

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2131	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "529300007"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Nikkel malm i Norge.				
Forfatter POULSEN A.		Dato 1941	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag Nikkelforekomstene i Norge er knyttet til basiske eruptivbergarter i grunnfjellet eller den kaledonske fjellkjeden. Malmforende mineraler er magnetkis der nikkel er knyttet til pentlanditt og muligens milleritt. Kobolt, kopper, solv, gull, platina og palladium er ofte assosiert med nikkel. Ei heil rekke sma forekomster - de mere interessante er Rana i Ballangen, pa Ringerike og i Espedalen.				

529.300.007

Nikkelmalen i
Norge

A. Poulsen

1941

NIKKELMALM I NORGE

Materialet med skrives av 27.10.41 til Bergverksnævnet
for Handelsdepartementet (Industrikontoret)

NIKKELMALM I NORGE.

Nikkel blev her i landet første gang påvist i en kis fra Modum i året 1837. I året 1843 påvistes også nikkel i kisen fra Espedalen, dette resulterte i igangsettelse av regulær drift på forekomstene i Espedalen, (1846). I årene utover kom en rekke nikkelgruber og hytter i drift, under høikonjunkturene i første halvdel av syttiårene var 14 å 15 nikkelgruber i drift. Prisfallet i slutten av syttiårene medførte imidlertid at hovedmengden av grubene blev nedlagt. Under forrige verdenskrigs høikonjunkturer kom atter en rekke mindre gruber i drift. For tiden er to gruber i drift.

Vår nikkelindustri er basert på den nikkelholdige magnetkis, der fører høist vekslende mengder av nikkel. Nikkelinnholdet av ren magnetkis ligger som regel mellom 3 og 4%, undertiden når det op i 6 å 7 % og mere. Råmalmen holder i almindelighet fra 0,6 opover til 1,5 % Ni, leilighetsvis opover til ca 2 % og mere.

Vår nikkelindustri faller i tre adskilte perioder, en periode fra 1846 og utover til 1895, da alle nikkelverk blev nedlagt. Ved århundredeskiftet kom atter noen verk igang, denne periode varte til 1922 og inkluderte således forrige verdenskrigs høikonjunkturer. I 1927 kom atter nikkelindustrien igang.

Produksjonen av nikkelholdig malm fordeler sig således:

I tiden 1846/95	562 000 t. malm med et nikkelinnhold av	3700 t.
" " 1899/1922	502500 " " " " " "	5665 t.
" " 1927/1939	525000 t. " " " "	10000 t.

Ialt 1 589 500 t. malm med et nikkelinnhold av 19 565 t.

I ovenstående beregning omfatter malm såvel skelde- og kytte- malm som oppberedningskonsentrat. Malmproduksjonen for siste periode, hvor grubens hovedsakelig har levert konsentrat, representerer således en langt større mengde av råmalm enn foregående perioder.

Nikkelinnholdet er beregnet etter de angivne gehålder, for siste periode er regnet med et samlet tap (i den metallurgiske behandling av malmen) av 14,3 % (d.v.s. $1/7$). I eldre perioder er (av prof. J.H.L.Vogt o.s.) regnet med et samlet tap av 16,6 til 20 % (d.v.s. $1/6$ til $1/5$).

Den offisielle statistikk oppgir kun den samlede produksjon av metallisk nikkel, uten å skille mellom norsk og utenlandsk råstoff.

De nikkelholdige magnetkiser er knyttet til gabbroide bergarter (hovedsakelig noritter) og regnes i almindelighet for magmatiske utsondringer. Enkelte forekomster kan holde alle overganger fra rene kiselganger til kiselimpregnerte gabbroer (Pyro^{rh}tin-noritter). I de fleste forekomster er malmen skilt ut i grensazonen mellom gabbro og sidesten og man får malmen som en mere eller mindre jevn "gang", der følger gabbromassivets grenser ("marginal deposits"). Undertiden kan malmen være knyttet til mindre, pressede gabbroganger, hvor malmen får samme strøk og fall som de omgivende bergarter ("offset deposits"). Malmen danner her stekkformige utsondringer.

De nikkelførende norittkupper forekommer dels i grunnfjellet, og dels som kaledoniske eruptiver.

Mineralogisk er nikkelforekomstene meget ensartede, de fører alle magnetkis med pentlandit. Milleritt skal være påvist i en enkelt forekomst. Ennvidere fører alle kobberkis i vekselnde mengder og undertiden svovlis. Enkelte forekomster fører også noe magnetitt.

Den rene kisblending holder som regel mellom 2,5 og 5,0 % Ni, undertiden 5 å 8 %, helt unntagelsesvis er påtruffet kis med 19,3 % Ni. Kobbergehalten ligger i almindelighet på 1 å 2 %.

Innlertid opptrer der en rekke forekomster, med en noe forskjell

lig sammensetning og prof. Vogt har skilt ut disse forekomster som en egen underordnet gruppe, Fæy-gruppen. Denne gruppe fører gjennomgående mere kobber enn nikkel idet forholdet $\text{Cu} : \text{Ni}$ her som regel ligger nær opunder 1:1 mens malm av den ordinære type i almindelighet har forholdet 1 $\text{Cu} : 2 \text{Ni}$. Ennvidere fører Fæygruppen betraktelig mere platinametaller enn de almindelige forekomster. Fæygruppens forekomster fører som regel omkring 4 gr platinametaller pr t. malm, mens de øvrige forekomster kan ha fra 0,07 til 0,10 gr pr t.

De norske nikkelmalms innhold av platinametaller er ikke nærmere undersøkt, når unntas Lillefjelsklompen, som Foslie har studert. Imidlertid foreligger der en del eldre opplysninger som er sammenstillet av Foslie. Han regner med at i Fæygruppen optrer et platinametallinnhold av 1 på 12 til 15 000 $\text{Ni} + \text{Cu}$, mens i de øvrige forekomster er forholdet 1 Pt. til 50 til 200 000 $\text{Ni} + \text{Cu}$.

De norske forekomster holder som regel mere palladium enn platina, forholdet ligger som regel omkring 1 Pt. : 2 a 3,4 Pd.

Nikkelforekomstene fører dessuten noe gull og sølv. Vogt anslår forholdet gull : sølv til å ligge omkring 1 Au : 120 Ag.

I de senere år har Falconbridge utvunnet ca 1 kg. edel metall pr 2000 kg $\text{Ni} + \text{Cu}$. Dette er imidlertid utbyttet av den samlede produksjon, hvortil bl.a. også benyttes en del utenlandske råstoffer. Nikkelmalmen holder dessuten noe kobolt, i almindelighet 1 Co på 8 a 15 Ni . Koboltinnholdet spiller imidlertid ingen praktisk rolle.

De norske nikkelverk leverer år om annet ca 800 tonn kobber. Gjennomsnittlig kan man regne med at våre nikkelverk har produsert 1 Cu på 2 Ni .

Ialt har våre nikkelmalms til og med utgangen av 1939 hat et kobber-innhold av ca 12 000 t. met. Kobber.

De nikkelførende magnetisforekomster finnes hovedsakelig innen det sydlig og østlige grunnfjellsområde, særlig i Bamleformasjonens basiske eruptiver. En del forekomster optrer også i kaledoniske basiske eruptiver.

lig sammensetning og prof. Vogt har skilt ut disse forekomster som en egen underordnet gruppe, Føsy-gruppen. Denne gruppe fører gjennomgående mere kobber enn nikkel idet forholdet Cu : Ni her som regel ligger nær opunder 1:1 mens malm av den ordinære type i almindelighet har forholdet 1 Cu: 2 Ni. Ennvidere fører Føsygruppen betraktelig mere platinametaller enn de almindelige forekomster. Føsygruppens forekomster fører som regel omkring 4 gr platinametaller pr t. malm, mens de øvrige forekomster kun har fra 0,07 til 0,10 gr pr t.

De norske nikkelmalms innhold av platinametaller er ikke nærmere undersøkt, når unntas Lillefjelsklompen, som Foslie har studert. Imidlertid foreligger der en del eldre opplysninger som er sammenstillet av Foslie. Han regner med at i Føsygruppen optrer et platinametallinnhold av 1 på 12 til 15 000 Ni + Cu, mens i de øvrige forekomster er forholdet 1 Pt. til 50 til 200 000 Ni + Cu.

De norske forekomster holder som regel mere palladium enn platina, forholdet ligger som regel omkring 1 Pt. : 2 a 3,4 Pd.

Nikkelforekomstene fører dessuten noe gull og sølv. Vogt anslog forholdet gull : sølv til å ligge omkring 1 Au : 120 Ag.

I de senere år har Falconbridge utvunnet ca 1 kg. edel metall pr 2000 kg Ni + Cu. Dette er imidlertid utbyttet av den samlede produksjon, hvortil bl.a. også benyttes en del utenlandske råstoffer. Nikkelmalmen holder dessuten noe kobolt, i almindelighet 1 Co på 8 a 15 Ni. Koboltinnholdet spiller imidlertid ingen praktisk rolle.

De norske nikkelverk leverer år om annet ca 800 tonn kobber. Gjennomsnittlig kan man regne med at våre nikkelverk har produsert 1 Cu på 2 Ni.

Ialt har våre nikkelmalme til og med utgangen av 1939 hat et kobber-innhold av ca 12 000 t. met. Kobber.

De nikkelførende magnetisforekomster finnes hovedsakelig innen det sydlig og østlige grunnfjellsområde, særlig i Bamleformasjonens basiske eruptiver. En del forekomster optrer også i kaledoniske basiske eruptiver.

For tiden er kjent 92 nikkelførende forekomster, av disse hører 47 til Østlandske bergdistrikt, 30 til Vestlandske og 5 til Trondhjemske. I Nordnorge var til utgangen av 1927 notert 10 forekomster, alle innen Nordlandske bergdistrikt. I Finnmark distrikt finnes der, såvidt vites, ingen forekomst av nikkelmalm.

De enkelte forekomster

Under utredningen av de enkelte forekomster behandles først forekomstene i det sydlige og østlige grunnfjellsområde, derpå taes forekomstene av kaledonisk alder, idet disse taes i rekke fra syd mot nord.

Forekomster i Grunnfjellet.

I Østfold optrer en rekke mindre forekomster innen et ca 30 km stort område syd for Øieren. Den mest kjente forekomst er Romsås (2), som var i drift i årene 1866 til 76. Smeltehytte blev bygget i 1870. Ialt leverte forekomsten 13 a 14 000 t. malm med et nikkelinnhold av ca 135 t. nikkel. Ifølge beregninger utført av Vogt ga gruben et nettoutbytte av omkring 12 kg nikkel pr km brutt gods.

Magnetkisen holdt i ren stuff gjennomsnittlig omkring 4 % Ni + kobolt og 2 % kobber. Malmens koboltgehalt var høiere enn vanlig, idet man som regel hadde 1 Co på 2 Ni.

De øvrige forekomster i Østfold (16 skjær) blev funnet og undersøkt i syttifårene under høikonjunkturerne. Drift kom igang ved Svendal, som blev drevet av Rom nikkelverk sammen med Romsås grb.

Produksjonen 675 t. Ennvidere leverte Frøland (7), Norderhov og Glerud (3) endel malm, ialt omkring 2 000 t. Av disse var Glerud det viktigste, idet det var drift i fire år.

Forekomstene ved Skar blev undersøkt ved århundredskiftet og i 1918, det siste år produsertes 11 t. malm med 1 % nikkel.

Nikkelforekomstene i Østfold optrer som utsondringer i en rekke ganske små gabbrokupper, og de malmsforråd som finnes innen

distriktet må antas å være meget små.

Ringerikes nikkelverks gruber innbefatter en rekke forekomster vest og nordvest for Tyrifjorden. De mere kjente er Ertellen (9), Hielle, Skaug, Långdal, Stavernhaugen (10) o.s. Forekomstene har vært kjent i lange tider, idet de blev drevet på kobber omkring år 1700 (nedlagt i 1716). I 1789 blev arbeidet gjenoptatt, idet man fremstillet vitriol og senere kobolt. I 1837 blev malmens nikkelinnhold påvist og nikkelverket kom igang i året 1848/49. Verket var i drift utover til 1873. Fra 1885 til 95 var verket i drift igjen med enkelte avbrytelser. I 1912 kom verket igang igjen efter et par mellemliggende forsøk. Driften varte til ut 1920 og siden har verket ligget nede.

Den samlede produksjon er omkring 280 000 t malm med et nikkelinnhold av vel 2900 t Ni. I tidsrummet 1949 til 95 produsertes ca 100 000 t med et nikkelinnhold av ca 1250 t. Til dette kommer ca 600 t kobber.

Båmalmen oppgis for et enkelt år (1929) å ha holdt 0,8 % Ni. Smeltemalmens innhold har variert fra 1,11 % i syttiårene opover til 1,8 a 1,9 % (i nittiårene). I de siste driftsår oppgis gehaltene til å ha ligget mellom 0,8 og 1,5 % Ni.

Nikkelinnholdet pr kbm utbrutt masse skal ifølge beregninger gjennomsnittlig ha ligget på ca 20 kg (netto) for siste driftsperiode (1913 til 1920).

Der foreligger så vidt vites ingen nyere undersøkelser av Ringerikes nikkelmalforekomster, de disponible malmforråd er antagelig ikke meget store.

Sigdal nikkelverks forekomster (Grågalten og Ramstad (10,11)) blev satt i drift i 1874 og drevet utover til 77. Ialt blev smeltet 8035 t malm med 0,6 til 0,7 % Ni. Den samlede nikkelproduksjon beløyer sig kun til ca 50 t. Hovedmengden av malmen levertes fra Grågalten.

Der foreligger intet om nyere undersøkelser av forekomstene i Sigdal, men alt taler for at de disponible malmforråd er små.

Bamle nikkelverks forekomster (Nystein, Viesestad, Heinkjær (14) o.s. blev satt igang i året 1859 og drevet med enkelte avbrytelse utover til 1885. Under siste verdenskrig var verket i drift ~~til~~ i tiden 1916 til 19. Ialt produsertes omkring 52.000 t malm med et nikkelinnhold av litt under 500 t. Av denne produksjon er 14300 t malm med et innhold av 98 t nikkel fra siste driftsperiode.

Den skjeidde malm oppgis for siste periode å ha holdt 1,12 - 1,14 % Ni og 0,44 - 0,46 % Cu. Råmalms nikkellinnhold lå på ca 0,55 - 0,60 %. Ren kis holdt i gjennomsnitt 3,5 % Ni.

Under siste driftsperiode blev forekomstene boret, uten at det så vidt vites, blev påvist særlig store malmforråd. Ifølge Vogt er forekomstene hovedsagelig knyttet til ganske små gabbrofelter.

Et par mindre forekomster ved Nisservannet, Sundet og Holme-fjellhaugen (15) er visstnok helt uten verdi. Om Sundet opplyses at malmen skal holde 0,75 % Ni og 0,5 % Cu samt relativt meget kobolt. Holmefjellhaugen er ukjent.

Hølsforekomsten (16) skal være funnet 1876. En mindre grift kom igang i årene 1884 og 85. Produksjonen var kun ca 200 t malm. I 1917 blev feltet tatt op igjen og ca 1100 t malm brutt ut. Malmen skal ha holdt 0,9 % Ni.

Forekomsten skal ha vist sig lite lovende.

Kornbrekke (18) blev drevet i syttiårene og for året 1873 oppgis en produksjon av 315 t malm a 1,5 % Ni. I 1915 blev forekomsten tatt op igjen, idet grubehullet blev lenset. Malmen bestod av sparsomme impregnatjoner av magnetkis og kobberkis med 0,45 % Ni.

Forekomsten er antagelig verdiløs.

Nalland (19) skal føre impregneringsmalm med høi nikkelgehalt i kisten. Forekomstene er undersøkt ved boring. Malmferrådene skal være ubetydelige.

Greknappen (Birkeland) (20) er likeledes undersøkt ved boring men forekomsten er vissinok verdiløs.

Flåt grb (Evje) (21) blev opslutt til prøvedrift i årene 1899/72. Siden har grubene vært i drift med et par større avbrytelser (1894/98 og 1921/26). Ialt har grubene levert 584⁷⁷¹ t malm (og koncentrat) med et nikkelinnhold av ca 11 600 t. Herav er i siste driftsperiode (1926-32) produsert omkring 280 000 t malm (+ koncentrat) med et nikkelinnhold av omkring 7500 t. Den rene magnetkis holder mellom 5,0 og 5,5 % Ni og råmalmens nikkelinnhold ligger ifølge bergstatistikken på 0,63 % Ni (1937). Ved flotering av malmen har man kunnet anvende stadig fattigere malm. I de siste år er råmalmens nikkelinnhold sunket fra 0,875 % til 0,631 %. Flotasjonskoncentratet holder omkring 5,6 % Ni.

Utbyttet pr tonn brutt masse er også sunket fra 24,7 kg nikkel for året 1896 til henimot halvparten for det siste år. Statistikken omhandler

Der foreligger ingen opplysninger om forekomstenes malmareal eller opført malmkvanta, men man kan gå ut fra at de er meget store.

I det sydlige Rogaland optrær en rekke mindre og lite kjente forekomster, hvor bl.a. Seljeråsen (26) (Ottesvik), Homse (25) og Enigheten (27) har vært undersøkt og prøvedrevet.

Ved Seljeråsen blev noen gamle gruber tatt op igjen i 1912 uten at det førte til noe resultat. Prøver tatt over forskjellige maktigheter (fra 6 til 10 m) har vist gehalter på 0,70 til 0,75 % Ni og 0,51 mg til 0,61 % Cu.

Homse blev drevet allerede i 1871 og en del malm tatt ut. Den utbrutte malm (ca 1000 t) blev imidlertid liggende ved gruben og i

1915 blev der gjort forsøk på å avhende malmen og få grubene i drift igjen. Malmen holder 1,06 % Ni og 1,30 % Cu.

Enighets gruber blev drevet på kobber i tiden 1764 til 1770 da driften blev nedlagt grunnet stridigheter og prosesser. En del undersøkelser blev foretatt i 1925, hvorved malmen viste et nikkelinnhold av 0,86 til 0,97 % Ni. Kobbergehaltene lå mellom 6,5 og 8,5%.

Et par av Rogalandforekomstene er karakterisert ved en ganske høy apatittgehalt (Levik (28) o.s.)

I Hordaland, nordsat for Bergen, ligger en rekke forekomster som antagelig er knyttet til grunnfjellet. De mere kjente er Hornås og Littland i Rosanger (32). Drift kom igang i året 1883 og varte med en kort avbrytelse til 1891. I denne periode blev tatt ut omkring 10 500 t malm med et nikkelinnhold av 213 t. I 1915 blev forekomsten atter tatt op og drevet utover til 1920. Produksjonen var noe over 4 000 t malm med ca 100 t nikkel. I 1933 kom grubene atter igang og drives fremdeles. I de siste år har produksjonen ialt vært 41565 t koncentrat med et nikkelinnhold av 2252 t. Ialt har forekomstene levert 57 700 t malm + koncentrat med et nikkelinnhold av 2545 t.

I ren kis går nikkelinnholdet op til 6 a 7 %. Under den første driftsperiode opgis smeltmalmen å ha holdt 2,25 % Ni. I de siste år har råmalmen holdt ca 1,0 % (1,3 - 0,983 %).

Der foreligger intet om forekomstenes malmareal eller malmforråd, men antagelig er de ganske store.

En rekke andre, ukjente forekomster har antagelig liten betydning.

Forekomster av kaledonisk alder.

Forekomstene ved Fasy (29), ligger 6 a 7 km vest for Håugesund, blev drevet som kobbergrube fra 1895 til 1901. Nikkelinnholdet blev påvist av prof. Vogt i 1899. I 1910 kom grubene i drift igjen og blev drevet utover til 1922 med en kortere avbrytelse. Ialt har forekomsten levert omkring 51 000 t malm med et nikkelinnhold av 610

Magnetkisen holder som regel 2,4 a 2,5 % Ni + Cu. Råmalmen skal gjennomsnittlig holde ca 2,1 % Ni og 2,5 % Cu. Ifølge en analyse fra 1915 holdt malmen 11,23 gr edle metaller pr. t. Pr km ubrutt masse fikk man 20 kg Ni.

Malmen optrer i form av steiltstående linser. Der foreligger intet om nyere undersøkelser i feltet, men de opplysninger som foreligger synes å tyde på at de kjente malmforråd er små.

Ritterheim (30) er ukjent.

Espedalens forekomster (34) er antagelig funnet i det syttende århundre, idet Espedalens kobberverk omtales i 1666. Der foreligger ingen opplysninger om hvor lenge kobberverket var i drift. Nikkelgehalten blev påvist av Scheerer i 1843. Dette resulterte i at et nikkelverk kom igang i 1846 og blev drevet til 57. I 1874 blev drift satt igang påny, denne varte til 77, siden har grubene vært nedlagt.

Der foreligger ingen statistikk for tiden før 1850. Efter dette tidspunkt er ialt produsert omkring 23 000 t malm med et nikkelinnhold av 200 t. Ialt kan driften anslås å ha levert 26 a 27 000 t malm med ca 225 t Ni.

Malmen var gjennomsnittlig fattig, med ca 1 % Ni i smeltmalmen. For årene 1861/65 blev utbyttet beregnet til 5,57 kg Ni pr km brutt masse.

Det lave nikkelinnhold i forbindelse med en avsides beliggenhet medførte nedleggelsen. Nyere undersøkelser synes imidlertid å tyde på at forekomstene er verd en mere inngående undersøkelse. Malmarealet ser ut til å være ganske stort. Forekomstene ligger som "ganger" eller linser i grenseområdet for et større norittfelt.

I Trøndelag finnes en del forekomster, hvorav et par har vært i drift eller undersøkt.

Skjækerdalens forekomster (36) i Værdalen kom i drift i midten av syttiårene og blev drevet til 1891. Ialt produsertes omkring 19000 t malm med 240 t nikkel og 120 t kobber. Gjennomsnittsgehalten oppgis av Vogt til 1,3 % Ni. Ren kis viste en gehalt av 3,8 4,2 % Ni. Malmens mektighet avtok meget sterkt mot dypet. Undersøkelser og borer, som blev utført 1913/14, kunde ikke påvise malm. Forekomstene er derfor antagelig verdiløse.

Lillfjellklompen (38) blev funnet i 1912. I 1916 og 17 blev en del undersøkelsesarbeider utført uten at man kunde påvise nevnsverdige malmforråd. Malmen består av en ren sulfidmalm med høi nikkelgehalt. Prøver tatt av Foslie viste 4,18 % Ni og 1,19 % Cu samt 3,8 gr platinametaller. Koboltinnholdet er meget lavt (0,034 %).

Den malmengde som hittil er påvist i Lillfjellklompen er meget liten.

De øvrige forekomster i Trøndelag, Molberg, (35), Lyngefjord (37), Kolstad og Stangvik (39) har vi ingen opplysninger om. De er derfor antagelig helt betydningsløse.

Syd for Saltenfjorden ligger en del forekomster, hvor der har vært en del undersøkelser. Mest kjent er forekomsten ved Lilleåleiden (40) som blev funnet i 1885. En mindre drift kom i gang i årene 1891/92, hvorved der produsertes 685 t malm med et nikkelinnhold av 41 t. Malmen er usædvanlig rik, i ren stoff har man funnet op til 19,3 % Ni. Gjennomsnittsgehalten lå mellem 6 og 7 %.

Ifølge Vogt må forekomsten på det nærmeste betraktes som avbygget.

Forekomstene ved Gjemmevatn (42) og Tverbrønnfjellet (41) er ukjente. De er alle funnet i årene 1904-06. Forekomsten ved Tverbrønnfjellet er antagelig den største idet den omfatter 26 skjærp. Så vidt det kan forstås er intet undersøkelsesarbeide utført ved noen av forekomstene. Målev forekomsten er funnet i åttiårene. Undersøkelser og en forsøks

drift kom igang i 1882-83 utover til 86. Ialt produsertes ca. 100 t malm med et nikkelinnhold av 4-5 t. Kildens nikkelgehalt var meget høi, op til 7 %. Malmen optrer som to parallelle ganger (i kalksten), der avtar meget sterkt mot dypet.

Forekomsten er verdiløs.

Syd for Ofotenfjorden optrer i forbindelse med et stort norittfelt en rekke nikkeiførende forekomster.

Disse blev funnet i 1911 og anmeldt som kobberforekomster. Nikkelgehalten blev først konstateret i 1915 (av Foslie).

Undersøkelser og boreriger har vært drevet på enkelte forekomster, således blev Riterdalens (44) forekomster undersøkt i årene 1913-18. Malmen optrer som en "marginal deposit" med mektighet op til ca 20 m. Nikkelgehalten varierer, men ligger i almindelighet mellem 1,50 og 3,15 %. Noen mindre prøvelaster med malm blev eksportert.

Råna-Årnesforekomstene (46) blev undersøkt i 1913, 15 og 18. Det siste år blev feltet også boret. Disse viste mektige impregnasjonszoner med lave gealter, 0,6-0,75 % Ni.

En del av samme forekomst ("Bruvasfeltet") blev også boret i 1936-37. Resultatene av boringen foreligger ikke.

Rødfjellet (47) blev undersøkt i 1915. Her optrer samme malmtypen som i foregående. Gehaltene opgis til 0,71-1,86 % Ni.

Rånafeltets nikkeiforekomster representerer utvilsomt meget store malmreserver, særlig med impregnasjonsmalm. ("Pyrrhotin-noritt") Magnetkisen er i denne forekomsttype meget rik på nikkel, oftest 6-7 % nikkel, men gjennomsnittsgehalten kommer antagelig ikke høiere enn 0,5 %.

Senjen nikkeifelt (48) blev funnet i sekstifarene og mutet første gang i 69. Efter et par års prøvedrift kom ordinær drift igang i 1875. Denne varte, med en kortere avbrytelse utover til 1886 da verket blev nedlagt.

Ialt produsertes 105 000 t malm med et nikkelinnhold av 960 t. Magnetkisen holdt i ren stuff 5,5 % Ni mens malmen i gjennomsnitt holdt 0,9 % Ni og 0,4 % Cu.

Nettoutbyttet var ca 22 kg nikkel pr tkm brutt masse.

Arbeidet blev innstillet da forekomstene kilte sig ut på dypt.

Resumé og konklusjon.

De norske nikkelmalmforekomster er knyttet til basiske eruptiver i grunnfjellet eller i den kaledoniske fjellkjede. Malmen består av nikkelholdig magnetkis. Hver nikkelinnholdet er knyttet til mineralet pentlandit, muligens også til milleritt. Malmens nikkelinnhold ligger ialminnelighet mellom 0,5 og 1,5, undertiden opover til 2 % og mere. Magnetkis i ren stuff holder som regel 3 a 4 % Ni, undertiden opover til 6 a 7 %, leilighetsvis høiere.

Den norske nikkelmalm holder dessuten noe kobolt, men i ubetydelige mengder, som regel 1 Co til 8 a 15 Ni.

Nikkelmalmen holder dessuten edle metaller i vekslende mengder, som regel noen gram sølv og noen tiendedels gram gull, platina og palladium. Som regel holder malmen mere palladium enn platina (1 Pt : 2 a 3,4 Pd). Vanligvis kan man regne med et utbytte av edle metaller.

En denne malmtypen, Fæøytypen, karakteriseres dessuten ved et relativt høit kobberinnhold. Forholdet mellom nikkel og kobber ligger ialmindelighet omkring 2:1, mens det i Fæøytypen ligger omkring 1:1 til 1:1,5.

Utnyttelsen av våre nikkelforekomster har i langt høiere grad enn de øvrige norske malmforekomster vært avhengig av konjunkturerne. I de ca nitti år som er medgått siden de første nikkelgruber blev satt igang, har ell drift vært innstillet for godt to gange. Vi får derfor i vår nikkelindustri tre adskilte perioder, som omfatter årene 1848-95, neste periode er tidsrummet 1899-1922 og endelig utgjør tiden fra 1927 og utover, siste periode. Ialt har våre nikkel-

gruber levert omkring 1,2 mill. t malm (+ konsentrat) med et nikkelinnhold av 19 400 t nikkel og 12 000 t kobber, hvorav er over halvparten (ca 55 %) levert i siste periode (1927-28).

Forekomstene optrer hovedsakelig i de østfjellske og søndenfjellske deler av grunnfjellsområdet. En del forekomster optrer på Vestlandet og i Trøndelag samt i Nordland.

Konklusjon.

Av den foreliggende utredning vil det fremgå at hovedparten av de kjente nikkelmalforekomster består av små og betydningsløse forekomster. Og en hel rekke av de småforekomster som blev drevet under den første tids høikonjunkturer, er enten helt avbyggede eller for betydningsløse til at de kan ventes tatt op igjen. Imidlertid foreligger der ingen eller meget sparsomme opplysninger om de enkelte forekomster og de disponible malmkvanta.

Sannsynligvis sitter Kristiansand Nikkelraffineringsverk inne med en hel del upubliserte opplysninger om våre nikkelforekomster.

Der er imidlertid en del forekomster som, utenom de der allerede er i drift, har så vidt stor interesse at de bør undersøkes nærmere. Det er først og fremst Rånafeltets forekomster, hvor alt synes å tyde på meget betraktelige malmforråd, selv om malmen visstnok må regnes for å være relativt fattig. Ringerikes forekomster besidder også utvilsomt en del malmreserver. Videre undersøkelser kan muligens skaffe tilveie nye forekomster. Det samme gjelder Espedalens gruber, hvor vanskelige transportforhold i sin tid var en meget sterkt medvirkende årsak til arbeidets nedleggelse. Forekomstene ligger i et meget stort norittfelt og muligheten for funn av nye forekomster skulde være ganske store. De gamle grubene er heller ikke avbyggede, man vet at malmen fortsetter mot dypet.

Forekomstene ved Fausy og Lillifjellklampen kommer for så vidt i en særstilling, som de tilhører en egen forekomsttype, men alt taler for at disse forekomster bør undersøkes mot dypet, idet disse

og andre "offset deposits" antas å være avgrensinger av større noritt-feltek.

Som et mulig nikkeførende felt må også medtas Kvanangsfeltet, hvor man hittil kun har påtruffet en kobolt- (og kobber)holdig magnetit. De geologiske forhold synes imidlertid å tyde på at man her står overfor mulighetene for funn av nikkeførende forekomster.

Oslo 1 juni 1941

Auth. O. Pordum

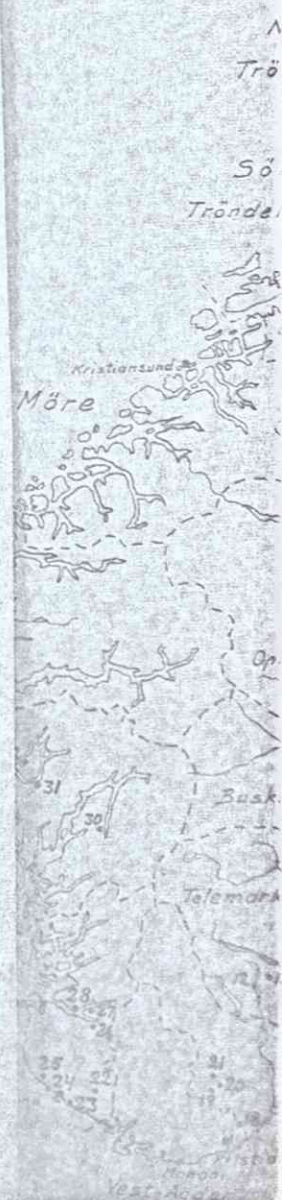
Forekomster av nikkelmalme.

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. Langerud, Fagerås | 25. Homse, Fosfjell |
| 2. Romsås, Vestby, Krok,
Baserud | 26. Seljeråsen, Dyrdal |
| 3. Glorud, Østby | 27. Enigheten |
| 4. Haugen | 28. Levik |
| 5. Ruene | 29. Fussy |
| 6. Skaar, Hauger | 30. Riterheim |
| 7. Frøland, Røstad, Spjeter | 31. Trængereid |
| 8. Ertelien, Tyristrand, Hole | 32. Nornås, Liland, Heigrube |
| 9. Hjelle, Skaug, Langdal,
Støverntangen | 33. Espelid, Salhus |
| 10. Ramstad | 34. Espedalen grb. |
| 11. Grågalten | 35. Molberg |
| 12. Sundet | 36. Skjækerdalen |
| 13. Holmeffjellhaugen | 37. Lungenfjord (Kolstad) |
| 14. Mysteim, Vissøstad, Meinkjær | 38. Lilleffjellklompen |
| 15. Rødvas, Fagne | 39. Stangvik |
| 16. Høiås | 40. Lilleåleiden |
| 17. Messel | 41. Tverbrønnfjell |
| 18. Kornbrette, Høiås | 42. Gjemmavann |
| 19. Mølland, Landås | 43. Måløy |
| 20. Oreknappen (Birkeland) | 44. Riterdalen |
| 21. Flåt, Overlandsheien | 45. Gamnesholmen |
| 22. Moi, Skåland | 46. Nana-Arnes |
| 23. Urdal | 47. Rødfjellet |
| 24. Myklebostad | 48. Senjen |

Forekomster

Nikkel

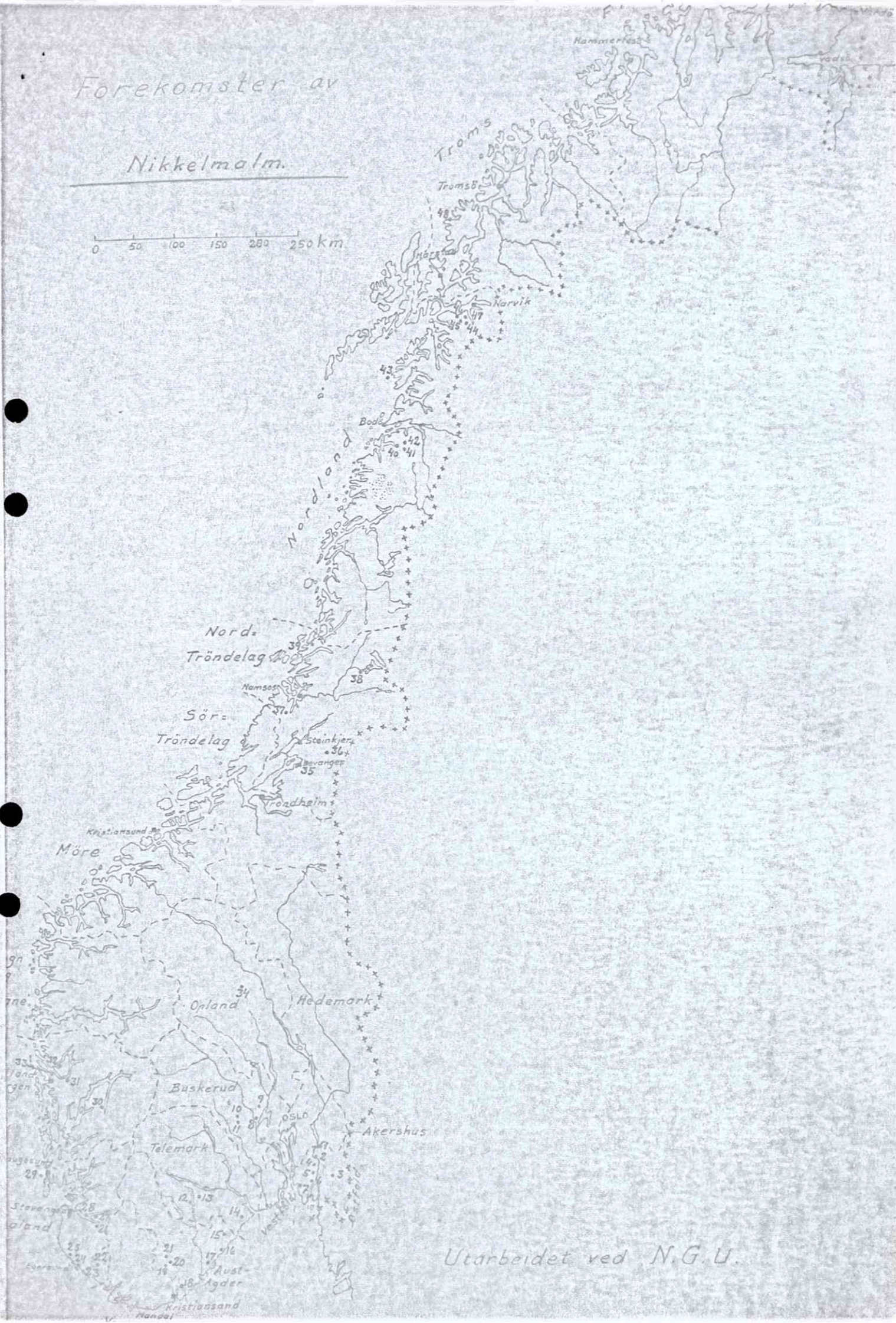
0 50 100 5



Forekomster av

Nikkelmalm.

0 50 100 150 200 250 km



Utarbeidet ved N.G.U.