

## **Geologien på søndre del av kartblad Essandsjø.**

Av

**KNUT ØRN BRYN**

Med 4 tekstfigurer.

### **Forord.**

Somrene 1955 og 1956 foretok jeg en geologisk kartlegging på søndre del av kartblad H 25 Ø, Essandsjø, S. Trøndelag. Arbeidet ble utført for Norges geologiske undersøkelse. Materialet ble brukt til min hovedoppgave i Mineralogi og Petrografi ved Universitetet i Oslo, høsten 1958. Mine professorer, Barth og Strand, vil jeg få takke for all hjelp og veiledning. Det foreliggende manuskript har statsgeolog Skjeseth og dr. Oftedahl velvilligst gjennomgått og foreslått enkelte rettelser.

Bearbeidelsen av materialet har foregått på Geologisk Museum, Tøyen, Oslo.

Store deler av området er dekket av myr og morener. Blokker av granitt, samme type som i Vardeberget, ble funnet ca. 15 km NW for Vardeberget. Dette tyder på en istransport i denne retning, hvilket er den samme som Holtedahl (1953) har avmerket på sitt glacialgeologiske kart.

Rett nord for Øifjellet, og ca. 820 m.o.h. er det dødistopografi.

På grunn av overdekningen er det vanskelig å trekke noen sikre linjer før de tilstøtende områder er kartlagt. Jeg finner dog at det kan være av interesse å komme med en meddelelse om de viktigste geologiske trekk innen det kartlagte området.

### **Innledning.**

Fig. 1 viser feltets beliggenhet. Området ligger i den østlige utkanten av Trondhjemsfeltet. Bergartene som er observert, tilhører prekambrium, kambrium og ordovicium. Ingen fossiler eller typiske ledehorisonter (konglomerater o. l.) er funnet innen det kartlagte området.

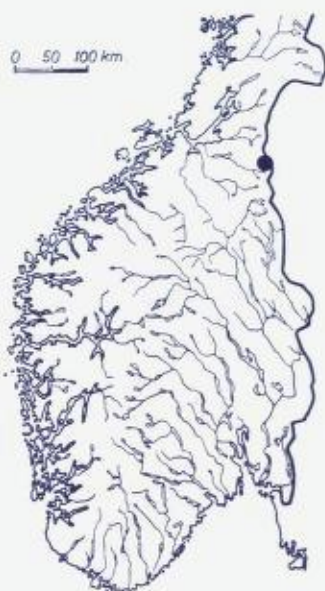


Fig. 1. Nøkkelkart. Sirkelen viser feltets beliggenhet.

Southern Norway. The black circle shows the location of the area described.

På fig. 2 er gjengitt et forenklet kart med bergartenes oppreden, samt de viktigste strukturetningene. For mer detaljerte observasjoner henviser jeg til min hovedoppgave (Bryn 1958).

På profilet, fig. 3 er benyttet de samme symbolene som på fig. 2. Profilets endepunkter, A—B er avmerket på kartet, fig. 2.

Alle de metamorfe bergartene innen feltet tilhører epidot — amfibolitt — facies, sannsynligvis undre del av denne.

Reusch (1896) har publisert et geologisk oversiktskart over Essandsjø. På enkelte punkter divergerer våre kart. Det Reusch kaller «Haarde skifere», kaller jeg porfyrer. Han har brukt samme betegnelse på bergartene i Øifjellet og nord for Øifjellet, nemlig «Grønlig, smaa-kornige mest skifrige bergarter nær forbundne med diorit». Bergarten i Øifjellet har jeg avsatt som amfibolitt, og nord for Øifjellet har jeg Stuedalsskifer. «Rørøss skifere» har han bare avsatt i en smal stripe syd for Essandsjø, mens jeg mener at storparten av bergartene nord, syd og vest for Essandsjø hører til gruppen av bergarter som kan kalles Rørøsskifer.

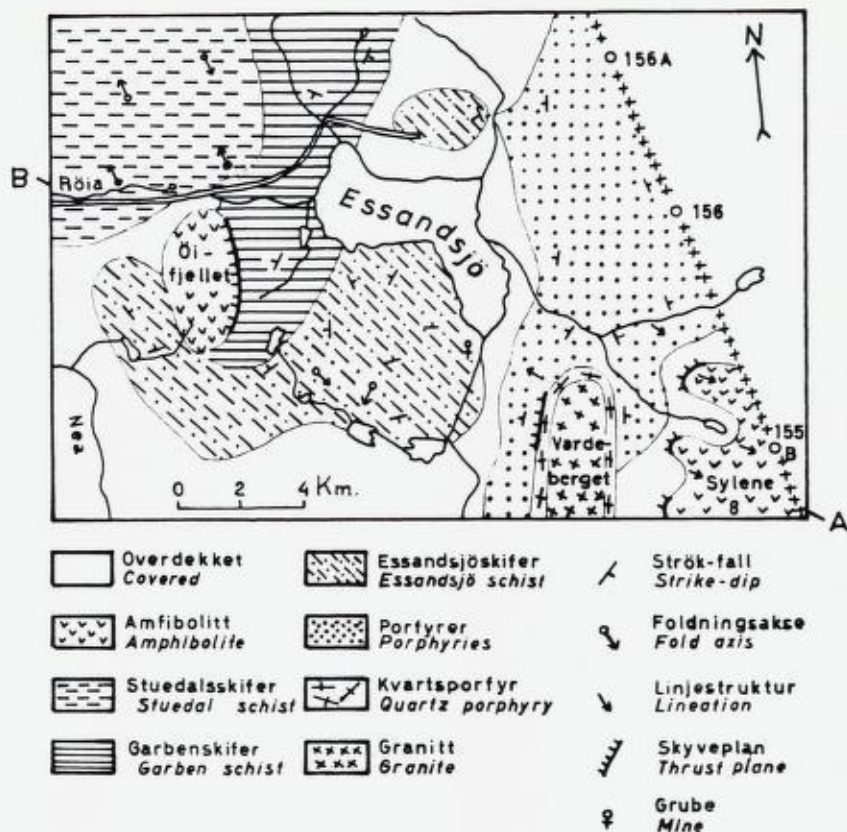


Fig. 2. Geologisk kart, Essandsjø.

Geological map, Essandsjø.

### Bergartsbeskrivelse.

#### Prekambrium.

#### Granitten.

I Vardeberget, vest for Sylene-massivet og sydøst for Essandsjø, finnes en rød grunnfjellsgranitt. Den er noe oppknust, men er ikke foliert. Mineralselskapet er mikroklin ca. 60 %, kvarts ca. 30 %, albit ca. 4 %, flusspat, biotitt, muskovitt, kloritt og erts ca. 6 %.

Granittens alder har tidligere vært gjenstand for en del diskusjon. Törnebohm (1896) henfører både granitten og den omliggende kvarts-



porfyren til grunnfjellet, mens Carstens (1919, p. 29) holder på at granitten er yngre enn Rørosgruppen. Men i et foredrag i 1921 (1922, p. 1) går han tilbake på dette, og sier at såvel Sylenes som Veststrandens røde granitter er grunnfjellsbergarter. Når det gjelder Veststrandens røde granitter har Carstens (1919, p. 31) hevdet at de er nær beslektet med Riksgrensens røde granitter. Ramberg (1943, p. 141—142) refererer bare Carstens første påstand om at Riksgrensens røde granitt er yngre enn Rørosgruppen. Ramberg mener at dette er riktig etter de senere undersøkelser på begge sider av Trondhjemsfeltet.

Når det gjelder Riksgrensens røde granitter, støtter jeg Carstens og andre som oppfatter dem som grunnfjellsbergarter.

#### *Kvartsporfyren.*

Granitten går mot vest, nord og øst gradvis over i kvartsporfyre. Mot syd fortsetter granitten ut av det felt jeg har undersøkt. I overgangssonen mellom normal granitt og kvartsporfyre er grunnmassen forholdsvis tett med store kvarts- og feltspat-krystaller. Lengre fra granitten øker antallet av kvartsindivider, mens feltspatindividene forsvinner. Samtidig blir bergarten skifrig, med serisitt på lagflatene. Ved røntgenundersøkelser er grunnmassen bestemt til å bestå av en forholdsvis jevn blanding av kvarts og feltspat. Ut fra kjemisk analyse består den av ca.: 40 % kvarts, 22 % albitt, 33 % mikroklin og 5 % aksessoriske mineraler.

Jeg mener at kvartsporfyren er en grensefacies til granitten, men dette problemet vil bli behandlet i en senere publikasjon.

Den gradvise overgangen mellom granitt og kvartsporfyre er tidligere blitt observert syd for Essandsjø. Hørbye (1855, p. 428—432) kaller kvartsporfyren helleflint. Han oppfatter denne bergarten som sedimentær, og mener at den gradvise overgang til granitten, kan skyldes kontaktomvandelende prosesser.

Carstens (1919, p. 29—30) kaller kvartsporfyren felsitt, og han skriver: «Felsiten er saaledes med sikkerhet en granitisk faciesutvikling ved eruptivgrænsen.»

Oftedahl (1943, p. 12—13) har observert lignende overganger i Atnesjø-vinduet, og han antyder at kvartsporfyren er en grensefacies til granittmassivet.

#### *Porfyrer.*

Mot vest er den omtalte kvartsporfyren skilt fra den overliggende bergarten med en markert NNE—SSW gående kløft i terrenget. Kløf-

ten er betinget av en overskyvning langs planet NNE—SSW og fall 35° mot WNW.

Bergarten vest for kløften er meget fin-kornete porfyrer med store mikroklinkrystaller. Grunnmassen er ved røntgenundersøkelse bestemt til å bestå av kvarts og feltspat. Aksessorisk holder bergarten serisitt og erts. En alkalibestemmelse av bergarten ga til resultat 4,20 %  $\text{Na}_2\text{O}$  og 5,71 %  $\text{K}_2\text{O}$ . Dette gir ca.: 25 % kvarts, 38 % albitt, 34 % mikroklin og 3 % aksessoriske mineraler.

Bergarten finnes over store områder nord for Vardeberget, mellom Riksgrensen og Essandsjø. Overalt ligger den i en N—S gående antiklinal med ombøyning langs grannittens fortsettelse. Dette er en del av Riksgrenseantiklinalen.

Ved den markerte skyvegrensen vest for Vardeberget er denne porfyren sterkt oppbrukt, breksiert, mens høyere opp i lagpakken har skyvningen vært laminær, se under kapitlet om tektonikk.

Carstens (1922, p. 3) skriver: «Ved de sidste sommers undersøkelser er der flere steder, saavel paa østsiden som paa vestsiden av Riksgrænsens granitantiklinal, paavist tynde sparagmitlag, som ved  $\frac{1}{2}$ —1 m mæktige basalbreccier er adskildt fra den underliggende granit . . . Overalt er forholdet det samme. Under Rørosskiferne ligger med W-lig fald i vest, E-lig fald i øst tykkere eller tyndere lag av sparagmit (sparagmitskifer), som dels hviler paa granit, dels paa kvarts-porfyr. Omkring selve Sylmassivet har sparagmitformationen sin minste mægtighet.»

En smal stripe sparagmit er også avmerket på «Berggrunnskart over Norge» (Holtedahl 1953).

Jeg har ikke observert den her omtalte spragmitt. Etter den refererte beskrivelsen fra



Fig. 3. Profil A—B. Profillets retning er N 73° W.  
Profile A—B. Direction of the profile is N 73° W.



Carstens tror jeg at det han kaller sparagmitt er den samme bergarten som jeg kaller porfyrer. Men det er et begrenset område med meget overdekning som jeg har kartlagt, så det er selvfølgelig muligheter for at det kan finnes en sone med sparagmitt innen området.

Overgangen til den overliggende bergarten er ikke kontinuerlig blottet, men i de øvre deler av porfyrene kommer det inn enkelte lag med granatførende (almandin) glimmerskifer.

#### Kambro-silur.

##### *Essandsjøskifer.*

Det første partiet over porfyrene er overdekket, men nord og syd for Essandsjø finnes et bergartskompleks bestående av amfibolitt, glimmerskifer og sandsten. Skjematisk består lagrekken underst av amfibolitt og glimmerskifer, i de midtre partier dominerer sandsten med litt amfibolitt og glimmerskifer, mens de øvre partiene igjen består av amfibolitt og glimmerskifer.

Amfibolitten er en mørk, finkornet til middelskornet hornblendebergart med lite lyse mineraler. Feltspaten er andesin. Amfibolitten fører også noe epidot og aksessorisk svovelkis.

Glimmerskiferen er grovkornet og består av kvarts, biotitt og/eller muskovitt. Dessuten i mindre mengde almandin, plagioklas, mikroklin, kalkspat og erts.

Sandstenen er meget løs i strukturen og forvitrer lett. Foruten kvarts inneholder den små mengder av muskovitt, biotitt, svovelkis, albitt, granat, rutil, zirkon og amfibol.

Dette bergartskomplekset mener jeg må være dannet i et sedimentasjonsbekken, med forholdsvis hyppige vulkanske utbrudd innen samme område. Lavaen, som da har flytt ut under vann, finner vi nå som amfibolitt. Eventuelle putestrukturer er utvisket av den etterfølgende metamorfosen. At amfibolitten har flytt ut som lava, og ikke blitt intrudert i lagpakken, slutter jeg blant annet av at jeg aldri har sett amfibolitten kutte igjennom noen lag.

De samme bergartene finnes lenger vest, sydvest for Øifjellet.

Dette bergartskomplekset er meget overdekket, og dertil forholdsvis sterkt foldet. De enkelte lag har vanligvis mektigheter fra et par meter og opp til 15—20 meter, muligens adskillig mer for enkelte vedkommende. Å angi noe sikkert om mengdeforholdet mellom de enkelte bergarter, lar seg ikke gjøre. Dog synes forholdet å være: amfibolitt > glimmerskifer > sandsten.

I de lavere deler av lagrekken finnes enkelte tynne amfibolittbånd vekslende med glimmerskifer; mektigheter noen få centimeter. Denne amfibolitten kan muligens opprinnelig være en tuff, mens høyere opp i lagrekken hvor mektighetene er betraktelig større, tror jeg at amfibolitten har vært en lava.

I de undre deler av denne lagserien finnes Esna grube. Den ligger SW for sydspissen av Essandsjø. Gruben er vannfylt, så jeg har ikke fått undersøkt den nærmere. Mineraliseringen består ifølge Aasgaard (1927, p. 152) nesten utelukkende av magnetkis og kobberkis. Gruben har ikke vært i drift siden 1897.

Den sonen gruben ligger i, er ellers i det undersøkte feltet dekket av myr og vann. Muligheten for ukjente forekomster innen samme sone er således tilstede.

#### *Garbenskifer og Stuedalsskifer.*

Vest for dette bergartskomplekset, og stratigrafisk over, kommer to for Rørosgruppen typiske bergarter, garbenskifer og Stuedalsskifer. Disse to skifre har skiftet navn flere ganger de siste hundre år. Kjerulf (1871, p. 43) beskriver en bergart han kaller Rørosskifer, mens Torell (1888, p. 252) bruker navnet garbenskifer på den samme bergarten. Reusch (1890, p. 30—31) er den første som bruker navnet Stuedalsskifer. Han definerer Stuedalsskiferen som en finskjellet lys muskovittskifer oppfylt av porfyrisk innsprengte biotittindivider og hornblendenaåler. Han skriver videre at enten biotitten eller hornblendenaåler kan tre tilbake. Carstens (1919, p. 59) opprettholder navnet Stuedalsskifer for «Den graagrønne porfyroblastisk struerte glimmerskiferbergart, hvor biotit optrær som porfyroblastmineral . . .», mens han skiller ut garbenskiferen, som har knipper av tynne, lange hornblendenaåler som porfyroblaster, som en egen bergart. Det er Carstens' definisjon jeg holder meg til.

Törnebohm (1896, p. 72) skriver at Stuedalsskiferen ligger under garbenskiferen. Han skriver også (1896, p. 74) at Stuedalsskiferen flere steder forsvinner. I det feltet jeg har undersøkt, ligger Stuedalsskiferen over garbenskiferen. Overgangen mellom dem er gradvis, fra en skifer med store hornblendenaåler, via en skifer uten porfyroblaster til Stuedalsskiferen som først har mikroskopiske biotittporfyroblaster, høyere opp har den porfyroblaster som kan bli inntil 1 mm i tverrsnitt. Mens hornblendenaålene ligger i skifrihetsplanet, ligger biotittporfyroblastene som klumper uten noen foretrukket orientering.



Garbenskiferen har følgende mineralsammensetning: Hovedminerale: kvarts, muskovitt, hornblende. I mindre mengde: Kalkspat, plagioklas, spessartin, biotitt og erts.

Stuedalsskiferen har følgende mineralsammensetning: Hovedminerale: kvarts, feltspat og biotitt. I mindre mengde: muskovitt, kloritt og erts.

Carstens (1928) har analyser av begge disse bergartstyper.

I Stuedalsskiferen er det flere soner med grafittskifer. Grafitten er meget finfordelt i bergarten.

Stuedalsskiferen, som er det høyeste stratigrafiske sedimentære nivået innen feltet, tilhører den øvre del av Rørosgruppen, og står på overgangen kambrium—ordovicium.

#### **Amfibolitter i Øifjellet og Sylene.**

I Øifjellet, WSW for Essandsjø, og i Sylene, i det SE-lige hjørnet av feltet, finnes store amfibolittmassiver. Begge er skjøvet på plass; jeg har langs begges undergrenser funnet mylonittiske, omvandlete glimmerskiferbergarter. Jeg antar at de tilhører samme skyvedekke, og at amfibolitten i Øifjellet er en erosjonsrest av et større amfibolittmassiv. Mineralselskapet er meget likt begge steder: Hovedmineral: hornblende. I vekslende mengde: oligoklas, epidot og titanitt. Akse-sorisk: ilmenitt, svovelkis, apatitt og zirkon. Ti-innholdet i en vilkårlig prøve fra Sylene var 2,71 vektprosent  $TiO_2$ . Jeg tror at den overveie-nde del av dette er bundet til titanitt og ilmenitt.

#### **Gjennomsettende bergarter.**

I granitten finnes det to typer mørke, gjennomsettende ganger.

Type I er mørk grønn og tett, og har store feltspatkrystaller. Grunnmassen består vesentlig av finfordelt biotitt, med litt andesin og apatitt. De store (opp til 4 mm i diameter) feltspatkrystallene er en nesten monoklin kalifeltspat.

Type II er mer grovkornet, med ufriske korn. Jeg observerte følgende minerale: andesin, mikroklin, biotitt, muskovitt, serisitt, kloritt, amfibol, epidot, apatitt og hematitt.

Denne type fant jeg foruten som ganger, et sted hvor den sto som et forholdsvis rundt, muligens loddrett rør. Den var forbundet til granitten med en gradvis overgang.

I Stuedalsskiferen finnes en bred gang av Trondhjemitt. Grenseforhold og nøyaktig størrelse kan ikke angis på grunn av overdekning.



Størrelsen dreier seg om minst 2—3 km i retningen E—W, og bredden ca. 100 m. Mineralsammensetningen er: Hovedmineral: albitt—oligo-klas. I mindre mengde: kvarts. Aksessorisk: muskovitt, ripidolitt og erts.

I feltspaten er Karlsbadertvillinger vanlige, og den er tildels sonarbygget med en sterkt serisittisert kjerne og en klar randsone.

### Linjestrukturer.

I porfyrene er observert en tydelig linjestruktur, bestående av en rekke glinsende, parallelle striper. Det er tynne, smale bånd av serisittskjell. Jeg antar at skyvningen har vært laminær, og at enkelte feltspatkorn har blitt gnidd ut i lange bånd. Disse har så blitt omdannet til serisitt. Linjestrukturens retning er N 145° E, avvik til begge sider er under 20°. Fallet varierer fra ca. 35° mot NW på vestsiden av Riksgrenseantiklinalen, til ca. 25° mot SE på østsiden av samme antyklinal. Da feltspatkornene må ha blitt gnidd ut i skyveretningen, viser dette at porfyrene er blitt skjøvet mot SE.

Parallellorienterte hornblendenåler finnes de fleste stedene innen Sylenemassivet. I de øvrige amfibolittiske bergartene har jeg kun spredte iakttagelser av linjestrukturer. Innen Sylenemassivet ligger hornblendenålene orientert med retning N 135° E og slakt fall mot ESE. Med støtte i teorien til Kvale (1944, p. 34) hvor han sier at strekningen er parallell bevegelsesretningen hvor bevegelsen har vært laminær, viser linjestrukturen i amfibolitten i Sylene at bevegelsesretningen har vært mot ESE eller SE.

Rett syd for Essandsjø har jeg et sted observert parallellorienterte hornblendenåler i skifrig amfibolitt. I lag vel 1 cm under hverandre varierte vinkelen mellom retningene 76° i skifrihetsplanet.

### Folder.

Stuedalsskiferen er utviklet med en meget ensartet foldningsstruktur. Foldningsaksens retning er NNW—SSE, vanligvis med et svakt fall mot NNW. Små avvik forekommer. Foldene er slepefolder med et meget karakteristisk utseende. Foldene, som alltid har forholdsvis skarpe ombøyninger, se fig. 4, er brukket ned mot vest. Den horisontale avstand fra fold til fold varierer meget, fra flere 10-meter ned til noen få centimeter.

Det er rimelig å anta at trykkforplantningen har vært i østlig ret-



Fig. 4. Slepefolder. Sett mot nord.

Drag folds. Seen towards the north.

ning, og at trykket har utløst større eller mindre skyvebevegelser. Når en lagpakke skyves bortover sitt underlag, vil det være rimelig å anta at friksjonen mot underlaget er større enn mellom de enkelte soner i lagpakken. Friksjonen er jo blant annet avhengig av vekten til de overliggende massene. Hastighetsfordelingen blir da at de øvre delene av lagpakken går fortere enn de undre. Folder oppstått under slike forhold, burde bli nær et speilbilde av de foldene jeg har observert, eller, med andre ord, brukket ned mot øst.

Foldene som er brukket ned mot vest, kan ikke forklares ved inversjon eller tipping av blokken. Jeg tror også at vi kan se bort fra en lokal skyvning mot vest.

Jeg mener at forklaringen må ligge i at det under Stuedalsskiferen kan ha ligget et lag som har nedsatt friksjonen, for eksempel grafittskifer. Da ville en kunne oppnå at de undre lagene beveget seg noe raskere enn de øvre. Da det er den relative bevegelsen som har betydning, ville dette ha samme virkning på bergarten som om de øvre lag var blitt skjøvet mot vest. Jeg har ikke observert noe grafittskifer eller



annen smørende bergart ved basis til Stuedalsskiferen, men det finnes, som tidligere nevnt, noen grafitteholdige soner i Stuedalsskiferen.

På lagflatene har Stuedalsskiferen en markert krusning. Denne linjestructurens retning er overalt parallell foldningsaksen på stedet. Disse to strukturer er sannsynligvis dannet samtidig. Biotittporfyrroblastene virker uberørt av foldningen og krusningen. Det er derfor rimelig å anta at de er dannet under metamorfosen etter foldningen.

I glimmerskiferen syd for Essandsjø observerte jeg noen få og små foldningsakser. De kan deles i to typer, med akseretning NNE—SSW og NW—SE. Disse retninger stemmer med de folderetningene som er vanlige for den kaledonske hovedfoldning og tverrfoldning.

De fleste strukturer jeg har nevnt, antyder en trykkretning og skyvebegelse mot SE eller ESE. Dette er ifølge Kvale (1944, p. 34) «. . . den skyveretning som alle fjellkjedegeologer på begge sider av Kjølen er enige om». Foldene i Stuedalsskiferen antyder en trykk og skyvebevegelse mot ENE. Foldningsaksens retning stemmer forholdsvis godt med tverrfoldningen, men jeg tror heller at denne delen av lagpakken kan ha blitt utsatt for en liten roterende bevegelse under den siste del av skyvningen.

### Summary.

#### *The geology of the southern part of the Essandsjø map.*

The field observations were made during 1955 and 1956. The most important types of rocks are as follows.

Near the SE corner of the map there is a granite surrounded by quartz porphyry. This is overlain by another porphyry, supposed to be allocthonous. To the west there is an overlying series consisting of amphibolite, mica schist and sandstone, called Essandsjø schist. In the lower part of this series, there is an abandoned copper mine. These rocks occupy the central part of the map. Farther west there is a garben schist, overlain by Stuedal schist, which is characterized by biotite porphyroblasts. These two schists are characteristic for the Røros group, which is of Cambrian and lower Ordovician age.

The two biggest mountains, Sylene and Øifjell, consist of amphibolite, obviously allocthonous. The amphibolite and the rocks of the Røros group belong to the epidote—amphibolite facies.

Most of the structures in the field indicate a stress and transport from NW to SE.



## Litteratur.

### Forkortelser:

NGT: Norsk Geologisk Tidsskrift.

NGU: Norges geologiske undersøkelse.

- Aasgaard, Gunnar*, 1927. Gruber og skjerp i kisdraget Øvre Guldal—Tydal. NGU nr. 129.
- Bryn, K. Ø.*, 1958. En geologisk undersøkelse av bergartene på søndre del av kartblad Essandsjø. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo.
- Carstens, C. W.*, 1919. Oversigt over Trondhjemsfeltets bergbygning. Det Kgl. Norske Vid.Selsk. Skr. nr. 1, 1919.
- 1922. Av Trondhjemsfeltets geologi. Nyere undersøkelser. NGT nr. 7, 1922—1923 pp. 1—5.
- 1928. Petrologische Studien im Trondhjemgebiet. Det Kgl. Norske Vid. Selsk. Skr. nr. 1, 1928.
- Holtedahll, Olaf*, 1953. Norges geologi. NGU nr. 164.
- Hørbye, J. C.*, 1855. Et Strøg af Rigsgrændsen. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, nr. 8, 1855 pp. 385—434.
- Kjerulf, Th.*, 1871. Om Trondhjems Stifts geologi. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, nr. 18, 1871 pp. 1—79.
- Kvale, Anders*, 1944. Skyvning og friksjon. NGT nr. 24, 1944 pp. 32—39.
- Oftedahl, Christoffer*, 1943. Om sparagmiten og dens skyvning innen kartbladet Øvre Rendal. NGU nr. 161.
- Ramberg, Hans*, 1943. En undersøkelse av Veststrandens regionalmetamorfe bergarter. NGT nr. 23, 1943 pp. 1—174.
- Reusch, Hans*, 1890. Geologiske iagttagelser fra Trondhjems stift. Forh. i Vid. Selsk. i Christiania, No. 7, 1890.
- 1896. Geologiske iagttagelser fra strøget i nord for Fæmundsjøen. Forh. i Vid. Selsk. i Christiania, No. 1, 1896.
- Torell, Otto*, 1888. Aflagingarna på ömse sidor om riksgränsen uti Skandinavien sydligare fjelltrakter. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, nr. 10, 1888 pp. 241—261.
- Törnebohm, A. E.*, 1896. Grunddragen af det Centrala Skandinavien bergbyggnad. Kongelige Svenska Vet. Akad. Handlingar, 28, No. 5, 1896.