

UNDERSØKELSE AV
STATENS BERGRETTEGHER

1980

NGU-rapport nr. 1750/69A

Malmforekomster i Kragerø-Risør
distriktet, Langøy jernforekomster
og Rekevik-Lindvigkollen titan-
forekomster.

Kragerø-Risør distriktet,
Telemark og Aust-Agder



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgiront. 5168232
Bankgiront. 0633.05.70014

| | |
|---|---|
| Rapport nr. 1750/69 A | Apen/Årstrykk |
| Tittel: Malmforekomster i Kragerø-Risør distriktet, Langøy jernforekomster og Rekevik-Lindvigkollen titanforekomster. | |
| Oppdragsgiver: USB | Forfatter: Statsgeolog Are Korneliussen |
| Forekomstens navn og koordinater: Langøy: 288296-295303 Rekevik-Lindvigkollen: 212253-217254 | Kommune: Kragerø, Nissedal, Bamle, Risør, Tvedestrand, Frøland, Gjerstad, Vegårshei, Drangeland |
| Fylke: Telemark og Aust-Agder | Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1512 I 1612 I-IV, 1712 I, III, IV |
| Utført: 1980-1981 | Sidetall: 17 Tekstbilag: 3 Kartbilag: 2 |
| Prosjektnummer og -navn: 1750 Undersøkelse av Statens bergrettigheter. | |
| Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl | |
| Sammendrag: I forbindelse med undersøkelser av Statens Bergrettigheter er det på bakgrunn av tidligere arbeider foretatt en vurdering av Langøy jernforekomster og Rekevik-Lindvigkollen titanforekomster. I tillegg er det sammenstillt en generell oversikt over malmforekomster i Kragerø-Risør distriktet. Jernforekomstene på Langøy og titanforekomstene ved Rekevik-Lindvigkollen blir vurdert å være uten økonomisk interesse. I Kragerø-Risør distriktet forøvrig har enkelte vanadiumholdige jern-titanforekomster vært gjenstand for malmløsningsaktivitet i de senere år, uten at dette har resultert i funn av drivbare forekomster | |
| Nøkkelord | Berggrunn |
| | Malm |
| | Fe, Ti |

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

| | Side |
|---|------|
| 1. INNLEDNING | 3 |
| 2. TIDLIGERE ARBEIDER | 3 |
| 3. GENERELL GEOLOGISK OVERSIKT | 4 |
| 4. MALMGEOLOGISK OVERSIKT | 4 |
| 5. STATENS BERGRETTIGHETER | 7 |
| 5.1. Jernforekomster på Langøy | 7 |
| 5.2. Titanforekomster ved Rekevik-Lindvigkollen | 10 |
| 6. VURDERING OG KONKLUSJON | 13 |
| 7. LITTERATURLISTE | 14 |

Bilag

1. Utskrift fra bergmesterprotokoll angående Statens rettigheter
2. Oversikt over malmforekomster i Kragerø-Risør distriktet
3. Gehalter og malmtonnasje, Fe-Ti-V forekomster

Tegninger

- 1750/69A -01 Plottingskart for malmforekomster (M 1:250 000).
~~-02 Geologisk kart over Kragerø distriktet (M 1:50 000).~~
-03 Geologisk kart over Langøy (M 1:7 000).
-04 Geologisk kart over Rekevik-Lindvigkollen.
(M1:11 500).

1. INNLEDNING

Denne rapport er basert på tidligere arbeider og gir en oversikt over malmforekomster i Kragerø-Risør distriktet med en inndeling i forekomsttyper. Jern- og titanforekomster som omfattes av Statens rettigheter; magnetitt/hematitt-forekomster på Langøy ved Kragerø og rutilforekomster i Rekevik-Lindvigkollen området 2-3 km vest for Kragerø, blir særskilt beskrevet.

2. TIDLIGERE ARBEIDER

Det foreligger et betydelig antall geologiske arbeider som omhandler Bamle-formasjonens bergarter i Kragerø-Risør distriktet. Geologien i Kragerø-området blir beskrevet av Bugge (1965). Stortektoniske trekk i Bamle-formasjonen blir beskrevet av Touret (1968) og Starmer (1976, 1978). I tillegg foreligger geologiske arbeider av blant andre Starmer (1967, 1969a og b, 1972 a og b), Elliott & Morton (1965), Elliott (1966), Morton et al. (1970) og Morton (1971).

Langøy's geologi er beskrevet av Wiik (1962) og Langøy's jernforekomster av Brandvol (1959). Svinndal et al. (1963) har foretatt magnetiske målinger og diamantboringer ved de samme forekomster.

Rekevik-Lindvigkollen området er geologisk kartlagt av Green (1956), og titanforekomster ved Rekevik-Lindvigkollen er beskrevet av Stadheim (1936, 1938), Richter (1940) og Fangel (1945). I tillegg har A/S Sydvaranger i 1970-årene foretatt undersøkelser i området.

Jern-titanforekomstene i Kragerø-Risør distriktet er beskrevet av Lindberg (1977, 1978) og Aggerholm (1979).

Nikkelforekomstene Vissestad, Nystein og Hansås er beskrevet av Ellingvåg Petersen (1979), Meikjær av Jerpeseth (1979) og Høgås av Lindahl (1981). Mathiesen (1977) har laget en sammenstilling over nikkeľforekomster i Bamle.

I tillegg foreligger rapporter i Bergarkivet NGU for en rekke av malmbforekomstene i Kragerø-Risør distriktet. Antall Bergarkivrapporter som foreligger for de respektive forekomster framgår av bilag 2.

3. GENERELL GEOLOGISK OVERSIKT

Kragerø-Risør distriktets bergarter tilhører Bamle-formasjonen som består av et ca. 25 km bredt og 140 km langt NØ/SV-lig drag av migmatittiske båndede gneiser, metasedimenter og amfibolitter, med innslag av sure og basiske intrusivbergarter (Aggerholm 1979).

De eldste bergartene består av komplekst deformerte metasedimenter (kvartssitter, skarnbergarter, grafittskifre og glimmerskifre/gneiser) og migmatitter. Rb-Sr aldersdatering har gitt 1750-1800 mill. år (Starmer 1972a). Innesluttet i disse bergarter opptrer forskjellige basiske bergarter som blir ansett å være dannet i 2 hovedperioder (Starmer 1972a):

1. 1750 mill. år. Basiske intrusjoner som etter metamorfe og tektoniske begivenheter nå opptrer som folierte og båndete amfibolitter.
2. 1100 mill. år. Basiske intrusjoner (hyperitter) som varierer i sammensetning fra troktolitter til olivin-noritter/gabbroer, og som nå er mere eller mindre omvandlet til amfibolitter.

Yngst i Bamle-formasjonen er sure intrusivbergarter av forskjellige typer (Touret 1968).

4. MALMGEOLOGISK OVERSIKT

De malmgeologiske forhold i Kragerø-Risør distriktet er komplekse med et stort antall forekomster og forekomsttyper. For de fleste av forekomstene foreligger lite eller intet relevant geologisk materiale, og oversikten som presenteres blir derfor enkel og meget ufullstendig.

Jernforekomster

Forekomster av magnetitt og hematitt opptrer i noe forskjellige geologiske miljøer. Flere av dem har vært gjenstand for gruvedrift. Forekomstene på Langøy har hatt relativt stor betydning med flere driftsperioder i tidsrommet 1650 - 1965. Langøyforekomstene blir særskilt beskrevet i kap. 5.1.

Jern-titanforekomster

Disse forekomster som er tildels utfyllende beskrevet av Aggerholm (1979) og Lindberg (1977 og 1978), består av massiv malm og impregnasjoner av vanadiumholdig magnetitt og ilmenitt tilknyttet prekambriske amfibolittiske og gabbroide bergarter. Bilag 3 gir en tabellmessig oversikt over størrelse og gehalter for de viktigste forekomstene basert på opplysninger stilt til disposisjon av Norsk Hydro (Lindberg 1977 og 1978).

De viktigste forekomstområdene er Hansjø-Ilsjø, Ståltjern, Barmen og Langøy. Mineraliseringene ved Hansjø-Ilsjø skiller seg ut ved et høyt vanadiuminnhold (0,9% i magnetittkonsentrat) i tillegg til at malmene lar seg forholdsvis lett opprede. De øvrige forekomster har lavere vanadiuminnhold og/eller er vanskelige å opprede (Aggerholm 1979).

Forekomstene består vanligvis av linseformede partier med impregnasjoner og massiv malm av magnetitt/ilmenitt innenfor konkordante lag og linser av amfibolitt i gneiser og kvartsitter. På Langøy består mineraliseringen av impregnasjoner av magnetitt/ilmenitt langs en hornblenditt/amfibolitt-sone (30 m x 1100 m) i et større gabbrolegeme (Aggerholm 1979).

Titan forekomster

Det er kjent en rekke rutilforekomster i forbindelse med albitittiske og pegmatittiske bergarter i Kragerø-Risør distriktet. Ingen av dem har økonomisk interesse idag på grunn av liten størrelse og/eller for lave gehalter. Ved flere av forekomstene var det i siste halvdel

av forrige århundre en viss gruvedrift konsentrert om små og relativt rike partier i forekomstene.

Albitittbergarter er vanlige i Kragerø området med rutil-innhold i aksessoriske mengder. I enkelte tilfeller inneholder albitittbergartene opptil 4-5% rutil over flere meter mektighet og med dm-store slireformede anrikninger med gehalter på opptil 10-15% rutil. Det viktigste rutil/albititt-området er Rekevik-Lindvigkollen (Tegn. 4). Andre forekomster av denne typen er Dypsundholmen, Christine, Landsverk, Frydenborg, Haukedal og Rørvik (Bilag 2).

A/S Sydvaranger har tidlig i 1970-årene foretatt undersøkelser av rutilforekomster i Rekevik-Lindvigkollen området hvor i tillegg til rutil også albitittinnholdet i bergarten har vært gjenstand for økonomisk vurdering. Disse forekomster ble vurdert å være for fattige på rutil til å være økonomisk interessante.

Rekevik-Lindvigkollen området blir nærmere omtalt i kap. 5.2.

Ved Lofthus ca. 5 km NV for Lindvigkollen har Halvordsen (1973) foretatt en undersøkelse av rutilførende albititt.

Pegmatitter med opptil 50-100 m mektighet og som kan følges over flere hundre meter, er vanlige i Bamleformasjonen. I de midtre og sydlige deler av Kragerø-Risør området er enkelte av pegmatittene forholdsvis rutilholdige. Rutil-mineraliseringene er imidlertid uregelmessige og med utstrekning for de rike partier på noen få meter (med anslagsvis 2-5% rutil). Forekomstene Verland, Sandtjern, Laget og Simonstad er av denne typen (Bilag 2).

Nikkelforekomster

I forbindelse med gabbroide bergarter forekommer enkelte forekomster av magnetkis/pentlanditt. Forekomstene Nystein og Høgås (Bilag 2) har tidligere vært gjenstand for en viss gruvedrift.

Ganske nylig er det foretatt hovedfagsarbeider ved Universitetet i Oslo på forekomstene Vissestad, Nystein, Hansås (Ellingvåg Petersen 1979) og Meikjær og Stoltz (Jerpeseth 1979), og Lindahl (1981) har for NGU (USB-prosjektet) vurdert Høgåsforekomsten.

Andre sulfidforekomster

Denne betegnelsen omfatter svovelkis og magnetkisforekomster som tildels er kobber og sink førende, og en molydenforekomst (Hoås). Det geologiske miljøet er forskjellig for flere av forekomstene.

Enkelte av forekomstene har vært gjenstand for forsøksdrift.

Thoriumforekomster

I 2 tilfeller (Kammerfoss og Bramskjær) er det kjent thorium i forbindelse med pegmatittiske og granittiske bergarter.

5. STATENS BERGRETIGHETER

5.1. Jernforekomster på Langøy

Innledning

Jernmalmdriften på Langøy begynte tidlig på 1600-tallet og har siden foregått i flere perioder helt fram til 1965. Hovedaktiviteten har vært tilknyttet forekomstene Grevinne Wedel og Fru Anker. Staten er eneste rettighetshaver med 5 gamle mutinger i gruveområdet (Bilag 1, Tegn. 3).

Tildigere arbeider

Langøys jernmalmer er beskrevet av Kjerulf og Dahll (1861), Vogt (1891, 1892, 1910 og 1918), Brandvol (1959) samt i en rekke bergarkivrapporter som i første rekke omfatter driftsmessige forhold. Langøys geologi er beskrevet av Wiik (1962) i et hovedfagsarbeide ved Universitetet i Oslo, og av Brøgger (1934) og Bugge (1965). Magnetiske målinger og diamantboringer er foretatt av Svinndal et al. (1963).

Geologisk oversikt

Bergartene på Langøy består av kvartsitter, amfibolitter, skapolitt-hornblende bergarter, hornblende gabbro, albititter, pegmatitter og diabasganger. Den geologiske oppbygningen er komplisert, og det har i tillegg til de primære sedimentære og eruptive bergartsdannelser forekommet omfattende metasomatiske bergartsomvandlinger. Wiik (1962) anser skapolitt-hornblende og albititt-bergartene for å være dannet i forbindelse med metasomatiske prosesser, mens Brøgger (1934) og Bugge (1965) antar at albitittbergartene er eruptive. Jernmalmene er tilknyttet bruddstrukturer i skapolitt-hornblende bergarter (Wiik 1962).

Malmgeologisk beskrivelse

Samtlige av jernmalm forekomstene på Langøy ligger innenfor eller på grensen til områder med skapolitt-hornblende bergarter. De er tilknyttet mer eller mindre karbonatrike breksjesoner (Brandvol 1959). Forekomstene opptrer i flere adskilte drag; et hoveddrag på ca. 1 km lengde som hovedgruvene Fru Anker og Grevinne Wedel er tilknyttet, samt flere mindre drag. Malmdragenes og gruveanleggenes plassering framgår av Tegn. 3.

Malmene består hovedsakelig av magnetitt, lokalt med noe hematitt, og er inndelt i 2 hovedtyper; 1) "kalkmalm" med jernoksyd i karbonatrik gangmateriale og 2) pyroksen (diopsid)-holdig "grønnmalm" som representerer sidebergarten og bruddstykker av denne impregnert med magnetitt (Brandvol 1959). Foruten jernoksyder og kalkspat inneholder kalkmalmen

noe albitt, kvarts, skapolitt og hornblende, mens grønnmalmen foruten jernoksyder, diopsid og hornblende, også inneholder noe kloritt og kalkspat. Grønnmalmen gjennomsettes hyppig av tynne kalkspatårer.

Malmen forekommer i uregelmessige partier og linser langs malmsone. Vanlige mektigheter og lengdeutstrekning er henholdsvis 1-4 m og 30-100 m. Enkelte av disse malmkropper representerer sannsynligvis fortykninger i et større sammenhengende malmparti. De er oppstykket av en rekke forkastninger som i enkelte tilfeller har forårsaket forskyvninger på flere 10-metre. Forkastningene medførte betydelige problemer under driften (Brandvol 1959).

Malmdannelse

I følge Brandvol (1959) og Wiik (1962) er malmene tilknyttet bruddstrukturer hvor jernoksydene er utfelt fra karbonatrike løsninger. Denne dannelsen er kalt pneumatolyttisk-magmatisk. Brandvol nevner imidlertid at malmene av "enkelte personer" blir oppfattet å være sedimentære, men framsetter ikke argumenter som eventuelt underbygger en slik mulighet.

Malmreserver

Brandvol (1959) anslår de samlede malmreserver for forekomstene Bjørnås, Nils Halvorsen, Fru Anker, Fredrikke Kaas, Grevinne Wedel og Store Kaia til å være på tilsammen 858 000 tonn med 30-35% Fe i gjennomsnitt (mulig og sannsynlig malmreserve under grunnstollen til 245 m.u.d.). Malmreservene er fordelt over en strøklengde på 1100 m og omfatter en rekke mer eller mindre forkastede malmlinser med mektigheter på 1-4 m.

Svinndal et al. (1963) har på bakgrunn av magnetiske målinger og diamantboringer ikke påvist ytterligere malmreserver av betydning.

Økonomisk vurdering

Forekomstens uregelmessige opptrøden i relativt små og smale malmpartier gjør den lite attraktiv fra et brytningsteknisk synspunkt, på tross av den sjønære beliggenheten. Forøvrig er 858 000 tonn i malmreserve ubetydelig for en jernmalm, og forekomsten er uten økonomisk interesse.

5.2. Titanforekomster ved Rekevik-Lindvigkollen

Innledning

Geologien i Storkollen-Blankenberg området som også dekker forekomstområdet Rekevik-Sjåen-Lindvigkollen, er beskrevet av Green (1954). Rutilforekomstene i området er omtalt av Stadheim (1936, 1938), Richter (1940) og Fangel (1945).

A/S Sydvaranger har i løpet av 1970-årene foretatt undersøkelser av rutilførende albititter i det samme området, i første rekke Lindvigkollen, med henblikk på å vurdere muligheten for en kombinert utnyttelse av rutil og albitt.

Geologi

Berggrunnen tilhører Bamle-formasjonen, og består av amfibolitter, skifre, diopsidholdige gneiser, kvartsitter, gabbroer, albititter og pegmatitter (Tegn. 4).

Albitittene opptrer som massive kropper og soner med vekslende form og størrelse, fra cm-dm mektige linser og soner til partier med lengdeutstrekning opptil 1 km og bredde 3-400 m. Hovedmineralet er albitt og med sterkt vekslende innhold av kvarts og mikroklin. Aksessoriske mineraler er rutil, biotitt, hornblende, turmalin, titanitt og zirkon.

Rutil opptrer vanligvis i ubetydelige impregnasjoner, men kan i partier i enkelte albitittkropper oppnå gehalter på flere prosent.

Albitittbergarter i Kragerø-distriktet blir av Brøgger (1934) og Bugge (1965) ansett å være av eruptiv opprinnelse, mens Wik (1962) for Langøy favoriserer en metasomatisk dannelselse.

Forekomststørrelser og gehalter

Lindvigkollen som er den største av forekomstene, er undersøkt av A/S Sydvaranger, uten at nærmere enkeltheter er gjort kjent.

Forekomstens utgående (albitittkroppen) har ifølge Tegn. 4 en lengdeutstrekning på 3-400 m og mektighet inntil 100 m. Rutilmineraliseringene forekommer som uregelmessige impregnasjoner innen dette området. Rutilgehaltene vil over noen få meters mektighet kunne være opptil 3-4% og med lokale dm - 1 m store, slireformede anrikninger på opptil 10% rutil (omtrentlig anslag). Det ansees som usannsynlig at forekomsten kan inneholde mer enn noen få 100 000 t malm med 3-4% rutil i gjennomsnitt.

Rekevik

Forekomsten inndeles i to deler (Stadheim 1938):

1. Nordre felt. Lengdeutstrekningen er 100 m og maksimalbredden 25 m. Gjennomsnittshøyden over havet er 18 m og kroppen/sonen faller ca 60° mot S. Malmmengden ned til havnivået er anslått til 85 000 t med 2.4% rutil i gjennomsnitt.
2. Søndre felt som er dårligere undersøkt, er adskilt fra Nordre felt med en smal amfibolittsone. Lengdeutstrekningen er 250-300 m og bredden 10-15 m. Dette er vesentlig smalere enn den korresponderende albititt-kroppen som er kartlagt av Green (1956, jfr. Tegn. 4). En samleprøve har gitt et rutilinnhold på 2.9% (Stadheim 1938).

I 1944 ble det foretatt diamantboringer på Rekevik-forekomsten(e), og uten at nærmere enkeltheter er gjort kjent, oppgir Fangel (1945) at det ikke finnes tilfredstillende rutilgehalter på dypet.

Økonomisk vurdering

For å kunne gi grunnlag for økonomisk utnyttelse kreves en gehalt på 4-5% rutil (malmverdi 80-100 kr pr. tonn med 100% utvinning) og en forekomststørrelse på godt over 1 mill. tonn (omtrentlig anslag).

Ingen av de aktuelle forekomster ser ut til å kunne fylle disse krav.

A/S Sydvaranger har ved sine undersøkelser i 1970-årene kommet til at forekomsten Lindvigkollen, som er den mest attraktive i området, er for liten og med for lave rutilgehalter til å være økonomisk interessant (pers. medd. fra Ø. Gvein til S. Svinndal), uten at nærmere detaljer er kjent.

Da det er usannsynlig at Lindvigkollen forekomsten overstiger noen få 100 000 t i størrelse med 3-4% rutil, kan den med forholdsvis stor grad av sikkerhet betraktes som økonomisk uinteressant.

Rekevikforekomsten(e) er mindre enn Lindvigkollen, med gehalter på 2.5-3% rutil, og er uten økonomisk interesse.

6. VURDERING OG KONKLUSJON

Langøy jernmalforekomster har en anslått malmreserve på 858 000 tonn. Dette er ubetydelig i jernmalmsammenheng. Forekomstene er uregelmessige med små mektigheter og vil neppe noensinne kunne få økonomisk betydning.

Rutilforekomstene Rekevik og Lindvigkollen synes å være for ubetydelige både i størrelse og gehalter til å kunne gi grunnlag for økonomisk utnyttelse. Lindvigkollen har rutilgehalter på 3-4% og en forekomststørrelse som neppe overstiger noen få hundre tusen tonn. Rekevikforekomsten har rutilgehalter på 2.5-3% og er atskillig mindre.

Muligheten for en kombinert utnyttelse av rutil og albitt er for Lindvigkollens vedkommende blitt vurdert av A/S Sydvaranger med negativt resultat.

I Kragerø-Risør distriktet forøvrig har vanadiumholdige magnetitt-ilmenitt forekomster vært gjenstand for undersøkelser av Norsk Hydro A/S i 1976-1978, men ingen av disse forekomster er funnet å kunne utnyttes i dagens situasjon.

NGU, 6. mai 1981

Are Korneliussen
Are Korneliussen
statsgeolog

7. LITTERATURLISTE

- Aggerholm, V. 1979: En geologisk undersøgelse af nogle vanadiumholdige jern-titan forekomster i Bamle-Formasjonen, Syd-Norge. Hovedfagsoppgave ved Århus universitet, 139 s. + figurbind.
- Brandvol, P. 1959: Langø jernmalmgrubers geologi. Unpubl. diplomoppgave NTH, 37 s.
- Barth, T.F.W. & Dons, J.A. 1960: Precambrian of southern Norway. Bidrag til Høltedahl, O: Geology of Norway. Norges geol. Unders. 208, 6-67.
- Brøgger, W.C. 1935: On several archæen rocks from the south norwegian hyperites and their metamorfism. D.N.VID.AKAD. SKR. 1. KL. 1934, 1, 1-421.
- Bugge, J.A.W. 1943: Geological and petrographical investigations in the Kongsberg-Bamle formation. Norges geol. Unders. 160, 155 s.
- Bugge, J.A.W. 1960: General geology of the Bamle-Arendal district. Norges geol. Unders. 212, 3-13.
- Bugge, A. 1965: Iakttagelser fra rektangelbladet Kragerø og den store grunnfjellsbreksje. Norges geol. Unders. 229, 1-115.
- Ellingvåg Petersen, I. 1979: En geologisk undersøkelse av området rundt Nystein, Vissestad og Hansås nikkelgruver, Bamle i Telemark. Hovedoppgave i geologi ved Universitetet i Oslo, 125 s.
- Elliott, R.B. 1966: The association of amfibolite and albitite, Kragerø, south Norway. Geol. Mag. 103, 1-7.
- Elliott, R.B. & Morton, R.D. 1965: The nodular metamorphic rocks from the environs of Kragerø, south coast of Norway. Norsk geol. Tidsskr. 45, 1-20.
- Fangel, H. 1945: P.M. angående utvinning av rutilmalm. NGU Ba-rapp. nr. 769, 5 s.
- Foslie, S. 1925: Syd-Norges gruber og malmforekomster. Norges geol. Unders. 126.

- Green, J.C. 1956: Geology of the Storkollen-Blankenberg area, Kragerø, Norway. Norsk geol. Tidsskr. 36, 89-140.
- Halvordsen, A. 1973: En malmgeologisk undersøkelse av rutilforekomster ved Lofthus, Kragerø kommune. Upubl. hovedoppgave ved NTH.
- Hofset, B. 1942: Geologiske undersøkelser ved Kragerø, i Holleia og Troms, Norges geol. Unders. 157, 7-47.
- Jerpseth, S. 1979: En geologisk undersøkelse av området rundt Meikjær og Stoltz nikkelgruver. Hovedoppgave i geologi ved Universitetet i Oslo, 99 s.
- Johnson, E.W. 1976: Amphibolites in the Bamle series of the Skarvatn area, Risør, South Norway. Unpubl. Ph. D. thesis, University of London.
- Kierulf, T. & Dahll, T. 1861: Om jernertsenes forekomst ved Arendal, Næs og Kragerø. Nyt. Mag. f. Naturvid. Bd. 11, H4, 293-359.
- Lindahl, I. 1981: Høgåsen nikkelfelt ved Tvedestrand. NGU-rapp. nr. 1650/45A, under arbeid.
- Lindberg, P. 1978: Fe-Ti-V prosjektet 1977. Intern Norsk Hydro rapport.
- Lindberg, P. 1979: Fe-Ti-V prosjektet 1978. Intern Norsk Hydro rapport.
- Mathiesen, C.O. 1977: Ang. nikkelforekomster i Bamle. NGU-rapp. nr. 1430/6A, 8 s.
- Morton, R.D., Battey, R. & O'Nions, R.K. 1970: Geological investigations in the Bamle sector of the fennoscandian shield, south Norway. No. 1. The geology of eastern Bamle. Norges geol. Unders. 263, 1-72.
- Morton, R.D. 1971: Geological investigations in the Bamle sector of the fennoscandian shield, south Norway. No. 2. Norsk geol. Tidsskr. 51, 63-83.
- O'Nions, R.K. & Baadsgaard, H. 1971: A radiometric study of polymetamorfism in the Bamle region, Norway. Contr. Mineral. Petrol. 34, 1-21.

- Richter, G. 1940: Rekeviken (Sjåen) Rutilvorkommen. Div. brev. NGU Ba-rapp. nr. 1070, 5 s.
- Stadheim, J. 1936: Concerning Sjåen Rutile deposits. NGU Ba-rapp. nr. 770, 6 s.
- Stadheim, J. 1938: Råkeviken rutilforekomster ved Kragerø. NGU Ba-rapp. nr. 1069, 11 s.
- Smith, D.G.W. 1969: A reinvestigation of pseudobrookite from Havredal (Bamle), Norway. Norsk geol. Tidsskr. 49, 285-288.
- Starmer, I.C. 1967: The geology of the Risør area, south Norway. Unpubl. Ph.D. Thesis, University of Nottingham.
- Starmer, I.C. 1969 a: The migmatite complex of the Risør area, Aust-Agder, Norway. Norsk geol. Tidsskr. 49, 33-56.
- Starmer, I.C. 1969 b: Basis plutonic intrusions of the Risør-Søndelend area, south Norway: the original lithologies and the metamorfism. Norsk geol. Tidsskr. 49, 403-431.
- Starmer, I.C. 1972 a: The sveconorwegian regeneration and earlier orogenic events in the Bamle series, south Norway. Norges geol. Unders. 277, 37-52.
- Starmer, I.C. 1972 b: Pylyphase metamorfism in the granulite facies terrain of the Risør area, south Norway. Norsk geol. Tidsskr. 52, 43-71.
- Starmer, I.C. 1976: The early major structure and petrology of rocks in the Bamle series, Søndeled-Sandefjord, Aust-Agder. Norges geol. Unders. 327, 77-97.
- Starmer, I.C. 1978: The major tectonics of the Bamle series between Sandeledfjord and Kilsfjord (Aust-Agder and Telemark). Norges geol. Unders. 338, 37-58.
- Storetvedt, K.M. 1968: The permanent magnetism of some basic intrusions in the Kragerø archipelagio, south Norway, and its geological implications. Norsk geol. Tidsskr. 48, 153-163.
- Svinndal, S., Moxnes, H.P. & Breen, A. 1963: Diamantboringer og magnetiske målinger, Langø gruber, Kragerø. NGU Ba-rapp. nr. 4394 a (bind 1) og 4394 b (bind 2).

- Toçuret, J. 1968: The prekambrian metamorphic rocks around the Lake Vegård (Aust-Agder, southern Norway). Norges geol. Unders. 257, 1-45.
- Wik, V.H. 1962: Geologiske undersøkelser på Langøy ved Kragerø. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo, 101 s.
- Vogt, J.H.L. 1891: Langøens gruber, særlig om Fru Ankers grube og Grevinde Wedels grube. NGU Ba.rapp. nr. 1525, 15 s.
- Vogt, J.H.L. 1892: Om dannelsen af de viktigste i Norge og Sverige representerede grupper af jernmalforekomster. Norges geol. Unders. 6, 151 s.
- Vogt, J.H.L. 1910: Norges jernmalforekomster. Norges geol. Unders. 51, 225 s.
- Vogt, J.H.L. 1918: Jernmalm og jernverk. Norges geol. Unders. 85, 181 s.

| <u>Anm. dato</u> <u>Mut. begjært</u> <u>Mut. utstedt</u> <u>Utmåls-nr.</u> | <u>Ant.</u> | <u>Mutingens/ ident. nr.</u> <u>beliggenhet</u> | <u>prøve-</u> <u>stoff</u> | <u>Anmerkninger</u> |
|---|-------------|--|-------------------------------|---------------------|
| <u>31.07.1941</u> <u>19.05.1942</u> <u>19.05.1942</u> | 1 | 1. <u>GM. 39/1942. ØB</u> Anv. merket +4 på bolt 3 m i N for malmgangen, beliggende ca. 100 m rett i N for kjekkepelen i øvre Rekvika, Skåtøy. | Fe-Ti | |
| <u>29.12.1955</u> <u>20.12.1955</u> <u>30.12.1955</u> | 1 | 1. <u>GM. 89/1955. ØB</u> Carolines grube, merket med L i rød ring i åpningen av synken, mellom Fru Ankers grube og Grevinne Wedels grube, på gnr. 24-b nr. 1, i Skåtøy. | Fe | |
| <u>Ingen anm.</u> <u>15.02.1956</u> <u>15.02.1956</u> | 1 | 1. <u>GM. 3/1956. ØB</u> Anv. merket med bolt 5 m V for Bjørnås grubes østlige utgående, Skåtøy. | Fe | |
| <u>Ingen anm.</u> <u>21.11.1958</u> <u>21.11.1958</u> | 2 | 1. <u>GM. 8/1958. ØB</u> Kåsefjell grube, merket med bolt, beliggende ved veien til kirkegården i Skåtøy. 2. <u>GM. 9/1958. ØB</u> Grev Fredriks grube, merket med bolt i dennes vestlige utgående, Skåtøy. | Fe Fe | |

Bilag 2

Oversikt over malmforekomster i Kragerødistriktet

* Registreringsnr. etter Foslie (1925).

I og II refererer til Bergdistrikt I og II (gammel inndeling)

** Antall rapporter som foreligger i Bergarkivet NGU

*** Koordinatangivelsene er veiledende fordi plotningene i enkelte tilfeller er usikre.

| Reg.nr.* | Lokalitet | Kommune | Kartblad | UTM-koord.*** | Type | Ba.r.** | Merknad |
|----------|----------------|----------|----------|--------------------------|------|---------|---|
| 508 I | Onstad | Nissedal | 1612 IV | 801 315 | Fe | | skjerp |
| 553 I | Dørdal | Bamle | 1712 IV | 248 362 | Fe | | skjerp |
| 555 I | Breivikstrand | Bamle | 1712 I | | Fe | 3 | nedl. gruve |
| 555 I | Svensvik | Bamle | 1712 I | 282 372 | Fe | 3 | nedl. gruve |
| 556 I | Trosby | Bamle | 1712 I | 358 356 | Fe | 1 | nedl. gruve |
| 556 I | Melby | Bamle | 1712 I | 358 356 | Fe | 1 | nedl. gruve |
| 557 I | Bjørnøy | Bamle | 1712 I | 374 339 | Fe | | nedl. gruve, fors. drift 1915 |
| 558 I | Våg | Bamle | 1712 IV | 334 338 | Fe | | skjerp |
| 558 I | Finnmark | Bamle | 1712 IV | 334 338 | Fe | | skjerp |
| 560 I | Langøy | Kragerø | 1712 IV | } 2829 -2930 -3130 | Fe | 16 | nedl. gruver } drift 1650-1869, 1854-69, 1906, 1908 1956-1965 |
| 560 I | Fru Anker | Kragerø | 1712 IV | | Fe | 16 | |
| 560 I | Grevinne Wedel | Kragerø | 1712 IV | | Fe | 16 | |
| 560 I | Bjerkhue | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 560 I | Peder Anker | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 560 I | Kåsefjell | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 560 I | Knutegrubene | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 560 I | Bukkefjell | Kragerø | 1712 IV | Fe | | skjerp | |
| 560 I | Kjørebunn | Kragerø | 1712 IV | Fe | | skjerp | |

| Reg.nr.* | Lokalitet | Kommune | Kartblad | UTM-koord. ^{***} | Type | Ba.r. ^{**} | Merknad |
|----------|---------------|-------------|----------|---------------------------|---------|---------------------|--|
| 560 I | Smedjedal | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 560 I | Høymyrås | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 561 I | Egebråten | Kragerø | 1712 IV | | Fe | | skjerp |
| 562 I | Kalstad | Kragerø | 1712 IV | 223 260 | Fe | 3 | nedl. gruver, drift 1800, 1853, 1899. |
| 562 I | Dalane | Kragerø | 1712 IV | 212 261 | Fe | 3 | |
| 563 I | Rønningen | Kragerø | 1712 IV | 198 273 | Fe | 3 | nedl. gruve, drift 1906, 1909, 1944. |
| 564 I | Lyngdalen | Kragerø | 1712 IV | 190 283 | Fe | | nedl. gruver, fors. drift 1900 |
| 564 I | Lien | Kragerø | 1712 IV | 190 290 | Fe | | |
| 578 I | Kilviken | Kragerø | 1712 IV | 180 277 | Fe | | |
| 629 I | Stordale | Nissedal | 1512 I | 652 380 | Fe | 1 | skjerp |
| 630 I | Kjørstad | Bamle | 1512 I | 343 352 | Fe | | skjerp |
| 11 II | Sandnes | Risør | 1612 II | 093 056 V | Fe | | nedl. gruver, drift 1888 |
| 11 II | Moensknuten | Risør | 1612 II | 093 056 V | Fe | | |
| 12 II | Rønningsåsen | Risør | 1612 II | 080 053 V | Fe | | nedl. gruve, fors. drift 1900 |
| 12 II | Bordal | Risør | 1612 II | 080 047 V | Fe | | skjerp |
| 13 II | Barlinddalen | Risør | 1612 II | 080 040 V | Fe | | skjerp |
| 14 II | Neverstadheia | Tvedestrand | 1612 II | 0102-0203 V | Fe | 5 | nedl. gruver, fors. drift 1911, 1917 |
| 340 II | Ytretjern | Froland | 1612 III | 802 856 | Fe | | skjerp |
| 342 II | Langåsen | Tvedestrand | 1612 II | 928 006 V | Fe | | skjerp |
| 343 II | Baltjern | Tvedestrand | 1612 II | 985 044 V | Fe | | skjerp |
| 348 II | Lien | Tvedestrand | 1612 II | 956 027 V | Fe | | skjerp |
| 348 II | Skjerholt | Tvedestrand | 1612 II | 951 025 V | Fe | 2 | skjerp |
| 351 II | Hiåsen | Risør | 1612 I | 066 169 V | Fe | | nedl. gruve, drift 1858-59 |
| 353 II | Kranskogen | Risør | 1712 III | 136 096 | Fe, kis | 1 | skjerp |
| 503 II | Støle | Tvedestrand | 1612 II | 040 024 V | Fe, kis | 1 | skjerp |
| 560 I | Oksekastet | Kragerø | 1712 IV | | Fe, Ti | | skjerp |
| 560 I | Gjeteråsen | | Kragerø | 1712 IV | | Fe, Ti | |

| Reg.nr.* | Lokalitet | Kommune | Kartblad | UTM-koord. ^{***} | Type | Ba.r. ^{**} | Merknad | |
|----------|---------------|-------------------|----------|---------------------------|---------|---------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 561 I | Gomøy | Kragerø | 1712 IV | 280 268 | Fe, Ti | 3 | Skjerp | |
| 561 I | Langåresund | Kragerø | 1712 IV | 286 277 | Fe, Ti | 3 | Skjerp | |
| 565 I | Skredderhagen | Kragerø | 1712 IV | 182 288 | Fe, Ti | 1 | nedl. gruver, fors. drift 1900, 1906 | |
| 565 I | Kålvik | Kragerø | 1712 IV | 182 288 | Fe, Ti | 1 | | |
| 566 I | Tyvann | Kragerø | 1712 IV | 177 310 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 567 I | Torsdal | Kragerø | 1712 IV | 167 268 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 568 I | Lien | Kragerø | 1712 IV | 170 255 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 568 I | Frøvik | Kragerø | 1712 IV | 170 255 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 568 I | Hegna | Kragerø | 1712 IV | 170 255 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 572 I | Øyefjell | Kragerø | 1612 I | 118 217 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 573 I | Dobbe | Hansjø- II sjø | Kragerø | 1712 IV | 157 201 | Fe, Ti | 2 | nedl. gruve, drift 1872-73 |
| 574 I | Saga | | Kragerø | 1712 IV | 130 186 | Fe, Ti | | skjerp |
| 575 I | Brekka | | Kragerø | 1712 IV | 146 190 | Fe, Ti | | skjerp |
| 1 II | Svartegruben | Gjerstad | 1612 I | 082 212 | Fe, Ti | 4 | nedl. gruver, drift 1703-1812 | |
| 1 II | Eikeland | Gjerstad | 1612 I | 082 212 | Fe, Ti | | | |
| 2 II | Ståltjern | Gjerstad | 1612 I | 080 200 | Fe, Ti | | nedl. gruver, drift 1826-54 | |
| 4 II | Myrestø | Gjerstad | 1612 I | 058 180 | Fe, Ti | | nedl. gruver, drift 1826 | |
| 6 II | Grytingen | Gjerstad | 1612 I | 061 182 | Fe, Ti | | skjerp | |
| 10 II | Barmen | Risør | 1612 II | 088 106 | Fe, Ti | 1 | nedl. gruver, drift 1800 | |
| 10 II | Øya | Risør | 1612 II | 171 111 | Fe, Ti | 1 | | |
| 350 II | Stormyr | Gjerstad | 1612 I | 019 211 | Fe, Ti | 1 | skjerp | |
| 569 I | Dypsundholmen | Kragerø | 1712 IV | 187 239 | Ti | 5 | nedl. gruver, fors. drift 1862 | |
| 569 I | Christine | Kragerø | 1712 IV | 187 239 | Ti | 5 | | |
| 577 I | Landsverk | Kragerø | 1712 IV | 207 322 | Ti | 3 | skjerp | |
| 580 I | Frydenborg | Kragerø | 1712 IV | 236 260 | Ti | | nedl. gruve, drift 1900 | |
| 581 I | Haukedal | Kragerø | 1712 IV | 227 25 | Ti | 1 | nedl. gruve, drift 1900 | |
| 581 I | Rørvik | Kragerø | 1712 IV | 227 252 | Ti | 1 | skjerp | |

| Reg.nr.* | Lokalitet | Kommune | Kartblad | UTM-koord. ^{***} | Type | Ba.r. ^{**} | Merknad |
|----------|---------------|-------------|----------|---------------------------|-----------|---------------------|--|
| 582 I | Sjåen | Kragerø | 1712 IV | 207 254 | Ti | 7 | nedl. gruver, drift 1901 |
| 582 I | Lindvigkollen | Kragerø | 1712 IV | 213 254 | Ti | 7 | |
| 344 II | Verland | Vegårdshei | 1612 II | 955 083 | Ti | 1 | skjerp |
| 345 II | Sandtjern | Vegårdshei | 1612 II | 916 065 | Ti | | skjerp |
| 347 II | Laget | Tvedestrand | 1612 II | 045 045 | Ti | 1 | nedl. gruve, drift 1895-99 |
| 349 II | Fone | Gjerstad | 1612 I | 040 235 | Ti | | nedl. gruve, drift 1893-1903 |
| 352 II | Simonstad | Gjerstad | 1612 I | 986 146 | Ti | | nedl. gruve, drift 1893 |
| 550 I | Nystein | Bamle | 1712 I | 345 393 | Ni | 19 | nedl. gruver, drift 1866-67 1876-77, 1916 |
| 550 I | Hansås | Bamle | 1712 I | 351 402 | Ni | 19 | |
| 551 I | Vissestad | Bamle | 1712 IV | 340 381 | Ni | 19 | |
| 552 I | Meikjær | Bamle | 1712 IV | 321 360 | Ni | 19 | |
| 571 I | Smørvik | Kragerø | 1712 IV | 172 241 | Ni, Cu | | nedl. gruve, drift 1915 |
| 576 I | Roslanddalen | Bamle | 1712 IV | 317 380 | Ni | | |
| 3 II | Rødvas | Gjerstad | 1612 I | 077 185 | Ni | | nedl. gruve, fors. drift 1904 |
| 5 II | Fogne | Gjerstad | 1612 I | 033 235 | Ni | 1 | skjerp |
| 15 II | Høgås | Tvedestrand | 1612 II | 990 990 | Ni | 4 | nedl. gruver, drift 1884-86, 1917-20 |
| 15 II | Østerå | Tvedestrand | 1612 II | 978 988 | Ni | 4 | |
| 516 I | Heldal | Drangeland | 1612 I | 087 358 | Kis,Cu,Zn | | nedl. gruve |
| 547 I | Åsland | Bamle | 1712 IV | 202 402 | Kis, Cu | 7 | skjerp |
| 554 I | Lønungen | Bamle | 1712 I | 375 379 | Kis | 2 | nedl. gruve, fors. drift 1915 |
| 559 I | Isnes | Bamle | 1712 IV | 317 327 | Kis, Cu | 1 | nedl. gruve, fors. drift 1921 |
| 570 I | Mjørehei | Kragerø | 1712 IV | 149 233 | Kis, Cu | | nedl. gruve, fors. drift 1903 |
| 583 I | Lovisenberg | Kragerø | 1712 IV | 199 256 | Kis,Co,Cu | | nedl. gruve, fors. drift 1890 |
| 7 II | Hosås | Risør | 1712 III | 133 119 | Mo | | skjerp |
| 8 II | Glupe | Risør | 1612 I | 075 152 | Kis | | skjerp |

| Reg.nr.* | Lokalitet | Kommune | Kartblad | UTM-koord. ^{***} | Type | Ba.r. ^{**} | Merknad |
|----------|------------|---------|----------|---------------------------|--------|---------------------|-------------------------------|
| 8 II | Dalsvatn | Risør | 1612 I | 075 152 | Kis | | skjerp |
| 9 II | Ekorndalen | Risør | 1612 II | 032 116 | Kis,Cu | 1 | nedl. gruve, fors. drift 1913 |
| 579 I | Kammerfoss | Kragerø | 1712 IV | 199 273 | Th | | nedl. feltspatgruve |
| 631 I | Bramskjær | Bamle | 1712 I | 507 362 | Th | | |

Gehalter og Malmtonnasje for de viktigste Fe-Ti-V-forekomster i Kragerø-Risør distriktet

Etter opplysninger fra Norsk Hydro (Lindberg 1978 og 1979)

* Forekomstnr. i Bergarkivet NGU
Bergdistrikt i parentes
(Gammel inndeling)

** M: mulig malm
S: sannsynlig malm

| Forekomst | Reg. nr.* | Gehalt malm | V(%) imp. | Gehalt malm | Fe(%) imp. | Råmalmtonnasje (tonn) | | ** Type | Konsentrat (%) | | |
|-------------------------------|------------|----------------|--------------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|------------|----------------|---------|---------|
| | | | | | | malm | impregnasjon | | Fe | V | Ti |
| Dobbefjell (Dobbe) | 573,574, | .37 | .07 | 36.4 | 17.7 | 170 000 | 94 000 | S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| | 575 (I) | .34 | .08 | 39.0 | 17.5 | 184 000 | 142 000 | M | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| Hansjøheia (i Dobbefj.omr) | | .38 | .08 | 43.1 | 18.3 | 277 000 | 340 000 | M+S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| | | .37 | .08 | 42.4 | 16.9 | 158 000 | 239 000 | M+S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| Ståltjernomr. | 1,2,4 (II) | .33 | .08 | 38.5 | 17.8 | 840 000 | 517 000 | M+S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| Langøy (Gjeteråsen) | 560 (I) | .21 | | 27.4 (5.2% Ti) | | 7 020 000 | | M+S | 68,8 | 0.75 | 3.3 |

BILAG 3

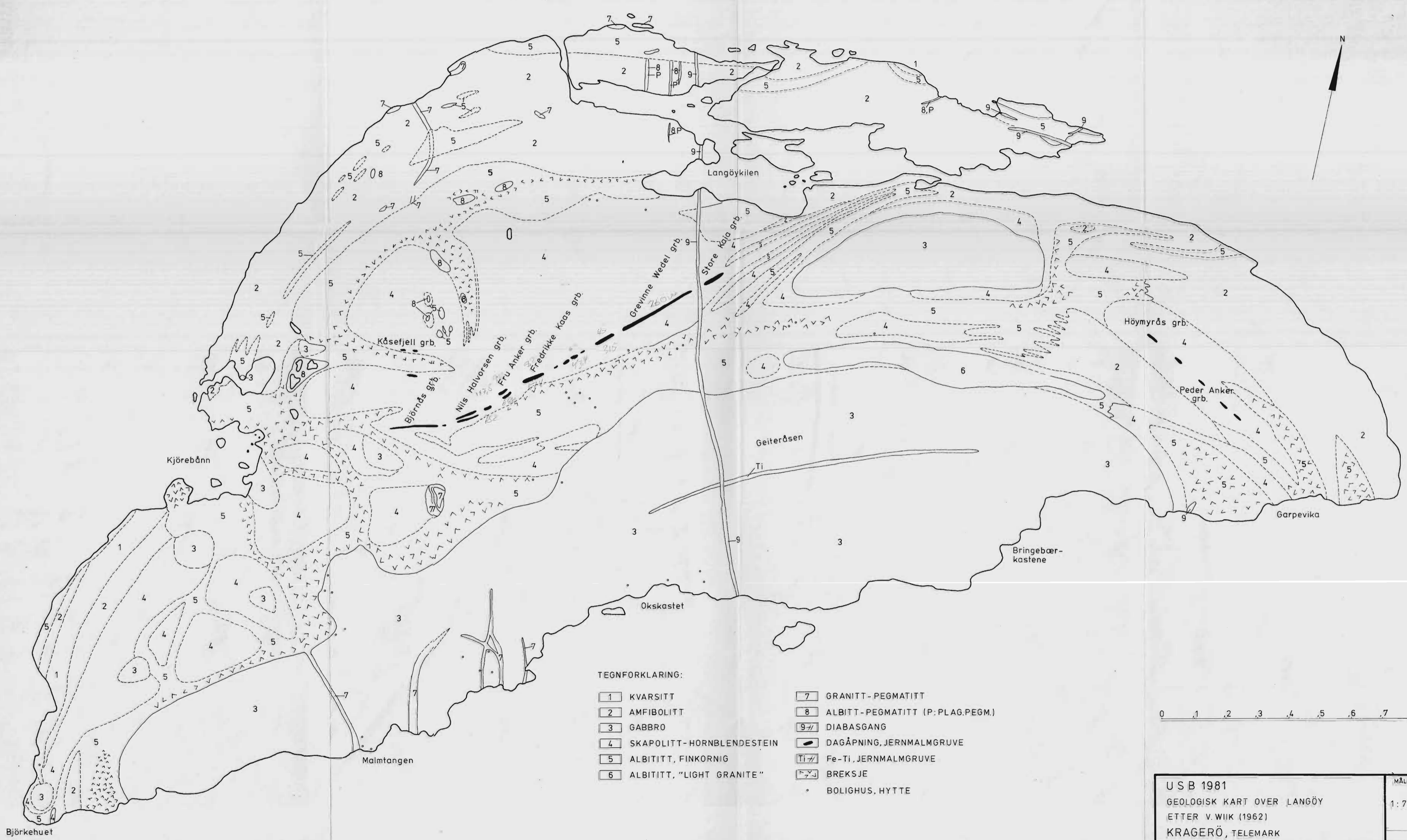
Gehalter og Malmtonnasje for de viktigste Fe-Ti-V-forekomster i Kragerø-Risør distriktet

Forekomstnr. i Bergarkivet NGU
Bergdistrikt i parentes
(Gammel inndeling)

Etter opplysninger fra Norsk Hydro (Lindberg 1978 og 1979)

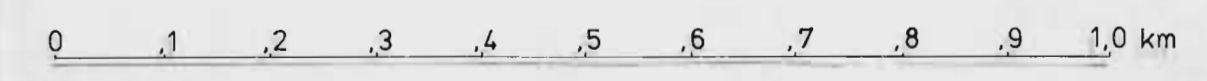
* M: mulig malm
S: sannsynlig malm

| Forekomst | Reg. nr.* | Gehalt malm | V(%) imp. | Gehalt malm | Fe(%) imp. | Råmalmtonnasje (tonn) | | ** Type | Konsentrat (%) | | |
|-------------------------------|------------|-------------|-----------|-------------------|------------|-----------------------|--------------|---------|----------------|---------|---------|
| | | | | | | malm | impregnasjon | | Fe | V | Ti |
| Dobbe fjell (Dobbe) | 573,574, | .37 | .07 | 36.4 | 17.7 | 170 000 | 94 000 | ~ | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| | 575 (I) | .34 | .08 | 39.0 | 17.5 | 184 000 | 142 000 | M | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| Hansjøheia (i Dobbefj.omr) | | .38 | .08 | 43.1 | 18.3 | 277 000 | 340 000 | M+S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| | | .37 | .08 | 42.4 | 16.9 | 158 000 | 239 000 | M+S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. 2.0 |
| Ståltjernomr. | 1,2,4 (II) | .. | .08 | 38.5 | 17.8 | 840 000 | 517 000 | M+S | ca. 70 | ca. 0.9 | ca. |
| Langøy (Gjeteråsen) | 560 (I) | .. | | 27.4 (5.2% Ti) | | 7 020 000 | | M+S | 68.8 | 0 | |

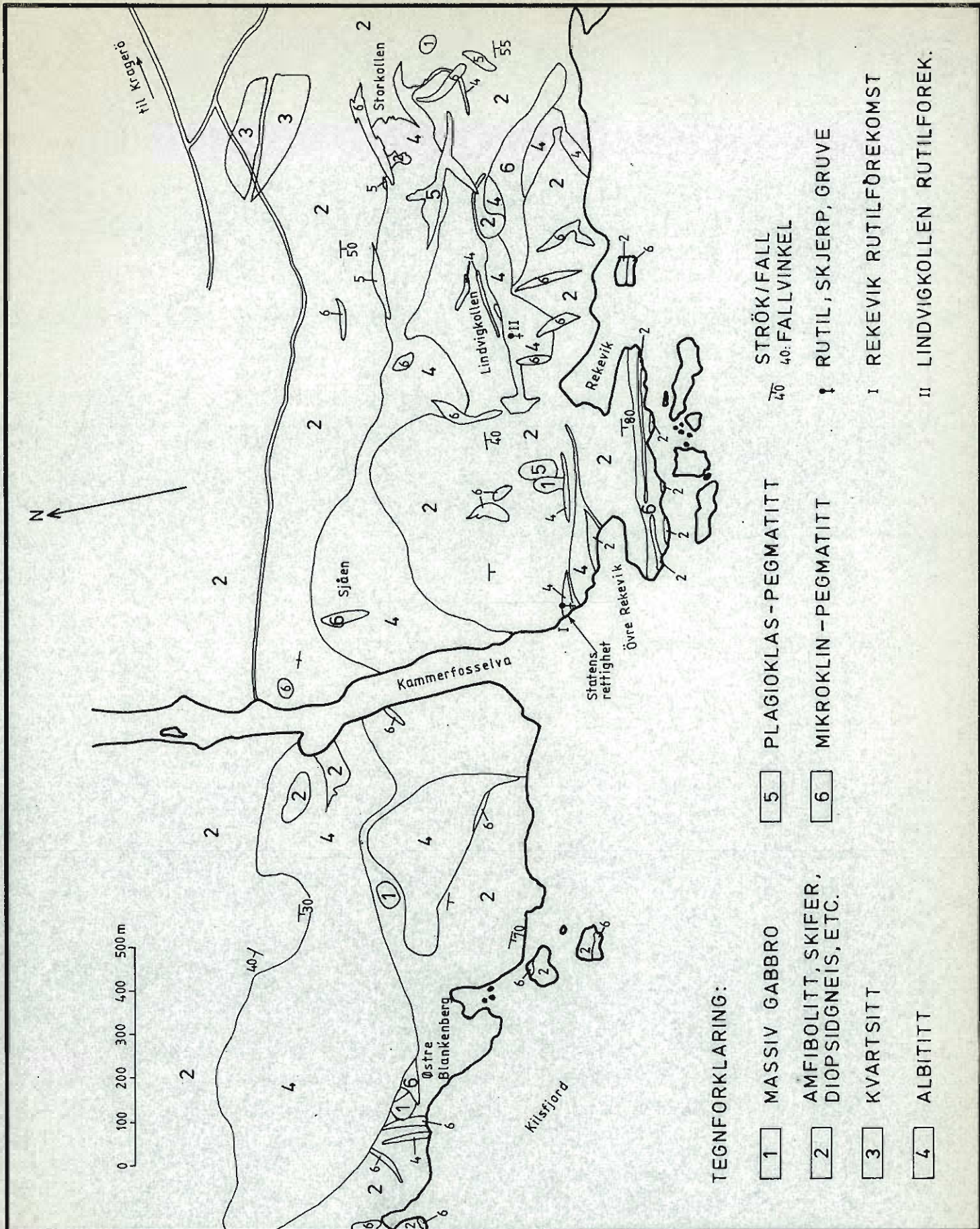


TEGNFORKLARING:

- | | | | |
|---|---------------------------|------|----------------------------------|
| 1 | KVARSITT | 7 | GRANITT-PEGMATITT |
| 2 | AMFIBOLITT | 8 | ALBITT-PEGMATITT (P: PLAG.PEGM.) |
| 3 | GABBRO | 9// | DIABASGANG |
| 4 | SKAPOLITT-HORNBLENDESTEIN | — | DAGÅPNING, JERNMALMGRUVE |
| 5 | ALBITT, FINKORNIG | Ti// | Fe-Ti, JERNMALMGRUVE |
| 6 | ALBITT, "LIGHT GRANITE" | ∇ | BREKSJE |
| | | • | BOLIGHUS, HYTTE |



| | | | |
|---|----------------------------|---------------------------|---------|
| USB 1981 GEOLOGISK KART OVER LANGÖY ETTER V. WIJK (1962) KRAGERÖ, TELEMARK | MÅLESTOKK | MÅLT | |
| | 1:7 000 | TEGN. A.K. | FEB.-81 |
| | | TRAC. L.F. | MARS-81 |
| | KFR. | | |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TEGNING NR. 1850/69A-03 | KARTBLAD (AMS) 1712 IV | |



USB 1981
 GEOLOGISK KART OVER REKEVIK-SJÅEN-
 LINDVIGKOLLEN ETTER J.C. GREEN (1954)
 KRAGERÖ, TELEMAR

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK
 1:11500

| | | |
|-------|------|-----------|
| OBS. | | |
| TEGN. | A.K. | FEB. - 81 |
| TRAC. | L.F. | - " - |
| KFR. | | |

TEGNING NR.
 1850/69A-04

KARTBLAD NR.
 1712 IV

TEGNFORKLARING:

- 1 MASSIV GABBRO
- 2 AMFIBOLITT, SKIFER, DIOPSIDGNEIS, ETC.
- 3 KVARTSITT
- 4 ALBITTITT

- 5 PLAGIOKLAS-PEGMATITT
- 6 MIKROKLIN-PEGMATITT

STRÖK/FALL
 40: FALLVINKEL

I RUTIL, SKJERP, GRUVE

I REKEVIK RUTILFÖREKOMST

II LINDVIGKOLLEN RUTILFÖREK.