



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 5676	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv Elkem AS	Ekstern rapport nr Aspro 1698	Oversendt fra Elkem AS	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel The Fen Project a progress report, Sept 1982				
Forfatter I Hultin	Dato Ar Sept. 1982		Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Elkem AS	
Kommune Lome	Fylke Telemark	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 17134	1: 250 000 kartblad Skien
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Fenfeltet	
Råstoffgruppe Industrimineral	Råstofftype Skjeldne jorartselementer			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rapporten gir en kort resyme over arbeider som er utført i perioden mai - sept 1982 med forslag til arbeidsprogram for 1983 Rapoporten har som vedlegg et sammendrag av diverse gamle rapporter med konklusjoner om gehalter og mengder (T. L. Sverdrup, 73 - 74?)				

THE FEN PROJECT
A P R O G R E S S R E P O R T
SEPT. 1982.

By	I. Hultin	A/S Sydvaranger Prospektering
Co-authors	S.D. Olmore	Union Minerals A/S Norge
	V.H. Wiik	Årdal & Sunndal Verk A/S
	C.W. Carstens	Elkem
	J.E. Wanvik	Elkem
	H. Quale	A/S Sydvaranger Prospektering

INTRODUCTION.

This report is a review of the works carried out in the periode of May - September 1982 and with a proposal for work-program in 1983 with budget.

Geology.

S.D. Olmore and I. Hultin have carried out additional rock-mapping of Tuftestollen. Further on S.D. Olmore has re-evaluated some of the old cores from Tufte-area. Report will be available.

H. Quale and J.E. Wanvik have controlled the diamond drilling in Tuftehavna. All loggings and routine analytical works are completed.

Report will be available.

V.H. Wiik's surface mapping in Vipeto - Rullekollhaugen - Brillekåshaugen is finished.

Report is available.

Geochemistry.

All analytical results from the surface sampling is now presented in EDB-maps, see V.H. Wiik's report. *For the entire area 3 or only Vipeto.*

Geophysics.

C.W. Carstens, J.E. Wanvik and G. Kompen have carried out detailed radiometric and mag. surface measurements in Tuftehavna.

Report will be available.

Diamond drilling.

In Tuftehavna there is drilled 10 holes with totally 1020,90 c.m. to a cost of NOK 475.000,-. Several analytical works have been carried out on the cores. *465 kg / m have not included?*

Preliminary conclusions indicate radioactive AP + Nb - mineralizations in dikes with variable thicknesses. The dikes seem to coincide with the main sovite structure; N-S strike with a very steep dip.

Report will be available.

Environmental works.

See separate report.

WORK PROGRAM 1983 - PROPOSAL.

Tuftehavna.

As mentioned earlier the preliminary investigations indicate that this søvite rock complex contains more apatite than the søvite rock complex in Tufte and Tuftestollen.

The apatite (according to H. Quale - see his Note of 02.08.82) - which contains for one; $F^{-} 2,5 - 4,0$ wt % and $Cl^{-} 0,04 - 0,12$ wt %, is more or less even distributed in the søvites and are also concentrated to dikes with and without Nb-mineralizations.

The dikes contain up to 23 % P_2O_5 . They are radioactive and are almost free from magnetite. The thickness is variable; from a few dm up to a few m.

It is obvious that these Ap + Nb-mineralizations are of great economical interest, and therefore it is of greatest importance to follow up this type of mineralizations.

The diamond drillings indicate that radiometric surface measurements combined with detailed mag. measurements are very suitable methods in our exploration works, but they have limited applications, especially the radiometry. This method registrates only Ap-dikes which have outcrops, or crop out under the overburden. Possible economical Ap + Nb-mineralizations located at deeper levels with no outcrops, will never be registrated by using radiometry. In our future exploration work we will be completely dependent of geophysical methods.

We have already - to some extent - evaluated and carried a few VLF-surface measurements, and we have evaluated I.P.-methods, but both parametres seem to be unsuitable for these tasks.

Gravity methods can be a relevant method, and therefore we propose some experimental investigations upon this method.

The preliminary geophysical surface measurements have located new interesting anomalies situated west and northwest of Tuftehavna, on both sides of the main road from Holla Gard, see appendix no. 1. They are located in the very same søvite complex as Tuftehavna.

Both anomalies ought to be drilled, estimated demand will be 500 c.m.

+ Further north and east of Holla Gamle Kirke, it was in 1980 registered Nb-mineralizations in a søvite outcrop. We propose at least one hole at this outcrop.

Totally there will be a demand of 700 c.m. in this søvite complex.

+ Radiometric and mag. surface measurements must continue; in the direction to south - to Melteig and, to north - to Vesthagen, see appendix no. 1.

Tufte - Tuftestollen - Grauteknabb.

+ The surface mapping is almost completed. Some additional work must be carried out in the Søve - Norsjø - Grauteknabb-area. This program will be completed in 1983.

In the Tufte location we propose radiometric and mag. surface measurements in the neighbourhood of Glory Hole.

As mentioned earlier, geologist S. Svinndal, U.S.B., has for several years ago, registered a fine Nb-mineralization (about 3 % Nb_2O_5) in an outcrop of søvite/rauhaugite very close to Glory Hole.

New investigations this year by S.D. Olmore and I. Hultin indicate dikes of apatite (8 % P_2O_5 and 0,77 % Nb_2O_5) very close to S. Svinndal's registration.

Because of the overburden further investigations here must be followed by radiometric surface measurements and diamond drilling. It will be a demand of several short holes with length about 25-35 m. Totally demand of about 150 c.m.

Bolladalen - Grubehaugen.

The surface mapping is completed by K. Mørk and his co-workers, see his report of Sept. 1980.

The diamond drilling of 1981 - DDH 81 - did not give any additional informations about the Nb-Ta-mineralizations. However, the diamond drillings prove that the geology in this area is much more complex than it appears from the surface map. But it is obvious that the very low degree of rock exposures, makes it impossible in making a more detailed hard rock surface map.

A preliminary evaluation of old cores and analytical data gives a correlation that relatively high REE-values are concentrated to

tectonised and brecciated zones in Bolladalen Vest (Vegskjæring - Ødegården - Fen - Bolladalen).

Report will be available.

For 1983 we propose further analytical and optical investigations on collected samples before more diamond drilling.

Bolladalen Syd.

New fine Nb-mineralizations have been registered in surface samples - Pack sack cores - from 1980, se V.H. Wiik's report.

It is proposed two short diamond drill holes in profiles NE and SW on both sides of the valley. Totally demand about 400 c.m.

Vipeto.

In a road-cut (vegskjæring) south of Vipeto-grenda in a transition rock between søvite and hollaite, it is located fine Nb-mineralizations.

Further on there is a good correlation between the contents of Th and Nb, see V.H. Wiik's report.

Primarily it is proposed additional mag. surface measurements and radiometric surface measurements.

Eventuently further investigations on this locality should be followed by diamond drillings. Estimated demand of 250 c.m.

Kåsavnen.

Further investigations here should be; primarily - detailed radiometric surface measurements. If these are negatively, some VLF-investigations should be tried.

Rullekollhaugen.

For the time being no further investigations before the results from Bolladalen - Grubehaugen and Bolladalen Syd have been evaluated.

Brillekåshaugen.

At first it is proposed additional detailed optical and analytical investigations on collected samples. It is necessary to get a better understanding of the mineralparageneses and throw light on the relationship between REE- and Th-contents for any possible applications of radiometry as " a tool" for the hard work mapping under the overburden.

Further on it is proposed experimental investigations on the rock's susceptibility, electrical conductivity and specific gravity.

U.M.'s geologist Stephen Olmore has now left the project and went back to U.S.

His tasks will be undertaken by the Fenco geologists.

A/S Sydvaranger (ASS) wishes to replace U.M.'s geologist partly by H. Quale and partly by J.E. Wanvik.

J.E. Wanvik has till this day mainly worked with geophysical problems and environmental works. But according to his professional background, he is also able to do geological works as well.

C.W. Carstens' engagement is proposed to be fortified, partly because that there will be larger demand of geophysical works, and partly because J.E. Wanvik is proposed to follow up geological tasks.

Beyond that we wish to employ Ø. Logn as consultant of geophysics.

V.H. Wiik is leaving ÅSV and engages in Pelican. Fenco will however in the future have the opportunity to buy V.H. Wiik's services and competences from Pelican.

Till this day most of the EDB-processings have been carried out by V.H. Wiik. For the prospective EDB-processings, we propose that all routine jobs shall be undertaken by ASS. Eventually other EDB-services should primarily be bought by Pelican w/V.H. Wiik.

Technician G. Kompen is proposed to continue as technical assistant to the project.

Possible purchases of consultant services, which Fenco has no capacity to do itself, should primarily be bought ^{from} by Union.

The proposed diamond drilling program comprises about 1500 core-meter. To administrate and control the program and to log cores and select samples, there will be a demand of one - may be two - geo-persons.

Further on we must reckon on large detailed analytical services on the cores.

*How large the program
for budgeting?*
180'
+ 200'
380'

Proposed manning in 1983-84.

<u>ASS.</u>	Ivar Hultin,	geologist	full time
	Henning Quale,	"	" "
	Gudmund Kompen,	technician	" "
	Ørnulf Logn,	geophysicist	eng. consultant
	Ove Forseth,	office manager	" EDB-operator
<u>ES.</u>	Carl W. Carstens,	geophysicist	" for 5-7 months
	Jan-Egil Wanvik,	geologist	" " " "
<u>ASV.</u>	Viggo H. Wiik,	is proposed to control the investigations on Bolladalen Syd, Vipeto and Brillekåshaugen, and to be engaged on selected EDB-services.	

UM. Eventually purchases of services.

Forlag 2.

*How much
Lysen
budget*

Proposal for 1984 budget.

Today it is rather difficult to present a work program for 1984 with budget. The work program for 1984 will depend mostly upon the results of investigations of 1983. Therefore the program for 1984 must be based upon today's knowledge of the mineral resources of Fen-area.

*Foraulest
produktion?*
We know very well that the project program has been delated due to a group of groundowners, who have resisted our general field investigations. If these groundowners still maintain their resistance, interesting localities as Vipeto, Brillekåshaugen and Kåsavhønen must be withdrawn from the program.

??
Therefore it seems that only three interesting localities will be permitted for prospective investigations :

1. Melteig - Tuftehavna - Vesthagen (Western Søvite Rock Complex).
2. Tufte - Tuftestollen - Norsjø (Central Søvite Rock Complex).
3. Bolladalen.

We assume that all regional surface investigations here will be completed at the end of 1983, and that the prospective investigations will mainly be followed by diamond drilling together with geophysical investigations.

This means that the amounts on the budget item 410, 416.20 and 416.21 will increase only due to the inflation.

While the amounts in 416.22, -.23 and -.24 are assumed to decrease.

However, the amount of item 416.29; diamond drilling with control and analytical services will increase considerably.

The investigations as diamond drilling and analytical services are very expensive and therefore the total decrease in item 416.22 → 416.24 will be considerably lesser than the anticipated increase in 416.29. Totally there will be a noticeable increase in the budget for 1984.

THE FOLLOWING WORKS HAVE BEEN CARRIED OUT SINCE LAST M.C.-MEETING :

Geological works :

Core loggings TH3 → TH12 by S.D. Olmore, H. Quale & J.E. Wavvik.
Detailed additional mapping of Tuftefjella finished by S.D. Olmore & I. Hultin.

Finishing report for Melteig - Tufte by S.D. Olmore.

Finishing report for Vipeto by V.H. Wiik.

Geochemical works :

Routine analyses on cores from Tuftefjella by IFE & SL.
Additional REE-elements analyses on cores from DD2-81 by IFE.
EDS-processings by V.H. Wiik on results from Vipeto & Bolladalen.

Geophysical works :

Detailed radiometric and mag. surface measurements in Tuftefjella by C.W. Carstens, J.E. Wavvik & G. Kompen.
Some experimental VLF-measurements in Tuftefjella & Gruveåsen by C.W. Carstens & G. Kompen.

Additional radiometric measurements in Bolladalen by I. Hultin & G. Kompen.

Diamond drillings :

Operator A/S Grunnboring, Oslo. Ten holes, totally 1020,90 m.
Total costs : NOK 475.000,-.
The drillings were stopped 12th of July due to evaluating all available data from the drillings.

Reports, informations and important correspondence.

- 10- 5-82. Annual report 1981. Pen. 3 copies for Union.
- 25- 5-82. From Union : Control-analysis on Nb_2O_5 , P_2O_5 , Ta_2O_5 and U_3O_8 sent to Fenco. The analysis are in good correlation with Norwegian analysis.
- 28- 5-82. Environmental control of drillmud in Bekkedal, Tuftefjella, by IFE.
- 2- 6-82. From Union : Letter regarding a program of technical assistance and support by Union Mineral Norge A/S.
- 3- 6-82. Minutes sent Union Minerals and Fenco.
- 4- 6-82. I. Hultin in Sandnes together with Laughbaum jr. and S.D. Olmore for presentation of proposal for further drillings in Tuftefjella.
Report : Tuftefjella mineralization, I. Hultin.
- 7- 6-82. Telex from Union who is positive to the drilling proposal + 200 m in addition to earlier 570 m.
- 8- 6-82. From Union : S.D. Olmore's report "Pen Project. Update on Geological Progress"(UMN Pen, Report no. 3) sent Fenco in 7 copies.
- 22- 6-82. Telex from Union giving attention to new 200 m.
- 28- 6-82. Fenco's proposal for Union Minerals' geological expertise in the Pen project.

- 30- 6-82. Environmental report from IFE : Naturlig radioaktivitet i vann og boreslam fra Pensfeltet. (Naturally radioactivity in surface water and drillmud from Pen-area).
- 7- 7-82. Periodic geological and cost report for periods 1 → 4 sent Union Minerals and Fencopartners.
- 17- 7-82. Corrections to Minutes sent from Union to Fenco.
- 10- 8-82. Periodic geological and cost report for periods 5, 6 and 7 sent Union Minerals and Fencopartners.
- 11- 8-82. Map and diamond drilling results from The Tuftefjella mineralization sent Union Minerals.
- 1- 9-82. Apatite chemistry. (Report by Quale). Sent Union Minerals.
- 1- 9-82. Union Minerals' geologist S.D. Olmore left the project and went back to U.S.
- 10- 9-82. Final analytical report from IFE concerning the cores from TH2 → TH12. Not sent U.M. and Fenco, because Fenco geologists have to evaluate the data.
- Report from IFE : REE-element data in DDH1-81. Not sent U.M. and Fenco.
- 19- 9-82. Union Minerals Norge A/S. Letter answering Fenco's proposal of 28- 6-82.
- 24- 9-82. Analytical report from IFE : Correcting analytical parameters in report of 10- 9-82. Reports of 10- 9-82 and 24- 9-82 sent U.M.

V.H. Wiik's report : A Geological Survey of the Vipeto-Rullekoll Sub-Area, sent U.M., Fenco, U.S.B. and Bergmaster.

4-10-82. Corrected Minutes sent Fenco-members.

Other type of informations :

Editor Stenered, ASV, has informed the local press about Fenco/Union Minerals' investigations in the Pen-area.

Environmental investigations :

Statens Forurensningstilsyn was 30th of June informed about Fenco/Union Minerals' activity concerning environmental protection in the Pen-area. The Working Group on Environmental Problems sent their reports and IFE's report of 30- 6-82 to SFT.

From Union Mineral, U.S., we received in April one copy of Anthony N. Mariano's Examination of Hella Drill Core (1-84). This report was forwarded to T.L. Sverdrup.

FENSFELTET - SØVEFELTET

Sammendrag fra diverse rapporter med konklusjoner om gehalter og mengder
av

Thor L. Sverdrup
med vedlegg av Øyvind Gvein

De aktuelle områdene er:

Karbonatittfelt med kopitt-apatitt og litt sjeldne jordarter (vesentlig Ce-gruppen)

Rødberget med hematittmalm (dolomitt - ankeritt) med thorium og sjeldne jordarter.

Harald Bjørlykke, Rapport 1955 omtaler Søvefeltet og Rødberget.

Rødberget: 0,23% ThO_2 og store mengder sjeldne jordarter (400 - 500) m utgående ned til store dyp gir atskillig millioner tonn.

Søvefeltet omtales ikke her, men i en engelsk utgave fra samme år sier han at niob-feltet består av vel 2 mill. tonn malm $\approx 0,45\%$ Nb_2O_5 påvist ved boring.

Det foreligger videre en egen rapport om P i Søvefeltet.

.1,1% P $\approx 2,5\%$ P_2O_5): 6,3% apatitt.

NGU 1967 nr. 776.

Fensfeltet:

- Urthite : 70% - 90% Nefelin
- Ijolite : Nefelin + augite (aegirin) 50:50
- Melteigite : Nefelin + " " 30:70
- Vipetoite : Vesentlig augite (aegirin). Dels meget apatitt.
- Aksessorier: Ti-magnetitt, apatitt m.m.
- Søvitt : Karbonatbergart. Vesentlig kalsite.
- ↓
- Rauhaugitt : Karbonatbergart. Vesentlig ankeritt og dolomitt.
- Glimmer = flogopitt, magnetitt,
Pyroklor = kopitt → delvis kolumbitt og apatitt (fluor)
- Rødberget : Karbonatbergart med høy hematittgehalt.
Totalt ≈ 250.000 tonn/m 0,2% ThO_2 og ca. 1% sjeldne jordarter (Ce).
- Fen gruber : Drevet fra 1652 → 1927. Malmen opptrer som linser i Rødberget. Ca. 200 m dyp.
Uttak ca. 1 mill. tonn.
Høy radioaktivitet.
- Søvitt : Kopitt-anriket.
Den er rik på Nb_2O_5 = 58% - 72%
Fattig på Ta_2O_5 = 0,5% - 2%
Th og sjeldne jordarter 0,5% - 2%
- 80% Kalsitt, 7% apatitt, 3% magnetitt,
1% pyritt, 0,5% pyroklor.
- Aksessorier: Fluoritt, topas, zirkon, barytt.
- Oppredningen har for såvidt vært negativ da 50% gikk tapt av Nb.

Fensfeltet:

Rapport NGU nr. 820, 1968.

For Hematittmalmen hvor de største RE-reservene forekommer, anbefales gravimetri (SP.vekt 5). Ellers foreslås diamantboringer.

Rauhaug 13 og 101 har følgende analyser: IFA prøve 13 = 420 pp Y
" 101 = 260 "

NGU prøve 101.

Y_2O_3 = 0,03%

La_2O_3 = 0,17%

Sm_2O_3 = 0,03%

? Eu_2O_3 = 0,06%

Mineralene monazitt, synchesitt og parisitt er identifisert.

Rapport NGU nr. 820 B, 1968.

Jernmalmen i Fensfeltet omtales.

Drift ved grunnstoll fra 1874.

Under stoll 5 etg. 17 m, 35 m, 68 m, 108 m og 158 m.

Malmlinser, slirer, opp til 30 m mektig men sjelden > 8 m.

Normalt 3-4 m.

Skal gjenstå betydelige mengder malm dypere. Malmen holdt 44% jern.

Av brutt malm var 77% ferdig ca. 50% jern, og 23% avfall ca. 25% jern.

Høyt Ca og P-innhold. 6,7% CaO og

0,5% P

opp til 2% MnO

Selve Rødberget inneholder ca. 22% jern i meget finfordelt tilstand.

Produksjon:	1836-71	69.500 t
	72-81	103.700 t
	1900-09	355.000 t
	10-16	156.059 t
		<u>684.259 t</u>

Rapporten har en utmerket mineralrapport av Thor L. Sverdrup.

Oppredningsrapport NTH 1970:

Digre.

Hematittmalm og karbonatitt.

Gravimeter - mag.sep.- flotasjon har alt gitt negativt resultat.

Anbefaler videregående arbeider på flotasjonssiden da han ikke tror på gravimetrisk og/eller mag.sep. oppredning.

Rapport 1967

Bergmester Johnsen

Rapporten er utarbeidet av bergmester Johnsen som var driftsingeniør på Søve Gruber.

De rikeste niobpartiene er hvor karbonatbergartene (søvitt m.m.) grenser opp til silikatbergarter.

Spesielt nevnes Cappelengangen og Hydrogangen (gangformede søvittfelter) i den nordlige del av feltet, og et stort sentralt søvittmassefelt omkring Tuftegårdene: Feltet er tildels sterkt boret og avrøsket men det er allikevel ikke klarlagt i form av grenser. Dels er Tuftefeltet også innvevet av andre, vesentlig karbonatførende bergarter.

Cappelengangen:

Gangformet masse av Nb-førende Søvitt.

Malmens utgående ca. 5000 m². Stryker Ø-V, fall syd 30°-60° vekslende.

Malmens grensesone glimmeranrikt.

Gjennomsnittsanalyser av diamantborprøver, røske- og stoffprøver.

$Nb_2O_5 = 0,35\%$, $P_2O_5 = 3,23\%$, $CaCO_3 = 78\%$.

Mineralsammensetning:

Kalkspat + Mg + Fe	$\approx 67,0\%$
Niobmineraler	$\approx 0,4\%$
Apatitt	$\approx 7,7\%$
Magnetitt + hematitt	$\approx 3,0\%$
Svovelkis	$\approx 1,0\%$
Tungspat	$\approx 0,04\%$
Diverse silikater m.m.	$\approx 20,86\%$
	$\approx 100,0\%$

Malmberegning Cappalen

Siste beregning (1967) ned til $\div 20 = 466.410$ tonn.

0,342% Nb_2O_5 , 3,05% P_2O_5 , og 67% karbonat.

) : 1.595 tonn Nb_2O_5

14.225 " P_2O_5

312.495 " Kalkspat

Påvist malm.

Vanskelig å avgjøre gehalter av sannsynlig malm p.g.a. malmens uregelmessige karakter.

Malmen er ikke på noe sted avgrenset etter fallet og det er således grunn til å tro på vesentlig større mengder.

Hydroforekomsten.

Gangformet malmlegeme.

Midlere bredde 22 m, lengde ≈ 310 m

Malmareal i dagen 6798 m^2

Stryker NØ - SV. Vekslede fall 40° - 70° SØ.

Malmgjennomsnitt: 0,177% Nb_2O_5 , 3,29% P_2O_5

66,1% karbonater vesentlig Ca.

Mineralsammensetning:	Karbonater	66,1%
	Apatitt	7,8%
	Niobmineraler	0,3%
	Magnetitt	1,0%
	Svovelkis	1,0%
	Silikater m.m.	<u>23,8%</u>
		<u>100,0%</u>

Siste malmberegning (1967)

Påvist malm 937.880 tonn ned til ÷ 76 (110 m under dagen)

Gjennomsnitt til ÷ 50 m gir 1.761.974 tonn

Malmens horisontale bredde tiltar mot dypet.

Nb₂O₅-gehalten synes å øke mot dypet.

Dette indikerer at malmen fortsetter videre nedover.

Hull (2 stk.) indikerer at malm av bra kvalitet fortsetter i hvert fall ned til 280 m under overflaten.

Ved å nytte 0,177% Nb₂O₅ og

3,29% P₂O₅ får en for påvist malm:

1.660 tonn Nb₂O₅

30.856 " P₂O₅ = 75.260 t apatitt

malm til ÷ 50 m gir

3.119 tonn Nb₂O₅

126.022 " apatitt

Tuftefeltet

Feltet er komplisert og Nb-rike slirer veksler med fattige søvittmasser. Totalt gir det lave Nb-gehalter.

Enkelte partier representerer dog de rikeste Nb-felter en har i hele området.

Slirene opptrer i parallelle N-S strykende drag.

Gjennomsnitt av grøftprøver og borhull gir:

0,232% Nb₂O₅, 4,21% P₂O₅ og ca. 75% karbonater.

Ett tverrsnitt av feltet får man i borhull T 8 som gir:

0,118% Nb_2O_5 , 4,66% P_2O_5 og 65,7% karbonat, vesentlig
kalkspat.

11,3 % apatitt.

Dette betyr at Tuftefeltet er apatittrikere enn Cappalen -
og Hydrogangen.

Oppredning av malmen er ikke gjennomprøvet.

Mineralsammensetning er sannsynligvis:

Karbonater (+ Mg + Fe)	$\approx 75,00\%$
Apatitt	$\approx 10,27\%$
Magnetitt og jernglans	$\approx 2,00\%$
Svovelkis	$\approx 1,00\%$
Niobmineraler	$\approx 0,4 \%$
Diverse (silikater m.m.)	$\approx 11,33\%$
	$\approx 100.00\%$

Niobmineralet er antagelig ikke kopitt.

Det er et sort mineral, umagnetisk men likner magnetitt.

Kjemi: Vesentlig Mg-niobat med 76% Nb_2O_5 .

Ikke regulær struktur.

Malmmengde i Tuftefeltet.

De utførte arbeider er ikke utdypende nok til å utføre
sikre malmberegninger for påvist malm.

Dog må en p.g.a. feltets betydelige størrelse ha lov til
å regne med malmforråd som er betydelig større enn Hydro-
gangen.

Område mellom Tuftefeltet og Hydro - Cappalen-gangen.

Man må vente flere ganger i området. Det er røsket og
analyser over vekslende meter fra 5,5 m $\rightarrow$ 34,1 m viser
fra 0,13% Nb_2O_5 $\rightarrow$ 0.402% Nb_2O_5 .

Feltet omkring Vibeto

Søvittfeltet som dekker 30 mål.

Lave Nb_2O_5 analyser. Vesentlig $< 0,1\%$, noen rundt $0,2\%$ og en enkelt $\approx 0,3\%$.

Fosfor tildels høyt. Opp til $9\% \text{P}_2\text{O}_5$): $> 20\%$ apatitt.

Det påpekes at høye Nb-gehalter også er påvist i Rødberget og Rauhaugitten, og en skal ikke se bort fra "malmfelter" også her.

Det påpekes videre at de analyseverdier som er anvendt i malmberegningen sannsynligvis er ca. 10% for lave (se side 37).

Sammendrag:

			Nb_2O_5	P_2O_5	
Påvist malm	Cappelen	466.410 t	0,342%	3,05%	
	Hydro	937.880 t	0,177%	3,29%	
	Totalt	1.404.290 t	0,232%	3,21%	
					Apatitt
Dette gir	Cappelen	1.595 Nb_2O_5	14.225 t	P_2O_5	34.700 t
	Hydro	1.660 "	30.856	"	75.260 "
		3.255 "	45.081	"	109.960 "

Videre har Hydrogangen ca. 5 mill. tonn sannsynlig malm.

Tuftefeltet er ikke malmberegnet men Johnsen antar at feltet er større enn Hydrogangen og rikere både på Nb_2O_5 og P_2O_5 .

Påvist 1,5 mill. tonn $0,232\% \text{Nb}_2\text{O}_5$
 $3,21\% \text{P}_2\text{O}_5$

to ganger Cappelen og Hydro.

Sannsynlig 5 mill. tonn på Hydrogangen + Tuftefeltet.
Muligens større og rikere enn Hydrogangen.

Priser:

Nb pundpris	99,5-99,8%	} Raff. produkter.
Reaktor ingot? =	\$ 18-25	
Reaktor powder =	\$ 30-45	

Columbite ore: pundverdi for pentoksyder.

65% Nb₂O₅ og Ta₂O₅ i forholdet 10-1. \$ 2,40 - \$ 2,70.

Ferrocolumbite: pund innhold av Nb

Standard \$ 4,73

Apatittprisene er vanskelige å finne.

Oppgitte priser viser fosfat med varierende P fra 66% -> 75%.

Apatitt holder $\approx$ 41% P₂O₅ eller ca. 18% P.

Pris Nb₂O₅ med 65% pund \$5,30

): kr. 29,40 pr. kg = kr. 29.400,-/tonn

Mineralutvinning $\approx$ 0,25% Nb₂O₅/tonn

1 tonn konsentrat skal holde 65 % Nb₂O₅

1 tonn råmalm holder 0,25 % Nb₂O₅ utvinnbar

For fremstilling av 1 tonn konsentrat med 65% Nb₂O₅ må en nytte ca. 260 tonn råmalm.

Malmverdi blir 73,50 men vil kunne økes ved økende utvinning.

Apatitt

Såkalte TPL-produkter som står oppført under salgslister på fosfater henspiller på marine fosfater. Skal egentlig hete BPL (Bone phosphate of Line).

Denne står gjerne oppført fra 50% - 80%.

Normalt tilsvare et 70%-produkt ca. 14% P for apatitt.

Ideell apatitt holder ca. 18,1% P og kan (Kodal) eksempelvis sammenlignes med 80 BPL.

I Søvefeltet har vi 3,21% P_2O_5 .

Vi må anslagsvis anvende 15 tonn bergart for å oppnå 1 tonn apatitt-konsentrat med 41% P_2O_5 .

Antatt pris pr. tonn = \$ 50/tonn): kr. 265,-/tonn.

Dette gir en råmalmverdi = kr. 265,-/15 = kr. 17,67

Total malmverdi er ut fra disse betraktninger.

Nb-malm	kr. 73,50
Apatitt-malm	" 17,-
Sum	<u>kr. 90,50</u>

Det er to forhold som det må legges vekt på.

1. Det som er omtalt i rapporten som påvist malm er ikke påvist i klassisk forstand.

Riktigere er dette oppboret malm.

2. Hele beregningen er vurdert ut fra 100% oppredning av eksisterende malm hva gjelder niob.

Under driften i sin tid viste det seg at ca. 50% niobmalm gikk tapt under knusing.

Om dette således er et interessant prosjekt er avhengig av oppredningsforhold.

Rent umiddelbart virker forholdene interessante.

Feltet inneholder i tillegg til niob og fosfor ca. 80% kalkstein som ikke er tillagt noen verdi.

Dette burde være en kalk for jordbruket av meget stor verdi da den er såvel fosfor som alkalirik.

Lysaker, 16/11-1976

Thor L. Sverdrup
Thor L. Sverdrup

Samtale med geolog Svinndal 7/3-1974.SØVITT

Søvitt består vesentlig av kalkspat, 4-5% apatitt og ca. 0,1% Nb_2O_5 . Nb_2O_5 -gehalten går i visse soner opp i 0,4%.

APATITT

Apatitten er lett å friknuse men vanskelig å flottere fordi flotasjonen krever surt miljø. En maktet ikke å konsentrere apatitt til større gehalt enn 80% som ligger langt under Hydros krav. Kola-apatitten som Hydro benytter er nesten 100% ren etter Svinndals utsagn. Søveapatittkonsentratet som ville bestå av 80% apatitt + 20% kalkspat ville føre til et stort syreforbruk.

Oppredning ved vaskebord fører heller ikke fram fordi forskjellen i spesifikk vekt er for liten. (Apatitt ca. 3.2, kalkspat 2.6-28).

VIOL

Store områder søvitt fører 0,1% Nb_2O_5 med stigning til 0,4% i gode soner.

OKA-mine bordvasker og flotterer med 75% utbytte mens Søve ligger på 50%. Dette skyldes sier Svinndal at Søvepyrokloren har et innhold på 20% jernpyroklor med andre oppredningstekniske egenskaper. Oppredningsforsøk gjort over hele verden.

Oppredningen ved Søve foregikk ved:

- 1) bordvasking
- 2) flotasjon

Ved bordvasking fikk en et 10% konsentrat som inneholdt ganske meget apatitt (Na-pyrochlor sp.v. 3.8 ; apatitt 3.2). (Det var denne apatitt en arbeidet videre med). Flotasjonen ga så et 50% pyrochlor-konsentrat.

Søve gruve bygget på slutten av driftsperioden et ferroniobanlegg med en produksjonskapasitet på ca. 100 000 t. pr. år.

Nb-forekomstene.

Hydrogangen mot Norsjø inneholder 0,25-0,30% Nb_2O_5 .

Den såkalte grunnstoll lenger syd skjærer en niobsonering som synes ringformet, men den er vanskelig å få kontroll på. Her var gehalten 0,35-0,40% Nb_2O_5 . Nb-gehalten kan bare kontrolleres ad. kjemisk vei.

Søvitten inneholder svært lite eller ikke sjeldne jordarter (SJ).

Sjeldne jordarter.

A/S Megon har kuttet ut norske forekomster.

Kjøper Xenofinkonsentrat fra Malaysia for produksjon av et superprodukt 99.9999999 % Y.

Ny N.T.V.F.-gruppe for U og Th der professor Bugge er representant.

De rapporter vi har i arkivet avslutter med det året boring i Fensfeltet blir anbefalt (1968?). Boringen er utført og bekrefter at karbonatitt nær Fe-malmen inneholder inntil 5% SJ.-mineraler mens selve malmen er enda rikere.

3 typer SJ-malm:

- 1) Hematitt
- 2) Hematittimpregnert karbonatitt *Riddberg*
- 3) Karbonatitt *Riddberg (mør malm)*

Svinndal (1973) har skrevet en offisiell rapport som Bugge trolig har et eksemplar av:

Thorium i Fensfeltet, Nome, Telemark.

6/5-73

Gyvind Gvein

13 000	ppm	= 1.3%
1 300	"	= 0.13%
130	"	= 0.013%
13	"	= 0.0013%
