



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3818	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr BA 1020	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Eiterdalen nikkelgrube i Ofoten				
Forfatter Foslie, Steinar		Dato 04.01 1923	Bedrift	
Kommune Ballangen	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Historisk Geologi	Dokument type	Forekomster Eiterdalen		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ni			
Sammendrag				

Rapport
over
Eiterdalen nikkelgrube
i Ofoten.

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergakiv-
Rapport nr.: 1026

Av statsgeolog Steinar Foslie.

Eiterdalens felt av nikkelholdig magnetkis blev fundet ca. 1912. Det ligger paa 68°18' N.Br. og 6°26' Ö. Kr.mer., i Klubviktindens skraaning mot Eiterdalen, en østlig sidedal til Raandalen i Ofoten.

Adkosten sker fra Raana dampskipsbrygge, hvorfra der fører 2,4 km. tarvelig bygdevei op til Sturvandet, videre uten vei 3,5 km. langs dette frem til Eiterdalens munding og 3,3 km. op denne dal til grubens barakke ret nedenfor feltet. Den samlede horizontale transportvei er 9,2 km. Fra barakken, som ligger i dalbunden, ca. 140 m.o.h er avstanden ca. 600 meter op til gruben, vel 200 m. høiere end dalbunden og ca. 350 m.o.h. Over denne strækning er der spændt en tåpestreng for nedtransport av malm.

Oversigt over de geologiske forhold.

Eiterdalsfeltet tilhører en række felter av nikkelholdig magnetkis, som alle er knyttet til det store Raana noritfelt. Disse felter som er spredt over et stort område, blev fundet efterhånden i tiden fra 1910 til 1917 og tiltrak sig under nikkellets sidste høikonjunktur en meget betydelig opmærksomhet. Ved de undersøkelsesarbeider som blev foretat paa en række av disse felter i tiden indtil utgangen av 1918, har man nu et ganske godt overblik over deres optræden og karakter.

Det store felt av basiske eruptivbergarter, som sammenfattes under navnet Raana noritfelt, er intrudert i krystalline glimmerskifre og optrær paa begge sider av nedre Raandalen, med et samlet areal av 67 km². Feltet bestaar av et centralt parti av lys kvartsnorit, som rundt om er omgitt av en bred sone av normal norit, i hvilken sidste der igjen optrær

en række spredte kupper og baand av olivinnorit og peridotiter.

Det hele gjennemsættes av pegmatitiske gange av natrongranit, som er yngre end de øvrige bergarter og yngre end malmen.

Det viser sig nu, at nikkelholdig magnetkis aldrig findes i den centrale kvartsnorit, men udelukkende i de to andre bergartgrupper, og at de mange forekomster efter sin optræden kan inddeles i følgende grupper:

- A. Imprægnationer i olivinnorit og peridotit.
- B. Imprægnationer og forekomster i normal norit.

- 1) Rike kisansamlinger nær noritens grænse mot underliggende skifer. (Kun Riterdalen grube)
- 2) Forekomster i norit nær grænsen mot peridotit.
- 3) Forekomster midt inde i noriten, som regel høist uregelmæssige og uten betydning.

Videre viser det sig som et påfaldende og gjennomgående forhold, at magnetkisen i peridotiterne altid er nikkelrikere end i noriten. Forekomsterne i peridotit fører saaledes 5 - 12 %, oftest 9 % nikkel i ren kis, mens forekomsterne i norit fører 1 - 4 % nikkel i ren kis.

Dette forhold utvies derved at man i peridotiterne kun finder meget kislefattige imprægnationer, saaledes at nikkelgehalten i det brudte rågods allikevel blir meget lav. I noriterne derimot finder man paa enkelte steder kislerike utsondringer, saaledes at nikkelgehalten i rågodsset kan bli høiere.

Geologiske forhold ved gruben.

Som det vil sees av ovenstaaende danner Riterdalsfeltet her en type for sig, idet det er det eneste felt som er dannet ved noriteruptivens undergrænse og hvor saaledes ertamineralernes tyngde kan antas at ha spillet en rolle ved anrikningen. Denne forekomst faar derfor i sin optræden større likhet med de fleste andre norske og canadiske nikkelfelter. Forholdene fremgaar av vedlagte av mig optagne topografisk-geologiske skisser av feltet. Noritens grænse mot underliggende glimmerskifer skraaner

1) Se S.Foslie : Raana noritfelt. N.G.U. sarbok. 1920

fra Klubviktind, hvor den passerer i 1190 m. højde, jævnt ned mod dalbunden, som ses et stykke udenfor gruben. Paa grænsen er som det ses af kartet intrudert en pegmatitisk granitgang, som er yngre end malmen og intet har med denne at gjøre. I kartets østlige del har den en mægtighed af vel 2 meter, vestover tiltar den raskt. Her er dens undre grænse dækket af ur, men efter retningen at dømme er det sandsynligt at den følger noritgrænsen.

Over pegmatiten følger (i kartets østlige del efter en smal indbæring af omvandlet skifer) noriten, som i sin underste del viser sig sterkt forskifret og chloritisk omvandlet samt jævnt imprægneret med kobberkis. Denne zone forfølges regelmæssig fra stoll I bort til Ludvigstollen (stoll II) med en mægtighed af 0,7 - 1 meter. Kobberkisen her viser tydelig sekundær anrikning. I overensstemmelse hermed fik man ogsaa ved den første drift (i ytre del af Ludvigstollen) meget kobberrikere malm end senere, og feltet blev derfor i den første tid (ingeniør Mørtzells rapport) opfattet som en kobbergrube, uden at man var opmærksom paa nikkelgehalten. Denne sekundært anrikede kobbermalm spiller for feltet ingen rolle, og vil væsentlig holde sig nær dagen. I den primære malm vil - som ved de fleste lignende nikkelgruber - kobbergehalten ikke overstige halvparten af nikkelgehalten.

Føøst over denne forskifrede zone følger den mere massive norit med nikkelholdig magnetkis, som nærmere skal beskrives nedenfor.

Over hele grubefeltet er faldet ute i dagen 30 - 50° ind mod fjeldet, men ved grubedriften har det vist sig at dette ikke fortsætter konstant indover, men at det ielfald mellem stoll I og III slakner af indover og tildele endog faar modsat retning saa der dannes en skaal (mulde). Faldet blir altsaa undulærende om en akseretning som er noget vest for nord og dette vil det være af betydning at merke sig ved den videre opfaring, da denne retning antagelig vil svare til længderetningen af de enkelte malmpartier.

Resultater af tidligere forsøksdrift.

Den første forsøksdrift blev foretat af advokat Lumholts i tiden 1913-14, med en række røskningsarbejder, drift af Ludvigstoll, ~~paa begyndelse af~~

~~den sekundære Glimmerskifer~~, samt endel strossning med produktion av malm, hvorav 135 tone blev eksportert i 1915.

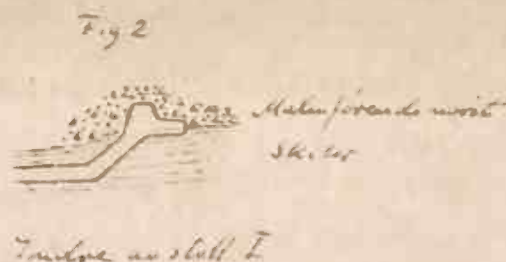
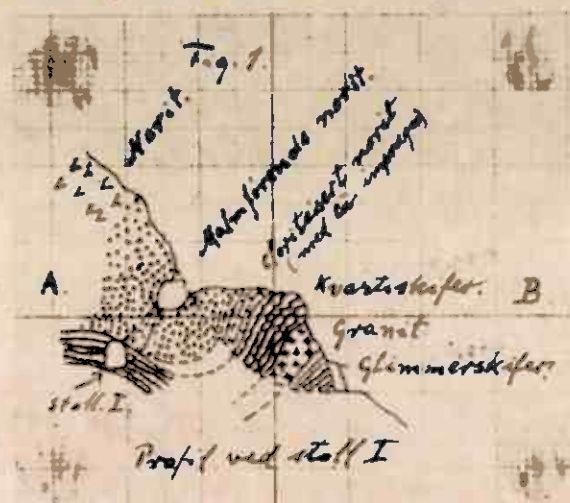
Det næste og største undersøkelsesarbeide blev foretat i 1917 av A/S Christianssands nikkelraffineringsverk, som dengang havde haandgivelse paa felterne. Dette blev atter fortsat av advokat Lumholts ved et mindre arbeide vinteren 1917/18. Siden har feltet ligget urørt.

Som det fremgaar av skissen er feltet ialt undersøkt ved 5 stoller med forgreninger, foruten endel røsker. Ved disse arbeider er der paavist 3 malmpartier, nemlig ved stollerne I, II og III, uten at disses indbyrdes forbindelse eller deres utstrekning ennå er brøkt paa det rene.

Den betydeligste av disse forekomster er :

Malmen ved stoll I.

Denne blev først undersøkt i første driftsperiode ved en strosse nær smien, ~~den sekundære Glimmerskifer~~. Som det fremgaar av profillet, fig. 1



følger her over den mægtige glimmerskifer en ca. 2 m. mægtig lagergang av granit, med middels fald ind mot fjeldet, derover atter en smal, omvandlet kvartsskifer og saa noriten, hvis underste del er kloritisert og skifrig og delvis imprægnert med kobberkis. Av denne sidste zone gjeibfindes intet nævneværdig nede i gruben (stoll I) og kobberkisen er vistnok for det meste sekundært anrikt nær dagen. Over dette følger saa den grove kisleførende norit. Samme forekomst er undersøkt ved stoll I, som er drevet paa en høist eiendomme'ig maate. Den er ansat kort øst for smien, og efterat ha gjennombrudt graniten følger den videre i hele sin længde den øvre skifer-

sone, som her hæver sig med modsat fald og senere ligger næsten fladt. Ved 16 m. fra indslaget tangerer stollen den overliggende malm og her blev drevet en opdrift som efterat ha påsæret 4 m. malm naaede op til strossen i dagen. Videre indover fortsætter stollen atter i den fladtliggende skif for kort under malmen, deles i to grene og blev avsluttet. Først ved næste undersøkelsesperiode blev der drevet opsynker fra enden av disse to stollgrener, og malmen antruffet begge steder. I Østre gren traf man malmen ca. 1 m. over stolltaket og en opdrift blev drevet 3,5 m. op i malmen uten at hängen blev naaet. ^{Se fig.2.} I vestre stollgren traf man malmen knappe 2 m. over stolltaket og opdrift blev drevet ca. 1 m. op i malmen. Paa begge disse steder er malmen av nølægtig samme karakter som den bedste ute i dagstrossen, og der er ingen tvil om at den er sammenhengende mellem disse steder.

Den endnu meget ufuldkommen opfaring av denne forekomst har vist, at malmens utgaaende i dage utfylder en skaalformig mulde, at den igjen hæver sig i en sæddel over stollen og utvilsomt atter vil sænke sig videre ind i fjeldet. Antagelig danner den en malmstok med længderetning noget vest for nord, og den videre opfaring av forekomsten vil være en forholdsvis enkel opgave. Malmen paa denne forekomst er intetsteds ren magnetkis, men en meget grovkornig, tildels klumpformig imprægnation i noriten. Kun paa et sted kan man faa et begrep om den samlede mægtighet. Fra stollen gennem opdriften til strossen i dagen er der 4 meter, fra strossen videre op den bratte fjeldside i dagen sees endnu imprægnation ca. 6 m. Den samlede mægtighet kan her anslaaes til 8 meter, hvorav dog de øverste 2 m. er meget fattig. Endlertid ligger dette profil midt i muldefyldingen, saa denne maa for mægtigheten har mindre interesse, da den ikke kan antages at være vedholdende. Om malmens kvalitet, se senere.

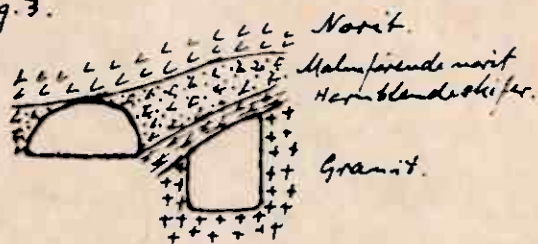
Paa strækningen herfra og Østover langs skraaningen op mot Klubviktind er hittil ingen brukbar malm fundet. I 450 m. høide er et skjærp med ganske lidt nikkefattig malm. Videre op blir fjeldet endnu steilere end hittil og saagodtsom utilgjengelig, saa denne strækning er litet undersøkt. Ved

noritens undre grænse paa Klubviktind findes ingen malm.

Ludvigstollen (Stoll II).

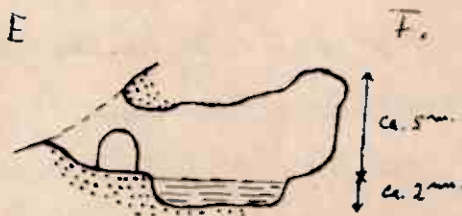
Fra malmen ved stoll I langs skraaningen mod NV kan den kobberkisimpregnerte chloritskifer følges nogenlunde regelmæssig indtil stoll II, efterhaanden overgaaende i hornblendeskifer. Den overliggende norit derimot er her næsten fri for impregnationer, og der synes ikke at være nogen sammenhang mellem malmstokkene i disse stoller. Først kort før stollen begynder impregnationerne atter og i dagen over stollindslaget staar 3 m. mægtig malm omtrent som den ved stoll I. Se fig. 3. Denne udvider sig inde i strossen til en rik men høist uregelmæssig malmstok. I denne strosse var det at den eksporterte malm blev uttat. Den førte tildels kobberkis i store rene klumper og synes i betydelig grad at ha vært sekundært anrikt. Bergarten i hengen av malmen (i indre del av strossen) er meget sterkt omvandlet til en bløt actinolith-chlorit-masse. Malmstokkens stilling og fortsættelse er ikke helt klar. Det utstrossede rum førm fremgaar av profilet fig. 4. En stor del av dette rum synes at ha vært malm. For tiden gjenstaar bare malm i bunden av den lille forsøknings, samt i strossens dagaapning og den lille ort mot NV. Derimot findes ingen malm i strossens indre væg, som er op til 5 m. høj, heller ikke i de to orter som er drevet videre ind i fjeldet eller i de henhv. 4 og 7 m. høie opdrifter i enden av disse. Overalt her har man den sterkt omvandlede norit ganske ensartet, øverst i den høieste opdrift dog en noget friskere bergart. Sandsynligvis staar Ludvigstollens malm i sammenhengende forbindelse med malmimpregnationerne i stoll III. Om dens fortsættelse mot dyppet kan for tiden intet sikkert uttales.

Fig. 3.



Ludvigstollene
Hvileende ved indgangen

Fig. 4.



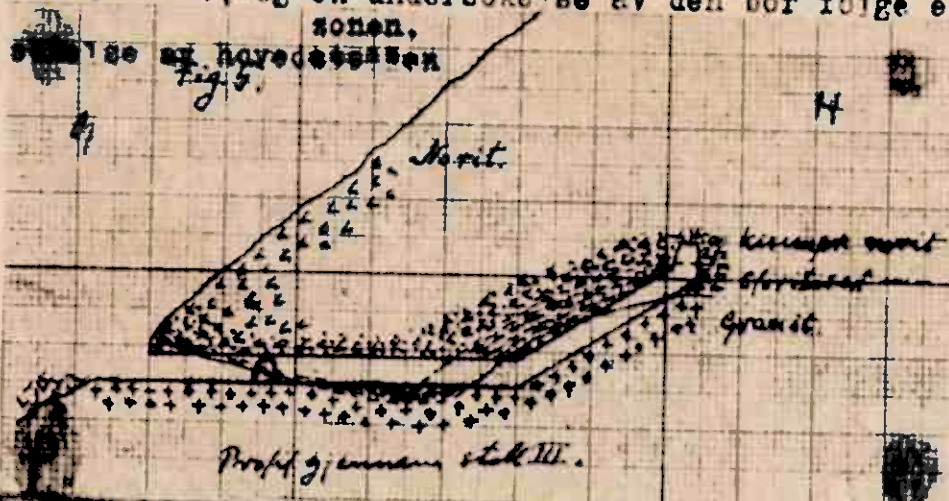
Profil gjennom strosse
Ludvigstollen.

men det er sandsynligst at den har en lignende længderetning som i stoll I og altså en meget sterk dragnings i felt.

Stoll III

Under de rustzoner som sees i den gamle rusk i dagen her ansattes stoll III. Efterat ha gjennomskåret graniten, som her falder meget f fladt ind mot fjeldet kom man ind i en forholdsvis svakt imprægnert hornblendeskifer (omvandlet norit), som holdt sig ca. 10 m. med raste rald, deretter 4 m. av en ertsfri chloritisert norit, og saa granit med motsat fald. Ved den senere utførte opdrift i bunden av stollen passertes paa ny de samme zoner, indtil man overst oppe slog ind paa den kisimprægnerte hornblendeskifer igjen. Jeg oppfatter det hele som en utvilsom sadde- og mulde-folding, saaledes som fremstillet i fig. 5. Istedenfor at falde jevnt ind mot fjeldet er altså lagrekken inderst i stollen hevet 7 m. høiere op end ved indslaget, og forholdet blir analogt med det i stoll I. Malmene ute og inderst i stollen skulde efter dette tilhøre samme zone. Imprægnationerne her er betydelig fattigere end i de to før omtalte fel- ter, og ingen drivverdig malm er paavist, men det bemerkes at man maxi- malt endnu lare er naaet 2 m. op i imprægnationszonen. Hvad der ligger ovenfor er endnu ukjent. Betydningen av denne stoll ligger foreløbig hovedsagelig deri, at den gir en utmerket veiledning for hvor den malm- førende zone blir at søke videre indover fjeldet.

I skraaningen et godt stykke ovenfor stollen sees en rustzone, som antagelig henger sammen med en lignende i skraaningen ovenfor Rudvigstol. Den hører til et betydelig høiere niveau, kan derfor ikke betegnes som saa lovende, og en undersøkelse av den bør følge efter den videre under-



søkelse av hovedsonen.

Stollerne IV og V

Begge disse stoller er drevet for at finde en eventuel fortsættelse av malmsonen. De er begge ansat i graniten og drevet et stykke ind i det liggende av noriten. Hverken i dagen eller i stollerne fandtes malm, og hovedfeltet kan ansees avsluttet i denne retning, idet jeg ikke anser det sandsynligt at der vil findes norit under graniten. Derimot er det ikke udelukket, at malmen fra stoll III kan fortsætte i axeretningen bortover her uten at gaa ut i dagen. Det vil bedst bringes paa det rene ved en videre undersøkelsesdrift i stoll III.

Noritens undre grænse fortsætter videre mot NV ned til dalbunden. Nogen malm er ikke kjendt, men da grænsen i adskillig utstrækning er overdækket er der endnu muligheter for fund. Et stykke inde i noriten nede i dalbunden har man et skjærp, Abraham kaldet, hvor der er fundet lidt kis, men uten betydning.

Malmens kvalitet.

Det bedste overblik over nikkelgehalten i en forekomst som denne faar man ved at kjende to faktorer, nemlig :

Nikkelgehalten i den rene magnetkis, og

Magnetkisgehalten i bergarten (den brudte malm).

Den første av disse faktorer er for en og samme forekomst som regel nogenlunde konstant, og kan derfor beregnes en gang for alle, den anden faktor varierer som regel sterkt fra meter til meter, men kan lettere anslaes for enkelte stier.

Det foreliggende paaidelige analysemateriale fra feltet er temmelig knapt. Mange analyser er gjort av tilfældige stykker, som gir liten veiledning, mens omfattende gjennemsnittsprøver endnu vanskelig kan tages paa grund av den ufuldstændige opfaring. Det bemærkes at de analyser som har vært gjort av A/S Christianssunds nikkelraffineringsverk under deres prøvedrift ikk har vært tilgjengelige for mig.

To prøver blev tat av mig fra malmen ved stoll I, dens utgaende i

strossen i dagen. Nr. 1 er av den vanlige malm, grov, god imprægnation, Nr. 2 er av den fattigste imprægnationsmalm.

	Svovl.	Ni	Cu	Ni i ren kis.
Nr. 1	10,12	1,06	0,10	4,10 %
Nr. 2	5,20	0,53	spor	2,98 -

Det sees altså at nikkelgehalten i ren kis er temmelig konstant både i rik og fattig malm. Kobbergehalten i denne malmetok er som regel lav.

Såvidt der kan dømmes av et par enkelte analyser, skulde man derfor ved en passende anordning av brytningen kunne holde malmen fra denne grube oppe i 1 % nikkel og ved skarp haandskeidning muligens opnaa 1,25%

Ved de norske nikkelverkers drift i de senere aar ansaaes 1 % Ni i smeltmalmen for brukbart og 1,25 % for meget tilfredsstillende, og disse gehalter opnaaedes først efter en betydelig skeidning av det i gruben brudte gods.

Malmen fra Rudvigstollen var mere samlet og rikere. Det parti paa 135 t. fra denne stoll, som i 1915 blev solgt gjennom Niels Juell & Co til tysk kjøper viste efter kjøperens analyse 1,405 % Ni og 0,73 % Cu.

Paa 2,5 t. malm av samme parti lot advokat Lumholtz utføre en analyse (utført i Christianssand) som viste 1,91 % Ni, 2,22 % Cu og 20,85 % S. Uoverensstemmelsen, særlig for kobberet, er for stor til at kunne bero paa analysefeil, de to prøver maa være tatt paa forskjellig maate, hvad man lettere kunde ha avgjort om ogsaa den tyske analyse havde opgit svovlgehalten. Sandsynligvis vilde nemlig begge ha vist samme gehalt av nikkel beregnet paa ren kis. Av Lumholtz' analyse finder vi 4,03 % Ni i ren kis, altså det samme som i kisen fra stoll I.

En særskilt analyse av nogenlunde ren magnetkis fra Rudvigstollen viser: 3,16 % Ni, 0,39 % Co, 0,12 % Cu. Ni + Co = 3,55 %.

Fra stoll III haves ingen analyse, men den hittil paaviste malminprægnation der er sikkert udrikkelig.

Det synes efter ovenstaaende som vi kan gaa ut fra, at den rene magnetkis i Riterdalen holder 3,5 & 4 % Ni og at gehalten i det brudte gods fra stoll I og II vil kunne komme nogenlunde paa høide med gjennomsnittet for vore øvrige nikkelgruber i Norge.

Edelmetallgehalten maa i fremtiden undersøkes omhyggelig for denne grube. Kun en saadan analyse er mig bekjendt hittil utført, nemlig av malm fra Ludvigstollen, utført ved Tekniske Högskolans materialprovningsanstalt i Stockholm. Den viste pr. ton 6 gram platina, 4 gram guld og 15 gr. sølv. Dette resultat er for platinaets vedkommende saa høit at rigtigheten maa trækkes i tvil indtil gehalten er kontrollert ved flere analyser (disse analyser er nemlig meget vanskelige at utføre paa lidelig). Selv en betydelig lavere platinagehalt vilde bidra væsentlig til feltets økonomi.

Sammenstilling og konklusion.

Eiterdalens hovedfelt omfatter et hittil kjendt parti efter strøket paa ca. 80 m længde, hvor der er paavist 3 malmpartier, hvorav kun de 2 kan antages at være sammenhengende. Den skeldede malms nikkelgehalt antages at kunne komme paa høide med gjennemsnittet for de øvrige norske nikkelgruber, idet Eiterdalen rigtignok har noget lavere kisgehalt i bergarten men til gjengjæld noget høiere nikkelgehalt i den rene kis.

Malmens struktur gjør den godt egnet til en eventuel anrikning ved flotation.

Undersøkesessdriften er alt for litet fremskredet til at nogen masseberegning kan utføres. Av malmen ved stoll I, som synes at være den betydeligste, er hittil opfaret et fladt areal (gangflate) av ca. 200 m², og vigtige slutninger angaaende malmens retning mot dypeter er opnaaet. Forekomstens geologiske stilling er saadan, at man kan ha begrundet haab om at finde meget mere malm end hittil er kjendt.

For øieblikket er nikkelmarkedet saadan, at selv de norske gruber som staar fuldt utrustet for regelmæssig drift, ligger nede, og denne tilstand rammer naturligvis ogsaa dette felt. Hvordan stillingen vil utvikle sig er det ingen givet at spaa om. Men jeg vil uttale, at fra det øieblik stillingen blir saadan, at de norske nikkelverk kan gjenoptages, kan jeg anbefale en fortsat opfaring og undersøkelse av nikkelfeltet i Eiterdalen.

Kristiania 4/1 1923.

Stenar Fosberg
Statsgeolog.

Eitordalen Grube 1:500.

0 5 10 meter 20

Stoll IV

Stoll IV

Stoll II

Stoll I

315

Stoll III

375

370

365

360

365

360

355

350

345

340

335

330

Granitpegmatit, lagergang

Glimmerskifer

Norit

Glomerat zone m. Kobberkisimpr

Føholden rik malm i gruben

fattig

Malm og impregn. synlig i dagen

F

0.5m

2.0m

Stoll II

Srosse i stoll II

D

Innerste del av stoll I

A

Profil ved stoll I

B

Stoll III



Stollåpning av stoll II