

Rapport nr. 90.158	ISSN 0800-3416	Åpen/ Førtrolig	
Tittel: Undersøkelse av talk-magnesitt forekomster ved Hundøyrån på Leka.			
Forfatter: Svein Olerud		Oppdragsgiver: Norwegian Talc / NGU	
Fylke: Nord Trøndelag		Kommune: Leka	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Vega		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1725 III, Leka	
Forekomstens navn og koordinater: Hundøyrån, 32WPT 257 217		Sidetall: 16	Pris: Kr 80,-
Feltarbeid utført: juli 1990		Rapportdato: Desember 1990	Prosjektnr.: 67.2509.36
Seksjonssjef: <i>Henri Barkey</i>			
Sammendrag: <p>Norwegian Talc og NGU har i 1990 samarbeidet om å undersøke talk/magnesitt forekomstene ved Hundøyrån på Leka. Det ble kjerneboret 600m, fordelt på 6 hull. Det er påvist to større, flattliggende linser med mektigheter mellom 2.6 og 10.6m. Øvre linse har en gjennomsnittlig mektighet på 6.6m, og en sannsynlig tonnasje på 890 000t. Talk-magnesitt bergarten er meget finkornig og består av talk, magnesitt, kloritt og erts. Hvithetene på nedmalt produkt både før og etter en magnetseperasjon er generelt for lav. Kun i et mindre område rundt borhull 1 er det påvist hvitheter på ca 70. Talkinnholdet er for lavt i forhold til eksisterende produkter i markedet.</p>			
Emneord	talk		
industrimineraler	magnesitt		
kjerneboring	serpentinit		

Innhold

Bakgrunn	4
Geologi	4
Talk-magnesitt bergarter ved Hundøyran	4
Boringer 1990	5
Mineralogi	5
Hvitheter	6
Konklusjoner	6
Anbefalinger til videre arbeider	7
Referanser	7
Geologisk berrapport	8
Analyserapport	14

Kartbilag: Geologisk kart over Hundøyran området

Bakgrunn

Utgangspunktet for undersøkelsene var et tips fra Rolf Birger Pedersen, Universitetet i Bergen, om at det var relativt tykke benker av talk-magnesitt bergart ved Hundøyrån på Leka. Norwegian Talc A/S og NGU besluttet så å undersøke forekomstene nærmere med henblikk på å påvise råstoff for fyllstoff produksjon. Kjerneboringer og undersøkelser i feltet ble gjennomført med finansiell støtte fra Landsdelsutvalget for Nord Norge, Næringsfondet i Nord Trøndelag, Norges geologiske undersøkelse og A/S Norwegian Talc.

Geologi

Leka ofiolitt kompleks består av mafiske og ultramafiske bergarter (Pedersen et al. 1984) av ordovicisk alder. De ultramafiske bergartene er alle serpentinitter, men er skilt fra hverandre ved kartlegging på grunnlag av relikter av mineraler som indikerer hva bergarten opprinnelig var som intrusiv. Den geologiske og tektoniske utvikling av ofiolitt komplekset har vært gjenstand for omfattende studier tidligere ved blant annet Prestvik (1972) og Pedersen & Johannesen (1990), dette vil derfor ikke bli behandlet videre her.

Talk - magnesitt bergarter ved Hundøyrån.

I Hundøyrån fjellet er det påvist ialt 6 soner med talk-magnesitt bergart i tilnærmet flattliggende soner (se kart fig. 1). Sonene er antatt å være skyvesoner som har fungert som permeable soner og har gitt plass for vann og CO₂-rike løsninger som er nødvendig for å omdanne ultramafiske bergarter eller serpentinit til talk/magnesittbergart.

De 4 øvre sonene er 0-0.5m tykke, men en av dem kan følges over 400 meter i terrenget. De to nedre linsene har mektigheter på opp til 10 meter og undersøkelsene er derfor konsentrert om disse. I den nordre delen (se kartet figur 1) av feltet ligger linsene omtrent i overgangen mellom serpentinisert harzburgitt og serpentinisert dunitt. Lenger sør i feltet ligger linsene inne i serpentinisert dunitt. Mot nord stopper de to linsene i skrenten, mens mot sør kuttet den ene av de to linsene som er synlige av gabbro intrusjonen. Fortsettelsen mot vest er usikker, men linsene kan ikke finnes igjen i de områdene som topografisk er så lave at de burde ha vært blottet der. Området NV for en linje gjennom BH2-BH4-BH6 har et potensiale for talk/magnesitt forekomster ca 200m mot NV.

Nær talk/magnesittlinsene er bergartene kraftig oppsprukket og omvandlet til serpentinit. Dette fenomenet er mest vanlig nord i forekomsten.

Boringer 1990

NGU har på oppdrag fra A/S Norwegian Talc i juli 1990 boret 600m fordelt på 6 borhull på Hundøyrån på Leka. Alle borhullene går gjennom serpentinit og har skjæring med talk-magnesitt bergart, se berrapport s. 8-13.

De vesentlige skjæringene med talk/magnesitt bergart er de som har mer enn 2m tykkelse, disse er:

BH1	8.10m*	9.30m	
BH2	6.40m*	5.95m	
BH3	10.65m*	7.80m	
BH4	2.60m*		
BH5	5.60m*	5.40m	5.40m
BH6	4.60m*		

Avstanden mellom borhullene (42-140m) er for stor til at en med sikkerhet kan anta at disse skjæringene tilhører samme, kontinuerlige malmkropp.

I dagen kan en følge tynne talk/magnesittlag over minst 500m, disse ligger på skyveplan høyere opp i terrenget, men parallelt med malmen som er boret. Ut fra disse observasjonene kan en, med et visst forbehold, anta at skjæringene merket med * tilhører samme malmkropp. Det vil si at en kan ha en kontinuerlig øvre linse i hele det oppborete feltets utstrekning, samt en nedre linse i nordøst som bare kan følges i BH 1-3.

En forenklet malmberegning av den øvre linsen med forutsetning at malmkroppen er kontinuerlig er som følger: Dersom en regner tykkelsen for skjæringene i BH 1-6 og tar med tykkelsen av to blotninger av øvre linse i nord og nordøst får en 6.6m gjennomsnittlig mektighet. Arealet regnes noe forenklet som et rektangel på 150x300m som legges rundt de 6 borhull og de to blotningene. Egenvekten settes til 3,0t/m³. Dette gir 150x300x6.6x3,0=890.000t. Området mot nordvest og sørøst ansees som åpent, med gode muligheter for å finne en økt tonnasje.

Mineralogi

Prøve C8 fra blotningen av øvre linse 60m vest for BH 1, 8m over sålen, og prøve A9 fra blotningen av nedre linse 100m NV for BH1, 9m over sålen, er undersøkt i slip av Tor Arne Karlsen, NGU.

Bergartene er meget finkornet. Talk, opptrer som flakformede korn med størrelser 0.0001-0.2mm. Karbonat opptrer som anhedrale korn 0.01-0.4mm store.

Mikrosonde analyser av magnesitten viser FeO innhold på 5.7-9.7%, det vil si at det er magnesitt-varianten breunneritt.

Klorittinnholdet er 2-5%, den er ofte sammenvokst med talk. Ertskorn er opptil 1mm og består hovedsaklig av kromitt med høyt jerninnhold.

Mineralinnhold i prosent basert på punkttelling:

slip	talk	karb.	erts	klorit
C8	51%	44%	3%	2%
A9	50%	43%	2%	5%

Nedre linse er betydelig mørkere enn øvre, dette skyldes hovedsaklig et høyere klorittinnholdet.

Norwegian Talc Minerals A/S ved Per Raunehaug har gjort hvithetsmålinger og analyse av talkinnhold på to prøver fra BH1. Resultatene fra hvithetsmålingene er ført inn i berrapporten. Analyse av talkinnholdet (uløslig ved oppslutning) viser:

BH1 29-30m	44.7% talk
BH1 30-31m	47.9% talk

Disse tallene er noe lavere enn de som er funnet ved sliptelling, en antar at analysemetodene kan gi litt forskjellig resultat. Det er ikke de samme prøvene som er analysert. Talkinnholdet er i begge tilfeller i laveste laget i forhold til eksisterende kommersielle produkter.

Hvitheter

Geologisk berrapport viser hvitheten på kjerneprøvene. Kjernene er kløyvd, grovknust og splittet før nedmaling til analysefinhet og hvithetsmålinger. Målingene er utført av Johs. Rye Røste ved NGU på instrumentet Zeiss ElrephoMat DFC 5.

Berrapporten viser at hvithetene i øvre linse vanligvis er noe høyere enn nedre linse. De beste resultatene er fra BH1 og det er bare dette som har FMX hvitheter over 70. BH1 har 6.3m med skjæring med målte hvitheter 70.0-75.1. Ellers har BH5 en skjæring med 5.6m med FMX hvithet 67.7 og 5.4m med 66.1. Utenom disse skjæringene ligger alle hvitheten i talk/magnesittbergarten i området 52-63.

Konklusjoner:

1. Det er påvist interessante volumer av talk-magnesitt bergart i Hundøyran. Forekomsten er flattliggende og lett tilgjengelig, da den ligger bare 450m fra nærmeste vei, og 3km fra kai. Både investerings- og produksjonskostnader burde bli lave ved en eventuell drift på forekomsten.
2. Hvitheten i de nedmalte prøvene er generelt for lav, da det trolig er vanskelig å skaffe kjøpere til produkter med hvithet under 70. Det er bare øvre linsen i BH1 som har hvitheter over 70.. Blotningen av øvre linse NØ i feltet har også hvithet 70. Det er derfor sannsynlig at en med noe mer boring kunne etablere et mindre volum (størrelsesorden 50.000-100.000tonn?) med hvithet på ca 70 i dette området.
3. Talkinnholdet er lavt (44-51%). Dette ekskluderer endel

anvendelsesområder.

4. Talk-magnesitt bergarten er meget finkornig, og kloritt mineralene er ofte sammenvokst med talk, dette gjør en eventuell oppredning av bergarten vanskelig.

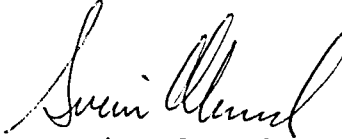
5. Magnesitten i forekomsten har et høyt jerninnhold (5.7-9.7% FeO).

Anbefalinger til videre arbeider.

Produkter fra forekomsten synes ikke å være salgbar i det eksisterende fyllstoffmarkedet. En burde imidlertid vurdere et fremstøt for å etablere kunder som kan akseptere lavere fargetall på produkter til en lavere pris.

Det bør vurderes om det er økonomisk og teknisk mulig å ta ut blokk av kleberstein fra forekomsten.

Trondheim, 20/12-90.



Svein Olerud

Referanser:

Pedersen, R.-B., Furnes, H., Stillman, C.J. og Roberts, D. 1984: Leka, berggrunnsgeologisk kart 1725 3 - 1:50 000, forløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.

Pedersen, R.-B. & Johannesen G.M. 1990: Platinum group element abundance in the ultramafic rocks of the Leka Ophiolite Complex, Norway - evidence for the presence of Pt-Pd enriched stratabound horizons in an ophiolite. NGU rapport nr.90.065, s.158-214.

Prestvik, T. 1972: Alpine-type mafic and ultramafic rocks of Leka, Nord Trøndelag. Norges geologiske undersøkelse 273, s.23-34.

*Geologisk berrapport fra borhull 1
Hundøyrån, Leka, 1990.*

<i>Dybde</i>	<i>ant.m</i>	<i>FMX hvithet</i>	<i>Betegn.</i>	<i>Karakteristikk</i>

0.00-24.70			<i>serp</i>	<i>Massiv, homogen, noen nesten vertikale årer av edel serp, talk, etc ved 12-16m</i>
24.70-24.95			<i>serp</i>	<i>breksiert med noe ms.</i>
24.95-25.30			<i>serp</i>	
25.30-25.85	0.55		<i>tk/ms</i>	<i>oppknust tk/ms bergart med tk på glidespeil</i>
25.85-27.30	1.45	64.9	<i>tk/ms</i>	<i>lys grønnlig, hard, finkornig bergart</i>
27.30-29.00	1.70	75.1	<i>tk/ms</i>	<i>lys grå, hard, massiv</i>
29.00-30.00	1.00	74.2	<i>tk/ms</i>	<i>lys grå</i>
30.00-31.00	1.00	72.1	<i>tk/ms</i>	<i>lys grå</i>
31.00-33.40	2.40	70.0	<i>tk/ms</i>	<i>lys grå</i>
33.40-34.10			<i>serp</i>	<i>med ms</i>
34.10-64.80			<i>serp</i>	<i>homogen, 1-2 årer pr. m med karbonat og eller serpentin</i>
64.80-65.10			<i>serp</i>	<i>breksiert med tk/karbonat årer</i>
65.10-66.20	1.10	56.3	<i>tk/ms</i>	<i>grønnlig</i>
66.20-74.40	8.20	60.8	<i>tk/ms</i>	<i>grålig, hard, massiv, betydelig mørkere enn øvre linse</i>
74.40-75.50			<i>serp</i>	<i>breksiert med tk/ms</i>
75.50-82.60			<i>serp</i>	<i>homogen</i>

Geologisk berrapport fra borhull 2
Hundøyrån, Leka, 1990.

Dybde	ant.m	FMX hvithet	Betegn.	Karakteristikk
0.00-30.00			serp	Homogen, kun noen serp. årer
30.00-33.00			serp	Endel årer av karbonat/talk
33.00-38.00	5.00	64.4	tk/ms	lys grå/grønn, hard
38.00-39.40	1.40	56.8	tk/ms	grønnlig, hard
39.40-44.50			serp	homogen
44.50-44.70			årenett	årenett av meerschaum (sepiolitt)
44.70-46.00			serp	
46.00-46.50			tk årer	<1cm tykke tk årer i serp.
46.50-70.50			serp	homogen, ca. en åre pr 2m. årer av karbonat og sepiolitt
70.50-75.10			serp	tett årenett av serp, karbonat etc
75.10-81.05	5.95	57.1	tk/ms	grønnlig, hard
81.05-82.50			serp	
82.50-82.70	0.20		tk/ms	grønnlig, hard
82.70-84.30			serp m/ms	delvis breksiert og impregnert med ms
84.30-104.50			serp	homogen
104.50-104.55			tk/ms	
104.55-104.70			serp	
104.70-105.60			tk/ms	sterkt varierende, grønnlig farge.
105.60-118.85			serp	homogen

*Geologisk berrapport fra borhull 3
Hundøyrån, Leka, 1990.*

<i>Dybde</i>	<i>ant.m</i>	<i>FMX hvithet</i>	<i>Betegn.</i>	<i>Karakteristikk</i>

<i>0.00-1.80</i>			<i>serp</i>	<i>overflateforvitret, brunlig oppspukket</i>
<i>1.80-34.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen, kun noen få tk eller serp årer pr 10m</i>
<i>34.00-37.50</i>	<i>3.50</i>	<i>53.8</i>	<i>tk/ms</i>	<i>grønnlig</i>
<i>37.50-44.65</i>	<i>7.15</i>	<i>61.1</i>	<i>tk/ms</i>	<i>lys, homogen, hard</i>
<i>44.65-60.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen, noen edel serp årer</i>
<i>60.00-80.00</i>			<i>serp</i>	<i>noe ms impregnert, av og til breksiert</i>
<i>80.00-83.70</i>			<i>serp</i>	
<i>83.70-85.10</i>			<i>serp m/ms</i>	<i>breksiert, lys grønn</i>
<i>85.10-92.90</i>	<i>7.80</i>	<i>58.5</i>	<i>tk/ms</i>	<i>lys grå/grønnlig, hard</i>
<i>92.90-100.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>

Geologisk berrapport fra borhull 4
Hundøyrån, Leka, 1990.

Dybde	FMX		Betegn.	Karakteristikk
	ant.m	hvithet		
0.00-1.70			kjernetap	
1.70-3.50			serp	
3.50-4.90	1.40		tk/ms	lys farge
4.90-8.40			serp	
8.40-9.25	0.85		tk/ms	lys grønnlig
9.25-10.90			serp	
10.90-11.50	0.60		tk/ms	grønnlig
11.50-43.20			serp	homogen, noen årer av edel serp
43.20-45.80	2.60	57.0	tk/ms	lys grønnlig
45.80-46.80			serp m/ms	
46.80-47.95	1.15		tk/ms	grønnlig
47.95-49.50			serp	breksiert, endel ms årer
49.50-80.00			serp	homogen, <1 sprekk/låre pr. m.
80.00-90.00			serp	homogen, ca 1 åre med karbonat eller edel serp pr. m.
90.00-101.50			serp	homogen

*Geologisk berrapport fra borhull 5
Hundøyrån, Leka, 1990.*

<i>Dybde</i>	<i>ant.m</i>	<i>FMX hvithet</i>	<i>Betegn.</i>	<i>Karakteristikk</i>

<i>0.00-26.50</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>26.50-32.10</i>	<i>5.60</i>	<i>67.7</i>	<i>tk/ms</i>	<i>lys, massiv, hard</i>
<i>32.10-35.00</i>			<i>serp</i>	<i>med karbonat og sepiolitt årer</i>
<i>35.00-37.50</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>37.50-43.00</i>			<i>serp</i>	<i>med tk/ms årer</i>
<i>43.00-49.80</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>49.80-55.20</i>	<i>5.40</i>	<i>66.1</i>	<i>tk/ms</i>	<i>lys grønnlig, hard</i>
<i>55.40-65.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>65.00-71.80</i>			<i>serp</i>	<i>med årer av edel serp, sepiolitt, mm.</i>
<i>71.80-77.20</i>	<i>5.40</i>	<i>58.5</i>	<i>tk/ms</i>	<i>lys grønnlig</i>
<i>77.20-100.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>

*Geologisk berrapport fra borhull 6
Hundøyra, Leka, 1990.*

<i>Dybde</i>	<i>ant.m</i>	<i>FMX hvitheit</i>	<i>Betegn.</i>	<i>Karakteristikk</i>

<i>0.00-9.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>9.00-11.00</i>			<i>serp</i>	<i>med årenett av talk, serp etc.</i>
<i>11.00-11.60</i>			<i>serp</i>	<i>med 2cm tykk stående talk åre</i>
<i>11.60-21.80</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>21.80-25.80</i>			<i>serp</i>	<i>årerav edel sep, tk, etc.</i>
<i>25.80-38.20</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>38.20-42.85</i>	<i>4.65</i>	<i>52.6</i>	<i>tk/ms</i>	<i>grønnlig, hard</i>
<i>42.80-60.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>
<i>60.00-80.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen, med noen edel serp årer <1cm tykke.</i>
<i>80.00-100.00</i>			<i>serp</i>	<i>homogen</i>

ANALYSERAPPORT

Oppdragsgiver : NGU Berggrunnsavd., seksjon for industrimin.
v/ Svein Olerud

Oppdragsnr. : 158/90

Journalnr. : 1258-1273/90

Prosjektnr. : 67.2509.36

Antall prøver : 16

Prøvetype : Talk/serpentin

Prøvemrk. : 1A, 1B1, 1B3, 1C, 1D, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 3C,
4A, 5A, 5B, 5C, 6A

Lokalitet : Hundøyrån, Leka, Nord-Trøndelag

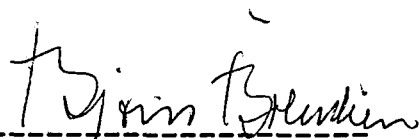
Kartblad : 1725 III Leka

Analyseoppdrag: Hvithetsmåling

Instrument : ZEISS ElrephoMat DFC 5

EDB-fil : R15890WP.50R

Anmerkninger : Resultat på side 2



Seksjonssjef



Prøveliste over prøver til hvithetsmålinger. Prøvene er tatt ved kløyving av borkjernene, halve kjernen er benyttet. Hver prøve er deretter nedknust og splittet ned til ca. 30 gram. Denne er så malt i agatmølle til analysefinhet og sendt til hvithetsmåling.

Prøve nr.	Borhull nr	Dybde i meter

1A	1	25,30-27,30
1B1	1	27,30-29,00
1B2	1	29,00-31,00
1B3	1	31,00-33,40
1C	1	65,10-66,20
1D	1	66,20-74,40
2A	2	33,00-38,00
2B	2	38,00-39,80
2C	2	75,10-81,05
3A	3	34,00-37,50
3B	3	37,50-44,65
3C	3	85,10-92,90
4A	4	43,20-45,80
5A	5	26,50-32,10
5B	5	49,82-55,20
5C	5	71,80-77,20
6A	6	38,20-42,85

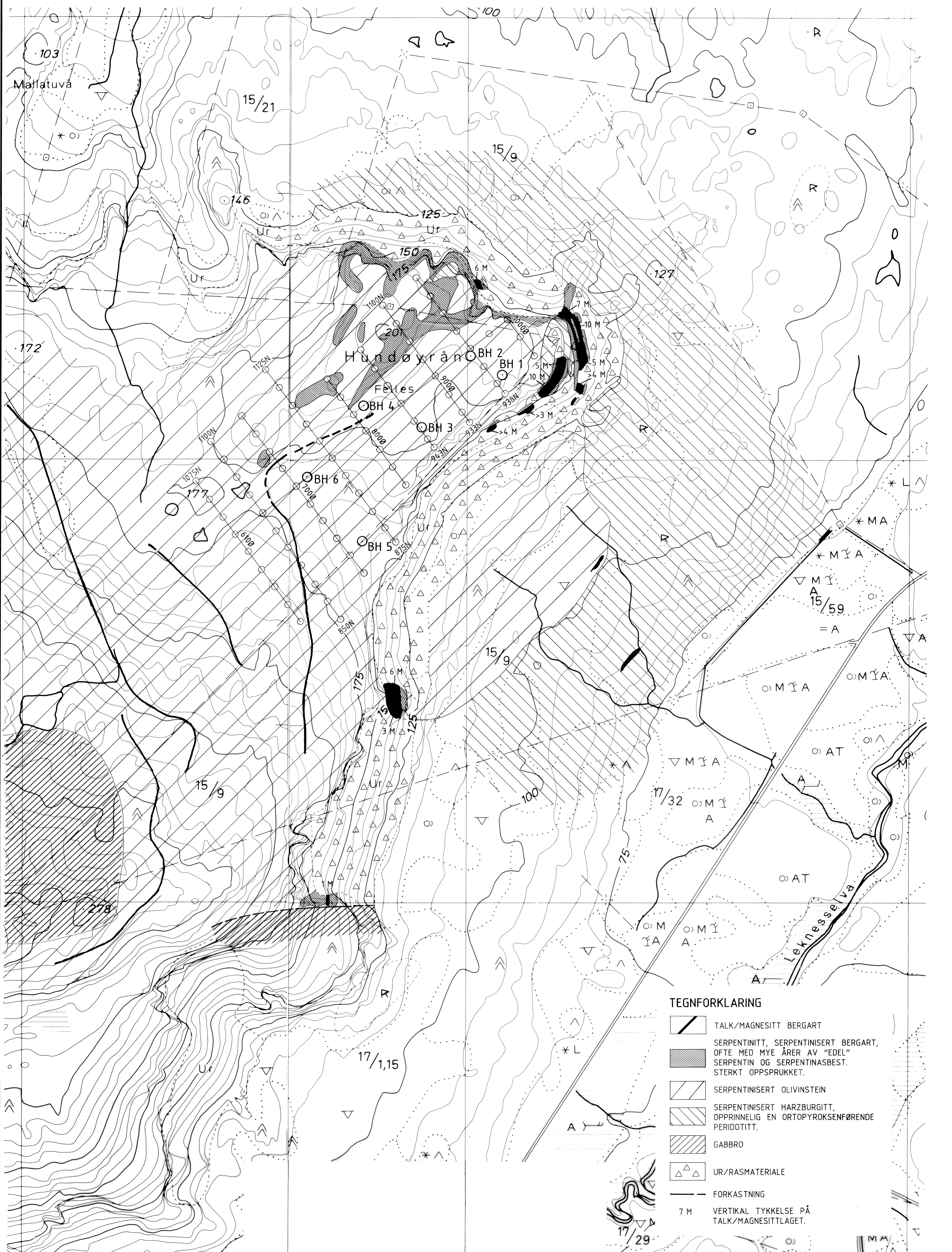
Prøve 1B2 er tidliger målt av Per Raunehaug, Norwegian Talc Minerals A. i Knarrevik. Prøvene er målt før og etter magnetseperasjon, det ga med følgende resultat:

	FMX	FMY	FMZ


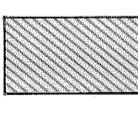



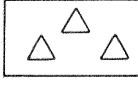
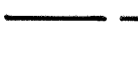
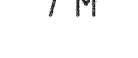
BH1, 29-30m	74,4	74,2	72,7 ikke magn. sep.
BH1, 29-30m	76,0	76,0	74,3 magn. sep.
BH1, 30-31m	72,1	72,1	70,6 ikke magn. sep.
BH1, 30-31m	74,9	75,0	73,1 magn. sep.

Oppdragsnr. 158/90

Nr.	Prøvemrk.	Filter	Hvithet	Nr.	Prøvemrk.	Filter	Hvithet
1.	1A	FMX	64.9%	9.	3A	FMX	53.8%
		FMY	64.7%			FMY	54.6%
		FMZ	59.8%			FMZ	53.4%
		R457	60.0%			R457	53.5%
2.	1B1	FMX	75.1%	10.	3B	FMX	61.1%
		FMY	74.8%			FMY	61.5%
		FMZ	71.3%			FMZ	59.8%
		R457	71.4%			R457	59.8%
3.	1B3	FMX	70.0%	11.	3C	FMX	58.5%
		FMY	69.9%			FMY	59.0%
		FMZ	67.2%			FMZ	58.1%
		R457	67.4%			R457	58.2%
4.	1C	FMX	56.3%	12.	4A	FMX	57.0%
		FMY	56.5%			FMY	57.7%
		FMZ	54.6%			FMZ	56.1%
		R457	54.7%			R457	56.2%
5.	1D	FMX	60.8%	13.	5A	FMX	67.7%
		FMY	61.0%			FMY	67.9%
		FMZ	59.8%			FMZ	65.5%
		R457	59.9%			R457	65.6%
6.	2A	FMX	64.4%	14.	5B	FMX	66.1%
		FMY	64.6%			FMY	66.4%
		FMZ	63.5%			FMZ	64.8%
		R457	63.6%			R457	64.9%
7.	2B	FMX	56.8%	15.	5C	FMX	58.5%
		FMY	57.1%			FMY	58.8%
		FMZ	54.9%			FMZ	57.5%
		R457	55.0%			R457	57.6%
8.	2C	FMX	57.1%	16.	6A	FMX	52.6%
		FMY	57.4%			FMY	53.3%
		FMZ	56.1%			FXZ	51.7%
		R457	56.2%			R457	51.7%



TEGNFORKLARING

-  TALK/MAGNESITT BERGART
-  SERPENTINITT, SERPENTINISERT BERGART, OFTE MED MYE ÅRER AV "EDEL" SERPENTIN OG SERPENTINASTBEST. STERKT OPPSPRUKKET.
-  SERPENTINISERT OLIVINSTEIN
-  SERPENTINISERT HARZBURGITT, OPPRINNELIG EN ORTOPYROKSENFØRENDE PERIDOTITT.
-  GABBRO
-  UR/RASMATERIALE
-  FORKASTNING
-  7 M VERTIKAL TYKKELSE PÅ TALK/MAGNESITTLAGET.

GEOLOGISK KART OVER HUNDØYRÅN PÅ LEIKA	MÅLESTOKK	MÅLT S.O.
	1: 2000	TEGN S.O.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
	90.158-01	1725 III