enkle elektriske målinger av kjernene. Resultatene vedlagt.

Moreneprøver fra S.Pasvik som tidligere ikke er analysert er nå brakt til labben i Kirkenes. Jan tar seg av prøveprepareringen av disse når loggingen er overstått.

Gunnar og Hans har avsluttet målingene i Krokvikagridd og dataene er sendt til Kristiansand for plotting. En befaringstur 17/2 viste at grid'et stod pent. Snøforholdene er relativt gode i år, men med noen åpne bekker. På grunn av de store snemengdene ser det ut til at det er liten eller ingen tele i bakken i år. (se kartbilag 1).

Gunnar og Hans har også nettopp avsluttet målinger i Nasjonalparken med det formål å følge Ellenvannsonens magnetiske drag inn til Rautakforkastningen.

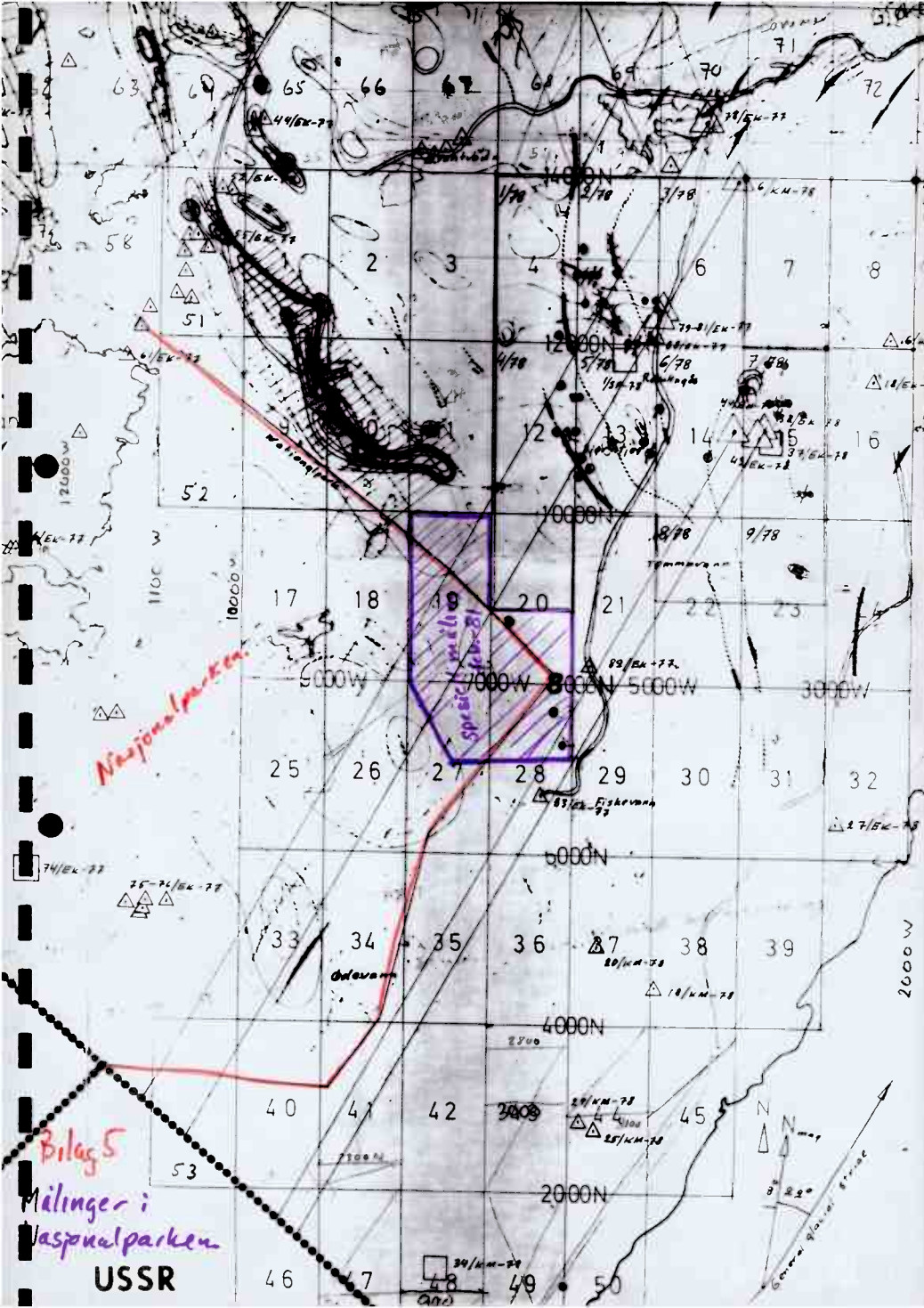
Tillatelse til målingen (til fots) ble gitt av skogforvalteren i Kirkenes.

Data er mottatt og vil bli grovsilt før videreforsendelse til Kristiansand (se vedlegg 5).

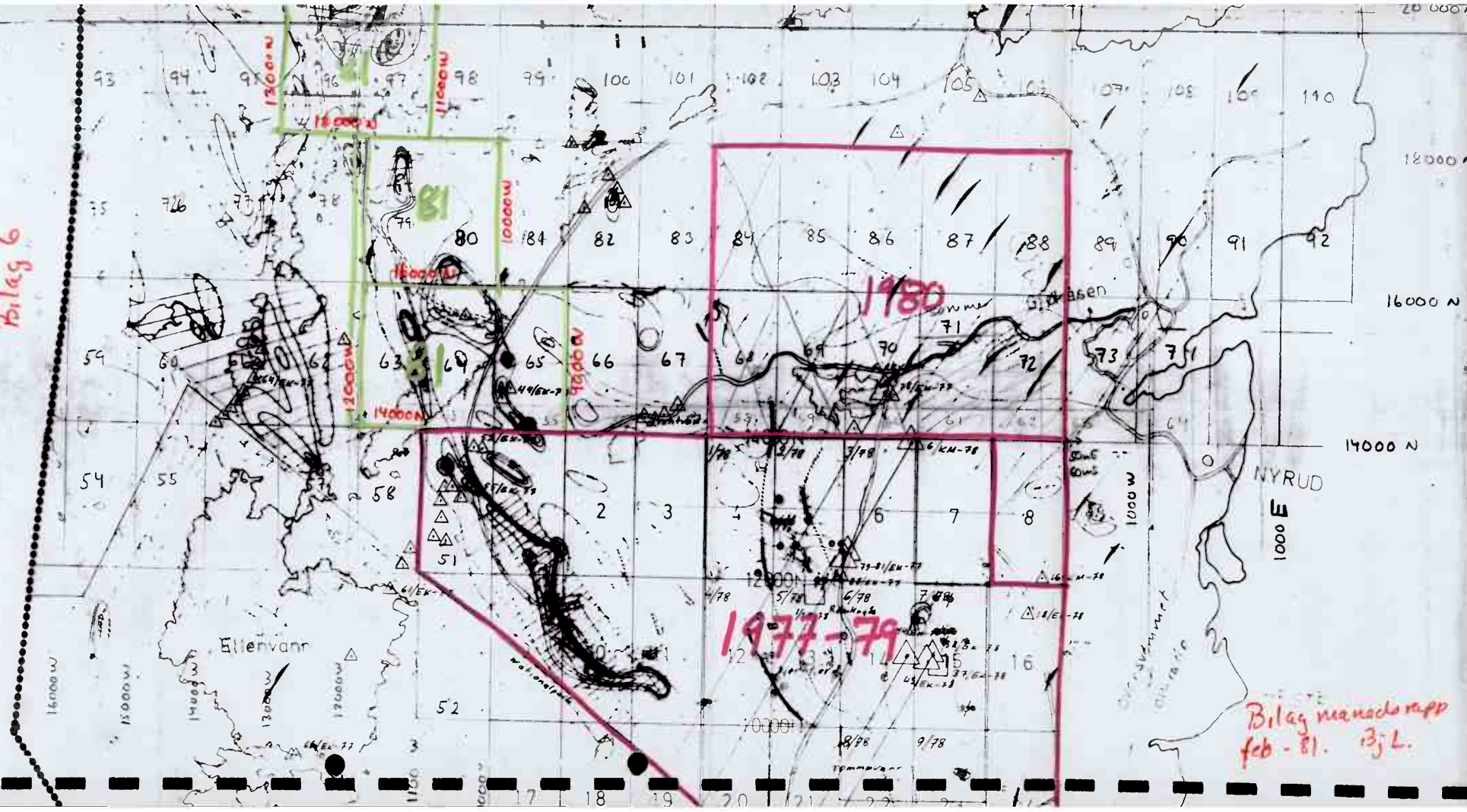
Gunnar og Hans er nå i ferd med å måle grid'ene over og NV for Sortbrysttjern. Dette er typiske våtmarksområder og bør dekkes vinterstid (se vedlagte kart, 6).

Formålet er å knytte sammen Ellenvannsonen til de store mag-anomaliene ved Sortbrysttjern og Lille Føllvann (Villreinvann). Dette arbeidet vil pågå resten av vinteren.

Muligens vil Hans og Gunnar i en kortere periode bli tatt ut til detaljmålinger over ledere sentralt i Tommamoen noe senere på året.



Bilag 6



Bilag manodapp
feb - 81. BjL.

19
Månedssrapport jan. 81

To: F. Nixon

From: Bjarne Lieungh OP d LR

Date: January 30, 1981

Prosjekt 30, Pasvik

Geologi: Jim James avsluttet ^{rapport} med kart i M 1:20.000 fra Polmak i desember. Han har gått løs på det geologiske kartverket i 1:10.000 fra samme område, og har pr. 30. januar fullført ca halve jobben i.e.6 ^{kart} ~~ark~~.

Prøvesamling Polmak-Skogfoss har blitt sortert og prøvene klassifisert. Ca. 70 slip fra Polmak-feltet er laget.

Geofysikk: Målinger pågår i Krokvik grid S for Skogfoss og man har kommet ca halvveis. Sprengkulde i veksel med snøfokk og uvær har hindret arbeidet en del i des.-jan. månedene. Gunnar skadet benet og ble sykemeldt 27/1. Suolo trer inn i hans sted.

Geokjemi: De siste analyseresultater fra moreneprøvetakingen i 1979 er nå plottet og klassifisert på grunnlag av tidligere statistikk. Områdene med lave anomale Ni verdier viser et regelmessig mønster og kan knyttes til rekken av kjente ultrabasiske kroppar i området Gjeddevann-Gjøkvann. De høyanomale Ni-verdier ser ut til å kunne korrelere med blokkene (mikroblokkene) og til to EM ledere med strøkretning avvikende fra det vanlige i feltet. Lederne ligger ca 1200 m syd for blokken, delvis under Tømmamoen og på begge sider av Rautakurru forkastningen. EM lederne viser liten eller ingen magnetisme. Lederne bør få høy prioritet ved videre prospektering.

Diverse: Det er søkt om forlenget dispensasjon fra lov om motorisert ferdsel i Sør-Varanger frem til 1985. Dispensasjon løp ut 31/12-80. Saken er ventet ferdig behandlet 29/1 -81.

Oslo/Kristiansand

[Handwritten signature]