



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 310	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv Østlandske	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Lindvikskollen rutilgruve				
Forfatter W.C.Brøgger, W. C.		Dato 10.08 1910	Bedrift	
Kommune Kragerø	Fylke Telemark	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad 17124	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster Lindvikskollen	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ti			
Sammendrag				

BV310
J. Schetelig

L-i-n-d-v-i-k-s-k-o-l-l-e-n- R-u-t-i-l-g-r-u-b-e-n.

Rapport av prof. dr. W. O. Brögger . 10¹/ VIII -1910
(Oversat fra engelsk av J. Schetelig).

— " —

Lindvikskollen rutilforekomst ligger omtrent 2-300 m fra sjøen. ~~Max~~ i höide 8 -120 m, ca 3 km. vest for Kragerø by paa gaarden Dalanees grund i Skaatø sogn.

Rutilens forekomst er her bundet til en forholdsvis smalt leiested, en stor gang av en aplitisk bergart strykende over hele Lindvikskollen fra dalen mellem denne og Sterkollen til 2 dalen mellem Lindvikskollen og Sjaaenkollen. Igeologisk henseende kan forekomsten karakteriseres som en eiendomlig rutilførende aplit (rutil-aplit, " Kragerøit "). Bergarter av denne slags er, saavidt mig bekjendt, hittil ikke kjendt fra noget andet sted i verden, dog forekommer sandsynligvis en nær beslegtet bergart ved Tye River, Roseland, Virginia. Den er i visse maater analog den velkjendte tinførende granitaplit, den saakaldte "tingranit" fra adskillige australske forekomster.

Typisk utviklet bestaar denne rutilførende aplit av en sukkerkornig, blanding av plagioklas (albit $Ab_{20}An_{80}$) med rutil, kalifeldspat og meget lite kvarts, av mørke mineraler er det sedvanlig bare rutil tilstede, meget ofte uten spor av andre. En kemisk analyse av dr. O.N.Heidenreich gav en tilsvarende sammensætning:

Albit - - - - -	85.55 %	$Ab_{20}An_{80}$
Mikroclin - - -	5.02 "	
Rutil - - - - -	9.54 "	

Der var ikke spor av andre mineraler. Det bemerkes, at procentindhold rutil i det analyserte stykke var usedvanlig høi. I andre varieteter er rutilen ledsaget av andre mørke mineraler, spesielt mørk glimmer

(jernrik biotit). Paa ett sted er bergarten anriket med sort turmalin, paa et andet sted med brun titanit etc. - Rent undtagelsesvis er Kragerøiten utviklet som en fuldkommen hvit aplit uten spor av mørke mineraler.

I den midlere del av gangen (ved skjærp no.3) er rutilen meget jævnt fordelt i den ordinære bergartsblanding i smaa korn av størrelse fra 0,2 optil 2,0 mm , efter et løselig overslag , sedvanlig i en mængde av ca 5 % (efter vekt) , sjeldnere mindre, men lokalt mer. Rutil er ikke tilstede i saadan mængde over hele gangen, i gangens vestlige del findes rutil i den aplitiske bergart enten slet ikke eller kun som yderst ringe spor.

Den eiendommelige fin- til middelskornede rutilaplit findes indtrængt som en stor gang, op til 70 m. tyk, strykende i retning ÖNÖ-VSV (eller nøiagtig Ö10til15°N - v10-15°S) omtrent parallelt med kystlinjen ved Lindviken, gjennemsættende traktens sedvanlige bergarter, her overveiende ~~bestaaende~~ bestaaende av amfiboliter og andre gabbroide bergarter. Gangen selv gjennemsættes av yngre granit-pegmatit ganger.

Kragerøit-gangen har sedvanlig de aplitiske bergarters allotriomorfe, sukkerkornede struktur, mer undtagelsesvis optrær en stripet slire-struktur, ved lokal anrikning av rutil, av rutil og biotit, eller av biotit alene. De rutilførende slirer er undertiden meget rike paa rutil, saa at mængden av dette mineral kan gaa fra 50 % op til ~~mange~~ over 90 %, og de rikest rutilførende partier av disse slirer bestaar næsten udelukkende av rutil.

Disse striper eller slirer, bestaaende av mer eller mindre ren rutil, utgjör Lindvikskollen Rutilgrubes viktigste malm-til-ganger (the prospected remunerative occurrence of the Kollen-mines of rutil).

Rutilen i disse slirer er delvis næsten sort eller sortbrun, delvis mørke-brun og for en mindre del rødbrun, pulveret av den mørkeste rutil er næsten sort, av de andre sorter brunt til gulbrunt.

I de rike striper (som ogsaa i den rutilførende almindelige bergart) er rutilen utviklet som smaa isomere, polyedriske korn, ofte delvis idiomorfe, og av størrelse fra 0.5-2.0-3.0 mm. og flere. Da disse korn berører hverandre umiddelbart, ofte næsten uten noen sammenkittende substans, og da de andre mineraler specielt feldspaten i disse striper har samme polyedriske form, er det let at knuse bergarten fra de rike slirer til et kornet pulver, og efter knusningen at vaske og koncentrere ertsen. Kornet pulver fra slirerne har let kunnet koncentreret til et produkt med op til 97-98 % rutil.

Den kemiske sammensætning av rutilertsen fra Lindvikskollen blev bestemt ved følgende partialanalyser av haandvaskede prøver fra skjærp no.3 (analyse no.I) og skjærp no.5 (analyse no. II). I begge analyser blev jern bestemt som Fe_2O_3 . Resten, som ikke blev nærmere bestemt, bestaar av det tilblandede feldspatpulvers bestanddele.

	I a	I b	II
	L. Schmelck.	O.N. Heidenreich	O.N. Heidenreich
Ti O_2	93.10%	92.74%	92.12%
Fe_2O_3	(ikke best.)	4.57"	4.35"

Prøven fra skjærp no.3 var en mørk sortbrun rutil, prøven fra no.5 var en lys rødbrun rutil. Tiltrods for forskjellen i farve var den kemiske sammensætning allikevel temmelig nær den samme. Den rene rutil fra no.3 skulde saaledes bestaa av omkring 95.30 TiO_2 og 4.70 Fe_2O_3 , den rene rutil fra no.5 av omkring 95.39 TiO_2 og 4.61 Fe_2O_3 . Jeg skulde anta, at den mørkeste sorte rutil fra Lindvikskollen som hittil ikke er analysert, ~~men~~ sandsynligvis indeholder noget mere Fe_2O_3 .

Selve den rutilførende aplitiske bergart er fulgt sammenhengende over en strækning av mer end en halv kilometer i den retning som ovenfor er nævnt. Tykkelsen av gangen er op til omkring 70 m. maalt efter det utgaaende i dagen, sandsynligvis er det ikke fuldt saa meget, da gangen synes at ha fald mot syd. I den vestlige del gafler ~~den~~ ^{her} den sig op i flere smalere ganger, og er ~~der~~ ^{her} idethale ikke mer end

30-40 m. tyk. indenfor gangen er de ovennævnte slirer eller striper med rutilanrikning ujevnt fordelt over gangen. Forsaavidt som man hittil har kjendskap til det, er de rikeste striper samlet i en smal zone strykende omtrent paralelt gangsiden og nærmere dens nordre side som det fremgaar av fig. 2.

I de ~~tre~~ tre skjærp : no 3, 4 og 5 er denne rikeste rutilførende zone fulgt næsten kontinuerlig, ~~for~~ i no. 5 over en længde av 4 m., i no 4 over omkr. 22 m. og i no 3 over ca 45 m. Men ogsaa mellem skjærpene er samme zone sandsynligvis kontinuerlig, som det kan ses ved basis av den bratte væg (15-20 m. høi) ved vestre ende av no. 3 og desuten paa steder mellem no 3 og 4 og mellem no 4 og 5. Fra østre ende av skjærp no 3 er det fremdeles gjørlig at se spor av den samme zone paa overflaten av gangen. Det er derfor fuldt ~~hækket~~ berettiget at anta, at denne rike zone har en længde av mindst 200 m, sandsynlig mere. For sikkerhets skyld ~~for~~ vil jeg her alene ta i betragtning avstanden mellem vestre ende av grube no. 5 og østre ende av no. 3 eller ca 140 m.

Denne zone har vist en bredde av omkring 0.3-1.5 m. undtagelsesvis endda noget mere. Indenfor denne bredde optræer en skare av paralele rutilførende striper, indeholdende som middel 25-30 % (vegtprocent) rutil, og lokalt endda meget mere.

Da denne zone er synlig over hele længden av gruberne no. 3, 4 og 5, og desuten ogsaa ved foten av den bratte skrænt, som avskjærer den rutilførende zone ved vestreende av no. 3, og videre i betragtning av ~~høi~~ høidedifferansen over havflaten av no. 3 og no. 5 paa omkring 40 m., synes det fuldt berettiget at anta, at de rikeste rutilstriper som man hittil har arbeidet paa, ogsaa fortsætter til et dyp av mindst 30 m under gangens overflate. Da der ved driften allerede er avbygget de 4-5 øverste meter i gruberne no. 3, 4 og 5, vil jeg kun regne med et dyp av 25 meter.

I den hensigt tilnærmet at beregne, hvad de ovenfor bestemte talstørrelser betyr, tør følgende data være tilstrækkelige.

I henhold til nedenstaaende opgaver fra eieren av Lindvikskollen rutilgrube, hr. Herman Jensen, har produktionen av rutil, som har været solgt fra gruberne i aarene 1901-1910 (altsaa fra forekomstens opdagelse og indtil denne dag) , været :

1901-	- - - - -	200	Kg.
1902-	- - - - -	4300	"
1903-	- - - - -	24450	"
1904-	- - - - -	9302	"
1905-	- - - - -	58780	"
1905-	- - - - -	58780	"
1906-	- - - - -	48860	"
1907-	- - - - -	61370	"
1908-	- - - - -	51440	"
1909-	- - - - -	69452	"
1910-	- - - - -	67450	"
		395604	Kg.

Frømdes henligger ved gruberne ca 3 tons erts av midlere kvalitet og ca 25 tons fattig erts som ~~hittil~~ hittil har været vraget. Den samlede produktion har saaledes været ca 400 metr. tons av rik rutilerts, som med undtagelse av ca 3 tons fra skjærp no.1, er produceret fra gruberne no. 3,4 og 5.

Totalmængden av utbrudt sten fra disse tre gruber har jeg urmaalt til:

Fra no.3	- - - - -	ca 950	m ³
" " 4	- - - - -	" 486	"
" " 5	- - - - -	" 545	"
		1987	m ³

eller med et rundt tal 2000 m³. Herav fremgaar, at 5 m³ har git meget nær 1 ton koncentrat. Længden av de hittil bearbejdede gruber er:

no.3	- - -	45	m
no.4	- - -	22	"
no.5	- - -	32	"
tilsammen		99	m.

Det midlere dyp av gruberne er i henhold til mine maalinger meget nær 4,1 m.

Da bredden av de rikeste rutilførende zone i middel er omkring 1 m, har det avvirkede malmareal utgjort ca 99 m², og hver meters avsenkning i gruberne har saaledes git 1 metr. ton koncentrat pr. 1 m² av malmarealet.

Med disse data til grund synes det fuldt berettiget at anta, at den kvantitet ertskoncentrat, som kan ~~max~~ utvindes av den rike ertszone ~~xxxxxxx~~ over en længde av 140 m (som ovenfor beregnet ned til et dyp av 25 m, vil være ca. 3500 metr. tons. Det er meget mulig, at dette tal er noget for lavt. Da det er sandsynlig, at den rike ertszone fortsætter længere østover fra no.3 til no.1, og da det dyp av 25 m der er regnet med kan synes ~~littetårde~~ lite, turde oven nævnte tal 3500 tons representere en beregning tilstrækkelig paa den sikre side.-

Prisen paa rutil fra Lindvikskollen har i de sidste aar avhengig av ~~xxxxxxxx~~ renheten variert fra ca. 375 kr. og ned til ca. 260 kr. pr ton. Forutsættende en pris av kun ca. 225 kr. pr. ton skulde den ~~en~~ ovenfor beregnede kvantitet av 3500 tons representere en værdi av ca 780000 kr.

Med hensyn til kostendet av ertskoncentrat, færdig for salg, levert i Kragerø havn, er det sandsynlig at utgifterne ikke vil overstige ca.100 kr. pr. ton. De har hittil været betydelig lavere

Med hensyn til ertsens produktionsomkostninger er speciel at bemerke, at forekomsten paa Lindvikskollen har en usædvanlig heldig beliggenhet for et rationelt grubeforetagende : kun 3 km. fra ~~KR~~ Kragerø havn, kun 2-300 m. fra sjøen og med denne beliggenhet ^{høide} ca 50-100 m. o. h. med fortreffelig anledning til gode angrepspunkter for driften.

I henhold ~~til~~ til den erfaring, som er vundet under grube ned drift i meget beskeden skala i de sidste 10 aar, synes ertsen at være meget regelmæssig koncentrat langs den ovenfor nævnte rike zone. ~~xxxxxxxxxxxxxxxx~~ Med en årlig avsenkning av 2,5 m over det samlede malmareal, længde 140 m (eller kanskje 200m) og bredde 2,5-3,0 m. vil gruberne levere tilstrækkelig raamalm til en produktion av 350 ton ertskoncentrat pr. aar, og en drift i denne utstrækning skulde ~~sikker~~ sikkerlig være mulig mindst i 10 aar, sandsynligvis i et meget længer tidsrum.

Med en beskeden produktion av ca. 350 tons pr. aar skulde det være mulig ~~at~~ at indspare en betydelig sum paa udgifterne til den nødvendige opberedning. Det blev nødvendig at behandle ca 550 m³ raaskeldet erts (med ca 20 % rutil). I tilfælde større produktion vil det være rationelt ogsaa at opberede fattigere erts ned til 10 % og mindre, hvilket ^{der} nødvendigvis medfører større omkostninger ved opberedningen.

Idethele er det utenfor tvil, at Lindvikskollen rutilforekomst indeholder meget betydelige kvantiteter rutilerts, heldig beliggende for grubedrift og let at opberede.

Med hensyn til værdien av disse forekomster er det vanskelig at ha noen mening om dette spørsmål. Værdien avhenger av en række omstændigheter, som det ikke er let at kalkulere for en længere fremtid. I betragtning av den instabilitet og usikkerhet, som er almindelig for grubeindustri basert paa en erts av ~~højkvalitet~~ den slags som rutil, finder jeg, at den pris som er nævnt mig for Lindvikskollens rutilforekomster synes temmelig høi. Jeg skulde anta, at en pris av for eks. 200000 kr. vil være en passende og helt berettiget pris.

(Her følger et kalkulationsforsøk, som ikke lenger har noen interesse J. Sch.)

Kristiania 10/ VIII -1910

(sign.) W. C. Brögger