

NGU Rapport nr. 89.078

STATUSRAPPORT 1989

for undersøkelse av

SVANVIK KVARTSFØREKOMST

Rapport nr.	89.078	ISSN 0800-3416	Åpen/Åpneleg
Tittel: STATUSRAPPORT 1989 for undersøkelse av SVANVIK KVARTSFOREKOMST.			
Forfatter: Jan Egil Wanvik		Oppdragsgiver: NGU/Finmarksprogrammet Finmark Fylkeskommune/Sør-Varanger Invest A/S	
Fylke: Finmark		Kommune: Sør-Varanger	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Kirkenes		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Svanvik, 2433-1	
Forekomstens navn og koordinater: Svanvik kvartsføremst (383.4 7709.7)		Sidetall: 18	Pris: Kr. 80.-
Feltarbeid utført: 1987		Rapportdato: juni 1989	Prosjektnr.: 23.1886.32
Seksjonssjef: <i>Heinrich</i>			
Sammendrag: Undersøkelsen av Svanvik kvartsføremst har fortsatt. Etter innledende seismiske undersøkelser av overdekket, ble føremstens fortsettelse mot øst og vest funnet ved fjerning av morenen i grøfter. En lengde på minst 500 m med ca. 20 m's mektighet er konstatert. Minst 1 mill. tonn er tilstede. Oppredningsundersøkelsene er blitt videreført med hovedvekt på magnetseparasjon og syrevasking. Et produkt med følgende sammensetning er oppnådd: Al ₂ O ₃ = 21 ppm, Fe ₂ O ₃ = 3 ppm, Na ₂ O = 23 ppm, K ₂ O = 7 ppm. CaO = 7 ppm, sporelementer stort sett < 0,1 ppm. Dette er en kvalitet som tilfredsstiller visse kvaliteter av optisk glass. Markedsundersøkelser viser imidlertid at markedsvolumet innen slike kvaliteter er meget begrenset.			
Emneord	Kvarts	industrimineraler	oppredning

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	3
2. FELTUNDERSØKELSER.....	3
2.1 Seismiske undersøkelser.....	3
2.2 Blotningsarbeider med gravemaskin.....	3
2.3 Samlede tonnasje og kvaliteten av de nye partier av gangen.....	6
3. RENSEFORSØK.....	7
3.1 Flotasjon og magnetseparering.....	7
3.2 Syrevasking.....	8
3.3 Samlede resultater fra rensforsøkene.....	10
4. MARKEDSUNDERSØKELSER	11
4.1 Kontakt med selskaper.....	11
4.2 Kvalitetskrav.....	12
4.3 Markedsvolum og prisleie.....	14
5. PLANER.....	16
6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	16

APPENDIX Fotos av forekomsten

Bilag 01. Seismiske undersøkelser
Bilag 02. Blotninger, grøfter og borhull.
Bilag 02. Oversikt over gangens kjente utbredelse.

1 INNLEDNING

Undersøkelsene av en hydrotermal kvartsforkomst ved Svanvik i Pasvik er videreført, og denne rapporten dekker de feltundersøkelser, opprednings- og renseforsøk, samt markedsvurderinger som er blitt utført i tidsrommet etter første rapport: nr.87.081 "Svanvik Kvartsforkomst i Pasvik".

De innledende undersøkelser i 1986 med bl.a kjerneboring, var meget positive, og en søknad om finansiering av supplerende undersøkelser ble innvilget. I tillegg til de kostnader som NGU selv dekker, er det bevilget et beløp på kr.139.000 fra Distriktenes utbygningsfond - planleggings tilskudd) og kr.139.000 fra Sør-Varanger Invest til å videreføre dette prosjektet.

2 FELTUNDERSØKELSER

Som omtalt i ovennevnte rapport var forekomsten i 1986 ved borer og avdekking med traktorgraver påvist å ha en lengde på minst 115m. Kjerneboringerne tilsa et dyp på minst 50m, og vi kunne slå fast at en kvartskropp med iallefall 250.000t var konstatert. En meget pen tonnasje til en hydrotermalgang å være. Vi hadde imidlertid ikke avgrenset gangen i lengderetningen, og det var ønskelig å forsøke å avdekke dens utbredelse både østover og vestover. En gravemaskin fra Statens Forsøksgård på Svanvik ble innleid til dette. Før vi fortsatte med videre avdekkingsarbeider var det imidlertid viktig å prøve å få et bedre begrep om overdekkets mektighet i gangens eventuelle fortsettelse både på øst- og vestsiden av hovedblotningen. En seismisk undersøkelse ble derfor utført.

2.1 Seismiske undersøkelser.

I august 1987 ble det skutt tre seismiske profiler. Resultatene herfra var relativt oppmuntrende, med indikasjoner på mektigheter som det iallefall enkelte steder burde være mulig å trenge igjennom med gravemaskin. Se bilag 01 som er hentet fra den seismiske rapporten (NGU rapp.nr. 88.060).

2.2 Blotningsarbeider med gravemaskin.

Gravemaskin ble derfor leid, og til tross for et meget hardt morenedekke fikk vi blottlagt fjellet på flere nye strategiske steder. (Se bilag 02).

OPPGAVE

Som et ledd i registreringen av nyttbare forekomster av sand og grus skulle det gjøres seismiske refraksjonsmålinger langs 9 profiler som var bestemt av Knut Wolden ved NGUs Løsmasseavdeling. Profilenes beliggenhet er vist på vedheftet tegning. Stedsangivelsen er ikke gjort på grunnlag av landmåling, men bare på grunnlag av mer eller mindre godt kjennbare punkter på kartet samt bruk av kompass og målebånd.

UTFØRELSE

Profilene ble målt etter vanlig seismisk refraksjonsmetode, som i hovedtrekkene er beskrevet i vedheftet bilag. Den anvendte apparatur var en 24 kanals ABEM TRIO, og avstanden mellom seismometrene var delvis 10 m og delvis 20 m. Terrenget var ganske glatt og fint med forholdsvis lite undervegetasjon. Derfor ble det ikke ansett for nødvendig med nivellement av profilene. Det var endel mekanisk støy fra eksisterende grustak under målingene på Møretrømoen. Forøvrig var det lite grunnstøy i måleområdene. Været var stort sett meget bra i måleperioden. Assistent var tildels Bjørn Iversen og tildels Knut Wolden.

RESULTATER

På vedheftede tegninger er måleresultatene fremstilt grafisk i vertikalsnitt gjennom profilene. De inntegnede dyp representerer egentlig de korteste avstander til sjiktgrensene - da lydbølgene ikke bare forplanter seg i vertikalplanet - og disse kan leilighetsvis være mindre enn de vertikale dyp. Sjiktgrensene må be-

For det første fikk vi knyttet sammen hovedblotningen og den vestlige kvartsblootningen ved riksvegen. Ved gravingene imellom disse to viste det seg nemlig at kvartsgangen går sammenhengende med samme mektighet som ved hovedblotningen. Fjerning av mose og jord ved den vestlige blotningen avdekte imidlertid at gangen her i dagen kiler ut i en spiss ca. 40m fra vege. Forekomsten hadde nå følgende en lengde på ca 250m.

På østsiden av hovedblotningen grov vi først en grøft relativt nær blotningen, og kvartsgangen viste seg her å ha den samme bredden på ca. 20m. Seismikken videre østover viste at overdekket ble mektigere, men i et parti omtrent 200m øst for blotningen var det indikasjon på at morenen igjen ble litt grunnere. Det ble derfor igangsatt graving her, og på ca. 5m's dyp traff vi midt på kvartsgangen som også her viser seg å ha en bredde på 20m. Alt tyder på at gangen strekker seg kontinuerlig og rettlinjet under overdekket de 150 metrene imellom denne sistnevnte grøften og Bh3 øst for blotningen. En samlet lengde på vel 400m er således konstatert.

Ytterligere østover tiltar igjen morenens mektighet til over 10m, og det ble ikke gjort forsøk på avdekking lengre øst. Undertegnede gikk imidlertid på kompasskurs videre østover, og etter ca. 700m dukket de første blotninger av fast fjell opp. Og faktisk også her gikk kvartsgangen, men mektigheten var nå redusert til omtrent 5m. 100m videre østover var det nye blotninger, fremdeles med kvarts, og mektighet varierende mellom 2 og 5m. (Se bilag 03)

Det viser seg med dette at gangen er meget utholdende østover, og mektigheten på ca. 20m kan holde seg enda noen hundre meter øst for den siste gravingen. Hele gangen har følgende en samlet lengde på mellom 500 og 1000m med denne mektigheten. Det gjennomførte avdekkingsarbeidet må med andre ord sies å være meget vellykket.

2.3 Samlede tonnasjer og kvaliteten av de nye partier av gangen.

De nye grøftene befester de tidligere observasjoner om at det på begge flanker av kvartsgangen kan observeres en amfibolittisk overgangssone (av noe varierende mektighet) før en kommer over i den omgivende gneisen. Det samlede bilde viser at gangen er steiltstående med et fall mot nord på ca. 75 grader.

Lengderetningen er som nevnt meget stabil, med en strøkretning på 102 nygrader (i forhold til geografisk nord). Mektigheten (tykkelsen) varierer litt, men på de 400m mellom den østligeste og vestligste avdekkingsgrøfta ligger den horisontale bredde på mellom 18 og 22m. Dette betyr en mektighet på mellom 17 og 21m når fallet er på 75 grader.

En mektighet på 20m vil for hver 10m's avsenkning gi 270.000 tonn kvarts når gangen er 500m lang. Med stabil mektighet ned til 100m vil det kunne dreie seg om 2.7 mill. tonn. Kun kjerneboringer vil kunne fastslå mektighet og utstrekning i dypet. På basis av gangens stabilitet i dagen, samt de kjerneboringer som ble utført i 1986, er det imidlertid nå klart at minimum 1 mill. tonn er tilstede, og høyst sannsynlig flere millioner tonn.

Når det gjelder kvartsens kvalitet så er det også her nødvendig med kjerneboringer for å få kontinuerlige og representative snitt av de nye deler av forekomsten. Avdekkingene gav imidlertid et meget klart visuelt inntrykk av kvaliteten i hele forekomstbredden på disse stedene, og kvartsen synes å være av tilsvarende kvalitet her som i hovedblotningen. Innslaget av forurensende mineraler er også her noe varierende, med aggregater av kalkspat som det dominerende - og tilsynelatende er forurensningen iallefall noe høyere enn innen de reneste partier av hovedblotningen (som er relativt fri for kalkspat).

Nede i disse utgravde grøftene ble det sprengt ut en del hundre kilo med kvartsmateriale for eventuelle prosessforsøk. Tilsvarende utsprengt materiale ble også samlet fra flere steder på hovedblotningen.

For å sjekke kvaliteten av ren kvarts i disse nye deler av forekomsten, ble pene stykker håndplukket fra det utsprengte materialet både i den østlige grøften og i de vestlige blotningene. Disse prøvene var uten synlige forurensninger, og kjemiske analyser (se tabell 2.3.1) viser en kvalitet som er svært lik det som er oppnådd ved rensforsøkene av materiale fra borkjernene. Dette indikerer at kvaliteten av kvartsen selv er relativt stabil igjennom hele forekomsten.

	Al	Fe	Ti	Ca	Mg	Na	K	Cu	Zn	Ni
Renset gjennomsnitts "malm" (flotert, magnetsep., SK3)	32	14	1.2	13	7	18	29	0.2	0.2	1.0
Syrebehandlet gj.sn. "malm"	11	2	0.6	5	0.7	17	6	0.1	0.1	0.1
Håndplukket øst	36	13	1.7	9	5	17	31	0.5	0.3	0.2
Håndplukket vest	23	11	3.3	8	3	16	12	0.6	0.3	0.07

Tabell 2.3.1 Kjemisk sammensetning av ren kvarts fra øst og vest i forekomsten, samt rensed og syrebehandlet gjennomsnittskvalitet fra borkjernene. Verdier i ppm (gram pr. tonn).

For sammenligningens skyld er også vist den kjemiske kvalitet av rensed gjennomsnittskvarts som i tillegg er syrevasket. Dette for å vise at det lar seg gjøre å rense også de midlere

kvaliteter av forekomsten til et nivå som er på høyde med håndplukkede rene stuffer. (Se kapitlet om syrevasking).

Kvalitetsvariasjonene i forekomsten er derfor primært en funksjon av innholdet av forurensende mineraler. En god renseprosess vil imidlertid ta hånd om disse i meget stor grad, og man bør kunne forvente at et en eventuell produksjon av prosessert kvartssand fra forekomsten vil kunne ha en relativt stabil kjemisk sammensetning og kvalitet. Dette er noe som er meget viktig for de fleste forbrukere av høyverdig kvarts.

3 RENSEFORSØK

Ved flotasjon og magnetseparasjon er det oppnådd kvaliteter (10-15ppm Fe) som ligger over det som den beste europeiske glass-sand blir prosessert til (30-50ppm Fe). Vi er imidlertid markedsmessig her nærmest i et vakuum, og det er ønskelig med en ytterligere rensing for om mulig å komme opp mot nivået for optiske glass-kvaliteter. Som et ledd i å oppnå slike kvaliteter er det innlevert rågoods av noen utvalgte partier av forekomsten for nye flotasjonsforsøk ved NTH.

Rensing med syrer er imidlertid også meget relevant (om enn selvsagt fordyrende på prosessen), og meget interessante resultater er oppnådd ved en serie syrevaskeforsøk.

3.1 Flotasjon og magnetseparering.

For å ikke komme i en lignende situasjon som det Minnor har gjort, der en i driftsskala ikke greier å produsere like gode kvaliteter som ved lab- og pilotskala, har rensforsøkene bevisst blitt utført med gjennomsnittskvaliteter av forekomsten.

Boringene viste imidlertid at deler av forekomsten er av høyere kvalitet, og særlig partiet ved borhull 7 har en betydelig (og lett selektiv brytbar) tonnasje med bedre kvalitet.

Etter fullføringen av rensforsøkene med råstoff av gjennomsnittskvalitet er det derfor igangsatt oppredningsforsøk med råstoff fra de 43,5 øverste metrene av BH7.

Et par utvalgte prøver av tidligere flotert materiale er kjørt gjennom NGUs nye kraftige permanentmagnetseparator (Permroll, modell LB, på 2 Tesla). Problemer med statisk elektrisitet vanskeliggjorde imidlertid en helt effektiv separasjon, og visse endringer kan være på sin plass her.

Det må også nevnes at høyintensitets magnetseparatoren ved NTH snarere har forurenset produktet enn rensset det. Den har nemlig en charge av jernkuler som lett ruster når de blir stående ubrukt -og som er vanskelig å rengjøre skikkelig før kjøring.

	Al	Fe	Ti	Na	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Ni	Cr	Mn	P
SK3 (flotert på NTH)	: 32	17	1.2	18	29	11	5	0.1	0.1	1.0		0.3	
SK4 (flotert og magn.-separert på NTH)	: 38	21	1.5	22	34	17	6	0.5	0.2	1.8		0.4	
SK3+permroll NTH	: 39	14	1.2	20	37	13	6	0.1	0.1	0.8		0.3	
SK3+permroll NGU	: 41	13	1.2	27	25	13	7	0.2	0.2	0.8	1.3	0.2	0.2
SK4+permroll NGU	: 46	16	1.2	22	33	14	7	0.4	0.5	1.1	2.0	0.3	0.2

Tabell 3.1. Resultater av flotasjons og magnetsepareringsforsøk. Verdier i ppm.

3.2 Syrevasking.

Innledningsvis ble en enkel behandling med kald saltsyre utført. Dette gav en klar reduksjon av jerninnholdet, som nå var kommet ned på i underkant av 10ppm (gjennomsnittsmateriale som før syrebeh. lå på ca. 15-20ppm Fe). En markant reduksjon av kalsiuminnholdet ble også registrert.

Tester med kokende saltsyre gav naturlig nok en ytterligere senkning av jerninnholdet (til 3-5ppm), samt en klar reduksjon av magnesium.

En kvalitet som er akseptabel for visse kvaliteter av optisk glass ser herved ut til å være oppnådd. Pilkington's krav er f.eks i hovedsak tilfredsstillt (med et visst forbehold om Cr-innholdet).

Med håp om en ytterligere rensing av produktet var det deretter aktuelt å få kjørt tester også med fluss-syre. Resultatene av disse viste en svak ytterligere reduksjon i jerninnholdet (ned mot 2ppm), men først og fremst en markert nedgang i kalium og aluminium.

Ut i fra litteraturstudier var det indikasjoner på at en forutgående oppvarming av kvartsen kunne gjøre syrevaskingen mere effektiv, og en serie prøver ble derfor varmet opp til ca. 1000°C. Denne forbehandlingen gav ingen nevneverdig forbedring av saltsyrens renseeffekt, men flussyren så nå ut til å kunne virke noe bedre, og en viss reduksjon av produktets innhold av aluminium og magnesium - og tildels kalium - kunne registreres. Forøvrig viste det seg at de platinaskålene som vi benyttet inne i ovnen forurenset prøvene med spor av en rekke metaller, og Cr,

Ni, Cu og Zn- innholdet ble f.eks. forhøyet. Disse er derfor ikke gjengitt for disse prøvene i tabell 3.2.1.

I litteraturen er det også antydnet at en sjokkavkjøling av materialet umiddelbart etter kalsineringen kan gi en gunstig effekt. Ved testing fikk vi imidlertid ikke fram noen slik virkning med dette materialet.

Innholdet av natrium ser ikke ut til å la seg redusere i nevneverdig grad ved syrevasking. Sannsynligvis opptrer dette elementet som en hovedbestanddel i de mange væskeinneslutninger i kvartsen, og er derfor ikke mulig å fjerne. Kaliuminnholdet kan imidlertid i stor grad se ut til å skrive seg fra spor av andre mineraler som muskovitt og ikke minst kalifeltspat. Samtidig med reduksjonen av kaliuminnholdet skjer det ved syrebehandlingen nemlig også en helt klar parallell reduksjon av aluminium og barium.

syrebetingelser	Al	Fe	Ti	Na	K	Ca	Mg	Cr	Ni	Ba	Zn	Mo
: 1N 1time :	31	11.6	1.2	18	30	7	4.7	-	.6	.5	.16	.13
: 1N 2t :rom	31	9.7	1.2	18	30	7	3.9	.7	.4	.6	.16	.10
: 6N 1t :temp.	38	9.8	1.6	20	35	8	4.9	-	.14	.5	.18	.03
HCl :-----												
: 1N 1/2t :	36	3.6	1.3	21	35	8	2.0	-	.06	.5	.21	.03
: 1N 1 t :kok-	33	2.5	1.2	21	30	8	1.6	-	<.04	.5	.25	.03
: 6N 1/2t :ing	31	5.1	1.0	20	31	7	1.5	-	.5	.5	.18	.11
: 6N 1 t :	32	3.9	0.9	21	30	7	1.3	.6	.4	.5	.21	.09

: 3N 1/2t :	21	6.7	0.9	18	12	13	1.8	.1	.06	.3	.24	.03
HF : 3N 1 t :rom-	30	8.3	0.9	17	13	10	2.0	-	.12	.3	.10	.06
: 5N 1/2t :temp.	21	1.9	0.9	18	11	12	1.5	-	<.04	.3	.09	.02
: 5N 1 t :	21	2.5	0.9	18	11	11	1.6	-	<.04	.3	.09	.02

1000oC:6N HCl 2t romtemp	33	7.9	1.0	20	30	7	3.0	-	-	.4	-	.03
1000oC:5N HF 1t romtemp	13	-	0.8	18	7	11	1.3	-	-	.1	-	.01

1000oC.: 3N HF 1t:rom-	14	7.6	0.7	17	8	14	1.6	-	-	.2	-	.03
1t :5,5N HF 1t:temp.	15	3.8	0.7	18	7	9	1.9	-	-	.2	-	.02
før :-----												
1,2N : 3N HF 1t 70oC	11	2.0	0.6	19	7	6	0.7	-	-	.2	-	.02
HCl :5.5N HF 1t 70oC	11	2.0	0.6	18	6	5	0.6	-	-	.1	-	.01
+ :5.5N HF 1t 70oC	11	2.4	0.6	18	7	-	0.8	-	-	.1	-	.02
HF :5.5N HF 1t 70oC	11	2.0	0.6	17	6	5	0.6	-	-	.1	-	.01

1,2NHCl+5.5N HF 1t 70oC	14	1.2	0.6	15	5	4	0.9	.01	.01	.2	.27	.01

Tabell 3.2.1 Resultater av syrebehandlings-forsøk. Verdier i ppm.

Når det gjelder syrekonsentrasjonene, så er det ikke utført optimaliseringsforsøk, men kun kjørt med to ulike styrker av hver syre. Vi endte opp med at en blanding av ca 1-normal saltsyre og 5-normal flussyre gav et tilnærmet maksimalt resultat. Det ble prøvd både med kald og varm syre, og varm syre (ca 70°C) gav ubetinget best resultat.

3.3 Samlede resultater fra rensforsøkene.

```

*****
*          | Flotert : Flotert og          : Flotert,magnetseparert *
*          |          : magnetseparert : og syrebehandlet      *
*-----*-----*-----*-----*
* Al2O3    | 60      : 74      : 21      *
* Fe2O3    | 24      : 20      : 3.0     *
* TiO2     | 2.1     : 2.0     : 1.0     *
* CaO      | 15      : 18      : 7        *
* MgO      | 8       : 11      : 1.2     *
* Na2O     | 24      : 30      : 23      *
* K2O      | 35      : 40      : 7        *
*          |         :         :         *
* Al       | 32      : 39      : 11      *
* Fe       | 17      : 14      : 2.0     *
* Ti       | 1.3     : 1.2     : 0.6     *
* Ca       | 11      : 13      : 5        *
* Mg       | 5       : 7       : 0.7     *
* Na       | 18      : 22      : 17      *
* K        | 29      : 34      : 6        *
* Mn       | 0.3     : 0.2     : 0.1     *
* P        |         : 0.2     : 0.1     *
* Cu       | 0.1     : 0.2     : 0.1     *
* Zn       | 0.1     : 0.2     : 0.1     *
* Pb       | 0.2     : 0.2     : 0.1     *
* Ni       | 1.0     : 1.0     : 0.1     *
* Co       | 0.03    : 0.02    : 0.01    *
* V        | 0.04    : 0.04    : 0.01    *
* Mo       | 0.3     : 0.2     : 0.05    *
* Cd       |         : < 0.001 : < 0.001 *
* Cr       |         :         : 0.1     *
* Ba       | 0.5     : 0.6     : 0.1     *
* Sr       | 0.21    : 0.24    : 0.15    *
* Zr       |         :         : 0.1-1.0 *
* Ag       |         :         : 0.02    *
* B        | < 1     : < 1     : < 1     *
* Be       |         : < 0.01  : < 0.01  *
* Li       | 0.6     : 0.6     : 0.6     *
* Ce       |         : 0.1     : 0.1     *
* La       |         : < 0.1   : < 0.1   *
*****

```

Tabell 3.2.2 Oppsummerende resultater av rensforsøkene.
Verdier i ppm.

En oppsummering av resultatene fra rensforsøkene både med flotasjon, høyintensitets magnetseparasjon og syrevasking er gjengitt i tabell 3.2.2

4 MARKEDSUNDERSØKELSER

De positive resultater fra feltundersøkelsene og rensforsøkene av Svanvik-kvartsen ser ikke ut til å være like lett å ta med seg videre inn i markedet. Det har ikke vært enkelt å fremskaffe relevante markedsinformasjoner om spesifikasjoner og prisleie innen det kvalitetsområde som vår Svanvik kvarts kan prosesseres til. Vi beveger oss her åpenbart i en relativt skjermet verden. Det er sparsomt med opplysninger i litteratur og tidsskrifter - og det har vært tungt å få ut facts fra de firmaer som er kontaktet. Hederlige unntak finnes imidlertid.

4.1 Kontakt med selskaper.

Først tok vi kontakt med Norfloat/Bjørnum, som tradisjonelt har den beste know-how om kvarts her i landet. Et nyttig samarbeide med Norfloat har bl.a. innbefattet en serie med oppredningstester av Svanvik materiale. Tilstrekkelig kunnskap om markedet for de mere høy-rene kvaliteter har imidlertid ikke Norfloat kunnet tilby. De har heller ikke vist reell interesse for et kommersielt engasjement i forekomsten.

Av andre relevante norske selskaper er Elkem og Norsulfid (Folldal Verk/Outokompo) blitt kontaktet. Ingen av disse har vist særlig interesse. Elkem har dog bidratt med visse indikasjoner om enkelte markedskrav. Elkem var da prosjektet startet en aktuell avtaker av dette råstoffet til sin solcelleprosess som senere ble lagt på is. Kontakter med Minnor (en god stund før konkursen) har heller ikke vært fruktbare.

Fra det materiale som er blitt prosessert ved Norfloat er det blitt sendt et parti til Phillips i Nederland for testing. Etter relativt lang ventetid fikk vi tilbakemelding om at produktet ikke holdt krav til deres formål, både med hensyn på kjemi og gass/væskeinneslutninger. Denne informasjon har vi imidlertid kun fått muntlig og via mellomledd (Phillips-Sibelco-Bjørnum-Norfloat- NGU). Vi tok da selv telefonkontakt med Phillips, og ble anmodet om skriftlig henvendelse. Svar på oversendt brev har uteblitt, og til tross for purring er ingen ny informasjon kommet.

Av utenlandske selskaper har det vært telefonisk kontakt med følgende i tillegg til Phillips: Sibelco og Jan de Poorter i Nederland; Pilkington, Tilcon og Thermal Syndicate i England. Til flere av disse ble det oversendt brev med forespørsel om en del supplerende skriftlige informasjoner av markedsmessig betydning. Også Schott i Vest-Tyskland er kontaktet pr. brev.

Responser har vært mindre tilfredsstillende. Eksempelvis Schott som er Europas ledende produsent av spesialglass, har ikke gitt noe svar - selv ved gjentatt henvendelse.

De kontaktede engelske selskaper har imidlertid vært imøtekommende, og både fra Tilcon og ikke minst Pilkington har vi mottatt skriftlig informasjon. Typisk er det dog at Pilkington ikke er særlig interessert i å teste vårt råstoff før vi har kommet i produksjon.

4.2 Kvalitetskrav

De skriftlige og muntlige tilbakemeldingene fra de nevnte selskaper - samt de informasjoner som er tilgjengelig i litteraturen, viser at det i markedet grovt sett dreier seg om to kvalitetsområder innen det nivå som Svanvik-kvartsen kan foredles til:

- | | |
|---|---|
| 1 | Kvartssand med Fe ₂ O ₃ ned til 50-80ppm. Anvendes til f.eks. brilleglass (ophthalmic glass) og opak/translucent vitreous silica. Produseres fra de tradisjonelt beste naturlige kvartssandforekomster. Prisnivå ca. kr 250-300/tonn. |
| 2 | Høy-ren kvartssand til optisk glass med under 10ppm Fe ₂ O ₃ . Denne kvaliteten produseres f.eks. i USA ved prosessering av grovkornede granittiske bergarter (alaskitter). Lavt innhold av fargeelementer som Cr, Co, Cu, Ni, Mn og V (mindre enn 0.1ppm hver). Pris over kr.2500/t. |

(Jerninnhold benyttes gjerne som et enkelt felles mål for de totale forurensninger - som jo i stor grad varierer i takt med jern.)

Det foregår en viss omsetning av råstoff med jerninnhold mellom 10ppm og 50-100ppm (brilleglass) også, men da gjerne til selskaper som selv videreprosesserer kvartsen. Noe går riktignok til produsenter av spesialglass og rimelig optikk - men i beskjedne mengder.

Når det gjelder gruppe 2 så er ikke råstoff til rent kvartsglass innbefattet. Dette fordrer nemlig høyere kvalitetskrav (spesielt når det gjelder boble-innhold) enn det er mulig oppnå med Svanvik-kvartsen.

Produsentene av optisk glass (med flere mineralske råstoffer enn bare kvarts) er derimot ikke særlig opptatt av bobler, og har normalt kjemiske spesifikasjoner som er mere relevant i vår sammenheng. Vi har dog ikke noen fullgod oversikt over forbruket hos de ulike produsenter - til å kunne lage noen ytterligere inndeling av denne gruppen.

Forøvrig er det viktig å nevne at vi har indikasjoner på at kravene til renhet har blitt noe innskjerpet i de senere år. En øvre grense på 5-7ppm Fe₂O₃ for optisk glass synes å være fremherskende i markedet.

	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	NaO	K ₂ O	Cr,Co,Cu Ni,Mn,V	Pb,Zn	U,Th	Li	B
Pilkington	100	7	-	1000	0.1	hver	-	-	-	-
Optisk glass	-	<1-10	-	-	-	<0.1-1	-	-	-	-
Optisk kvarts- glass (1)	50	1	-	1	1	Cu<0.08	-	-	0.5	0.1
(2)	50	4	-	4	4	Cu<1	-	-	0.6	3
Tilcon (halv-leder)	30	-	-	5	5	Cu<0.1	0.1	0.01	0.7	0.05
Fusing quartz (råstoff)	20-100	1-7	0.5-3	0.5	1-9	-	-	-	0.5-1	-
Clear fused quartz(prod.)	60	5	4	4	4	-	(totalt <50ppm)	-	-	3
Vitreous silica										
Transparent (produkt)	40	8	-	-	-	-	-	-	-	-
(norm.råst.)	18	0.9	1.2	1.9	-	<1	-	-	0.7	-
translucent	-	-	(totalt<300ppm)			<1	-	-	-	-
opaque	200	70	40	25	-	<1	-	-	5	-

Tabell 4.2.1 Kvalitetskrav til en del ulike anvendelsesområder for kvarts - relevant nivået for rensset Svanvik kvarts. Verdier i ppm.

Det er indikasjoner om at noen produsenter av optisk glass har ennå strengere krav, med en øvre grense for jerninnhold på ca. 1-2 ppm Fe₂O₃ - og da kommer vi ned mot nivået for såkalt ultraren kvarts og de lavere kvalitetene som Minnor planla i sitt produktspekter.

Ved noen av rensforsøkene har et slikt nivå blitt oppnådd, men det ser ut til at innholdet av f.eks. alkalier ikke holder mål i forhold til kravene i denne sektoren av markedet (sum alkalier på 10-15ppm).

4.3 Markedsvolum og prisleie.

Den inndeling i to kvalitetsgrupper som er angitt under punkt 4.2 gjenspeiler i stor grad sammenhengen mellom pris og tilbud. De naturlige sandforekomster er normalt meget rimelige å utnytte - og kan derfor tilbys rimelig og i store kvanta. Anvendelsesområdene blir da mange, og markedsvolumet stort.

De produkter som krever et renere råstoff enn det som natursand blir rensed til (med lav kostnad), har tradisjonelt måttet basere seg på håndskedet stykk-kvarts og prosessert kvarts fra hydrotermal- og pegmatittforekomster. Disse kvalitetene blir da dyrere å produsere, og må naturlig nok ha en klart bedre markedspris enn natursand.

Denne kvartsen tilbys gjerne med en kjemisk kvalitet som er en tier-potens bedre enn natursand, og det ser ut til at markedsprisen også forskyver seg med rundt en tierpotens: 50-100ppm Fe₂O₃ og omtrent kr.300/t for brilleglass-kvalitet; 5-10ppm Fe₂O₃ og rundt kr.3000 for optisk glass-kvalitet.

Det er riktignok ikke lett å få tak i entydige prisindikasjoner, og vi har fått inn noe motstridende informasjon om krav og priser innen gruppen optisk glass <10ppm jern. Prisleie er således vanskelig å angi helt klart, men rent konkret vet vi at Pilkington betaler 400 pund for sitt råstoff med 5-7ppm Fe₂O₃, levert kai i England.

En god tonnpris er dog ikke nok. Brukbar omsetning er nødvendig, og størrelsen på markedsvolumet er av avgjørende betydning. Pris og avsetning henger imidlertid også her i hop, og de informasjonene som vi har innhentet antyder et årlig forbruk i den vestlige verden på kun 10.000t kvarts til optisk glass (Fe₂O₃<10ppm). Pilkington som er en av de større innen bransjen forbruker eksempelvis kun 700t kvartssand av denne kvalitet i året.

La oss imidlertid si at vi kunne erobre 10% av dette markedet med kvarts fra Svanvik. Det ville bety en inntekt på rundt

kr.4.mill. pr år. Lite å fylle kassen med. Det ser urealistisk ut å kunne oppnå en høyere pris. Tvert imot er en noe lavere pris å forvente.

De amerikanske produsenter av Iota og Quintus Quartz kvaliteter har eksempelvis i senere år utvidet sine kapasiteter. På Tasmania er det nylig igangsatt produksjon på natursandforekomster av usedvanlig høy renhet. Det dreier seg faktisk om jerninnhold ned til 6ppm Fe₂O₃, og disse vil kunne dekke det relativt store konsumet i Japan til optisk og "scientific" glass. De sikter seg inn på det øvrige asiatiske marked, og delvis også det europeiske. Omtalte forekomster på Ile of Man kan muligens snart også komme på markedet med kvarts-sand av høy kvalitet.

I det hele tatt er det etterhvert kommet svært mange produsenter i markedet. Med bakgrunn i det fortsatt beskjedne markedsvolumet på verdensbasis vil det således ikke være økonomisk i dag å bygge et anlegg for produksjon kun til det usikre markedet for optiske glasskvaliteter.

	:	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	fargeelem. Cr,Cu,etc.	tot. forur.
Arkansas lascas	:								
grade 3	:	3	15	15	10	1	1	-	44
grade 4	:	5	20	25	7	1	1	-	64
	:								
Iota Quartz (USA)	:	3	25	3	3	3	-	-	40-50
	:								
Feldspar Corp.(USA):	:								
ultra high purity	:	-	-	-	-	-	-	-	30
high purity	:	-	-	-	-	-	-	-	500
	:								
Isle of Man	:								
fibre optic grade	:	1	-	-	-	-	-	-	-
second grade	:	5	-	-	-	-	<5	-	-
	:								
Sør Afrika	:	11	90	40	21	21	-	<0.1	-
	:	(7-30)							
	:								
Tasmania	:								
first grade	:	6	50	5	5	150	70	<0.5	-
second grade	:	20	100	10	10	400	200	<0.5	-
	:								
	:								
Svanvik (syrebeh.)	:	3	21	23	7	7	1.2	<0.1	75

Tabell 4.3.1 Kvartskvaliteter fra en del sammenlignbare forekomster.

Det ville være nødvendig å ha den økonomiske basis i produkter med større markedsvolum, som f.eks. til silisium-karbid. Ved magnet- separasjon og et flotasjonstrinn vil slik kvalitet kunne oppnås, men produksjons og transportkostnadene vil dessverre ikke kunne forsvares med en markedspris på kr.250-300/t (f.eks. belgisk kvartssand). Hadde forekomsten kunnet drives utelukkende som dagbrudd, og hadde den ligget nær sjøen, kunne situasjonen ha vært noe annerledes.

For sammenligningens skyld tas med en tabell med kjemiske kvaliteter av kvarts fra en del produsenter rundt omkring i verden. Dette gir et bilde av det kvalitetsnivå som kan oppnås med Svanvik-kvartsen, men viser samtidig også den konkurranse som er tilstede innen denne del av markedet. (Tabell 4.3.1)

5. PLANER.

En oppredningsserie med materiale fra de bedre deler av forekomsten (Bh 7) er bestilt ved NTH, og en etterfølgende syrebehandling av produktet herfra vil da gi et sluttprodukt som vil være representativt for den beste kvalitet som er realistisk mulig å prosessere fra Svanvik-kvartsen med dagens teknologi. Det vil vise seg om denne kvaliteten er såvidt mye bedre enn det som er oppnådd ved de tidligere rensforsøkene med gjennomsnittsmateriale at det vil være riktig å gå videre med prosjektet.

6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.

De avdekkningene med gravemaskin som ble utført i 1987 var meget vellykkede. En samlet lengde av gangen på vel 400m tilsier et påvist kvartsvolum på minst 1.000.000 tonn. Sannsynligvis er det flere millioner tonn tilstede her, og det er klart at vi her har å gjøre med en meget stor hydrotermalkvarts-forekomst.

Ved tradisjonell oppredning i form av flotasjon og magnetseparasjon oppnåes en kvalitet som er bedre enn det beste som tilbys av europeisk natursand. Dette produktet blir imidlertid liggende i et mellomskikt med svakt markedspotensiale i dag.

En viderebehandling med syrer ser derimot ut til å kunne gi en kvalitet som bør kunne tilfredsstille kravene til en del kategorier av optisk glass.

Hvor god denne kvaliteten kan bli, vil de siste rensforsøkene med materiale fra utvagne gode partier vise. Innholdet av

væskeinneslutninger vil nok være like høyt som hos den tidligere rensede gjennomsnittsprøven, og kravene til kvartsglassprodusentene vil således ikke kunne tilfredsstilles. Man vil imidlertid forvente et noe redusert innslag av forurensende rester av andre mineraler, og den kjemiske renhet bør derfor kunne bli ytterligere forbedret. Kvalitetskravene fra flere produsenter av optisk glass vil da trolig kunne tilfredsstilles.

Vi beveger oss nå ned mot (de minst høyverdige) deler av markedet for optisk glass som Minnor skulle konkurrere på. Slike kvaliteter var nok helt sikkert også oppnådd i den tiden produksjonen var i gang på Drag. Prisene og markedsvolumene i denne klassen var imidlertid ikke tilstrekkelig til å gi økonomi alene - så lenge de superrene kvaliteter ikke ble oppnådd.

Kvaliteten av et maksimalprodukt fra Svanvik-forekomsten vil nok ikke være bedre enn konkurrerende produkter i markedet, og det vil således være et prisspørsmål i hvilken grad markedsandeler kan erobres. Med mindre produktet blir markert bedre enn det som hittil er oppnådd, vil det nok ikke være mulig i dagens marked å sikre seg tilstrekkelig avsetningsvolum til priser som kan gjøre en etablering på Svanvik økonomisk forsvarlig.

På sikt kan det imidlertid dukke opp nye markedspotensialer. Eksempelvis kan nenes den solcelleprosess som Elkem inntil nylig drev utvikling av, og hvor Svanvik-kvartsen lå an til å være ypperlig egnet. Og vi kan iallefall konkludere med at vi har avdekket en stor og lett-tilgjengelig kvartsressurs som ligger klar til eventuelle fremtidige anvendelsesmuligheter.

Trondheim 6/6 1989

Jan Egil Wanvik
Jan Egil Wanvik
(forsker)

APPENDIX
Fotos av forekomsten (uteglemt i forrige rapport)



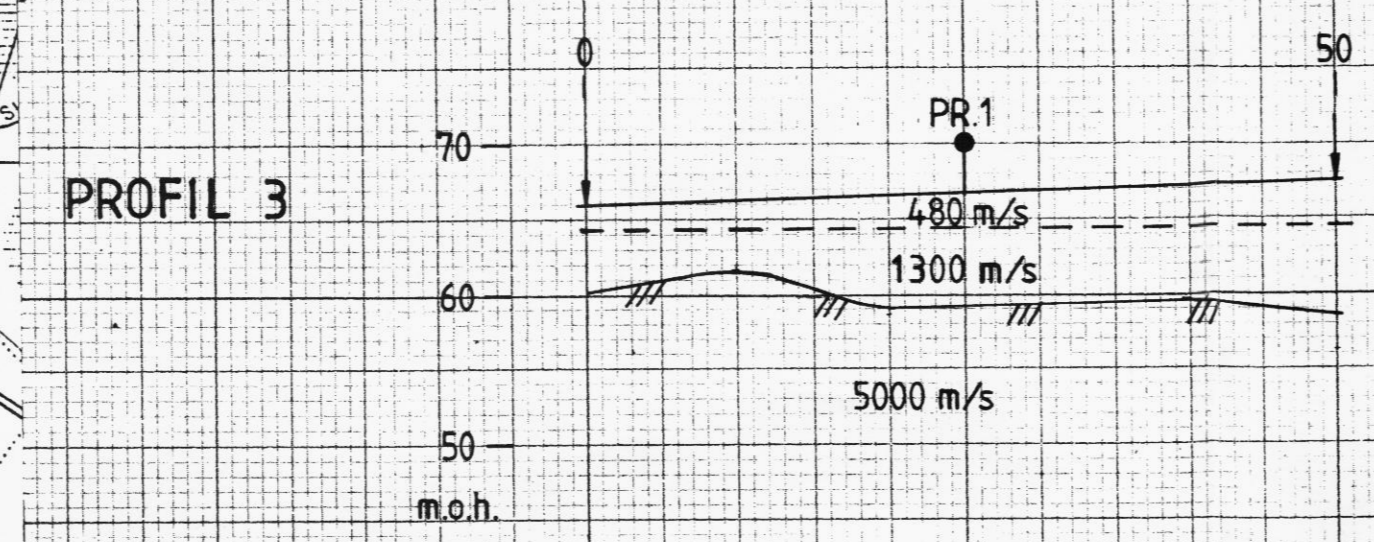
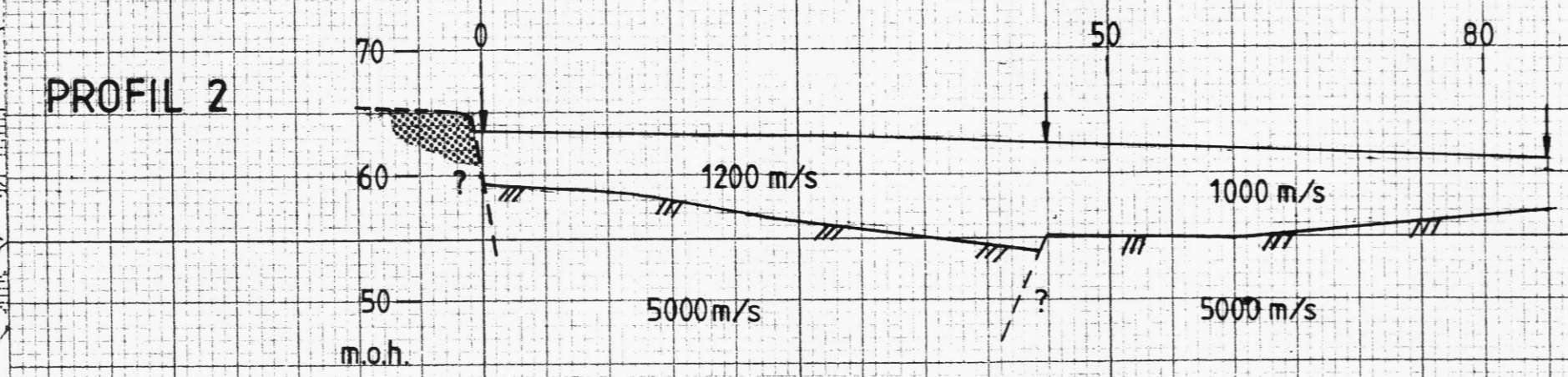
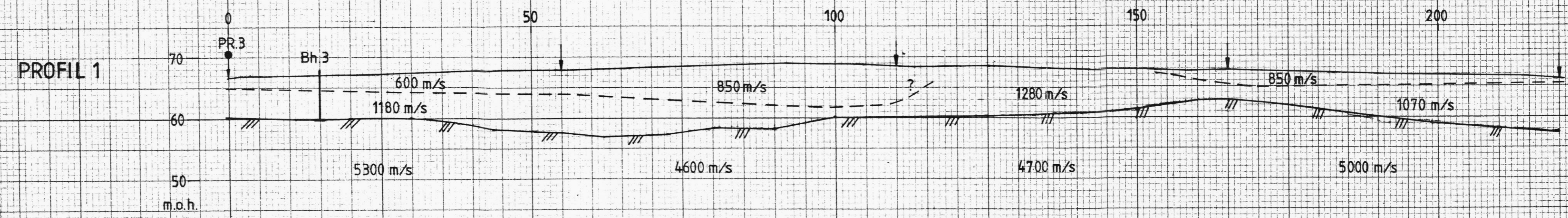
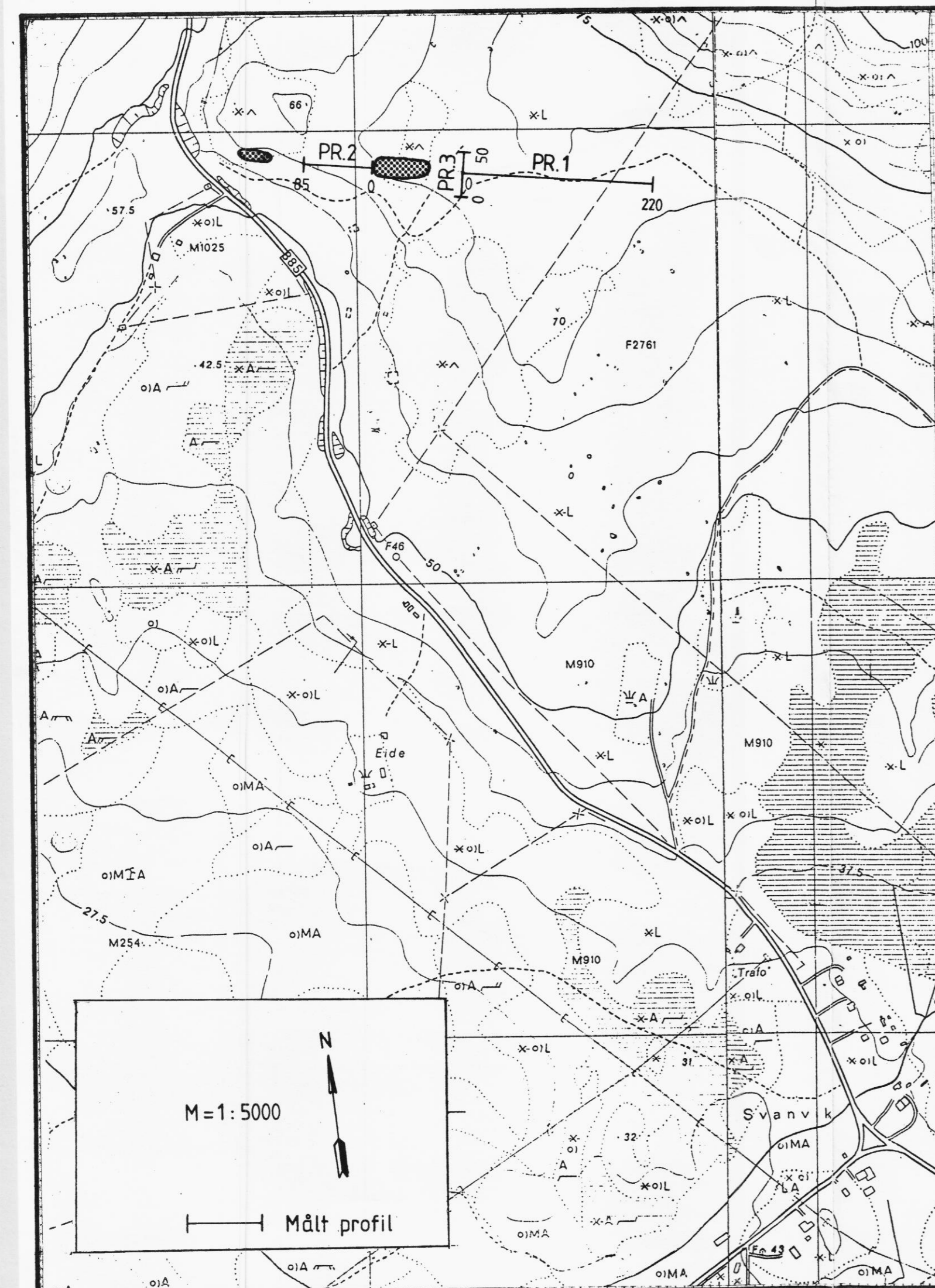
Hovedblotningen - sett fra nord.



Hovedblotningen - sett fra vest.

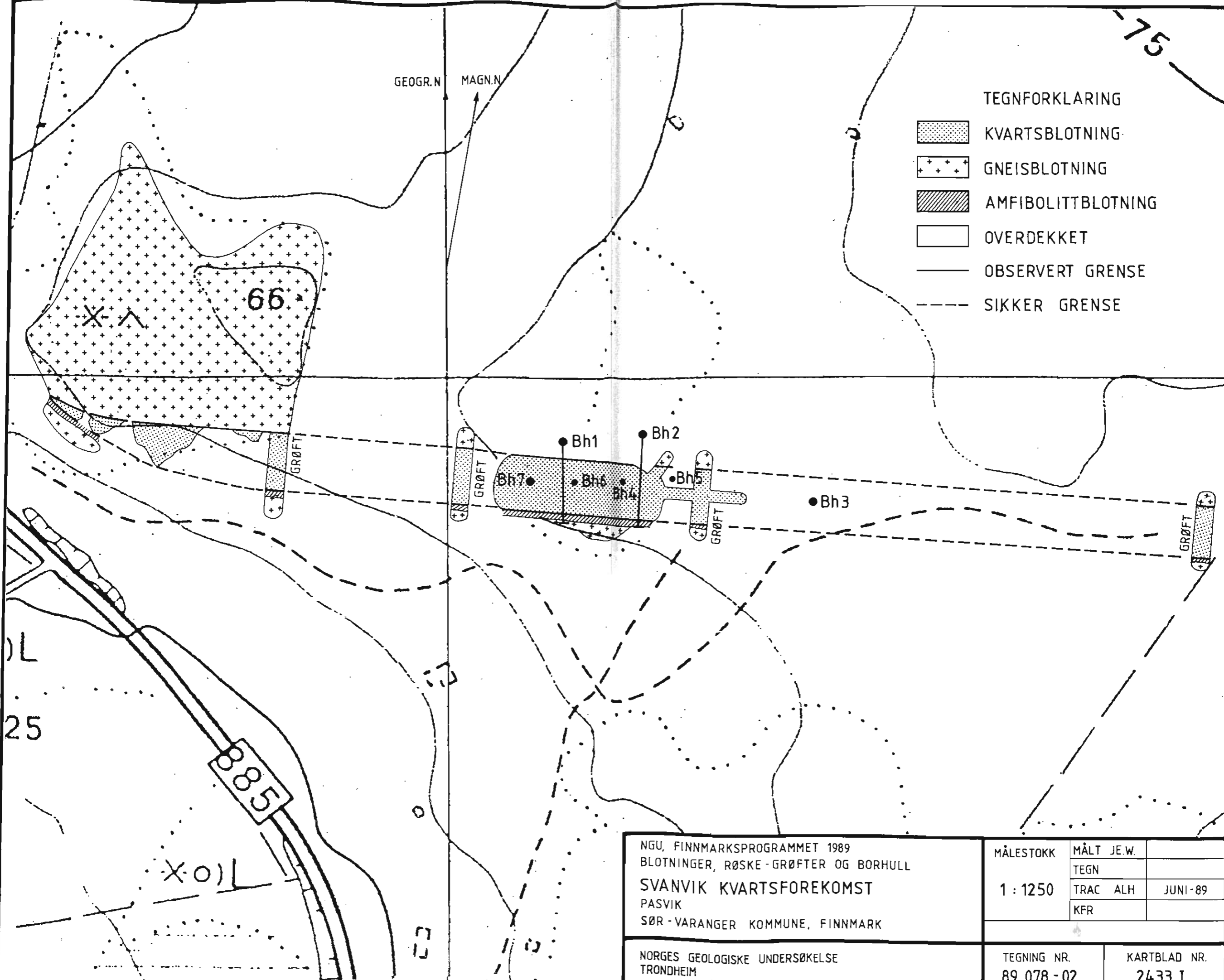


Fig. 2.2.1 Foto fra kvartsblotningen nede i den vestligste grøfta.

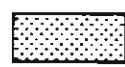
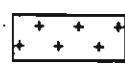

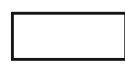
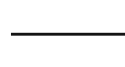
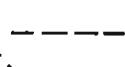


- #### TEGNFORKLARING
- Terrangoverflate m/skuddpunkt
 - Sjiktgrense
 - Indikert fjelloverflate
 - kvarts
 - Borhull
 - Kryssende profil

NGU TERRENGPROFIL SVANVIK PASSVIK, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	MÅLT T.L.	AUG. 1987
	1:500	TEGN. T.L.	MARS 1988
		TRAC. T.L.	MARS 1988
	KFR.		
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	89.078 - 01	2433 I	



GEOGR.N
MAGN.N

- TEGNFORKLARING
-  KVARTSBLOTNING
 -  GNEISBLOTNING
 -  AMFIBOLITTBLOTNING
 -  OVERDEKKET
 -  OBSERVERT GRENSE
 -  SIKKER GRENSE

66

Bh1

Bh2

Bh7

Bh6

Bh4

Bh5

Bh3

GRØFT

GRØFT

GRØFT

GRØFT

25

885

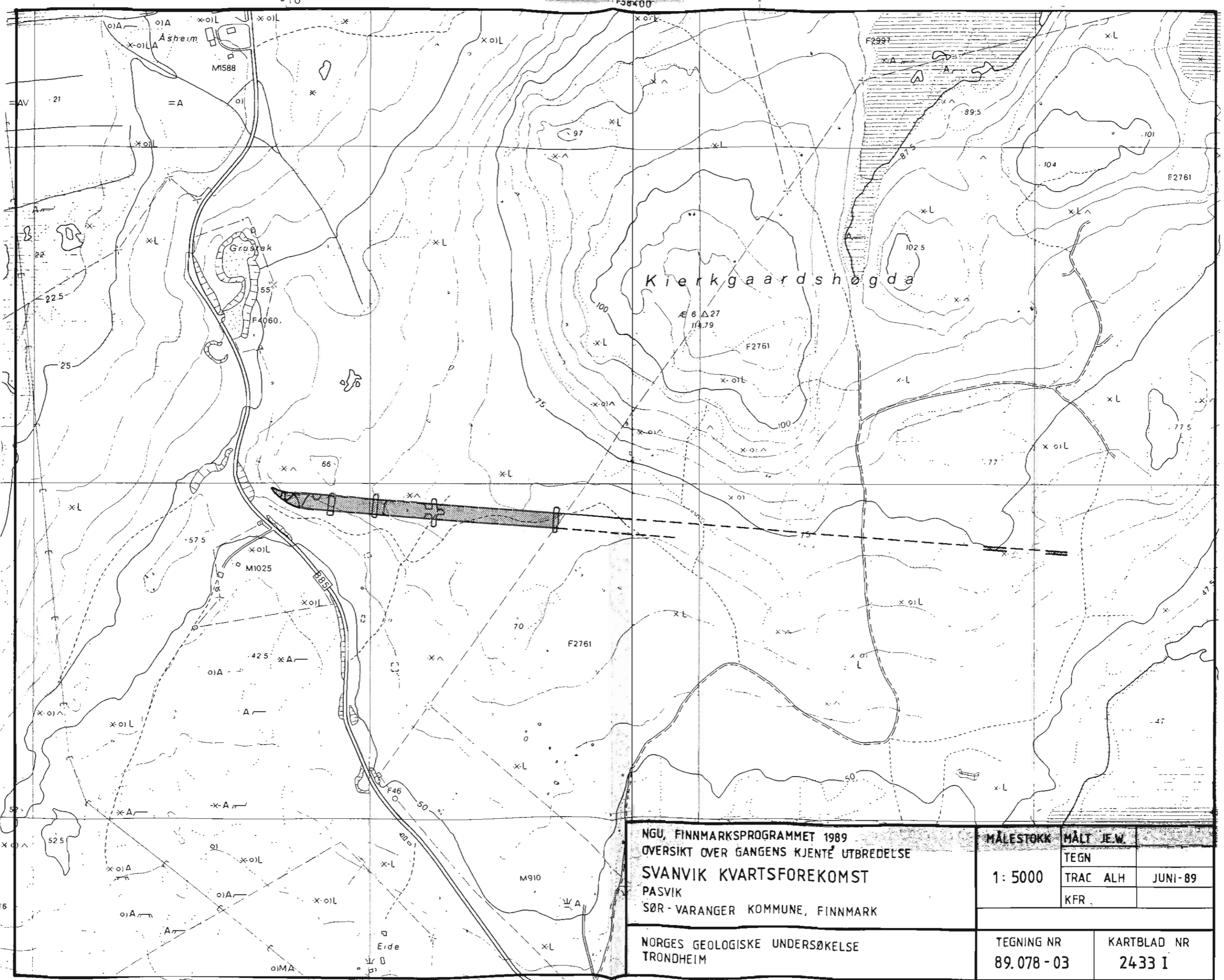
X 0 1 L

NGU, FINNMARKSPROGRAMMET 1989
 BLOTNINGER, RØSKE-GRØFTER OG BORHULL
 SVANVIK KVARTSFOREKOMST
 PASVIK
 SØR-VARANGER KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK 1 : 1250	MÅLT JE.W.	
	TEGN	
	TRAC ALH	JUNI-89
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 89.078-02	KARTBLAD NR. 2433 I
--------------------------	------------------------



NGU, FINNMARKSPROGRAMMET 1989
 OVERSIKT OVER GANGENS KJENTE UTBREDELSE
SVANVIK KVARTSFØREKOMST
 PASVIK
 SØR-VARANGER KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK 1: 5000	MÅLT J.E.W.	
	TEGN	
	TRAC ALH	JUNI-89
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR 89.078-03	KARTBLAD NR 2433 I
-------------------------	-----------------------