

NGU Rapport nr. 87.081

SVANVIK KVARTSFOREKOMST

i Pasvik

Sør-Varanger kommune

Rapport nr. 87.081	ISSN 0800-3416	Åpen/ <del>Fortrolig</del> til	
Tittel: SVANVIK KVARTSFOREKOMST i Pasvik, Sør-Varanger kommune.			
Forfatter: Jan Egil Wanvik		Oppdragsgiver: NGU/Finmarksprogrammet Finnmark fylkeskommune	
Fylke: Finnmark		Kommune: Sør-Varanger	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Kirkenes		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Svanvik, 2433-1	
Forekomstens navn og koordinater: Svanvik kvartstforekomst (383.4, 7709.7)		Sidetall: 28	Pris: Kr. 85,-
		Kartbilag: 5	
Feltarbeid utført: 1985-1986	Rapportdato: mai 1988	Prosjektnr.: 1886.32.23	Seksjonssjef: <i>Åsmund Barby</i>
Sammendrag:  <p>En hydrotermal kvartsgang ved Svanvik i Pasvik er undersøkt med prøvetaking, graveprofiler gjennom moreneoverdekket og kjerneboringer. Kvartsen har en mektighet på ca. 20 m, og en lengde på minst 115 m ble konstatert ved graving og boring. Kroppen er plateformet i en rettlinjert sprekk i den omgivende granittiske gneisen, og en dybde på misnt 50 m er indikert. Minst 250.000 t er da påvist, men ytterligere graving og boring er påkrevet for å finne forekomstens totale utbredelse.</p> <p>Oppredningsundersøkelser i form av flotasjon og magnetseparasjon er utført for å fjerne forurensende mineraler som kalkspat, kloritt, biotitt og feltspat. Dette har gitt følgende resultat: <math>Al_2O_3 = 60</math> ppm, <math>Fe_2O_3 = 5 - 20</math> ppm, <math>Na_2O = 25</math> ppm, <math>K_2O = 25</math> ppm og <math>CaO = 10 - 20</math> ppm. Visse kvaliteter av optisk glass kan følgelig være oppnådd, og oppfølgende undersøkelser både i felt og på laboratorium bør gjennomføres.</p>			
Emneord	kvarts		
industrimineraler			
fagrapport			

## INNHold

1. HISTORIKK .....	4
2. BELIGGENHET OG GEOLOGISK MILJØ .....	4
3. LOKAL OG REGIONAL LETING ETTER FLERE.....	6
4. DETALJUNDERSØKELSER I 1986.....	8
4.1 BLOTNINGSARBEIDER MED GRAVEMASKIN.....	8
4.2 KJERNEBORING.....	8
4.2.1 RESULTATER FRA BORINGEN.....	9
4.2.2 KVARTSENS KVALITET.....	11
5. BORKJERNEANALYSER.....	12
6. RENSEFORSØK.....	14
7. POTENSIELLE PRODUKTOMRÅDER.....	16
8. KONKLUSJON. ....	17
9. VIDERE UNDERSØKELSER.....	18
Bilag 1: Forekomstenes beliggenhet. Kart 1:50.000.....	19
Bilag 2: Kart i målestokk 1:5000.....	20
Bilag 3: Detaljkart over forekomsten. M 1:250.....	21
Bilag 4: Profil gjennom BH1, med de andre borhullene inntegnet....	22
Bilag 5: Borhullsanalyser for Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> og Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> grafisk fremstilt....	23
APPENDIKS 1: Kvalitetskrav for ulike produktområder for kvarts.....	24
APPENDIKS 2: Borhullslogger.....	25

## 1. HISTORIKK

Undertegnede kom høsten 1984 tilfeldig i kontakt med den danske geologen Mogens Marker, og i forbindelse med en samtale om kvarts-forekomster i Polmak-området nevnte han en kvartsblotning han hadde gått seg på under rekognoserende geologisk kartlegging i Pasvik.

Etter en kort befaring i 84 ble forekomsten i 1985 nøyere kartlagt, og de tilgrensende gneisområder innenfor en radius på noen kilometer ble gjennomløst med tanke på flere forekomster.

Etter oppmuntrende kjemiske analyser av prøvemateriale (SiO<sub>2</sub> bedre enn 99.9%) ble i 1986 kr 265.000 bevilget til undersøkelse av forekomsten. Herav fra Distriktenes utbyggingsfond kr227.500, Sør-Varanger Invest kr 20.000 og Sør-Varanger kommune kr 17.500.

Et undersøkelsesprogram bestående av røskinger og kjerneboringer ble gjennomført. I tillegg ble utført en regional leting etter mere kvarts innen gneisene i Pasvik.

## 2. BELIGGENHET OG GEOLOGISK MILJØ

Forekomsten ligger ca. 2km NV for Svanvik, lett tilgjengelig i flatt moreneterrang kun 150m fra Rv.885 (koord. 383.4 7709.7). Avstanden langs vegen til Kirkenes er ca. 40km, til jernbanen ved Bjørnevann ca. 30km, og til nærmeste fjord ved Langfjordbotn ca. 20km. Avstanden til Pasvikelva og Sovjetsamveldet er forøvrig kun 3km. Se fig.1 og bilag 1 og 2.

Kvartskroppen stikker litt opp som en rygg omgitt av morene i et område med en del gneisblotninger. Forekomsten ligger således inne i den granittiske gneisen av arkeisk alder som nå benevnes Svanvik gneis. Denne gneisen strekker seg fra Neiden-granitten i nordvest, østover til Pasvikelva, sørover til ca. 1 mil sør for Svanvik og derfra vestover inn i Finland på sørsiden av Neidengranitten.

Forekomsten antas å være hydrotermalt dannet og er knyttet til en øst-vest gående sprekeretning i gneisen. Det blottlagte areal er på ca. 20x60m, og i dagen observeres her kun sporadiske flekker med mørke mineraler som kloritt og biotitt, samt stedvis litt kalkspatkorn og antydning til rød kalifeltspat og rødt jernoksyd.

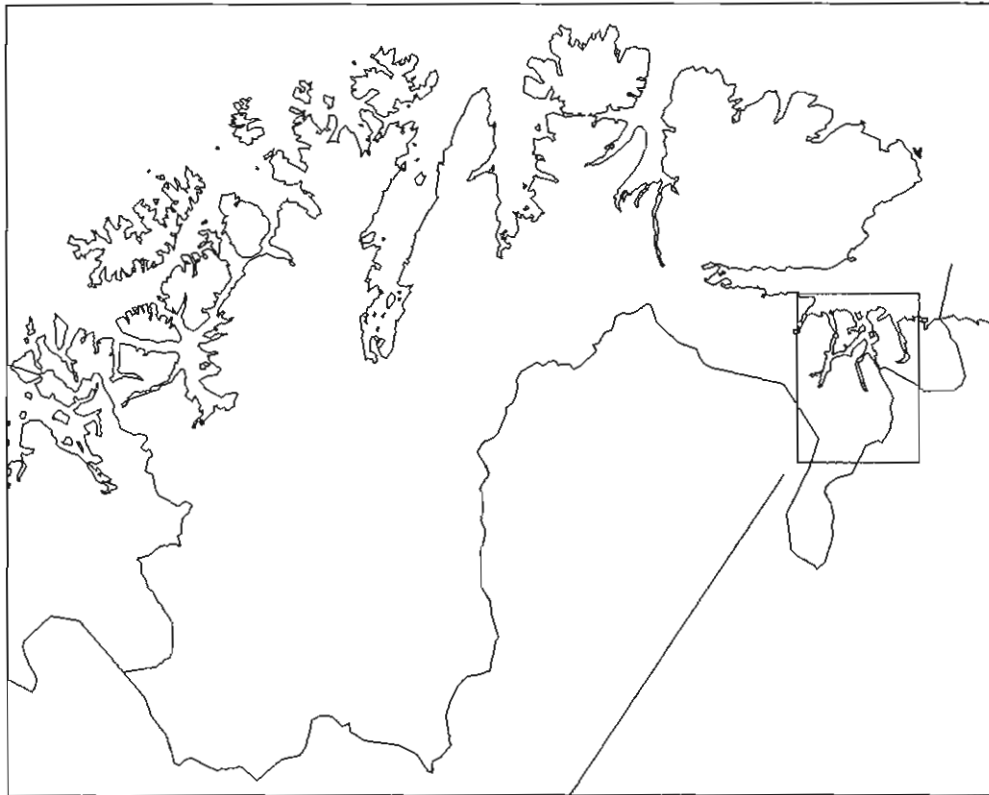


Fig.1: Forekomstens beliggenhet i Pasvik.

Kvartsen selv ser ren og pen ut, men er ikke klar og gjennomsiktig. Den har en hvit til grå-hvit bruddflate, og er relativt finkornet. Blotningen har kvartsen moderat oppsprekning, men stedvis kan den være en del oppknust.

Kontakten mot gneisen er meget dårlig blottlagt, kun en del av den sydlige flanken viser litt gneis og en båndet overgangssone med veksling mellom amfibolittiske partier og uren kvarts/pegmatitt.

Bilag 3 viser forekomstens utbredelse; med blottlagt areal, påvisning i røskegrøfter og antatt videre utstrekning østover. Borhullene er også lagt inn.

### 3. LOKAL OG REGIONAL LETING ETTER FLERE FOREKOMSTER

I håp om å lokalisere flere kvartsforekomster innen gneisområdene i Pasvik, ble som nevnt en gjennom søking utført - både i områdene nær forekomsten, og regionalt fra helt sør i Pasvikdalen til områdene nord og vest for Svanvik. Som støtte til dette ble benyttet flyfotos.

Den regionale letingen var lite fruktbar. Mere lokalt ble imidlertid påvist noen interessante lokaliteter. Bortsett fra noen sporadiske pegmatittiske ganger av ubetydelig størrelse (inntil 5x10m's dagareal) noen kilometer fra hovedforekomsten, ble følgende tre lokaliteter av interesse funnet: (se bilag 1 og 2.)

1. Vel 100m vest for hovedforekomsten er kvarts blottlagt i et areal på ca. 10x20m (om en fjerner et tynt lag med jord). Den grenser på nordsiden mot gneisen, men er forøvrig omgitt av overdekke. Den har samme øst-vestlige orientering som hovedforekomsten, og kan se ut til å ligge i samme sprekkefylling. Området mellom de to er stort sett overdekt, og selv om de to forekomstene ikke synes å henge sammen, kan en ikke se bort ifra denne mulighet.

Denne kroppen unngikk faktisk undertegnedes oppmerksomhet inntil geolog Bjarne Liungh gjorde meg oppmerksom på den. Dette stedet like ved siden av stien er skjult av løv om sommeren, og man har vel hatt en tendens til å lete alle andre steder enn utenfor sin egen kjøkkendør. Man kan jo bli flau av mindre.

Kvartsen er lik den i hovedblotningen, men den kan synes å være litt mere forurenset av mørke mineraler.

Forekomstens utbredelse, og eventuelle sammenheng med hovedforekomsten bør undersøkes ved grøfting/avdekning. Den

vil i alle fall kunne være et godt godt supplement til hovedforekomsten.

2. En hydrotermal kvartsforkomst rett ved riksvegen ca. 4 km nord for hovedforekomsten (koord. 385.6 7713.5). Den har et blottlagt areal på ca 10x30m, og ser ut til å ha samme type kvarts og omtrent samme beskjedne innhold av forurensende mineraler. Den har også en lengdeakse omtrent øst-vest, og har trolig felles opprinnelse med hovedforekomsten. Kroppen går innunder overdekket mot øst, og dens lengde er således uviss. Mektigheten synes imidlertid å være begrenset til den oppstikkende mektighet på ca. 10m. Den ser ut til å være steiltstående, men det er umulig å si hvor dypt den går.

Forekomsten kan være et supplement til hovedforekomsten, og har en minimumstønasje på 15.000 tonn -om en regner et minste dyp på 20m.

3. Ca. 600 m nord for hovedforekomsten ligger en pegmatitt med utgående på ca. 50x200m. Den danner et utstikkende parti på vestsiden av en kolle, og kan således egne seg for dagbruddsdrift. (koord. 383.7 7710.2).

Forekomsten består av en veksling mellom partier av finkornet til grovkornet pegmatitt og partier som nesten utelukkende består av kvarts. Også de pegmatittiske partier inneholder mest kvarts, men har dertil betydelige innslag av rød kalifeltspat og en del mørke jernholdige mineraler. Grensene mellom de ulike pegmatittvariantene stryker øst-vest.

Det er to kvartspartier, med blotninger på henholdsvis 10x30m og 15x30m. I første rekke er det kun små mengder med rød feldspat som forurenser, og kvartsen selv ligner kvartsen i hovedforekomsten.

Forekomsten ser ut til å være steiltstående, og har markerte sidekanter mot nord, vest og syd. Mot syd grenser den opp mot gneis, men på de andre sidene er det overdekket, og forekomsten kan selvsagt fortsette inn under dette - tiltross for at den i terrenget virker å være bortimot helt blottlagt.

En volumberegning basert på et lite dyp på 20m vil gi en minstetønasje på rundt 500.000 tonn, og ved en driftsvurdering av hovedforekomsten vil det være riktig å ta hensyn til det tilleggspotensielle som denne letttilgjengelige forekomsten representerer. Dette gjelder spesielt om det blir aktuelt med en flotasjonsprosess.

## 4. DETALJUNDERSØKELSER I 1986

Det var naturlig å undersøke hovedforekomsten i to trinn. Først røsking for å komme gjennom overdekket og avdekke forekomstens yttergrenser i dagen. Deretter et kjerneboringsprogram for å bestemme forløpet og kvaliteten i dypet.

### 4.1 BLOTNINGSARBEIDER MED GRAVEMASKIN.

Undersøkelsene i felt ble innledet midt i juni med graver for å forsøke å bestemme forekomstens utgående i dagen. Som vist på bilag 3 ble grøfting utført. Et meget hardt overdekket bød på problemer, og færre meter enn planlagt ble gjennomført.

Resultatet var imidlertid allikevel meget vellykket i og med at vi i grøften i forekomstens lengderetning fikk konstatert at kvartsen strekker seg minst 35m østover fra der hvor blotningen slutter. På grunn av det tykke overdekket her (6-7m) måtte traktorgraveren oppgi ytterligere blottlegging i østlig retning.

På tvers av lengderetningen ble det også grøftet, og kroppen ser ut til å ha en relativ stabil bredde i dagen på ca. 20m.

Ved en supplerende grøft i høst i forbindelse med gjenfyllingen av de tidligere grøftene utførte entreprenøren arbeidet uten at geolog var tilstede. Kvarts ble da rapportert i grøften i betydelig større bredde enn de ovennevnte 20m. Denne grøften går ca. 10m øst for blotningens østlige begrensning, og indikerer at forekomsten iallefall ikke smalner her i østlig retning. Undertegnede er imidlertid skeptisk til at kvartsen strekker seg så langt ut til begge sider som graveren rapporterer. Det vil imidlertid være lett å åpne denne grøften senere om ønskelig.

### 4.2 KJERNEBORING.

Sommerens kjerneboringer ble også som nevnt preget av problemer. Problemene var av boreteknisk art: for det første var overdekket ekstremt hardt, og dette kombinert med en betydelig mektighet på overdekket østover medførte flere mislykkede forsøk på gjennomtrengning av overdekket, tiltross for store anstrengelser og stor slitasje på utstyr. Både morenens hardhet og forekomstens (hyggelige) utstrekning inn under det stadig mektigere overdekket østover, var undervurdert av undertegnede på forhånd. Et kraftigere og bedre egnet borutstyr ville under slike tøffe forhold ha vært det riktige.



Men også boringen i selve kvartsen viste seg å bli usedvanlig problematisk, og hele tre borhull på rad måtte oppgis på grunn av rasing i hullene. Slitasjen av utstyr og kroneforbruk var da også deretter.

Dette medførte at vi måtte søke om tilleggsbevilgninger for å kunne få gjennomført det meste av det planlagte borprogrammet.

Problemene tiltross, så må vi allikevel si oss godt fornøyd med boringen. Kvartskroppen ser nemlig ut til å være betydelig større enn hva man på forhånd kunne håpe på, både i lengderetning og i dypet. Bilag 3 viser plasseringen av borhullene. Det gjøres oppmerksom på at BH 3 kun penetrerte overdekket ned til fjell (pga. 7m overdekke), men kvarts ble konstatert også her 115m fra forekomstens østlige begrensning.

Totalt ble boret 202 m (i fjell 175m), hvorav 142m i kvarts.

#### 4.2.1 RESULTATER FRA BORINGEN

Borkjerneloggene er gjengitt i appendiks 2, og her skal kun gies en kort oppsummering av hva kjernene bestod av. Det henvises også til profilene på bilag 4.

##### BH1

0 - 2.9m		Jordboring
2.9 - 5.4m		Gneis
5.4 - 32.3m	(26.9m)	KVARTS
		To amfibolittganger på tilsammen 1.2m skjærer gjennom inne i kvartskroppen.
32.3 - 40.2m	( 7.9m)	Amfibolitt og urene kvarts/pegmatittiske soner i veksling.
40.2 - 40.9m		Gneis

##### BH2

0 - 2.5m		Jordboring
2.5 - 12.3m		Gneis
12.3 - 19.9m	( 7.6m)	Amfibolitt
19.9 - 52.1m	(32.2m)	KVARTS
		En amfibolittgang på 0.75m skjærer kvartsen ved 29m's dyp.
52.1 - 55.3m	( 3.2m)	Amfibolitt og uren kvarts i veksling.

##### BH3

0 - 7.0m		Jordboring
7.0 - 7.05m	( 0.5m)	KVARTS
		Hullet oppgitt

BH4

0 - 1.3m Jordboring  
1.3 - 11.7m (10.4m) KVARTS  
Hullet oppgitt

BH5

0 - 1.3m Jordboring  
1.3 - 5.4m (4.1m) KVARTS  
5.4 - 8 m Knusningssone/sleppe  
Hullet oppgitt

BH6

0 - 8.1m (8.1m) KVARTS  
8.1 - 9.0m Knusningssone  
9.0 - 9.05m KVARTS  
Hullet oppgitt

BH7

0 - 43.5m KVARTS  
43.5 - 50.0m KVARTS m/kloritt,biotitt og amfibolitt.  
50.0 - 55.0m Amfibolitt

De vellykkede borhullene 1,2 og 7 viser at forekomsten er ganske steiltstående, med et fall mot nord på 75-85°. Dette stemmer overens med målinger av foliasjonsplan på sidene av kroppen i dagen - hvor fallet ligger på ca. 75-80° mot nord. Disse borhullene indikerer også en stabil mektighet på ca 20m ned til 50m's dyp. Alt tyder på at kvartsen strekker seg et godt stykke dypere enn dette, og den ser ut til å være nærmest plateformet. BH3 viser at forekomsten er minst 115m lang, men en har selvsagt ingen god kontroll på mektigheten her under overdekket mot øst, hvor vi måtte oppgi å få borskjæringer.

Mot vest går kroppen bratt ned mot overdekket. Det kan her dreie seg om en forkastning, og forekomsten kan muligens fortsette videre vestover under overdekket. Av økonomiske og tidsmessige hensyn ble grøfting eller kjerneboring ikke prioritert på denne siden av forekomsten hvor overdekket synes å være svært mektig. Den senere påvist kvartsblotningen 100m lengre vest indikerer imidlertid interessante muligheter her mot vest.

Som en samlet vurdering fra boring og avdekkinger er resultatet at minst 250.000 tonn kvarts er påvist, og ytterligere tonnasje er høyst sannsynlig.

En spekulativ, om enn ikke usannsynlig størrelse på 1 mill. tonn vil kunne oppnås med dyp=100m, bredde=20m og lengde=200m. Et større oppbøringsprogram er imidlertid selvfølgelig nødvendig før man kan få svar på dette.

#### 4.2.2 KVARTSENS KVALITET

Det er vanskelig å danne seg et godt tredimensjonalt bilde av kvartsens kvalitetsvariasjoner med den relativt beskjedne boringen som kunne gjennomføres. Noen indikasjoner skal allikevel antydes:

Borkjernene viser at kvartsen er noe mere forurenset enn hva blotningen viser. Dette gjelder både gjennomsettende gang(er) av amfibolitt og spetter og bånd av kloritt, biotitt og kalkspat inne i selve kvartsen.

Amfibolittgangen(e) inne i kvartsen ser ut til å ha en mektighet på opptil 1m, og følger muligens forekomstens hovedfall. To separate ganger ble påtruffet i BH1, kun en gang i BH2, og det dreier seg sannsynligvis om kun et par ganger (eller plater) inne i forekomsten. Kvartskroppens grense mot gneisen har oftest en amfibolittisk overgangssone, av varierende mektighet.

Kvartsen selv er noe ujevnt forurenset av de ovennevnte mineraler. F.eks. er de 43.5 øverste metrene av BH7 av en jevnt god kvalitet hele veien, og med kun små mengder andre mineraler. De kjemiske analyser i neste kapittel viser et maksimalt innhold av hver av mineralene kloritt, biotitt og feltspat på 0.05%. Kalkspatinnholdet er det høyeste her med ca. 0.15%.

Dette borhullet ser ut til å kunne være representativt for en god del av den vestligste delen av forekomsten.

BH1 og BH2 er noe ujevne i kvalitet, og særlig kloritt og biotitt opptrer hyppigere her, med innhold på rundt 1% i de mere urene partier. Kalifeltspat viser også nogenlunde den samme variasjonen. Kalkspat opptrer gjerne som aggregater med tydelig og grovkornet krystallutvikling, og i et par halvmeters soner i BH2 er kalkspatinnholdet meget høyt.

Grøfte-avdekkingen østover viser et noe høyere innhold av de mørke mineraler enn i den vestligste delen representert ved BH7, og også penetreringen ned til fast fjell i BH3 antyder et tilsvarende innhold av de mørke mineraler som i BH1 og 2.

De dypeste deler av BH1 og BH2 antyder også en forurensningsgrad av samme omfang, altså noe høyere enn den vestlige delen (BH7). Men kvaliteten forringes ikke merkbart mot dypet, og et gjennomsnitt for alle borkjernene i kvarts gir et kloritt-, biotitt- og feltspat- innhold på maksimum 0.5% hver. Kalkspat ligger noe høyere, med et beregnet innhold (ut fra analysene) på ca. 0.8%.

## 5. BORKJERNEANALYSER

De deler av kjernene som gjennomskar kvartsen ble splittet for kjemisk analyse. Amfibolittsonene inne i BH1 og BH2 ble ikke tatt med. Analysene ble utført med plasm-spektrometer, og i tillegg også med røntgenfluorescens på de mere urene soner. Se tabell 5.1

Sone	Fe2O3	Al2O3	CaO	MgO	Na2O	TiO2	K2O	MnO	B
BH1 5.40-11.00m	1000	2000	2500	657	160	58	590	35	<1
" 11.80-28.50m	1200	1100	5000	830	52	56	360	55	<1
" 28.90-32.30m	4100	4700	1000	2000	4000	243	1200	64	<1
BH2 19.95-27.90m	1100	1700	331	705		65	648	14	<1
" 29.50-36.30m	90	368	1600	45		3	171	13	<1
" 36.30-36.95m	3900	1000	31%	<1000	7000	<100	243	1700	<1
" 36.95-39.35m	112	451	837	34		4	303	7	<1
" 39.35-39.80m	7300	6200	1000	500	4000	380	1400	136	<1
" 39.80-40.60m	1100	2200	28000	354	3000	31	1000	81	<1
" 40.60-44.80m	1500	1900	1800	919		63	680	29	<1
" 44.80-52.10m	1800	2800	8600	<1000	3000	100	890	75	<1
BH4 1.30-11.70m	1200	1800	574	734		57	762	23	1.2
BH6 0.00- 8.10m	1400	<1000	14000	<1000	2000	45	500	118	<1
BH7 0.00-10.00m	289	720	3900	164		135	396	22	<1
" 10.00-20.00m	73	225	319	47	25	4	95	3	<1
" 20.00-30.00m	39	206	102	20	17	13	87	1	<1
" 30.00-43.50m	70	340	98	40	30	4	121	1	1.1
" 43.50-50.00m	7300	5800	2200	5000	3000	597	1200	132	<1

Tabell 5.1: Borhullsanalyser. Verdier i ppm (1ppm=0.0001%). Na er ikke angitt for alle soner, p.g.a. analyseusikkerhet.

Med tanke på renseforsøk ble den utsplittede del av kvartsen fra de enkelte soner kombinert til samleprøver som representerer ulike kvaliteter innen forekomsten.

De ulike "kvaliteter" er satt sammen av kvartsen fra følgende soner:

Typeprøve nr.1 BH1 (11.8-28.5m) og BH2 (29.5-36.3m og 36.95-39.35m) og representerer de renere partier i BH1 og BH2 - i alt 26.9m borkjerne, tilsvarende 21% av kvarts-borkjernene.

Typeprøve nr.2 BH7 (0.0-43.5m), og representerer sammenhengende de 43.5 øverste metrene fra BH7. Dette tilsvarer 36% av alle bormetrene i kvarts.

Typeprøve nr.3	BH1 (5.4-11.0m), BH2 (19.95-27.9m), BH4 og BH6 og representerer en litt uren ytre nordlig flanke av kvartsen, mot gneisen på nordsiden - i alt 13.55m. Dette tilsvarer en mektighet på ca. 4m. og 22% av kvarts-borkjernene.
Typeprøve nr.4	BH1 (28.9-32.3m), BH2 (44.8-52.1m) og BH7(43.5-50.0m) Dette representerer tilsvarende en noe uren sydlig flanke, grensende opp mot gneisen/amfibolitten på sørsiden. I alt 17.1m borkjerne - tilsvarende en mektighet på 3-4m. og 16% av kvarts-borkjernene.
Typeprøve nr.5	BH2 (36.3-36.95m og 39.35-44.8m), og representerer noen litt urene partier midt inne i kvartsen i BH2. Inkludert er den meget kalkspatrike sonen på 65cm ved 36.3m. Samlet 6.1m - tilsvarende en mektighet på ca. 3m, og ca. 4% av de totale bormetrene i kvarts.

Basert på analysene av de enkelte soner, har de ulike typeprøver følgende kjemiske sammensetning (i ppm) og prosentvise andel av den samlede kvartskjernelengde:

Prøvenr.	Andel	Fe2O3	Al2O3	CaO	MgO	Na2O	TiO2	K2O	MnO	B
1	21%	758	815	3563	515	<100	35	297	26	<1
2	36%	108	355	926	63	<100	8	161	31	<1
3	22%	1191	1500	4600	700	<1000?	56	664	49	<1
4	16%	4460	4300	4500	2800	<3200?	380	1000	96	<1
5	4%	1990	1600	3.5%	780	<5000?	70	640	200	<1
Gj.snitt	100%	1267	1390	4300	771	<1000	87	457	101	

Tabell 5.2 Kjemisk sammensetning av ulike soner innen forekomsten

Ut ifra de kjemiske data, samt visuelle observasjoner i tynnslip og på borkjerner, har de ulike prøver følgende omtrentlige innhold av de viktigste forurensende mineraler:

Prøve nr.	1	2	3	4	5
Kalkspat	0.5%	0.15%	0.8%	0.8%	6%
Kloritt	<0.1%	<0.05%	<0.5%	<1%	<0.5%
Biotitt	<0.1%	<0.05%	<0.5%	<1%	<0.5%
Feltspat	<0.1%	<0.05%	<0.5%	<1%	<0.5%

Tabell 5.3 Beregnet mineralinnhold av de ulike type-prøver.

## 6. RENSEFORSØK

Deler av de sammensatte kjerneprøver ble tatt ut for rensforsøk. Typeprøve nr. 3 (som i kjemisk sammensetning ligger meget nær opptil den gjennomsnittlige kvalitet av den kjerneborede del av forekomsten) ble kjørt gjennom ulike flotasjons- og høyintensitets- magnetseparasjonsforsøk ved Oppredningslaboratoriet ved NTH. Prøve 1, 2, 3 og 4 er blitt rensset med flotasjon og magnetseparasjon i lab-skala ved Norfloat A/S, Lillesand.

Resultater fra en del av sluttproduktene, samt et par forsøk med kun magnetseparasjon er gjengitt i tabell 6.1. Effekten av syrebehandling av et flotasjonsprodukt fra NTH er også tatt med. Både oksyd-og "metall"-verdi er oppgitt for hovedelementene. Analyse av råmalmen (dvs. urensset typeprøve nr. 3) er også oppført.

Analyse merket 1/2-M er type-prøve nr.1 flotert i et petroleumsulfonat-og et amin-trinn, og etterbehandlet med høyintensitetmagnet. Tilsvarende for prøve nr.2. Prøve nr.3 og 4 er i tillegg rensset med et ekstra petroleumsulfonat-trinn. Prøve merket 3/0-M er prøve nr.3 som kun er kjørt gjennom våt høyintensitetmagnet (Carpco).

SK3 er prøve kvalitet nr.3 kjørt ved NTH med et innledende oleat-trinn etterfulgt av to petroleumsulfonat-trinn og tre amin-trinn.

For å se effekten av en syrebehandling av flotasjonsproduktet er prøve SK3 tilsatt saltsyre og kokt i en time.

Analyse merket permr. er prøve nr.3 kun rensset med en kjøring gjennom en høyintensitet-permanentmagnet (Permroll).

Det er også blitt kjørt et forsøk ved NTH med en innledende magnetseparasjon (Carpco våt høyintensitet), etterfulgt av petroleumsulfonat og amin-flotasjon. Denne prøven er ennå ikke blitt analysert.

Ved Norfloat er prøve nr.1 kjørt med kornfraksjon 0.07-0.5mm, mens de øvrige er kjørt med 0.07-0.425mm. Ved NTH er benyttet kornfraksjonen 0.074-0.3mm. Undertegnede gjorde forsøk på å bestemme kvartsens frimulingsgrense, både ved korntelling av pulver-tynnslip, og gradienseparasjons-forsøk. På grunn av den relativt beskjedne forurensningsmengden var dette imidlertid ikke helt enkelt. Men det er indikasjoner på at god frimuling først oppnåes ved ca. 0.3mm. For bedre å fastslå dette, er det aktuelt å gjøre kjemiske analyser av forskjellige kornfraksjoner av prøvene rensset ved Norfloat.

-----										
						prøve nr. 3				
	Norfloat					NTH/NGU				
	:1/2-M	2/4-M	3/2-M	4/4-M	3/0-M	SK3	SB	SK3	Permr.:	Råmalm
=====										
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	112.0	84.3	94.5	129.8	540	65.2	60	353	1500	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.0	15.8	21.9	41.5	170	7.6	24.3	83	1200	
CaO	28.7	28.6	25.4	33.7	2238	10.9	15	1091	4600	
MgO	7.3	4.5	11.6	23.5	56	3.5	8.1	46	700	
Na <sub>2</sub> O	48.1	31.8	31.7	40.8	71	24.4	24	49	<1000	
TiO <sub>2</sub>	1.8	1.5	2.2	3.8	6.3	2.2	2.0	6.3	56	
K <sub>2</sub> O	42.0	31.1	39.3	49.0	277	25.1	34.8	194	660	
MnO	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	18	<0.6	0.4	9.4	49	
Al	59.3	44.6	50.0	68.7	286	34.5	32	187	800	
Fe	13.3	11.0	15.3	29.0	119	5.3	17	58	840	
Ti	1.1	0.9	1.3	2.3	3.8	1.3	1.2	3.8	34	
Mg	4.4	2.7	7.0	14.2	34	2.1	4.9	28	400	
Ca	20.5	20.5	18.2	24.1	1600	7.8	11	780	3300	
Na	35.7	23.6	23.5	30.3	53	18.1	18	36		
K	34.9	25.8	32.6	40.7	230	20.9	29	161	550	
Mn	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	14	<0.5	0.3	7.3	38	
Cu	0.15	0.09	0.20	0.18	0.3	0.09	0.1	6.9		
Zn	0.18	<0.06	0.12	0.17	0.5	<0.06	0.1	1.1		
Pb	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	1.3	<0.9	0.2	1.3		
Ni	0.47	<0.4	<0.4	0.42	<0.4	<0.4	1.0	0.4		
Co	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.03	0.1		
V	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	0.2	<0.07	0.04	0.16		
Mo	0.18	0.13	0.15	0.17	0.4	<0.1	0.3	0.3		
Cd	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06				
Ba	0.62	0.51	0.63	0.63	4.6	0.54	0.5	3.3		
Be	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.03		
Sr	0.35	0.27	0.24	0.34	3.2	0.21	0.21	1.8		
Li	0.88	0.97	0.66	0.64	0.8	0.66	0.7	0.7		
B									<1.0	
P	0.4	0.5				0.3				
Cr	0.9	1.0			0.2	0.3				

Tabell 6.1 Resultater fra en del av rensforsøkene ved Norfloat og ved NTH. Verdier i ppm.

De rensforsøkene som er utført er kun innledende lab-skala forsøk, og en optimalisering av rensingen i driftsskala bør kunne gi en viss forbedring i forhold til oppnådde verdier. Basert på det som hittil er utført ser det ut til å være mulig i driftsskala å oppnå de kvalitetene som er vist i tabell 6.2:

```

*****
*
*
*           Al2O3  Fe2O3  CaO  MgO  TiO2  Na2O  K2O  *
* -----
* Gj.sn. for all kvartsen
*
*   Flot. + mag.sep.      60    20    20    10    2    25    35  *
*
*   Flot.+ mag. + syrebeh. 60    7-15  10    5    2    25    25  *
*
*
* Beste partier (f.eks. BH7)
*
*   Flot. + mag.sep.      50    15    20    5    1.5  25    30  *
*
*   Flot.+ mag. + syrebeh. 50    5-10  10    3    1.5  25    25  *
*
*****

```

Tabell 6 2 Sannsynlig oppnåelige kvaliteter ved rensing i driftsskala.

For en del høyverdige anvendelser er kvartsens innhold av bobler i form av gass/væske-inneslutninger av avgjørende betydning. Foreløpig er dette kvalitetsmomentet kun løselig vurdert i mikroskop, og innholdet er trolig en god del for høyt for de reneste anvendelser. Sett i forhold til den kjemiske renhet som kvartsen kan renses til, vil imidlertid bobler trolig være av mindre betydning.

## 7. POTENSIELLE PRODUKTOMRÅDER

Med referanse til appendiks 1 ser en at forekomstens gjennomsnittskjemi (tabell 5.2) ikke tilfredsstillende spesifikasjonene til hverken silisium-metall eller silisium-karbid. De øverste 43 meter i BH7 er imidlertid god nok både på aluminium og jern til begge disse formål. Innholdet av kalsium er imidlertid for høyt, og det er vel tvilsomt om en selv ved håndskedning av de kalkspatrike partier vil kunne få et CaO innhold ned på 0.01%. Muligens vil magnetseparasjon i tillegg kunne gi et tilfredsstillende Si-C råstoff av denne delen av forekomsten.

En renseprosess synes således å være nødvendig, og silisium-karbid kvalitet (som anvender sand-fraksjon), oppnåes lett ved flotasjon. En pris på kr.250/tonn levert kunde, er dog ikke så mye å starte en slik produksjon på.



Flotasjonsforsøkene viser imidlertid at det er mulig å rense kvartsen til bedre betalte produkter enn silisiumkarbid.

Da diamantboringene ble utført var solceller et "hett" tema. Elkem har nemlig i flere år drevet med utvikling av en ny prosess for fremstilling av solceller. Kvalitetskravene til et kvartsråstoff blir med god margin tilfredsstilt ved flotering av Svanvik-kvartsen. Elkem har imidlertid nå tatt pause i prosessutviklingen for å vurdere prosjektets videreføring.

Med de kvalitetene som kan oppnås ved flotasjon og magnetseparering ser det imidlertid ut til at andre produktområder med interessant prisnivå kan være innen rekkevidde.

Det er ikke enkelt å skaffe seg informasjonen på dette området, hverken når det gjelder priser eller kjemiske spesifikasjoner, og grenseverdiene i appendiks 1 viser kun deler av markedet. Som lista viser produseres f.eks. mange varianter av optisk glass, og med høyst varierende spesifikasjoner. Vi har foreløpig kun indikasjoner på prisnivået her.

Renseforsøkene viser at en har oppnådd en kvalitet som befinner seg innenfor området optisk glass og vitreous/fused silica, og de prisantydninger som man har klart å få tak i antyder et potensielt prisleie på rundt kr 2.000 - 3.000 pr. tonn. Dette samsvarer med de prisindikasjonene som er blitt nevnt i forbindelse med den forannevnte solcelleprosessen.

## 8. KONKLUSJON.

Resultatet av undersøkelsene av kvartsforekomsten ved Svanvik

sommeren 1986 var meget positivt, med påvisning av betydelig større tonnasje enn man på forhånd kunne håpe på.

Forekomsten er noe mere forurenset enn blotningen indikerer, og spesielt kalkspatinnholdet skaper problemer med tanke på utnyttelse til Si-metall og Si-C.

De renseforsøkene som er utført på borkjernematerialet er imidlertid oppmuntrende, og visse kvalitetene av optisk glass og vitreous/fused silica ser ut til å være oppnådd, med en prisindikasjon på kr 2-3.000 pr. tonn.

## 9. VIDERE UNDERSØKELSER

De positive resultater fra diamantboringen og rensforsøkene, gjør det absolutt interessant å fortsette med forekomsten. Det mest nærliggende er å få materialet testet hos potensielle forbrukere, og rensset materiale fra forsøkene ved Norfloat skal nå oversendes Phillips slik at de kan få utprøvd kvaliteten. Andre produsenter må også kontaktes.

Når det gjelder feltundersøkelser, er det selvsagt nødvendig å gjennomføre en god del mere kjerneboring før forekomstens størrelse kan bestemmes. De tonnasje som allerede er oppboret er imidlertid tilstrekkelig på nåværende stadium, mens kvartsens kvalitet og markedspotensiale er til vurdering.

I sommer er det imidlertid riktig å utføre mere avdekkingsarbeider. På østsiden er det nødvendig å ta opp den ene grøften for inspeksjon, og på vestsiden er det aktuelt å forsøke å avgrense forekomstens eventuelle videre forløp mot kvartsen nede ved riksvegen. Det vil muligens være nødvendig å ta i bruk gravemaskin denne gang for å kunne hanskkes med det tykke og ekstremt harde overdekket.

En best mulig kontroll med forekomstens utgående (under overdekket) er meget viktig, ikke minst med tanke på en optimal planlegging av et eventuelt senere kjerneboringsprogram.

Avhengig av signalene fra de første tester som Phillips vil utføre, kan det bli ønskelig å utføre rensforsøk i pilot-skala. Det vil da innen vinteren bli nødvendig å sprengte ut noen tonn med prøvemateriale fra ulike steder på den utgående del av forekomsten (inklusive nede i avdekkingsgrøfter).

Trondheim april 1988.

*Jan Egil Wanvik*  
Jan Egil Wanvik

forsker

APPENDIKS 1

	Al2O3	Fe2O3	CaO	Cr2O3	TiO2	NiO	P2O5
Si-metall	0.1%	0.05%	0.01%	-	0.005%	-	<50ppm
Si-karbid							
svart	0.25%	0.07%	-	-	-	-	-
grønn	0.05%	0.02%	0.01%	-	-	-	-
First grade(US)							
optical glass	0.1%	0.02%	-	-	-	-	-
Fine grade (UK)							
optical glassware	-	80ppm	-	2ppm	<300ppm	-	-
Brilleglass (ophthalmic)	-	<100ppm	-	3ppm	-	3ppm	-
Elkems solcelle- prosess	<50-100ppm	400ppm	-	-	(B<1ppm)		<1ppm
Kvartsglass fra bergkrystall	100ppm	10ppm	-	-	-	-	-
Optisk glass	-	<1-10ppm	-	<0.2-<1ppm	-	<0.2-<1ppm	-
Vitreous/fused silica							
opaque	200ppm	70ppm	40ppm	-	100ppm	(Na2O<25ppm)	
translucent (produkt)	-	-	(max300ppm forurensn. tot.)				-
transparent (produkt)	40ppm	8ppm	(max 30ppm forurensn. tot.)				-
(vanlig råstoff)	18ppm	0.9ppm	1.2ppm		0.5ppm		

KVALITETSKRAV FOR EN DEL ULIKE PRODUKTOMRÅDER FOR KVARTS

## GEOLOGISK BOR-RAPPORT

OPPDRAK: 1886.32

STED: SVANVIK, PASVIK  
SR-R-VARANGERBORHULL NR: **1**  
BORET: 1986UTM-KOORD. X: 383.40  
Y: 7709.60  
HØYDE O. H. : 65.0 m

UTM-SONE: 36

FALL: 45°  
RETNING: 205° (inkl. misv.)  
LENGDE: 40.90 m

GEOLOG: Jan Egil Wanvik



ID.NR.	DYBDE	ANT.M.	BERGARTSBESKRIVELSE	SK.VINKEL
1	2.90	2.90	Jordboring	
2	5.40	2.50	Granittisk gneis med 1-10cm tykke kvartstrer. Enkelte kloritt-biotitt-rike bnd.	60-70°
3	11.00	5.60	Kvarts. Fire 5cm's bnd rik pr kloritt-biotitt. Ellers enkelte stikk inniblandt av samme forurensning. Spredte flekker av rvdlig feltspat.	60-80°
4	11.80	.80	Amfibolitt.	70°
5	28.50	16.70	Kvarts. (Rel.) rent parti. 1-2 cm's bnd av kloritt/biotitt ved 13.95; 14.20; 14.60, 14.80; 15.30; 15.40; 21.80; 27.40; 28.30, og noen 5 cm's klyser av lys gul kalkspat(23.40 24.90 25.40 26.50). Ellers kun mindre stikk med kloritt/ biotitt.	
6	28.90	.40	Amfibolitt.	70°

ID.NR.	DYBDE	ANT.M.	BERGARTSBESKRIVELSE	SK.VINKEL
7	32.30	3.40	Kvarts. Noe forurenset av kloritt/biotitt brnd pr 1-3cm (29.30 29.45 29.55 29.70 30.80 30.90 31.10 31.70). Ellers god.	70°
8	32.90	.60	Amfibolitt.	
9	33.45	.55	Kvarts. En del amfibolitt-brnd.	
10	37.40	3.95	Kvartsrik pegmatittisk sone. Krystall- utvikling i druserom. To generasjoner kvarts. Lite feltspat, men en del kloritt/biotitt-aggregater.	70°
11	38.75	1.35	Amfibolitt.	
12	40.20	1.45	Pegmatittisk, grovkornet grølig gneis, med gradvis overgang til	
13	40.90	.70	Gneis, grt, mere finkornet og med mvrke spetter.	

## GEOLOGISK BOR-RAPPORT

OPPDRAG: 1886.32      STED: SVANVIK, Pasvik  
Svr-Varanger

BORHULL NR: **2**  
BORET: 1986

UTM-KOORD. X: 383.40      UTM-SONE: 36  
Y: 7709.60  
HØYDE O. H. : 66.0 m

FALL: 60.7°  
RETNING: 210<sup>g</sup> (inkl. misv.)  
LENGDE: 55.30 m

GEOLOG: Jan Egil Wanvik



ID.NR.	DYBDE	ANT.M.	BERGARTSBESKRIVELSE	SK.VINKEL
1	2.50	2.50	Jordboring	
2	12.30	9.80	Gneis, grt, granittisk, rel. lite foliert Rel. kvartsrikt parti ved ca. 5m.	
3	19.95	7.65	Amfibolitt med noen kvartsrør opptil 4 dm: (15.5-15.9 18.75-19.0).	45-60°
4	27.95	8.00	Kvarts. Kloritt/biotitt-aggregater og bmd fra 20.6-20.9 og fra 23.3-24.05. Ellers stort sett bra kvarts.	
5	28.70	0.75	Amfibolitt, med noen kvartspartier.	
6	29.50	.80	Urent kvartsparti, med en del kloritt/ biotitt-aggregater.	
7	36.30	6.80	Kvarts. God, litt rvd feltspat i stikk, gulgrt kalkspat i et aggregat ved 33.3m.	
8	36.95	.65	Kalkspatdominert parti (gul-grt, grov- kornet). Noe kvarts innimellom.	

ID.NR.	DYBDE	ANT.M.	BERGARTSBESKRIVELSE	SK.VINKEL
9	39.35	2.40	Kvarts, rel. ren, litt stikk og smt aggregater av rvd feltspat. Litt gulgrt kalkspat og litt kloritt/biotitt.	
10	39.80	.45	Uren kvarts. En god del kloritt/biotitt.	
11	40.60	.80	Kvarts, noe uren med rvdlig feltspat i stikk. Gulgrt kalkspat i aggregater og litt kloritt/biotitt.	
12	44.80	4.20	Kvarts, noe renere enn foran, men litt forurenset av feltspat og kloritt.	
13	52.10	7.30	Kvarts, noe uren. Kloritt/biotitt-rikt parti fra 45.10-45.25 og 51.80-51.95. Kalkspat fra 46.10-46.20 og 46.10-46.70 som stvrre aggregater. Ellers litt rvd feltspat i stikk og smt aggregater.	
14	52.50	.40	Amfibolitt m/noe kvarts.	60-90°
15	53.45	.95	Kvarts m/noen kloritt/biotitt-aggregater.	
16	55.30	1.85	Amfibolitt m/noe kvarts den fvrste halve meteren.	

## GEOLOGISK BOR-RAPPORT

OPPDRAG: 1886.32

STED: SVANVIK, PASVIK  
SR-R-VARANGER

BORHULL NR: **3**  
BORET: 1986

UTM-KOORD. X: 383.40  
Y: 7709.60  
HØYDE O. H. : 66.0 m

UTM-SONE: 36

FALL: 90°  
RETNING: 0  
LENGDE: 7.55 m

GEOLOG: JAN EGIL WANVIK



ID.NR.	DYBDE	ANT.M.	BERGARTSBESKRIVELSE	SK.VINKEL
1	7.50	7.50	Jordboring	
2	7.55	.05	Kvarts.  Hullet avsluttet i det fast fjell var nrdd - etter store problemer og uten mulighet til å fr presset ned foringsrør av tilstrekkelig diameter.	





NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## GEOLOGISK BOR-RAPPORT

OPPDRAG: 1886.32

STED: SVANVIK, PASVIK  
SRR-VARANGER

BORHULL NR: **5**  
BORET: 1986

UTM-KOORD. X: 383.40  
Y: 7709.60  
HØYDE O. H. : 66.0 m

UTM-SONE: 36

FALL: 90°  
RETNING: 0  
LENGDE: 9.00 m

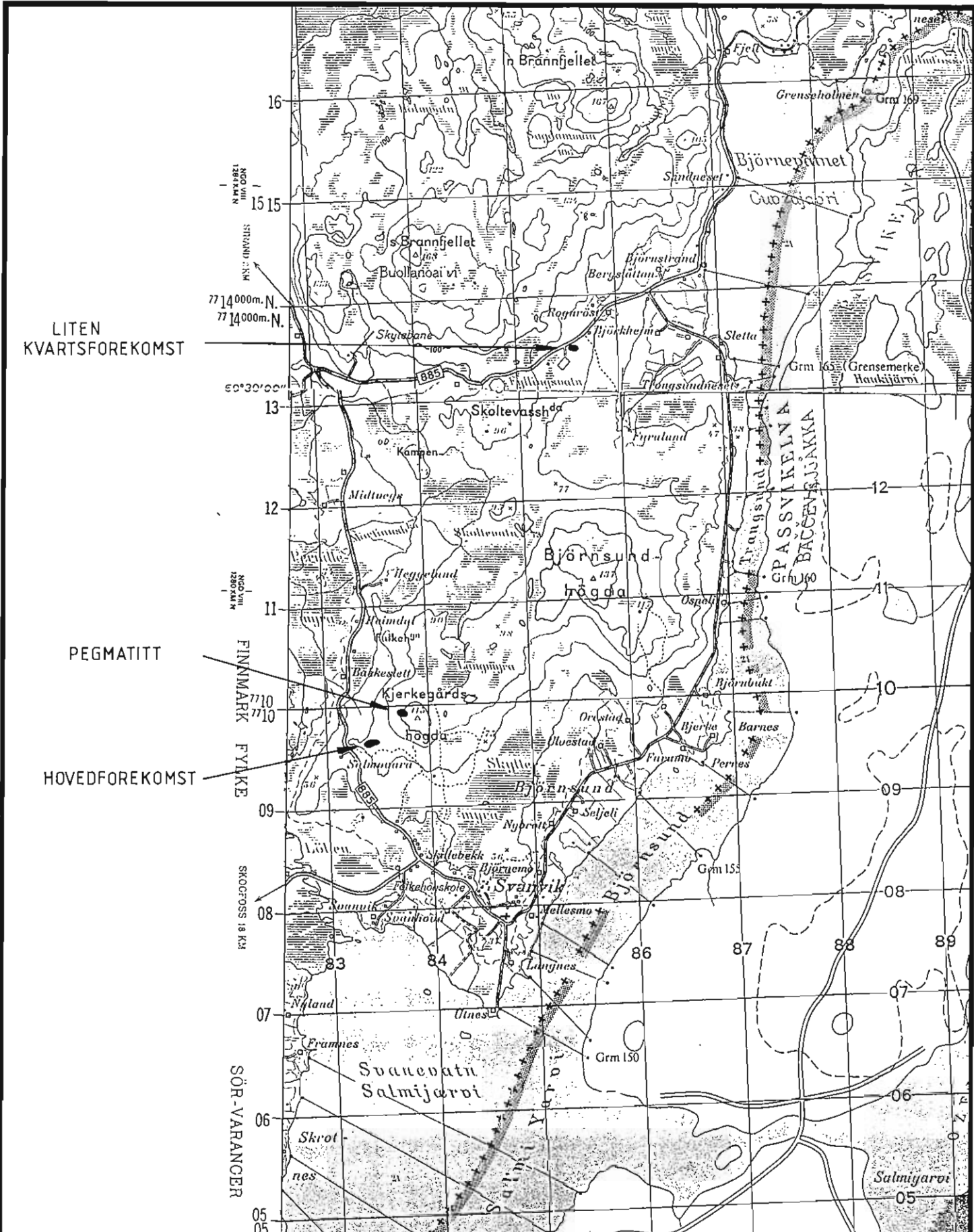
GEOLOG: Jan Egil Wanvik



ID.NR.	DYBDE	ANT.M.	BERGARTSBESKRIVELSE	SK.VINKEL
1	1.30	1.30	Jordboring	
2	5.40	4.10	Kvarts. Litt kloritt/biotitt i flekker og enkelte brnd. Oppknust.	
3	9.00	3.60	Ras-sone. Leirsleppe. Hullet oppgitt.	





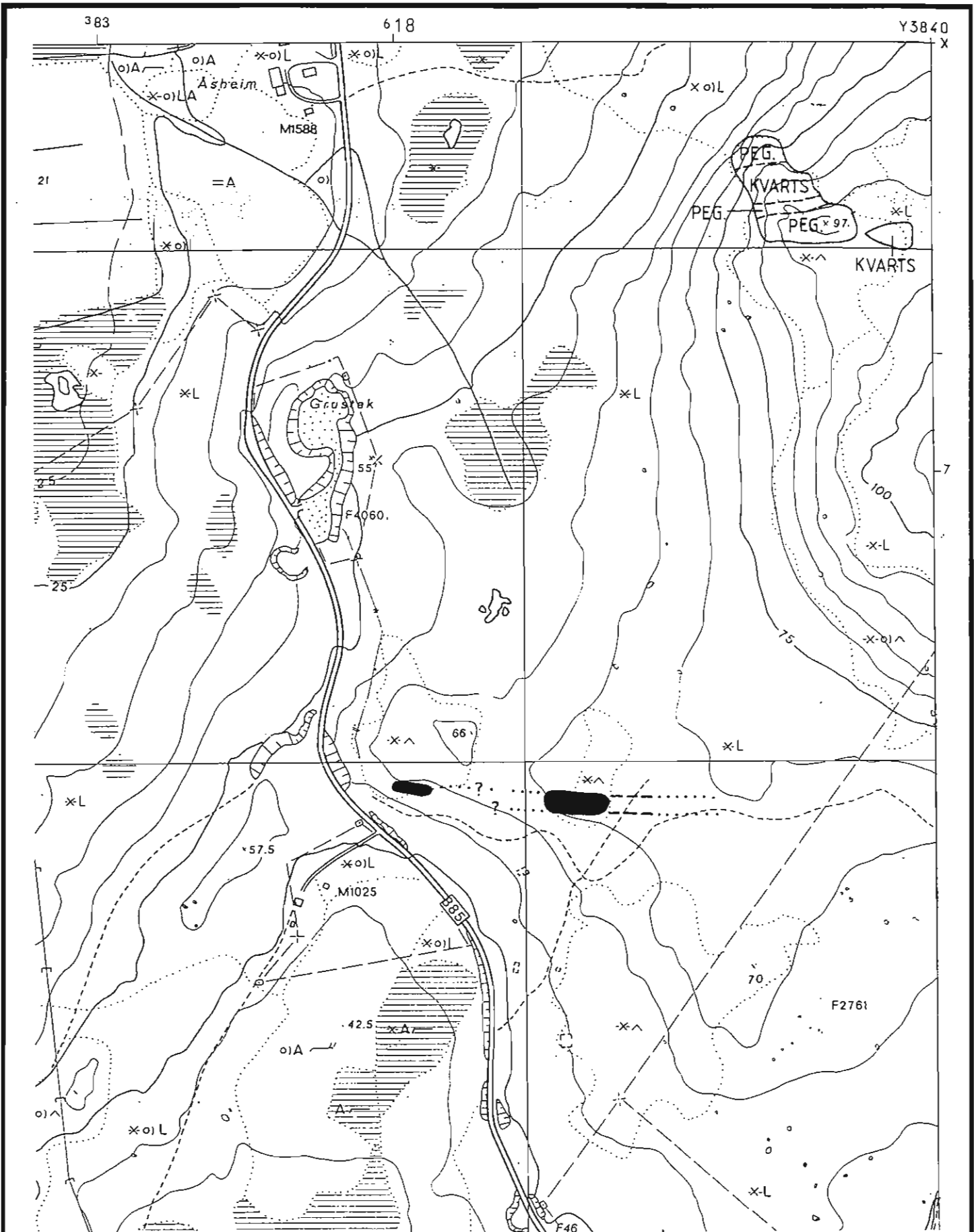


NGU, FINNMARKSPROGRAMMET  
 FOREKOMSTENES BELIGGENHET  
**SVÅNEVIK KVARTSFOREKOMST**  
 PASVIK  
 SØR-VARANGER KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK	MÅLT J.E.W.
	TEGN
	TRAC ALH FEB - 88
	KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 87.081 - 01  
 KARTBLAD NR. 2433 I



NGU, FINNMARKSPROGRAMMET  
 HOVEDFOREKOMSTEN OG PEGMATITTEN  
**SVANVIK KVARTSFOREKOMST**  
 PASVIK  
 SØR-VARANGER KOMMUNE, FINNMARK

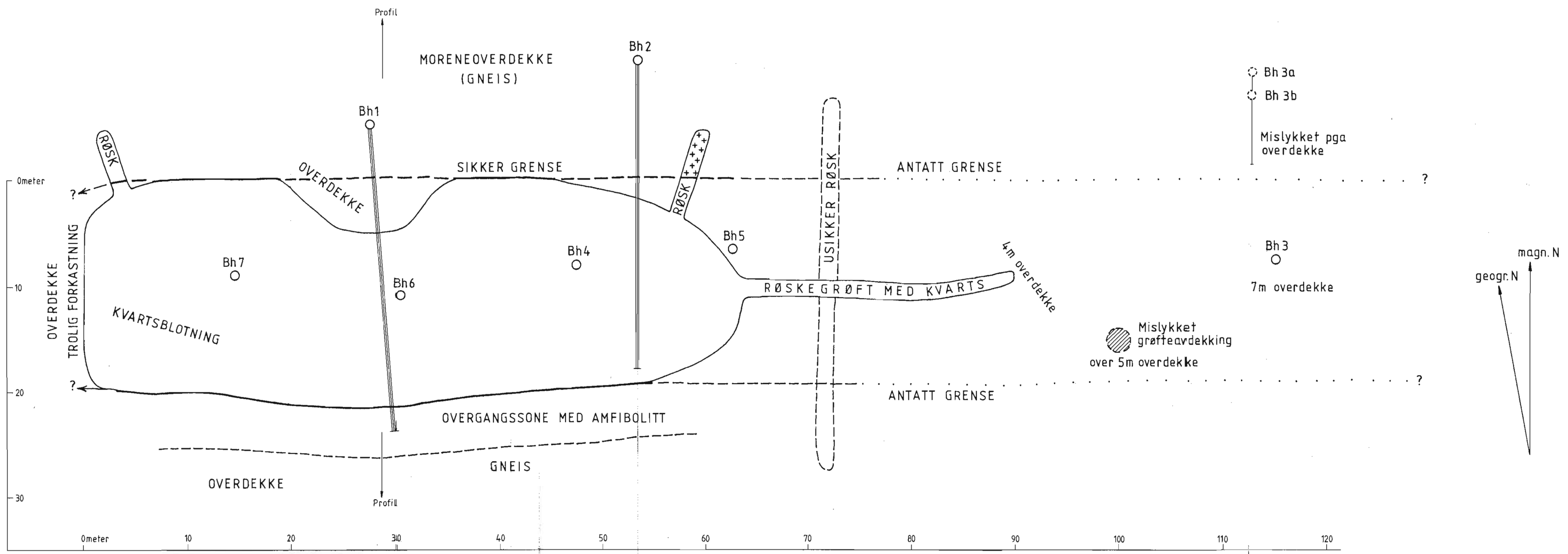
MÅLESTOKK	MÅLT J.E.W.	
	TEGN	
	TRAC ALH	FEB - 88
	KFR.	

1:5000

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

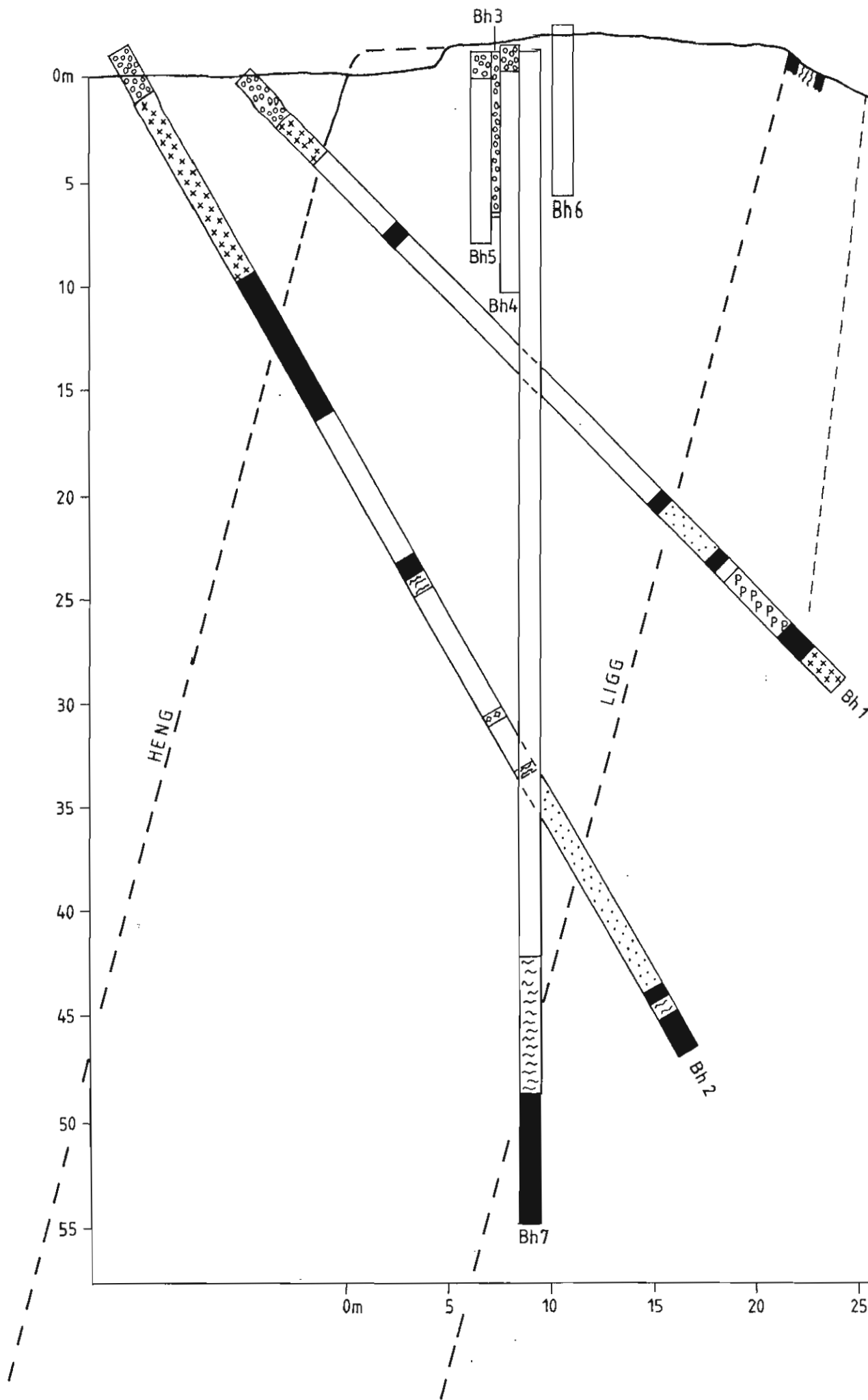
TEGNING NR.  
 87.081 - 02

KARTBLAD NR.  
 2433 I



NGU, FINNMARKSPROGRAMMET  
 DETALJKART  
**SVANVIK KVARTSFOREKOMST**  
 PASVIK  
 SØR-VARANGER KOMMUNE FINNMARK

MÅLESTOKK 1 : 250	OBS	J.E.W.	
	TEGN	J.E.W.	FEB.-88
	TRAC	ALH	FEB.-88
	KFR		



TEGNFORKLARING

- JORDBORING
- KVARTS
- KVARTS. LITT UREN
- KVARTS. UREN
- KALKSPATRIKT PARTI
- PEGMATITTISK PARTI
- AMFIBOLITT
- GRANITTISK GNEIS

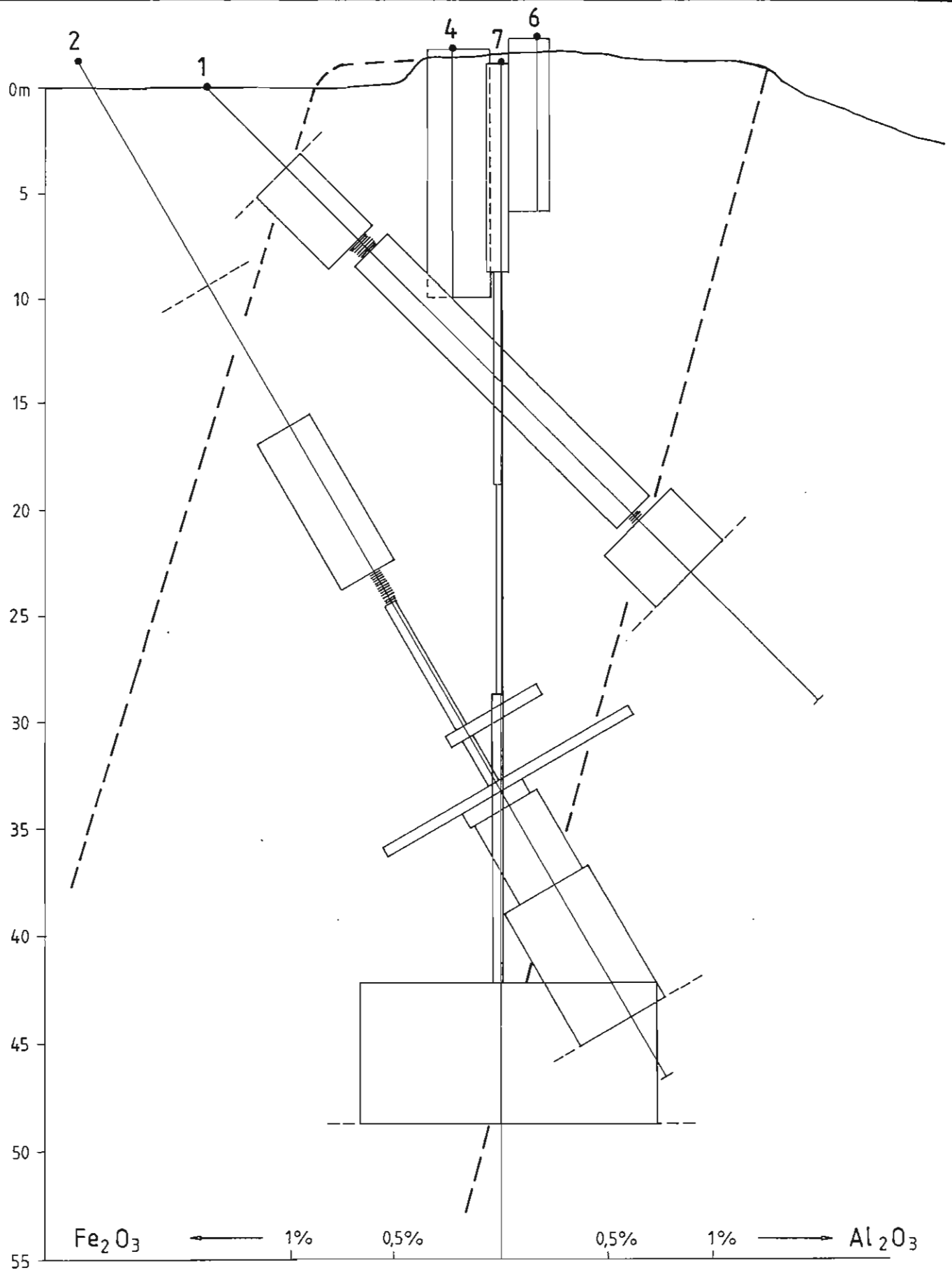
NGU, FINNMARKSPROGRAMMET  
 PROFIL GJENNOM Bh1, MED DE ANDRE BORHULL INNTEGNET  
**SVANVIK KVARTSFOREKOMST**  
 PASVIK  
 SØR-VARANGER KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK 1 : 250	OBS	J.E.W.	
	TEGN	J.E.W.	FEB.-88
	TRAC	ALH	FEB.-88
	KFR		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 87.081 - 04	KARTBLAD 2433 I
----------------------------	--------------------





NGU, FINNMARKSPROGRAMMET  
 BORHULLSANALYSER FOR  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  OG  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
**SVANVIK KVARTSFOREKOMST**  
 PASVIK  
 SØR-VARANGER KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK 1: 250	MÅLT	J.E.W.	
	TEGN	J.E.W.	FEB. - 88
	TRAC	ALH	FEB - 88
	KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 87.081 - 05

KARTBLAD NR.  
 2433 I