

Geologiske undersøkelser i den sydøstligste del av Helgeland.

Av

TRYGVE STRAND

Med 7 tekstfigurer.

I de to siste somrer, 1951 og 1952, har forfatteren med en del assistenter gjort geologisk kartlegningsarbeid i den sydlige del av indre Helgeland. Arbeidet her ble satt i gang i forbindelse med undersøkelser av sink-blymalmforekomstene i Susendalen og i Vefsendistriktet, som ble begynt av daværende statsgeolog dr. Harald Bjørlykke og er blitt fortsatt av statsgeolog Johs. Færden, som i denne årbok har gitt en beskrivelse av forekomstene ved Mikkelfjord i Susendalen.

I 1951 deltok som kartlegningsassistenter realstudentene Jens Hysingjord, Ottar Jøsang og Håkon Lien, en kort tid også Knut Heier. I august måned deltok den sveitsiske geolog dr. Jürg Disler i arbeidet. I 1952 var Lien igjen med som assistent og statsgeolog Færden deltok i den tid han kunne avse fra de spesielle malmundersøkelser. Disse medarbeidere har en stor del i de resultater som måtte være oppnådd ved arbeidet.

Ved utarbeidelsen av denne beskrivelse og det ledsagende geologiske kart (fig. 1) er også blitt benyttet bergmester K. L. Bøckmans materiale av geologiske kart, dagbøker og stuffer fra hans reiser for N. G. U. i grensestrøkene i Helgeland i somrene 1946—50.

Resultatene av de tidligere oversiktsarbeider i området er sammenfattet i beskrivelsen til det geologiske generalkart Hattfjelldal (Rekstad 1924). Gunnar Holmsen (1909, 1913) har publisert geologiske iakttagelser fra Hattfjelldal.

Den sydlige halvdel av kartet fig. 1, til omkring 65° 9' N, er tegnet på grunnlag av avdøde statsgeolog Steinar Foslies manuskriptkarter Namsvatn og deler av Tunnsjø og Trones. Sammen med statsgeolog dr. Chr. Oftedahl har forfatteren fått

i oppdrag å forestå publikasjonen av Foslies beundringsverdige kartlegningsarbeider i Grong og Liene, og vi har i sommer gjort en del ekskursjoner i området, men har ennå ikke rukket å sette oss inn i det hele materiale av dagbøker, håndstykker og slip. Når det blir publisert en forenklet kopi av Foslies kart, er det for å vise den geologiske forbindelse mellom Grongfeltet og den søndre del av Helgeland. Heldigvis har Foslie publisert en del av sine iakttagelser og resultater fra det område som kartet fig. 1 omfatter.

Det mest fremtredende trekk i fjellbygningen i det undersøkte området er utgåendet av et overskyvningsplan, som skiller mellom et overliggende høymetamorft og sterkt granittisert eller granittgjennomsatt bergartskompleks i vest og et underliggende lavmetamorft kompleks i øst. Dette overskyvningsplan ble først påvist og omtalt som en tektonisk grense av Foslie (1923, s. 31—32) i Stenfjellet ($64^{\circ} 59'$, $2^{\circ} 45'$).¹

I et profil vest for Ivarrud i Susendalen ble overskyvningen iaktatt av Gunnar Kautsky (1949, s. 640). Gunnar Holmsen (1913, s. 18) gjorde oppmerksom på granittens skarpe østgrense i dette område uten å gå nærmere inn på saken. Ved våre arbeider er overskyvningen fulgt fra sydbredden av Røsvann nordligst på kartet fig. 1 sydover til øst for sydenden av Kjukkelvatn på $65^{\circ} 10'$. At man her har å gjøre med et overskyvning av første orden fremgår som nevnt av den skarpe grense mellom to helt forskjellige bergartskomplekser som overskyvningsplanet danner og også av den sterke mylonitisering og forekomsten av tektoniske brek-sjer (granittstykker innknadd i kalkstein).

På vestsiden av Susendalen og videre sydover til Kvigvind (mellom $65^{\circ} 28'$ og $65^{\circ} 12' N$) består det vestlige overskjøvne flak av massiv lys granitt eller gneis. Denne bergart danner høye sneklede fjell med alpine former, så overskyvningsgrensen trer meget skarpt fram i landskapsbildet (fig. 2).

Det er av oss gjort kartlegningsarbeid også i området vest for overskyvningsgrensen, men i dette område er det ennå ikke nådd resultater av alminnelig interesse.

¹ Lokalitetenes beliggenhet er oppgitt som nordlig bredde og lengde øst for Oslo i grader og minutter.

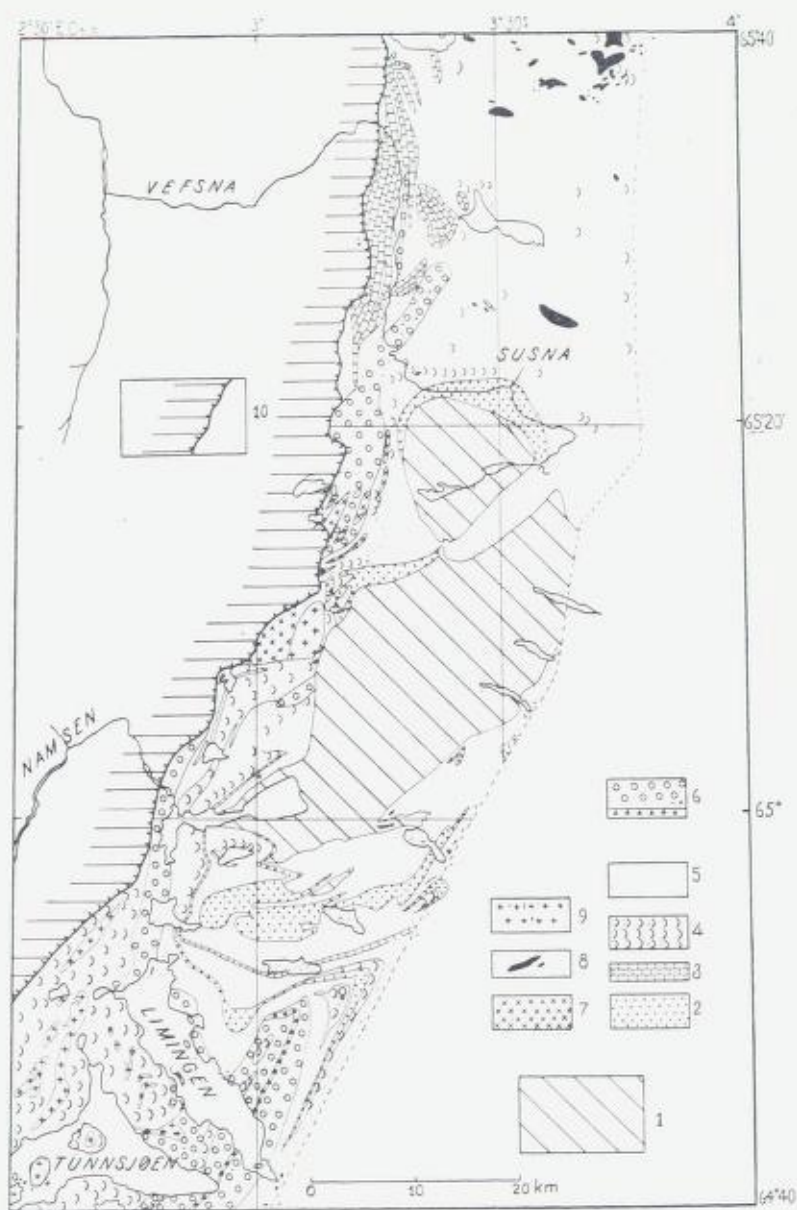


Fig. 1.

Fortsettelsen nordover av denne overskyvning er kjent dels på norsk og dels på svensk side av grensen. Sydvestover fortsetter den på sydvestsiden av Namsen. Ved veien vest for Gjersvik ($64^{\circ} 52' N$) er det en skarp og tydelig grense mellom Grongfeltets grønnsten og en kalksone over denne, og i vest overliggende sedimentgneiser med kvartsittlag i veksel med granittiske gneiser. Da det er bratt fall ved grensen og bergartene er like kompetente på begge sider, fremtrer ikke grensen her så påfallende som en overskyvningsgrense, men det er fremdeles et skarpt skille mellom to forskjellige bergartskomplekser.

Det videre forløp mot sydvest kan ennå ikke angis nøyaktig. Muligens er det den samme overskyvningsgrensen som krysser over Namsens dal ved Fiskumfoss, hvor en massiv og grovkrystallin amfibolittisk bergart ligger over glimmerskifer. Etter det nye geologiske oversiktskart over Norge er det fristende å trekke fortsettelsen utover mot kysten i nordlig og nord-vestlig retning, men foreløpig er dette bare en konstruksjon på kartet.

Ved den foran beskrevne overskyvningsgrense blir det avgrenset en stor tektonisk enhet, som kommer til å omfatte en stor del av Nord-Norges berggrunn, og som synes å være den øverste og vestligste del som her er bevart av Kaledonidene. Det er meget

←

Fig. 1. Geologisk kartskisse over grensestrøkene nordligst i Trøndelag og sydligst i Helgeland. Den sydlige halvdel av kartet er tegnet på grunnlag av statsgeolog Steinar Foslies karter over Grongfeltet.

1. Store Børgefjells bunnmassiv (granitt og gneis). 2—6. Sedimenter.
2. Kvartsitt og kvartsskifer. 3. Kalksten og dolomitt. 4. Grønsten. 5. Fyllitt, kalkfyllitt. 6. »Flysjformasjonen» (skifer, kalksandsten etc. med konglomerat). Underst jaspisførende konglomerat. 7—9. Intrusivbergarter.
7. Gabbro. 8. Serpentinitt. 9. Trondhjemitt. 10. Det vestlige høymetamorfe kompleks med utgående av skyveplan.

Geologic map of the border regions in the northern part of Trøndelag and the southern part of Helgeland.

1. Basal massif of Store Børgefjell (granite and gneiss). 2—6. Sediments.
2. Quartzite and quartz-schist. 3. Limestone and dolomite. 4. Greenstone.
5. Phyllite, calcareous phyllite. 6. "Flysch" series (schist, calcareous sandstone etc. with conglomerate), jasper-bearing conglomerate at the base. 7—9. Intrusive rocks. 7. Gabbro. 8. Serpentinite. 9. Trondhjemite.
10. The western highly metamorphic complex with thrust-line.



Fig. 2. Kvigfjnd (1703 m) ($65^{\circ} 13', 3^{\circ} 5'$) er det sydligste av de h6ye granittfjell som markerer fronten av det vestlige skyvedekke. Sett mot vest. Fot. $\frac{1}{8}$ 1952.

Kvigfjnd (1703 m) ($65^{\circ} 13', 3^{\circ} 5'$), looking west. The mountain is composed of granite and marks the front of the western nappe.

nærliggende å anse denne enhet som en tektonisk ekvivalent til det øvre store skyvedekke (Sogn—Jotundekket) i Sør-Norge.

I berggrunnskomplekset østenfor og under det store skyveplan, som vi i det følgende skal beskjeftige oss med, dannes det underste ledd av store Børgfjells gneis- og granittmassiv. Etter våre undersøkelser i dettes nordlige del har det meget tydelig vist seg å være et bunnmassiv, idet de granittiske gneiser ligger konkordant under sedimentene med skarp, tektonisk eller tektonisk påvirket grense. Foslies kart over den sydlige del av massivet viser at de forskjellige ledd i lagrekken slynger seg rundt massivet. Her er imidlertid granittene eller de granittiske gneiser omgitt av en sone av høymetamorfe glimmerskiferer og av bergarter som Foslie i sine kartforklaringer har betegnet som sedimentgneiser og porfyroblastgneiser. Det synes således at det her er en granittiseringskontakt mellom gneisen og de overliggende sedimenter. Etter Oxaal (1910) er forholdene noe komplisert, idet gneisen til dels ligger over sedimentene. Oxaal oppfattet Børgfjelllets massiv som en lakkolitisk granittintrusjon, en oppfatning som den gang måtte falle naturlig.

G. Kautsky (1948) har undersøkt den østlige del av Børgfjellsmassivet og betegner bergarten som en granitt av Revsund-type som normalt overleires av kvartsitter av Hyolithussone-type. Han oppfatter det således som et autoktont eller litet flyttet pre-

kambrisk massiv som kommer fram i et vindu under »Seveskollans« bergarter.

Vi skal så kort omtale forholdene i den nordlige del av Grongfeltet, på grunnlag av Foslies manuskriptkart og hans publikasjoner fra området (Foslie 1923, 1924, 1926). Det underste ledd i lagrekken er massive feltspatførende sandbergarter i Dærgafjell ($64^{\circ} 54'$, $3^{\circ} 2'$), av Foslie benevnt sparagmitter. Over disse følger en serie av kvartsfyllitter, som Foslie betegner som Rørviksskifrene. Disse inneholder bituminøse lag og en øvre avdeling av kvartsrike bergarter, Rørvikskvartsitten. Innleiret i Rørviksskifrene er et kalklag, som kan følges fra ved riksgrensen gjennom Huddingsdalen og som videre vestover bøyer om i nordlig retning. Mens mektigheten er 200 m ved riksgrensen avtar den mot vest og nord inntil kalklaget kiler ut og forsvinner. Det samme kalklaget fortsetter mot nordøst på svensk område, hvor det ved Leipikvatnet bøyer om mot syd og igjen kommer inn på norsk område vest for Kvarnbergvatnet, som beskrevet av Foslie (1924, s. 59 f.).

Ved synklinalombøyningen ved Orvatn er grønstent¹ innleiret på flere nivåer i Rørvikserien. I en av disse grønstener ligger Joma kisforekomst.

Grønstene i Grongfeltet er massive, tykkbenkete bergarter og er utvilsomt meta-basalter.

Vestover fra synklinalombøyningen kiler grønstene ut, men nordenfor i strøket ved Namsvatn kommer de igjen på samme stratigrafiske nivå over kalken. Herfra stryker de nordover som tynne soner i det sterkt overdekkede terreng. De er her finkornete, skifrige bergarter med rikelig innhold av albitt, epidot, kloritt delvis også hornblende, de må ansees som tuffer og tuffblandete sedimenter.

Den yngste stratigrafiske avdeling i Grongfeltet er av Foslie (1926, s. 9—10) blitt betegnet som en flysjformasjon, som markerer en ennå tydeligere erosjonsdiskordans enn de tilsvarende

¹ I sin første meddelelse (1923, s. 33) betegner Foslie denne meget forsiktig som en basisk eruptivbergart uten å ta standpunkt til om den er intrusiv eller ekstrusiv, men i beskrivelsen av Joma kisforekomst (1926, s. 93) sier han uten reservasjon at forekomsten ligger i grønstensformasjonen.

lag i andre deler av Trondheimsfeltet. Bergartene i denne er konglomerater, kalksandsteiner og kalker, det inngår et jaspisførende konglomerat (se Foslie 1923, s. 34—37, 1924, s. 62—64). I konglomeratene finnes boller av alle områdets eruptivbergarter. Av disse bergarter skal vi omtale de kalkrike nærmest psammitiske bergarter som står på nordsiden av Limingen og som i enkelte soner fører spredte boller av bl. a. trondhjemit. I områdene omkring Susendalen finnes helt tilsvarende bergarter, som skal beskrives i det følgende.

I de strøk som er blitt undersøkt av oss i den nordlige del av Børgefjellsmassivet finnes det en avdeling av kvartsitt og kvartsskifer nærmest over gneisen. Som det vil sees av kartet er dette kvartsittlag ikke sammenhengende, men delvis utkilende. Bergartene er for det meste glimmerførende, men delvis utkilende. med henketykkelse fra omkring en desimeter og nedover, de tynnskifrige deler av serien er helle- og taksiferbergarter, som brytes på et par steder i den øvre del av Susendalen (fig. 3). Mer unntaksvis finnes massive og hårde kvartsitter. Innleiret i kvartsitten er tynnere eller tykkere lag av fyllitt. I den østlige del av området ligger alunskifer nærmest over gneisen, således ved østgrensen av massivet nord for østre Tiplingen, hvor alunskiferen ligger mellom gneis og kvartsitt, og i Rotannjunne ($65^{\circ} 15', 3^{\circ} 30'$). I stripen av overliggende sedimenter, som ser ut til å dele massivet i to sydøst for Tiplingene, finnes ikke noen mektig sammenhengende kvartsitt, men bare kvartsittbenker innleiret i grå fyllitt, alunskifer og lys rustforvitrende skifer.

Innen det område som er blitt undersøkt av oss er det ennå uvisst om noen av de bergarter som ligger nærmest over Børgefjellets gneis hører med til massivets autoktone sedimentdekke (Kautskys Hyolithussone). Det er flere forhold som tyder på at det finnes en utpreget tektonisk bevegelsehorisont nær over massivet. Øst for Lægdevann ($65^{\circ} 19', 3^{\circ} 16'$) fant Færden således en sone med sterkt mylonitiserte og breksjerte bergarter. Det er mulig at det er »Seveskollans« undergrense som er markert på denne måten.

Syd for Kjukkelvatn, ved nordgrensen av det av Foslie kartlagte område, fortsetter de ovenfor omtalte grønstensbergarter videre nordover. Det finnes her tynne lag av finkornet grønsten

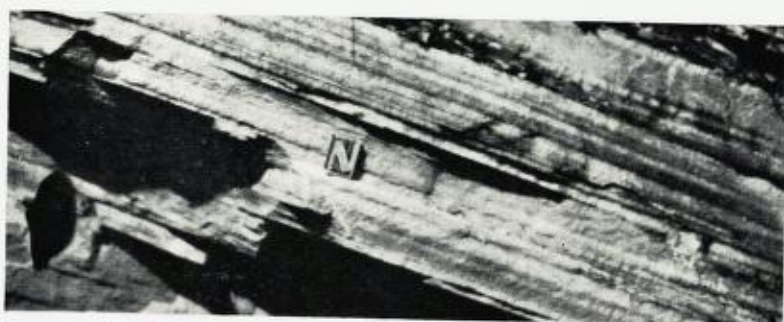


Fig. 3. Kvartsskifer, skiferbrudd ved vestre Vallibekken, Susendalen
($65^{\circ} 22'$, $3^{\circ} 22'$).

Quartz-schist.

vekslende med kvartsskifer og med kalkholdige skifrer. En serie med tynne innleiringer av grønsten finnes likeledes over kvartssitten i Gammelkallfjell nord for Kjukkelvatn ($65^{\circ} 13'$, $3^{\circ} 11'$). Her finnes også granatglimmerskifrer av samme type som nedenfor skal omtales fra strøkene nordenfor. Nord for Gammelkallfjell følger et område praktisk talt uten blotninger. Grønstensbergartene finnes igjen i østhellingen av høgd 876 ($65^{\circ} 16'$, $3^{\circ} 14'$) som grønlig finkornete skifrer, som i marken neppe kan skilles fra grønlig fyllitter, men under mikroskopet avsløres de som hornblendeskifrer. I Mjølkalva ($65^{\circ} 22'$, $3^{\circ} 17'$) finnes de samme finkornete grønstener i veksel med fyllitter. Disse finnes også i en liten blotning ved Susna mellom Solhaug og Trollerud, og kan følges videre østover i bekkeskjæringene på nordsiden av Susendalen til østgrensen for gradteig Hattfjelldal ($3^{\circ} 30'$ E Oslo). Her finnes de samme finkornete grønstener som tynne soner (maksimum 20—30 m) vekslede med fyllitter, som til dels er grafitførende og alunskiferaktige. Her finnes også de ovenfor nevnte granatglimmerskifrer, som foruten kvarts, biotitt og granat inneholder rikelig albitt og epidot, derimot ikke eller meget litet muskovitt. Et slip av en bergart av denne type fra den sydvestre del av Unkervatn, inneholder i det hele ikke kvarts, så det er klart at disse bergarter ikke kan være vanlige sedimenter. Sammen med grønstenene finnes også lyse albittrike bergarter, til dels med granat- og hornblende-porfyrobaster.



Fig. 4. Kalksandsten og konglomerat i «flysjformasjonen», Hagfjellelven (65° 19', 3° 15').

Calcareous sandstone and conglomerate in the "flysh" series.

Også videre østover på kartbladene Skarmodalen og Ranseren finnes lignende grønstener, som antagelig er fortsettelsen av samme drag. Det er i dette område ikke funnet massive grønstener som det kunne være naturlig å regne som meta-basalter, sannsynligvis er grønstenene i disse strøk tuffer, noen av dem kanskje meget finkornete askelag, til dels oppblandet med sedimentmateriale.

Grønstensbergarter av samme type er også funnet på en rekke steder spredt over hele området, som det vil fremgå av kartet. Sammen med grønstenene finnes det flere steder lyse albittrike bergarter, som kan være keratofyriske tufavleiringer. En del av disse forekomster av grønsten eller grønstensaktige bergarter forekommer i en avdeling av grønne klorittrike og kalkrike skifrer, som er utbredt f.eks. i Ørjedalsfjell (65° 25', 3° 32') og omkring Unkervatn (65° 30', 3° 30').

I den østlige del av området er kalkstein funnet som et tynt lag østligst i Ørjedalsfjell (65° 26', 3° 29').

Serpentin som linseformete legemer er utbredt i den østlige del av området, det kan være av interesse å notere at noen av serpentinene forekommer i eller like i nærheten av de ovenfor nevnte grønne klorittrike bergarter.

I strøket syd for Susendalen sydover til ved Simskarelven med utbredelse vestover til overskyvningsgrensen har vi en avdeling av kalkrike bergarter, som i sin habitus og mineralsammensetning står mellom kalkholdige glimmerskifrer og kalk-



Fig. 5. Kalkholdig kvartsrik skifer i »flysjformasjonen« med karakteristisk forvitringsoverflate, nær Båttjernryggen ($65^{\circ} 16'$, $3^{\circ} 12'$).

Calcareous schist rich in quartz in the "flysch" series.

sandsteiner. I enkelte lag inneholder de spredte, vel rundete og noe ellipsoidisk deformerte boller en størrelse ikke over 10 cm, det er aldri tettpakkete konglomerater. Lagene ligger med ensartet slakt vestlig fall, krysskiktning, som er iaktatt på noen lokaliteter viser at lagstillingen er normal. Best blottet er de i Hagfjell ($65^{\circ} 20'$, $3^{\circ} 14'$) og sønnenfor ved Hagfjellelven ($65^{\circ} 18'$, $3^{\circ} 15'$). (Fig. 4). Nord for Susendalen finnes den samme avdeling igjen i bekkeskjæringer øst for Ivarrud, den kan videre følges til den østlige del av Sommerfjell ovenfor og øst for Mikkelfjord ($65^{\circ} 28'$, $3^{\circ} 22'$). Også i dette strøk forekommer det konglomeratboller.

Konglomeratlagene i denne avdeling er tidligere iaktatt av Gunnar Holmsen (1909, s. 11, fig. 7).

Bergartene i denne avdeling består av hovedmineralene kvarts, albitt, epidot, biotitt og kloritt og kalkspat, mens muskovitt enten mangler eller finnes i underordnet mengde. Epidot kan finnes i så stor mengde og i så grove korn at den er godt synlig med lupe, og kan sammen med kloritt være anriktet i enkelte grønnfargete lag. Bollene er overveiende av kvartsitt, men det finnes også ganske rikelig med boller av trondhemittiske bergarter, med albittisert plagioklas som eneste eller overveiende feltspat.

Som før nevnt er disse bergartene fullstendig overensstemmende med bergartene på nordsiden av Limingen, som hører til den yngste avdeling i Grongfeltet, som av Foslie ble betegnet som en flysjformasjon. Også i området syd for Susendalen danner de tydelig en øverste avdeling i lagbygningen.

Vi skal til slutt omtale forholdene i den nordvestlige del av det undersøkte område. I denne del av området forekommer karbonatbergarter i tykke sammenhengende lagpakker og utgjør en vesentlig del av berggrunnen. På vestsiden av Susendalen står de i flere profiler sammenhengende fra elven opp til overskyvningsgrensen med en tektonisk mektighet av opp i mot tusen meter. Etter all sannsynlighet er dette sammenfoldete pakker, så at den stratigrafiske mektighet sikkert er meget mindre, men allikevel betydelig. Karbonatbergartene må antas å tilhøre ett stratigrafisk nivå, det er i all fall ikke funnet noe som tyder på annet.

I strøket omkring Hattfjelldal kirke er karbonatbergartene mørke finkornete kalker, med tydelig lagdeling som fremkommer ved at bånd av noen millimeters tykkelse med noe forskjellig farge og kornstørrelse stadig veksler. Det er forgjeves lett etter fossiler i kalken, til tross for at bergarten gir inntrykk av å være så litet omvandlet at i all fall mer tykkskallede fossiler skulle ha vært bevart, hvis de noen gang hadde vært tilstede.

Over store deler av området finnes karbonatbergart med den samme mørke farge som den ovenfor beskrevne kalk, men som skiller seg ved å være fastere og hårdere og ved å mangle den båndete lagdeling. Antagelig er denne dannet ved en dolomittisering av den opprinnelige kalkstein. Sikkert er det i hvert fall at det ved en dolomittiseringsprosess dannes en hvit eller gulaktig dolomitt (meget ofte kalkspatførende) av den mørke karbonatbergart. Flere steder finnes disse to slag av bergarter sammen slik at f. eks. den mørke kalk finnes som inneslutninger i den lyse. Rent lokalt er det også funnet rød kjøttfarget marmor i forbindelse med de dolomittiserete bergarter.¹ I hvert fall enkelte

¹ Dr. Harald Bjørlykke har iaktatt dolomittiseringen i Susendalen. Han har nevnt at det muligens kan være sammenheng mellom dolomittisering og malmdannelse (1951, s. 89).

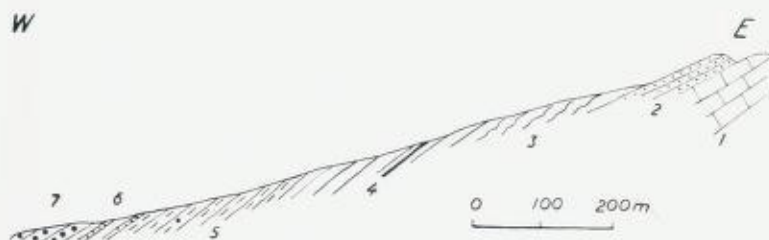


Fig. 6. Profil i østre side av Susendalen ved Mikkelfjord ($65^{\circ} 28', 3^{\circ} 18'$). Forklaring i teksten. (På grunn av overdekning og tektoniske komplikasjoner er ikke alle lagene blottet i én sammenhengende profilinje.)

Section in the eastern side of Susendalen near Mikkelfjord ($65^{\circ} 28', 3^{\circ} 18'$).
 1. Dolomite. 2. Quartzite. 3. Dark grey phyllite. 4. Light calcareous quartz-sericite schist with a thin sedimentary deposit of sulphides and graphite. 5. Greenish calcareous schist with scattered boulders of dolomite. 6. Green chlorite schists with bands of magnetite quartzite (sedimentary iron deposits). 7. Dolomite conglomerate. The sequence is assumed to be in a normal position.

steder er dolomittiseringen forbundet med forkisling, som tidligere omtalt av G. Holmsen (1913, s. 16).

I den østre side av Susendalen ved Mikkelfjord har vi en lagrekke som ligger tektonisk og etter alt å dømme også stratigrafisk over kalken. På Mikkelfjordfeltet ble det i 1951 av Geofysisk malmløting utført målinger og feltet ble derfor oppmålt og stikket, så det var lett å ta opp et geologisk detaljkart over det sterkt overdekkete område.¹ Lagrekken over kalken (1) er som vist på profilet fig. 6 fra nederst til øverst:

Tynnbenket glassaktig kvartsitt (2), omkring 30 m mektig.

Mørk grå fyllitt (3). I et av borchullene ble det ifølge Færden funnet kalkholdige lag i fyllitten, disse er ikke iaktatt i blottninger.

Lys kalkholdig kvarts-sericittskifer (4), for det meste tynnskifrig, men også med kvartsrike mer massive lag.

I denne bergart ligger området's gangformige sink-blymalmer.

¹ En fremstilling av de tektoniske forhold på feltet er gitt i rapporten om undersøkelsene.

I en røsk påsatt av ingeniør Sakshaug ved Geofysisk malm-
leting fantes det i denne lyse skifer et konkordant innleiret 15 cm
tykt lag av grafitt med rikelig svovelkis og litt kopperkis.

Oppover går denne over i en grønnlig klorittrik kalkholdig
skifer (5), som er litet blottet ved Mikkelfjord, men som er godt
blottet nordenfor ved Pantdalselven. I disse lag finnes jevnlig
lyse knoller av dolomitt, som antagelig er konglomeratboller.
Noen omkring metertykke karbonatbenker i den øvre del av av-
delingen viser også konglomeratstruktur.

På toppen av denne avdeling ligger et omkring 10 m tykt
lag av grønstensaktig bergart med innleirete tynne benker og
knoller av en svart hård bergart (6).

Over denne sone følger et konglomerat med boller av lys,
gullig dolomitt i en grønnlig kvartsrik og kalkrik grunnmasse (7).

Over konglomeratet ligger en avdeling av kalkholdige skifrer
med kalkboller og urene kalksteiner, som er blottet ved veien
nærmest syd og vest for Pantdalselven. Kartskissen fig. 7 viser
at denne avdeling ligger i en fold, omgitt av dolomittkonglo-
meratet. I en veiskjæring i denne serie har Dr. Gunnar Kautsky
ved et besøk i trakten funnet et fossil, som han har beskrevet
i denne årbok. Dessverre er fossilet av usikker systematisk stilling
og av liten stratigrafisk verdi.

Den grønstensaktige bergart under konglomeratet inne-
holder ikke hornblende eller andre Ca-silikater, den har kloritt
som hovedbestanddel sammen med muskovitt, noe kvarts og
ganske rikelig magnetitt. Den svarte bergart viser seg ved mikro-
skopisk undersøkelse å være en magnetittkvartsitt som foruten
kvarts inneholder magnetitt som en hovedbestanddel (20—30%).
Dessuten inneholder den ganske rikelig av et mineral som an-
tagelig er apatitt.

Magnetittkvartsitten er uten tvil en sedimentær jernmalm-
avleiring og de grønne klorittrike lag har sin motsvarighet i berg-
arter som finnes sammen med de sedimentære malmforekomster
i Trondheimsfeltet og som C. W. Carstens (1924, s. 222 f.) har
beskrevet som »Chloritlager«. Likeså må det ovenfor omtalte
grafitt-kislag i den lyse skifer på Mikkelfjordfeltet være en sedi-
mentær »vasskis«.

Lignende magnetittkvartsitter forekommer i Grongfeltet, i
Foslies samling er det et slip av en helt tilsvarende bergart fra

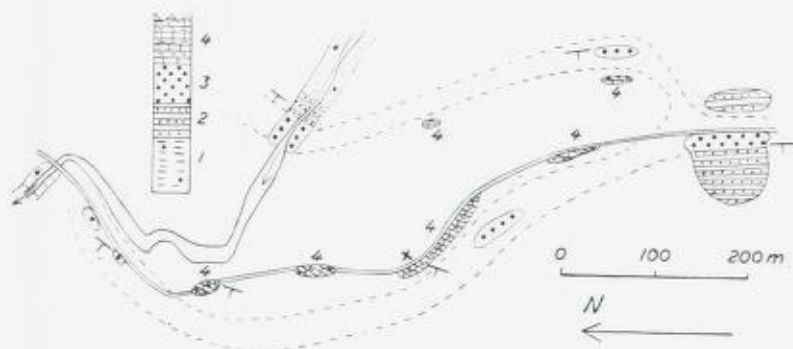


Fig. 7. Geologisk kartskisse over strøket omkring veien syd for broen over Pantdalselven ($65^{\circ} 29'$, $3^{\circ} 18'$). 1. Grønn kalkholdig klorittrik skifer med spredte boller av dolomitt. 2. Klorittgrønsten og magnetittkvarsitt. 3. Dolomittkonglomerat. 4. Kalkholdig skifer og uren kalkstein (fossilførende). Krysset viser Dr. Kautskys fossilfinnsted.

Geological sketch-map of area situated about $65^{\circ} 29'$, $3^{\circ} 18'$. 1. Green calcareous schist with scattered boulders of dolomite. 2. Chlorite schist with bands of magnetite quartzite. 3. Dolomite conglomerate. 4. Calcareous schist and impure limestone (fossiliferous). Divisions 1.—3 are the same as 5.—7. in the section Fig. 6. A cross indicates the locality of the fossil found by Dr. Kautsky.

ved veien øst for Vekteren ($64^{\circ} 58'$, $2^{\circ} 50'$). Fra Ingulsvatnet gård ($64^{\circ} 40'$, $2^{\circ} 47'$) er det et slip av magnetittkvarsitt sammen med rødlig jaspis.¹

Av områdets intrusive bergarter er serpentinene allerede omtalt. Mens det i Grongfeltet er rikelig sure, vesentlig trondhemittiske, og gabbroide intrusiver, er det forholdsvis litet av slike bergarter i det nordlige område som er undersøkt av oss. Trondhemitt finnes som fakolitiske masser nær under det store overskyvningsplan. Det er et stort, 300 m tykt, massiv i lille Kjukukelen ($65^{\circ} 10'$, $3^{\circ} 8'$) og et mindre nordenfor under Kvalpskaraksla. Dessuten er det ved veien nord for Ivarrud to små intrusivlegemer av finkornet trondhemittisk bergart.

Gabbroide intrusiver finnes som opp til omkring 10 m tykke lagerganger og linser i kalkene på vestsiden av Susendalen. De forekommer i svermer, men er for små til å avsettes på kartet. Bergarten er massiv meta-doleritt. I strøket omkring ($65^{\circ} 15'$,

¹ Slipnummer henholdsvis XLVII 26 og XVII 13.

3° 10') er det tallrike større og mindre gabbroide intrusivlegemer. I motsetning til i det nordlige område er bergartene her sterkt tektonisk påvirket, dels med vanlig krystallinsk skiffrighet, dels mylonitisert og breksjert. De er for det meste finkornet dolerittiske, i små blotninger ofte ikke til å skille fra suprakrustale grønstener.

Det er verdt å merke at disse bergarter setter gjennom de bolleførende kalkholdige skifrer, som tilsvarer Foslies flysjformasjon i Grongfeltet. Ifølge Foslie (1926, s. 9) inneholder konglomeratene i denne avdeling boller av alle Grongfeltets eruptivbergarter, men gjennomsettes ikke av noen av dem. De gabbroide intrusivbergarter som vi har funnet må således være yngre enn Grongfeltets eruptivserie. Den finkornete struktur tyder på at de er størknet på et høyt nivå i jordskorpen.

Bergartene i det østlige område er som nevnt på et lavt metamorfosetrinn som må regnes til grønskiferfacies. Plagioklasen er ren albitt; muskovitt, kloritt og biotitt forekommer sammen. Granat finnes i de ovenfor omtalte granatglimmerskifrer, antagelig har disse en kjemisk sammensetning som bevirker at granat dannes på et lavt temperaturtrinn.

Grensetraktene i søndre Helgeland er et vanskelig arbeidsområde, det er sterkt overdekket og få lange sammenhengende profiler, det er sterke tektoniske forstyrrelser og det er heller ikke meget av vel karakteriserte ledehorisonter. Det er først og fremst den oppnådde geologiske forbindelse med Grongfeltet som har brakt noen klarhet i forholdene, men meget står ennå igjen.

Grønstenshorisonten fra Joma er fulgt fra nordgrensen av Foslies område nordover til på nordsiden av den øvre del av Susendalen. At denne grønstenshorisont svarer til Trondheimsfeltets Bymark (Støren) gruppe skulle ikke være tvilsomt. Den overliggende flysjformasjon finnes igjen i samme petrografiske utvikling som i Grongfeltet. Kalken i Hattfjelldal—Susendalen er det rimelig å parallellisere med den ovenfor omtalte kalk i Grongfeltet, disse må antas å høre til den kalkhorisont som på svensk side kalles Pieskikalken. Lagserien over kalken inneholder dannelser som er nær overensstemmende med de sedimentære kis- og magnetittlag i Carsten's Bymarkgruppe og som har sine motsvarigheter også i Grongfeltet.

Dolomittkonglomeratet ved Pantdalselven kan bli å jevnføre med flysjformasjonen i Grongfeltet og med de tilsvarende avleiringer i strøket like i nærheten.

Den fossilførende serie ved Pantdalselven blir å betrakte som den yngste stratigrafiske horisont som er påvist i området. Den viser at det er fulgt en periode med utjevnete reliefforhold og normal sedimentasjon etter den orogene periode som er markert ved »flysjformasjonene«.

Det blir etter denne tolkning av de stratigrafiske forhold en ganske stor faciesforskjell mellom den østlige og den nordvestlige del av det undersøkte område. Det er også påfallende at kalken i vest opptrer med stor mektighet like til sin østgrense. Denne faciesforskjell ville bli lettere å forklare om den vestlige del av området med kalken hørte til et dekke som var flyttet et stykke østover i forhold til de underliggende lag i øst. Det er gjort noen iakttagelser som tyder på at så kan være tilfelle. Nær eller ved kalkens eller dolomittens østgrense finnes det, ved veien nord for Ivarrud og i vesthellingen av Sommerfjell ovenfor Mikkeljord, tektoniske breksjer i dolomitten, hvor store stykker av udeformert bergart ligger i en oppmalt grunnmasse. Likeså har dolomitten tydelig tektonisk grense til de underliggende bergarter ved vestenden av Unkervatnet.

Fra tilstøtende strøk på svensk område er det en ganske rikholdig geologisk litteratur, men da detaljarbeidet bare er begynt på norsk side, skal det ikke forsøkes noen jevnføring med svenske områder ved denne leilighet.

Summary.

Geological investigations in the south-easternmost part of Helgeland.

Helgeland is the southern part of northern Norway. The writer and his assistants have worked in the northern part of the area shown on the map, Fig. 1, north of 65° 10' N, the southern part of the same map is based upon the geological maps in manuscript of the late state-geologist Steinar Foslie. Foslie's working area was the Grong District, the north-easternmost part of southern Norway, known for its large pyrite deposits.

The thrust-line marked on the map, Fig. 1, separates a western and tectonically higher complex of highly metamorphosed rocks, including much of granites and gneisses, from an eastern and tectonically underlying complex of less metamorphosed rocks. The thrust is a tectonic feature of very great magnitude. The present paper deals with the rocks of the eastern complex only. In this complex the lowermost unit is the granitic massif of Store Børgfjell, of Pre-Cambrian age, according to G. Kautsky (1948). There seems to be little left of the autochthonous cover of the massif, the greater part of the rocks of the eastern area belonging to a thrust-sheet, the Seve nappe.

In the area about $64^{\circ} 48' N$, $3^{\circ} 10' E$ Oslo a series of phyllites and quartz-schists, the Rørvik series of Foslie, contains a limestone in its lower part, and greenstone (meta-basalt) interbedded at two horizons. The large pyrite deposit of Joma, the largest but one in Norway, lies in one of the greenstone horizons. While the limestone in the lower part of the series pinches out to the north, the volcanic horizon has been followed northwards and eastwards as far as $65^{\circ} 23' N$, $3^{\circ} 30' E$ Oslo. To the north, the massive meta-basalt of the Grong District pass into fine-grained and schistose greenstones, which are interpreted as metamorphosed tuffs and ash-layers.

Limestones, for a great part dolomitized, occur in the north-western part of the area and are probably the same horizon as the above-mentioned limestone in the Grong District. In the section shown by Fig. 6 the limestone is overlain by a series of calcareous schists with interbedded sedimentary deposits of sulphides and magnetite, which correspond to similar deposits in the volcanic series of Lower Ordovician age in the Grong District and in the Trondheim Region.

The youngest sediments in the Grong District belong to a "flysh" series with calcareous sandstones and conglomerates, overlying the older beds with profound unconformity due to erosion, according to Foslie (1926, p. 9). The dolomite conglomerate on the top of the series in the section Fig. 6 can be correlated with the series. In other parts of the area there are sandy calcareous schists with conglomerate zones in the same series (Figs 4, 5).

At the locality shown by Fig. 7 a series of calcareous schists and impure limestones are found above the dolomite conglomerate. The Swedish geologist Dr. Gunnar Kautsky has found a fossil in this series, described by him in this publication.

Litteratur.

- Bjørlykke, Harald, 1951: Sink- og blyforekomster i Nord-Norge. Tidsskr. f. kjemi, bergvesen og metallurgi, 1951 (6), s. 85 f. Oslo.
- Carstens, C. W., 1924: Der unterordovizische Vulkanhorizont in dem Trondhjemgebiet. N. G. T. 7, s. 185 f. Oslo.
- Foslie, Steinar, 1923: Grongdistriktet. N. G. U. Nr. 98, s. 27 f. Oslo.
- 1924: Grongdistriktet. N. G. U. Nr. 122, s. 59 f. Oslo.
- 1926: Norges svovelkisforekomster. N. G. U. Nr. 127. Oslo.
- Holmsen, Gunnar, 1909: Geologiske iagttagelser fra Børgefjeld. N. G. U. Nr. 49 (Årb. 1908 III) Kristiania (Oslo).
- 1913: Oversigt over Hatfjelddalens geologi. N. G. U. Nr. 61 (Årb. 1912 I) Kristiania (Oslo).
- Kautsky, Gunnar, 1948: (Disk.innlegg). G. F. F. 70, s. 501. Stockholm.
- 1949: (Disk.innlegg). G. F. F. 71, s. 639. Stockholm.
- Oxaal, John, 1910: Fjeldbygningen i den sydlige del av Børgefjeld og traktene om Namsvandene. N. G. U. Nr. 53 (Årb. 1909 IV) Kristiania (Oslo).
- Rekstad, J., 1924: Hatfjelddalen. N. G. U. Nr. 124. Oslo.