



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet 2001

Bergvesenet rapport nr 5330	Intern Journal nr	Gammelt internt rapp. nr.	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologiske undersøkelser i Grongfeltet 1973 Rapport nr. 4. Oversikt over Gjersvikgruppens grønnsteiner og amfibolitter i Hovedfeltet, med mineraliseringer				
Forfatter Sigbjørn Kollung		Dato År 00.04 1974	Bedrift Grong Gruber	
Kommune	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster Grongfeltet Gjersvikgruppen	
Råstoffgruppe	Råstofftype			
Sammendrag / innholdsfortegnelse I rapporten er hovedvekten lagt på de områder Kollung selv har drevet regional kartlegging supplert med enkelte strøk av andre medarbeidere. Skisse/kart mangler.				

Geologiske undersøkelser i Grongfeltet 1973

Rapport nr. 4. Oversikt over Gjersvikgruppens grønnsteiner og amfibolitter i Hovedfeltet, med mineraliseringer.

I denne rapporten er hovedvekten lagt på de områder hvor jeg selv har drevet regional kartlegging (se skisse); supplert i enkelte strøk av andre medarbeidere: G. Johannesen 1972, A. Reinsbakken 1973. I rapport fra 1972 ble ikke mineraliseringene omtalt. Disse blir her - så langt jeg har oversikt over - ordnet stratigrafisk. Tilgrensende områder i syd og øst, hvor jeg har hatt noen rekognoseringsturer, blir også betraktet.

Foruten kart og spredte dagboksnotater av S. Foslie, bygger rapporten på følgende arbeider:

Chr. Oftedahl: Oversikt over Grongfeltets skjerp og malmforekomster, N.G.U. 202, 1958.

Enkelte av N.G.U.'s rapporter.

Diverse rapporter, eventuelt bare kart, av studenter fra Imperial College, London 1971-73, fra området Skorovas-klumpen - s. Grøndalsfjell - øverste Nesåvann - Havdalsvann.

S. Kollung: Geologiske undersøkelser i NV-lige deler av Grongfeltet, 1972. - I tillegg til rapport dagboksnotater om mineraliseringer.

G. Johannesen: Feltrapport fra geologisk kartlegging omkring Gjersvik, 1972.

Ø. Pettersen: Feltrapport fra geologisk kartering i området Gjersvikklumpen - Mariafjell sommeren 1972.

Ø. Pettersen: Oppfølging i felt av EM-anomalier fra helikoptermålinger, 1972.

R. Jensen og
Ø. Pettersen: Prøver fra skjerp, mineraliserte soner og anomali-soner, 1972.

S. Kollung: Geologiske undersøkelser i Grongfeltet 1973, rapporter 1. - 3.

A. Reinsbakken: Småvatn - Søndre Møkkelvikfjell Area:
A Preliminary Report, 1973.

Henvisninger uten navn gjelder mine egne rapporter.

Stratigrafi:

Den stratigrafiske inndelingen av grønnsteiner og amfibolittiske bergarter bygger i første rekke på slike enheter som kan følges over større avstander. Deretter blir grønnsteiner som fins mer lokalt innenfor en og samme enhet trukket fram. Som i 1972-rapporten er bergartene delt opp i en eldre amfibolittserie og en yngre grønnsteinserie. Det som i 1972 ble kalt øvre grønnstein tilsvarer det som nedenfor er kalt eldre grønnsteiner, mens undre grønnstein tilsvarer yngre grønnsteiner. I skjemaet nedenfor representerer bare tallene 1 - 7 stratigrafien, mens bokstavene ikke har noe med stratigrafien å gjøre.

Grønnsteinserien.

7. Yngste grønnsteiner.
 - a) Kvartsrik grønnstein (metadacitt) på Nouna.
 - b) Grønnsteiner fra Ingulsvann og syd-vestover.
6. Yngre grønnsteiner.
 - a) Hovedtype: mørk, finkornig grønnstein. Varietet: stilpnomelangrønnstein. "Gjersvikgrønnstein sensu strictu".
 - b) Grønnstein syd for Grøndalen.
 - c) Lys, grovere grønnstein.
 - d) Møkkelvikdalen - Småvatn: lysere grønnsteiner, vekslende massive og skifrige.
5. Eldre grønnsteiner.
 - Overveiende folierte grønnsteiner.
 - a) Nord for Tunnsjødal lysere, svakere foliert. Med massiv grønnstein.
 - b) Fra Tunnsjødal og sydover mørkere, båndet, amfibolittisk grønnstein.

Amfibolittserien.

4. Skifrig, amfibolittisk grønnstein. n. Steinfjell - Tromsfjell.
3. Båndet amfibolitt. Nord for 1. Tromselv.
2. Båndet hornblendegneis (amfibolitt). Øverst i Tromsdal - Grøndalen.
- ? 1. Mørk amfibolitt syd for Grøndalen.

Til denne stratigrafiske inndelingen bør bemerkes at enhetene ikke nødvendigvis behøver representere et og samme tidsintervall i de ulike deler av området, da faciesforandringer som kjent er meget vanlig i vulkanske bergarter.

Amfibolittserien:

Amfibolittserien har meget lite av mineraliseringer, og blir bare omtalt ganske kort.

1. Amfibolitt syd for Grøndalen.

Amfibolitten grenser opp til Heimdalshaugen gabbro fra Ø-kanten av v. Lillefjell og sydøstover. Meget mørk, forholdsvis finkornig, skifrig bergart med enkelte grovere, gabbroide legemer. Tynn kvartskeratofyr sett helt i syd. - Eneste bergartsenhet som det er påvist er i amfibolittfacies. Kan muligens være en finkornig, forskifret randfacies av Heimdalshaugen gabbro (rapport nr. 2).

I Lilleå er der en rustsone med svovelkisimpregnasjon.

2. Båndet hornblendegneis (amfibolitt).

I vest grenser gneisen til Gulagruppen. På N-sida av v. Lillefjell grenser den til Heimdalshaugen gabbro - i syd. Det gjør den etter Chr. Oftedahls kartskisse også lenger SV (NB! Foslies kart er temmelig inkonsekvent i disse områder.)

Båndene er fra lyse, kvartsdiorittiske til mørke amfibolittiske. Særlig syd for Tunnsjødal dominerer ofte de mørke bånd. - Gneisen er meget sterkt gjennomtrengt av granitt (granodioritt).

Iallfall så langt syd som til Tunnsjødal er gneisen i albitt-amfibolittfacies, samme facies som også de yngre enheter 3 og 4 er i.

Mellom gneisen og yngre bergarter i øst er der store granitt-intrusiver, sammen med et basisk legeme fra gabbroid til (kvarts)-diorittisk sammensetning, som er mer finkornig enn Heimdalshaugen gabbro.

Ingen mineralisering er kjent i gneisen.

3. Båndet amfibolitt.

Nord for øverste Tromsdal grenser amfibolitten opp til Gulagruppen. Meget heterogen, sterkt båndet bergartsenhet. De lyseste bånd er vel mye sannsynlig kvartskeratofyrer. En del sure lagerganger. Større granitt under amfibolitten vest for Tromsfjell. Meget rikelig av uregelmessige, gabbroide legemer. Eneste bergartsenhet som har serpentinitter (meget små legemer).

Ingen mineralisering er kjent.

4. Skifrig, amfibolittisk grønnstein.

Bergarten er meget sterkt skifrig, men ganske homogen. Spredte kvartskeratofyrer.

Der er enkelte rustsoner med fattig svovelkisimpregnasjon, ofte sammen med magnetitt og grafitt. Rustsonene fins både på n. og s. Steinfjell og ved l. Tromsvann.

Grønnsteinserien:

5. Eldre grønnsteiner.

En større del av grønnsteinene har mer eller mindre tydelig foliasjon, og disse antas å være metatuffer. Enheten viser stor forandring fra nord mot syd.

a. Nordlig utvikling. Det er her forholdsvis svak foliasjon, tildels utydelig. Sterkere skifrig. Fra s. Steinfjell og sydover noen steder massive metalavaer. Overveiende lysere farge, men tildels mørk; i større mektighet opptrer mørk, foliert grønnstein nord for l. Tromselv. Amfibolittiske bånd i økende mengde mot syd.

Mineralogisk karakteriseres de lysere grønnsteiner ved et høyt aktinolitinnhold. De har lite av jernoksyder og kis. Metamorfose: høyere del av grønnskiferfacies med overgang til albittamfibolittfacies i syd.

b. Sydlig utvikling. På begge sider av Tunnsjødal er det vekslende foliasjon, men for en større del sterk (båndet grønnstein). Mørkere farge enn i nord, p.g.a. overgang fra aktinolititt til hornblende. Helt mørke, amfibolittiske bånd. Albittamfibolittfacies.

Syd for Grøndalen er det overveiende sterk foliasjon (båndet grønnstein).

Nordligst er det bare spredte og mindre kvartskeratofyrer. Nord for l. Tromselv stor keratofyrenhet som tildels grenser opp til finkornig gabbro. Den er for en større del sterkt båndet med mer basisk bergart.

På begge sider av Tunnsjødal er der en stor, basal keratofyr. I og syd for Grøndalen to keratofyrenheter i samme nivå som i Tunnsjødal: øverst keratofyr i båndet veksling med grønnstein, underst glimmerrik, båndet keratofyr. Mindre keratofyrer i selve grønnsteinen.

Av intrusiver er der større og mindre granitter mellom s. Steinfjell og l. Tromsfjell. Et sammensatt intrusiv granitt/finkornig gabbro mellom Leukosaive og l. Tromsvann.

I syd ligger et stort intrusiv, s. Grøndalsfjell massivet med sammensetning fra gabbro til kvartsdioritt, tildels med tydelig skyvekontakt på grønnsteinen. Basiske bergarter utgjør størstedelen av massivet. Der er mindre legemer av primære olivin- og pyroksengabbroer, mens resten er omvandlet til hornblendegabbro og dioritt. (P. Walker).

Det er forholdsvis lite av mineraliseringer i de eldre grønnsteiner.

I båndet keratofyr/grønnstein i Grøndalen er der to nærliggende mineraliseringer med svovelkis + magnetkis og kobberkis, etter geokjemiske anomalier å dømme også sink. Flere rustsoner med svovelkis - og geofysiske anomalier - i samme sone lenger SV.

Nær den store keratofyr lenger nord, på N-sida av Tunnsjødalen, er der flere steder rustsoner med svovelkisimpregnasjon. NV Småvatn gård magnetkisimpregnasjon (Ofte Dahl).

Nær kvartsdioritt i samme område, på begge sider av dalen, er der flere steder mineraliseringer, for det meste bare fattig svovelkisimpregnasjon. I vegen 1 km SV Småvatn sammensatt malm: delvis kompakt magnetkis, delvis magnetitt og svovelkisimpregnasjon.

Ved Grøndalsdammen er det nær finkornig gabbro - i den yngste del av grønnsteinen - flere kisser. Mindre, kortere soner har ganske kompakt malm med svovelkis, magnetkis og noe kobberkis. En øvre, langstrakt sone har bare fattig svovelkisimpregnasjon.

Ved den store keratofyrenhet i l. Tromselv og nordfor er der utstrakte mineraliseringer. En større del av dem ved kontakt til keratofyr på dens S-side og nær heterogen gabbro; delvis innenfor keratofyren. Nord for høyde 981 også på den andre sida av keratofyren. - De fleste steder er der bare svovelkisimpregnasjon. Helt sydvestligst er der malm som står i en særstilling blant Gjersvikgruppens mineraliseringer med hensyn til mineralparagenese: svovelkis, kobberkis, sinkblende og blyglans.

Noe lenger vest er der flere steder svovelkisimpregnasjon, midt i grønnstein eller ved kontakt til mindre keratofyrer.

Lenger nord i feltet er der rustsoner med svovelkisimpregnasjon i N-kanten av s. Steinfjell.

Nær grensen til yngre grønnstein er der NV Bjørkvatnet kisimpregnasjon ved tynne keratofyrer. Foruten svovelkis + magnetkis delvis også kobberkis.

I de primære gabbroer på s. Grøndalsfjell er det sett små flekker med magnetkis, enkelte steder også kobberkis, i hornblendegabbroen litt svovelkis, kobberkis, kobberglans og bornitt (Walker). Vestligst i gabbroen et større felt med svak magnetkisimpregnasjon (Ofte Dahl, skjerp nr. 75).

6. Yngre grønnsteiner.

a. Gjersvikgrønnstein sensu strictu. En mørk, finkornig, metalava med overveiende massiv til svakere skifrig struktur er den mest utbredte grønnstein i feltet. Bare vest for Tunnsjøen er der større mektigheter av sterkere skifrig grønnstein. Også denne er ganske homogen.

Grønnsteinen fins i størst mektighet i nord - til Møkkelvikdal - og syd for Skorovas.

Putestrukturer ses bare helt spredt i nord, mens det er funnet noe mer av dem SØ Skorovas. Grønnsteiner med epidotrike konksjoner er meget utbredt. Syd for Skorovas fins slike grønnsteiner i større mektigheter. Etter C. Halls' oppfatning er disse

konkresjoner dannet i sterkt deformerte putegrønnsteiner. Amygdulstrukturer er også meget utbredt, men er ikke blitt fulgt opp over lengre avstander. - (Basiske) tuffer og agglomerater opptrer enkelte steder i mindre mektigheter i området syd for Skorovas.

Mineralogisk kjennetegnes Gjersvikgrønnsteinen ved å være meget rik på kloritt og ha forholdsvis lite aktinolit; dette mineralet kan mangle helt. Et høyt innhold av jernoksyder og svovelkis er typisk.

Mørkt brunlig, stilpnomelanrik grønnstein er en karakteristisk varietet. Stilpnomelan opptrer i meget varierende mengder, og det er jevne overganger til den vanlige klorittgrønnstein. I området nord for Møkkelvikdalen kan stilpnomelangrønnsteinen følges sammenhengende over lengre strekninger. I området syd for Skorovas opptrer den noen steder i vekslning med klorittgrønnstein.

Større og mindre kvartskeratofyrer opptrer - i sterkt vekslende hyppighet - i de fleste deler av området. - Der er også store mengder intrusiver, trondhemitt og gabbro. Gabbroen er utpreget finkornig, og kan være rik på grønnsteinsinneslutninger. Trondhemitt og gabbro er genetisk nær knyttet til hverandre, og opptrer for en større del i sammensatte intrusiver. Trondhemitten er den yngste bergart, og gjennomtrenger både grønnstein og gabbro.

Da Gjersvikgrønnsteinen opptrer i så store mektigheter og kan være ganske homogen over større områder, er det meget vanskelig, om overhodet mulig, å få en finere stratigrafi innenfor den. Til en grovere stratigrafi i de områder jeg selv har kartlagt, blir intrusivene, noen av de større keratofyrer og stilpnomelangrønnsteinen benyttet.

De større intrusiver synes alle å være plateformige legemer som ligger i tilnærmet samme nivå, i eldste del av Gjersvikgrønnsteinen. Mens ingen av intrusivene nord for Tromsvann har gått ned til eldre, foliert grønnstein, ligger de for en større del ved kontakt til denne lenger syd. Det kan skyldes faciesforandringer i grønnsteinen, eller en mindre diskordans mellom intrusiver og grønnstein. Det siste er vel mest sannsynlig. - A. Reinsbakken har iaktatt mindre diskordanser ved N-grensen til trondhemitten på Tunnsjøflyene.

På Foslies kart ses trondhemitt i kontakt til Limingengruppen mellom Limingen og Tunnsjøen, og på Lillefjell og i Tunnsjøen. Dette antas å være p.g.a. skyvninger.

I den eldste del av Gjersvikgrønnsteinen er det forholdsvis lite av keratofyrer. Til disse hører sannsynligvis større keratofyrer nord og nordøst for Bjørkvatnet (Gammelanlisonen).

Av yngre keratofyrer framholder spesielt en sone seg, som kan følges over større avstander: I nordvest ligger den i en invertert antiklinalstruktur syd for Bjørkvatnet. Den er tildels

agglomeratisk utviklet. Ikke sammenhengende keratofyrer i samme sone fortsetter retning NØ over Halvveisberget. - På østsida av en mellomliggende synklinal med intrusiver kommer samme keratofyr opp igjen ved Rørvann, også her med antiklinalstruktur. Den fortsetter retning Ø og NØ, tildels agglomeratisk (øst for Rørvann), til noe NØ Gjersviktjern. På N-sida av en depresjonssone dukker keratofyrer igjen opp nær Limingen.

Mellom keratofyren ved Gjersviktjern og Mariafjell er det en større antiklinal. På Ø-sida av antiklinalen er der igjen store keratofyrer, hvorav de vestlige vel kan tenkes å tilhøre samme nivå.

Noe syd for Rørvann - fra over Holmmo - er der en mektig keratofyr i sannsynligvis samme nivå som den lenger nord. Den kan følges mot syd til den går ut i Tunnsjøen vest for Møkkelvik. Det er her også en annen stor, overliggende keratofyr. Vel mulig er det opprinnelig en og samme som er blitt atskilt ved isoklinalfoldning.

Den øverste av disse keratofyrene ses å dreie over mot vest, for - etter et større overdekt område - å ende ved Setertjern.

Lenger syd, ved Hausvik, er der også sannsynligvis samme keratofyr.

Fra Møkkelvik og nordover ligger der flere keratofyrer under den store. Området her er sterkt overdekt, og det ville være meget vanskelig å få påvist en eventuell forbindelse mellom dem.

Over Gjersvikmalmen er der større mengder keratofyr. Den ligger i synklinal vest for den antiklinalaksen den utholdende keratofyren ligger i, og synes derfor å tilhøre et annet nivå enn denne.

Syd for Limingen er der større keratofyrer nærmere Limingen-gruppen. - Nord for vannet er det en stor keratofyr i kontakt til denne.

Stilpnomelangrønnsteinen ligger i området mellom Rørvann og Møkkelvik noe under intrusivene og over den store keratofyr. Nord for Rørvann ligger samme stilpnomelangrønnstein direkte på keratofyren. Tildels danner den antiklinalstrukturer sammen med keratofyren. - I fortsettelsen av samme antiklinalakse lenger nord, mellom Lillefjell og Sletklumpen, er det igjen stilpnomelangrønnstein.

En større del av mineraliseringene ligger i nærheten av keratofyrer, tildels ligger de i kontakt til disse. Ofte er det også noe blåkvarts. Andre mineraliseringer er uten tilknytning til keratofyrer. Mens keratofyrene som oftest har mer eller mindre svovelkis som impregnasjon, er det sjeldent å se sterkere kiskonsentrasjoner i dem, og de fører ikke kobberkis.

Mineraliseringer i området nord for Møkkelvikdal kan etter stratigrafien skissert ovenfor deles i eldre og yngre mineraliseringer.

Eldre mineraliseringer ligger nær intrusivene, eller i grønnsteinsinneslutninger innenfor disse (gabbro). Der intrusivene eventuelt mangler, nær eldre grønnstein.

I gabbromassivet på N-sida av Bjørkvatn er der en rekke rustsoner med svovelkisimpregnasjon. I gabbro syd for l. Tromselv er der korte soner med impregnasjon.

Litt i hengen av gabbroen N Bjørkvatn er der en langstrakt sone med svovelkisimpregnasjon.

Syd for Tromsvann er det i synklinal nær grensen til eldre grønnstein en langstrakt sone med svovelkisimpregnasjon. I Ø-skråningen av Tromsfjell er det i omtrent samme nivå (etter Oftedahl) kobberførende malm sammen med vasskis (svovelkis).

En langstrakt sone med typisk vasskis - båndet svovelkis/magnetitt - ligger nær oppunder intrusivene SØ Bjørkvatnet (Selbekkskjerpene). Samme type malm i samme nivå fins ved tjern 2 km lenger SV.

Av eldre mineraliseringer kan sannsynligvis også regnes Gammelanlia, som ligger NØ Bjørkvatnet. Det er her svovelkismalm, fra impregnasjon til massiv. Malmen, som fins i flere ulike soner, ligger helt i kontakt til, eller meget nær en større keratofyr.

Til yngre mineraliseringer hører Gjersvikmalmen. Den fører svovelkis, magnetkis, kobberkis og litt sinkblende.

Langs den ovenfor nevnte antiklinalakse med store keratofyrer og stilpnomelangrønnstein, som i nord kan ses å ligge på Ø-sida av Gjersviksynklinalen, er der flere steder mineraliseringer.

I området nord for Lillefjell er der mange rustsoner med fattige svovelkisimpregnasjoner. De ligger delvis i stilpnomelangrønnsteinen, delvis i vanlig klorittgrønnstein. Ellers er det i stilpnomelangrønnsteinen bare sett mineraliseringer i området NV Holmmo, hvorav en sterkere svovelkisimpregnasjon ved vann 2 km fra gården. - Rett vest for Holmmo er der et større rustfelt med fattig impregnasjon like under stilpnomelangrønnstein, og i lengre avstand fra underliggende, store keratofyr.

Øst for Gjersviktjern, er det i grønnsteinsbånd i den store keratofyr svovelkismalm, som etter analyser har vist seg tildels å være rik på Zn, og også føre Cu. I omtrent samme nivå er det nærmere Rørvatn funnet svovelkisimpregnasjon sammen med litt kobberkis og sinkblende (i borhull).

I to områder er der mange mineraliserte soner nær knyttet til keratofyrer: på Mariafjell og over Holmmo. Begge steder er der imidlertid bare vasskiser, som varierer fra svovelkismalm, båndet svovelkis/magnetitt til bare magnetitt.

I innfoldet grønnstein i Limingengruppen er det syd for Borvannet flere soner med båndet svovelkis/magnetitt. Nærmere Devikvann er det funnet små mengder kobberkis.

I gabbro er der to steder nikkelførende malm. Den ene forekomsten, Storpluten på Mariafjell, ligger i en meget liten gabbro, og har svovelkis, magnetkis, pentlanditt og kobberkis.

Den andre forekomsten, på Lillefjellklumpen, ligger i en meget stor gabbro, men med en grunnsteinsinneslutning ved malmen. Det er massiv malm med magnetkis, pentlanditt og kobberkis.

I området syd for Skorovas er der mellom eldre, båndet grunnstein i nord og Gjersvikgrunnstein i syd større intrusiver - trondhjemitt med noe gabbro. Nærmest intrusivene er det over størstedelen av strekningen grunnstein uten framtrædende strukturer, overveiende mørk, klorittrik. I størst mektighet fins denne grunnsteinen østligst, på Tåkefjell, hvor der er en del stilpnomelanrike bånd. Lokalt har den putestrukturer. - Over denne følger her en grunnstein som er meget rik på epidotlinser, også denne av stor mektighet (Halls' undre putegrunnstein). Grunnsteinen har en del rustne keratofyrbånd. - Helt i vest, ved Skorovann, er der samme type grunnstein i kontakt til intrusivene. Noe over denne er der en sone med sure, finkornige bergarter, som fortsetter retning Ø, siden SØ over Nesåklumpen. De sure bergarter er vel for en større del keratofyrer, mens andre er tydelige intrusiver (Hirsinger). I området omkring Nesåklumpen er der i assosiasjon med de sure bergarter tegnet kalkrik grunnstein, som visstnok skal være samme epidotrike grunnstein som omtalt ovenfor (Halls).

På Grubefjell er der over sonen med de sure bergarter mørk klorittgrunnstein i veksling med stilpnomelangrunnstein.

Av mineraliseringer er der i den østlige epidotrike grunnstein flere steder vasskiser med svovelkis i magnetitt, knyttet til de tyne, rustne keratofyrer.

Den store forekomsten i Skorovas ligger i sonen med de sure bergarter, og har svovelkis med noe kobberkis og sinkblende.

I overliggende klorittgrunnstein er der på N-sida av øverste Nesåvann flere steder svovelkismalm, tildels ganske rik, som ved NV-enden av vannet, men med lite eller ikke kobberkis.

b. Grunnstein syd for Grøndalen. Grunnsteinen her er stort sett noe grovere enn Gjersvikgrunnsteinen, men antas å tilsvare denne, i en litt høyere metamorf utvikling (rapport nr. 2).

På ø. Lillefjell er der mange rustsoner; de fleste steder ses bare fattig svovelkisimpregnasjon, i V-kanten av fjellet noen steder båndet svovelkis/magnetitt. - Området har imidlertid meget høye geokjemiske sinkanomalier, og også høye blyanomalier.

c. Lys, grovere grønnstein. Av lysere grønnsteiner innenfor Gjersvikgruppen er der i nord to områder med ganske massiv, homogen metalava: En langstrakt sone går fra NV Gjersvik og nordover - Kirmasonen. Det andre området er i de høyeste deler av Mariafjell (Pettersen). Foruten ved lysere farge avviker denne grønnsteinen fra Gjersvikgrønnsteinen ved å være grovere; tildels kan den ha et gabbroid utseende. Begge steder er grønnsteinen assosiert med sure bergarter som har ganske varierende kornstørrelse, fra helt finkornig, keratofyrisk til noe grovere, trondhemittisk.

Grønnsteinen er meget rik på aktinolitt og har lite av opake mineraler.

Kirmasonen ligger i strøkretningen av den store keratofyren ved Bjørkvatnet. Sonen ender her i syd i synklinalstruktur. De sure bergarter ved Kirmagrønnsteinen danner mindre synklinalstrukturer innenfor denne. - De fleste større folder i området omkring Gjersvik er inverterte. Etter dette er det mest sannsynlig at Kirmagrønnsteinen er eldre enn keratofyren ved Bjørkvatnet, og sonens sure bergarter eldre enn grønnsteinen igjen. - På Mariafjell ligger grønnsteinen øst for - og over - de sure bergarter.

Nord for Kirmavannene er det en lengre sammenhengende kisse i liggen av keratofyr. Den har svovelkis, magnetkis og magnetitt. Ved vannene er der flere kortere kisser. - I dette området ligger forøvrig noen av de største geofysiske anomalier i overdekt terreng noe vest for de kjente mineraliseringer.

Rustsoner nord for Ausvann ligger i omtrent samme nivå som malmen i Kirma. Det er her overveiende bare fattig svovelkisimpregnasjon; bare helt spredt er det rikere kis.

På Mariafjell er det fattige vasskiser av lignende type som i Gjersvikgrønnsteinen.

Noe nord for Havdalsvann er der lignende, lys aktinolittgrønnstein. Den har tildels putestrukturer. Den ligger helt nordligst i det området som er undersøkt av engelskmennene.

d. Lysere grønnsteiner, vekslende skifrige og massive. Fra nederst i Møkkelvikdalen og sydvestover er der en stor synklinal hvor lysere grønnsteiner ligger under mørk grønnstein. Ifølge A. Reinsbakken, som har kartlagt dette området, er en større del av grønnsteinene sterkt skifrige, og har vel bevarte pyroklastiske strukturer; foruten metatuffer er det flere soner med agglomerater. I mindre mengder opptrer massive metalavaer. - Det er forholdsvis lite av keratofyrer.

Lenger syd er det kartlagt samme type grønnsteiner helt oppunder trondhemitten på Tunnsjøflyene.

Sett i en større sammenheng må disse bergarters stilling sies å være nokså uklar. I nordøst kommer de helt nær den store, yngre keratofyr ved Settertjern og Hausen, mens de i vest - nord for Småvatn - grenser til den store keratofyren som lenger syd ses å ligge helt underst i grønnsteinserien, på grensen til granitt.

På Møkkelvikfjell - på synklinalens V-side - følger en mineralisert sone en tynn keratofyr, noe under et mektig agglomerat. Sonen synes mot sydvest å ha forbindelse med mineralisering i Voldtjernedalen. Mot øst synes den å ha forbindelse med mineralisering nord for Hausvik - på Ø-sida av synklinalen. Mineraliseringen er vekslende, fra svovelkisimpregnasjon til kompakt malm som foruten svovelkis har magnetkis og tildels også noe kobberkis. Malmen opptrer ofte sammen med magnetitt (blåkvarts).

Over Hausvik og sydover er der en noe høyereliggende sone med lignende mineralisering, fra båndet svovelkis/magnetitt til malm rik på magnetkis og med noe kobberkis. - Som på Møkkelvikfjell følger mineraliseringen tildels en tynn keratofyr, og det er mulig de to soner ved isoklinalfoldning har forbindelse med hverandre (Reinsbakken).

Nær oppunder den store trondhemitten på Tunnsjøflyene er det ved Langvasstjern mineralisering med svovelkis, magnetkis og litt kobberkis. Ved V-foten av Voldtjernklumpen er det i samme nivå sett litt mineralisering av samme type. Ved EM helikoptermålingene i 1973 kom det fram flere sterkere anomalier i dette nivå.

7. Yngste grønnsteiner.

Til de "yngste grønnsteiner" hører slike som ligger mellom Gjersvikgrønnstein og Limingengruppen. Slike grønnsteiner er bare sett helt nordligst - på Nouna - og helt sydligst - fra Ingulsvann og sydvestover. At de er av samme alder som den yngste del av Gjersvikgrønnsteinen andre steder kan vel tenkes, men ikke lett avgjøres.

I begge områder er det ganske massive metalavaer, noe lysere og grovere enn Gjersvikgrønnsteinen.

a. Kvartsrik grønnstein på Nouna (metadacitt). Grønnsteinen har en del kvartsrike aggregater og enkelte større kalkspatkorn. Her er flere større keratofyrer. - Det er ikke kjent mineraliseringer i den.

b. Grønnsteiner fra Ingulsvann og sydvestover. Ved Ingulsvann ses ganske lys grønnstein rik på kalkspatkorn. Det ble ikke sett sikre putestrukturer. - Det er her enkelte ubetydelige vasskiser.

I strøket lenger SV, fra nord for Havdalsvann og videre, er der en mektig grønnstein med meget vel utviklet putestruktur. Et forholdsvis mektig, basisk agglomerat kan følges nesten sammenhengende over en lengre strekning. Særlig i den undre del av

grønnsteinen er det meget rikelig av sure, finkornige bergarter, som tildels er gjennomskjærende. Høyt oppe i grønnsteinen er større mektigheter av grovere, sure tuffer. - Jaspisbånd er meget utbredt; ved disse er der noen steder vasskis med magnetitt og svovelkis.

Kjemiske analyser:

6 prøver av ulike typer grønnsteiner er analysert ved Norges Geologiske Undersøkelse (P- R. Graff). Analyse materialet er lite, men det ble lagt vekt på å ta representative prøver. I så måte kan bemerkninger bare gjøres til prøvene 2742 og 2741 (se under). Prøve av en sterkt båndet grønnstein (nr. 2444) ble tatt over $\frac{1}{2}$ m mektighet.

Medarbeider G. Gale sitter inne med en del analyser fra samme område, men tross oppfordring har jeg ikke fått disse tilsendt.

Tallene i parentes henviser til inndelingen ovenfor.

- 2743 Foliert, lysere grønnstein (5a), 1km NV V-enden Bjørkvatnet.
 2444 Båndet grønnstein (5b), Vegskjæring i Grøndalen 1km V Kvernå.
 2742 Mørk grønnstein (6a), N-side av Bjørkvatnet.
 2746 Stilpnomelangrønnstein (6a), 500m S Gjersvik tjern.
 2741 Lysere grønnstein (6c), 1km NV Gjersvik gård.
 2560 Lysere grønnstein (7b), 400m N Ingulsvannet gård.

	<u>2743</u>	<u>2444</u>	<u>2742</u>	<u>2746</u>	<u>2741</u>	<u>2560</u>
SiO ₂	47,29	48,36	49,81	51,05	49,46	48,29
TiO ₂	0,95	0,82	1,16	1,40	0,64	0,87
Al ₂ O ₃	15,82	16,48	16,72	15,28	16,74	16,41
Fe ₂ O ₃	3,85	3,71	5,79	6,28	2,92	2,81
FeO	6,23	4,72	6,56	6,54	5,97	4,60
MnO	0,18	0,17	0,24	0,24	0,17	0,29
MgO	8,00	7,63	4,17	5,41	7,90	6,92
CaO	12,84	12,40	7,59	4,47	7,43	10,68
Na ₂ O	2,68	3,57	4,82	5,19	4,67	4,36
K ₂ O	0,14	0,54	0,06	0,49	0,30	0,34
H ₂ O ⁻	0,02	-	-	0,49	-	-
H ₂ O ⁺	2,42	1,86	2,08	3,37	3,16	2,78
CO ₂	0,02	0,04	0,64	0,03	0,68	1,79
P ₂ O ₅	0,06	0,04	0,09	0,09	0,06	0,08
	100,50	100,34	99,73	100,33	100,10	100,22

Prøvene viste i slip denne mineralsammensetningen:

2743. Aktinolitt og klar albitt i størst mengde, deretter epidot og kloritt.
2444. Noe omvandlet plagioklas (An 10), hornblende, epidot og kvarts, med rikelig av opakt og noe biotitt. Det høye kvartsinnhold er neppe representativt. - Høyere metamorf enn de øvrige prøver.
2742. Euhedral til subhedral plagioklas (An 10) i størst mengde, deretter epidot, kloritt og aktinolitt, med rikelig av opakt og noe kalkspat. Plagioklasens form gjør teksturen avvikende fra den mest vanlige Gjersvikgrønnstein. Klorittinnholdet er forholdsvis lavt.
2746. Klar albitt, kloritt og stilpnomelan i størst mengde, deretter epidot, rikelig av opakt og noe biotitt.
2741. Albitt i størst mengde, deretter aktinolitt, kloritt og epidot. Litt biotitt. Den har atskillig mindre aktinolitt enn prøver lenger nord i sonen (1164 og 1166, 1972).
2560. Albitt, aktinolitt, epidot og kloritt, noe kalkspat.

Samtlige prøver har et meget høyt $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ forhold, som er det vanlige for vulkanske bergarter i fjellkjeder. De to Gjersvikgrønnsteiner 2742 og 2746 skiller seg ut fra de øvrige ved et høyt Fe- og lavt MgO-innhold. Særlig stilpnomelangrønnsteinen skiller seg også ut ved å ha lite CaO, ved siden av at den har forholdsvis mye SiO_2 og lite Al_2O_3 . - De øvrige prøver har et høyt MgO-innhold og - bortsett fra Kirmagrønnsteinen - høyt CaO-innhold. I mer aktinolittrik Kirmagrønnstein ville CaO-innholdet vært høyere.

De to prøver av eldre grønnsteiner - 2743 og 2444 - er mest kalkalkalisk, prøvene 2741 og 2560 noe mindre, mens de to Gjersvikgrønnsteiner - og spesielt stilpnomelangrønnsteinen - er alkaliske. I stedet for $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ forholdet brukes ofte $\frac{\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}}{\text{CaO}}$ forholdet.

CaO

SiO_2

F.eks. ved systematiske undersøkelser av H. Kuno fra yngre vulkanske bergarter på Japan (Geological Survey of Canada, Paper 66-15, p. 317). Han fant synkende alkalitet fra bergarter dannet nærmere land til de som er dannet lenger til havs - fra alkaliolivinbasalter gjennom kalkalkaliske basalter til tholeiittiske. Etter Kunos inndeling ville bare prøve 2743 kalles kalkalkalisk, de øvrige alkaliske.

Oslo, april 1974

Sigbjørn Kollung
Sigbjørn Kollung