

Sydøstligste Helgelands geologi.

AV

TRYGVE STRAND

Med 2 tekstfigurer.

INGU's Årbok 1952 har forfatteren skrevet om resultatene av to somrers kartleggingsarbeide i den sydøstligste del av Helgeland. Dette arbeide har vært fortsatt somrene 1953 og 1954, som kartleggingsassistenter deltok i 1953 realstudentene Jens Hysingjord og Håkon Lien og Edwin Risser, B. Sc., i 1954 realstudentene Inge Bryhni og Håkon Lien. Det er disse fire somrer kartlagt ferdig et område som i syd er begrenset av nordgrensen for rektangel Namsvatn, noe syd for $65^{\circ} 10' N$, (kartlagt av Steinar Foslie), i vest av utgåendet av det store overskyvningsplan som danner grensen til de høymetamorfe bergarter i vest, og i nord av parallellen $65^{\circ} 40'$, (nordgrensen for gradteigene Hattfjelldal og Skarmodalen) og i øst av riksgrensen. Det er dessuten gjort rekognoseringer i strøkene nordfor til omkring $65^{\circ} 45' N$. Dessuten er blitt benyttet bergmester K. L. Bøckmans materiale av dagbøker, kart og innsamlete stuffer fra hans reiser for NGU i grensestrøkene i det sydligste Helgeland somrene 1946—50. Selv om ikke hele materialet ennå er blitt gjennomarbeidet, er det mulig å gi en oversikt over de geologiske forhold i området, som fremstillet på kartet fig. 1.

I den tidligere meddelelse (Strand 1953) ble det gitt en oversikt over den del av områdets fjellgrunn som kan kalles Hattfjelldal-dekket. Det ble også beskrevet en rekke bergartstyper fra andre avdelinger, og det skal i det følgende ofte henvises til denne meddelelse.

Områdets berggrunn kan deles i fire vel skilte avdelinger:

1. Store Børgefjells bunnmassiv.

2. Over Børgefjell-massivet med tektonisk grense følger dels en kvartsitt, dels fyllitt, som er de undre deler av en stratigrafisk-tektonisk enhet nærmest over massivet, som sannsynligvis er et flyttet dekke. Over den undre kvartsitt eller kvartsskifer (helleskifer) og derover liggende serie av fyllitter og grønnskifrer følger høyere oppe en avdeling av kalkglimmerskifrer og øverst tykk-skifrige, oftest grønnfargete kalkglimmerskifrer, som skal kalles Liming-serien.
3. Over denne avdeling, etter all sannsynlighet skilt ved et skyveplan, følger en serie som har Hattfjelldal-kalken som sitt karakteristiske hovedledd og som skal kalles Hattfjelldal-dekket.
4. Tektonisk øverst i området ligger det store vestlige overskyvningensflak av høymetamorfe bergarter, dette skal ikke omtales videre her.

Børgefjell-massivet.

Børgefjell-massivet (I på fig. 1) består av granittiske gneiser og av glimmerskifrer med kvartsittlag. Gneisene er av varierende typer, fra tynnskifrige finkornete til meget massive grovkornete bergarter. De mest massive bergarter har tettliggende, centimeter- opp til tommestore linseformete mikrokliner. Glimmerskifrene er mer grovkrystalline enn skifrene i de overliggende avdelinger. Det er ingen skarpe grenser mellom gneisene og de omvandlede sedimenter, som overgangstyper finnes porfyroblastskifrer. I noen profiler med gode blotningsforhold kan man gå fra sedimentære skifrer til granittiske gneiser uten å finne noen skarp grense, men tvert imot en jevn overgang mellom de to slags bergarter. Det er således grunn til å anse Børgefjell-gneisen eller -granitten som et granittiseringsprodukt.

Bergartene i området nord for Ranseren (omkr. 12.5, 37)¹ er etter sitt feltgeologiske utseende glimmerførende kvartsitter og kvartsskifrer og mer underordnet glimmerskifrer. De har, som det kan sees i høgde 1084 (12.5, 34), skarp grense til underliggende granittisk gneis, og av den grunn kunne det være nærliggende å regne dem som hørende sammen med bergartene over Børgefjell-massivet. Men den mikroskopiske undersøkelse viser at de er glimmergneiser eller porfyroblastskifrer av lignende typer som andre steder er forbundet ved overganger med Børgefjell-massivets granittiske

¹) Tallene gir lokalitetenes beliggenhet i minutter, bredde + 65° N, lengde + 3° øst for Oslo.

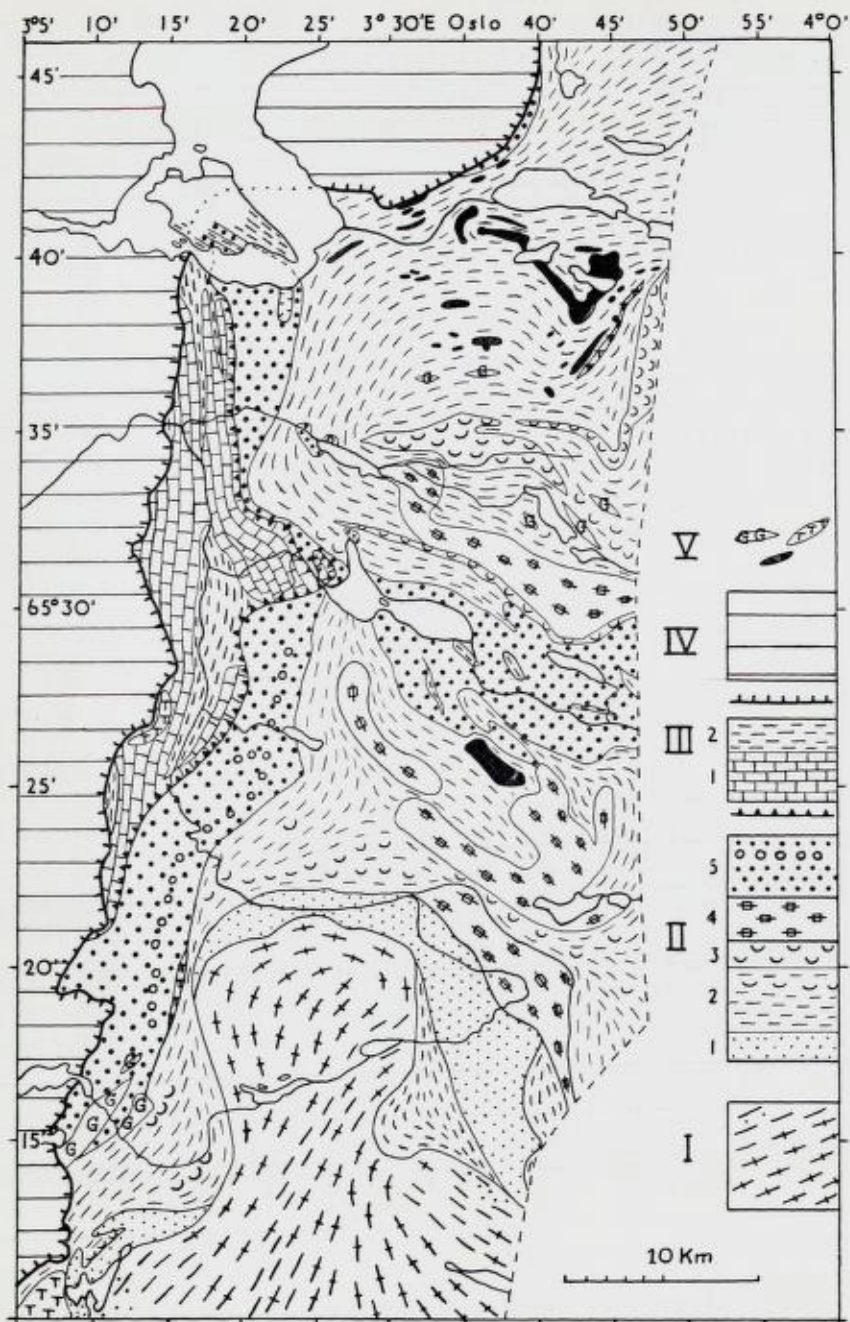
gneiser. De er rike på albitt og epidot, enkelte inneholder også mikroklin. Inne blant dem finnes partier av granittisk gneis, som er skarpt avgrenset og som kan være tektonisk innpressete kiler. I sammenheng med ovennevnte glimmergneiser står tynnlagete flintaktige muskovittførende kvartsitter i den norske del av Rainesfjell med Rainesklumpen (13, 35).

Gabbroide og ultrabasiske bergarter, saussurittgabbroer og amfibolitter og serpentinitter, finnes som intrusjoner i Børgefjellmassivets bergarter, både i skifrene og gneisene.

Gunnar Kautsky (1948), som har gjort undersøkelser i den svenske del av Børgefjellmassivet, sier at granittbergarten i massivet er av Revsundtype og at den overleires normalt av sedimenter

Fig. 1. Geologisk oversiktskart over den sydøstligste del av Helgeland.

- I. Børgefjell-massivet, glimmerskifer og porfyroblastskifer med kvartsittlag og granittisk gneis.
- II. Fyllitt — grønnskifer-serien og sammenhørende serier.
 1. Kvartsitt og kvartsskifer (helleskifer).
 - 2.—3. Fyllitt med grønnskiferlag, grønnskifer.
 4. Kalkglimmerskifer.
 5. Liming-seriens grønne kalkglimmerskiferer med konglomerat.
Skyveplan (?)
- III. Hattfjelldal-dekket.
 1. Hattfjelldal-kalk.
 2. Fyllitt og kalkglimmerskifer.
Skyveplan.
- IV. Høymetamorfe glimmerskiferer og granittiske bergarter.
- V. Intrusive bergarter, G gabbroide, T trondhjemitiske, svart ultrabasiske.
Geologic map of the south-eastern-most part of Helgeland.
 - I. *The Børgefjell Massif, micaschists and porphyroblast schists with quartzites and granitic gneisses.*
 - II. *The phyllite — greenschist series and connected divisions.*
 1. *Quartzite and quartzschist.*
 - 2.—3. *Phyllite and greenschist.*
 4. *Calcareous micaschist.*
 5. *Green calcareous micaschist with conglomerate, the Liming Division.*
Thrust-plane (?)
 - III. *The Hattfjelldal Nappe.*
 1. *Hattfjelldal Limestone.*
 2. *Phyllite and calcareous micaschist.*
Thrust-plane.
 - IV. *Highly metamorphic micaschists and granitic rocks.*
 - V. *Intrusive rocks, G of gabbroid, T of trondhjemitic and black of ultrabasic composition.*



av Hyolithussone-type. Etter dette må Børgefjell-massivet være prekambrisk. På norsk side er det intet som taler mot dette, de feltspatiseringssoner som omgir de granittiske bergarter i massivet går ikke inn i de utvilsomt kaledoniske bergarter over massivet.

Fyllitt — grønnskifer-serien og sammenhørende serier.

Som omtalt i den tidligere meddelelse (s. 130) finnes det over store deler av området en kvartsitt eller kvartsskifer (helleskifer) nærmest over Børgefjell-massivet. Til den tidligere beskrivelse kan føyes at bergarten er mikroklinførende og minner meget om de mer tynnbenkete former av den metamorfe lyse sparagmitt i Sør-Norge. Kvartsitten ligger ikke overalt nærmest over Børgefjell-massivet, men er i nogen områder skilt fra dette ved ganske store mektigheter av fyllitt, for en stor del svarte kullstoffrike fyllitter, det finnes også fyllitt innklemt mellom benker av kvartsitten.

Den mest utbredte bergart i det som kan kalles fyllitt — grønnstein-serien er en grå fyllitt, som over hele området inneholder lag av mørk kullstoffholdig fyllitt, i alminnelighet i tynne soner forbundet ved overganger med den grå fyllitt. Undersøkelser av prøver av den svarte fyllitt fra forskjellige deler av området ved Geiger-Müller-teller har vist at de ikke inneholder radioaktive grunnstoffer i vesentlig større mengde enn gjennomsnittlig for bergarter. De skiller seg i dette fra de kambriske alunskifer.

I den nordlige delen av området, i strøket nedre Elgsvatn—Gardsmarkelven og nordenfor, er de grå og mørke fyllitter ikke enerådende, men veksler med kvartsskifer og til dels med kalkglimmerskifer, som ligner meget på bergartene i den overliggende kalkglimmerskiferavdeling. Muligens dreier det seg om innfoldete partier av disse. Som et eksempel på vekslende bergarter i avdelingen kan nevnes at det ved veien ved vestenden av vestre Krutvatn finnes svart kullstoffrik fyllitt, grønnlig skifer og lys kvartsskifer i vekslende lag.

Grønnskifrene i den sydligste og sydvestligste del av området er beskrevet i den tidligere meddelelse (s. 130—131). Noen steder kan det sees at de ligger i den øvre del av avdelingen like under grensen til de overliggende kalkglimmerskifer. Grønnskifrene er tydelig knyttet til grafittskifrene, de to slags bergarter finnes nesten bestandig i nærheten av hverandre.

Det er to sammenhengende mektige drag av grønnskifer, et

sydlig over toppen av Storfjell og Arefjell (29, 43) og et nordlig omkring Gardsmarkelven (omkr. 35, 35). Bergartene i disse er tydelig båndete og lagete grønnskiferer. Noen av dem har mineral-sammensetning som en gabbroid bergart i foreliggende facies (albitt, epidot, hornblende, kloritt), i mange eller de fleste er det lite eller intet av hornblende, men derimot rikelig av kloritt og epidot. Noen lag er biotittholdige, slike biotittholdige grønnskiferer kan ved over-ganger være forbundet med vanlige sedimenter. Magnetitt og til dels svovelkis kan finnes ganske rikelig i noen av grønnskifrene.

Ved den østlige del av Gardsmarkelven (omkr. 35, 45) og herfra nordover langs riksgrensen stryker et drag av en finkornet lys grønnlig bergart med hullet forvitningsflate. Den ble i marken tatt for å være en kalkfyllitt, men mikroskopisk undersøkelse viser at den er en grønnskifer med typisk gabbroid sammensetning, bortsett fra at den er rik på kalkspat. Både hornblenden og kloritten i den har meget lys farge, dette tyder på at bergarten er magnesiumrik.

Også utenom de ovennevnte store drag finnes grønnskifrene som tynne og spredte innleiringer i fyllittene over omtrent hele området, ofte i spredte blotninger i sterkt dekkete områder. Bare i strøket nord for Krutvatn mangler grønnsteinsinnleiringene i fyllittene.

Områdets grønnskiferer må tydeligvis være blitt dannet av basaltisk (eller eventuelt andesittisk) finkornet vulkansk materiale, som dels kan være avleiret direkte som askelag, dels kan det ha vært blitt utsatt for transport og forvitring og blitt blandet med vanlig sedimentmateriale. Det er neppe mulig å betrakte noen av disse tynnskifrige, inkompetente bergarter som omvandlede lavaer, slike bergarter skulle ventes å være ganske annerledes tykkbenkete og massive.

Fyllitt — grønnstein-serien er intrusjonsnivået for områdets serpentinomvandlede ultrabasitter. Det kan fastslås at grønnskifrene hører med til den serie som intruderes av serpentinittene, ved at de noen steder er påvist å ligge like i nærheten av og til dels tydelig under serpentinittene. Serpentinittene er ikke blitt funnet i noen av de overliggende serier, når det ses bort fra et tilfelle i den nordlige del av området hvor det tydeligvis har foregått sammenskyvning av forskjellige stratigrafiske ledd ved skjelltektonikk.

Fyllitt — grønnskifer-serien er også intrudert av gabbroide og trondhemittiske bergarter. De trondhemittiske bergarter er sjeldne,

de gabbroide finnes det forholdsvis rikelig av i den nordlige delen av området. De gabbroide og trondhjemsittiske bergarter er sterkt tektonisert og forskifret, gabbroene for en stor del til grønne fin-kornete skifrer.

På kartet pl. 2 i sitt arbeide av 1941 har Du Rietz avsatt en kvartsitt med overliggende kalk som stryker vestover mot riksgrensen i Gemsåive (omkr. $65^{\circ} 26' N$) på sydsiden av Väfsenelven (på norsk side Skarmodelselven). Etter Du Rietz er disse lag Vojtja-kvartsitten og Slättdals-kalken, kalksonen som ved Kullings fossilfunn i Björkvatnet— Virisen-området er vist å tilsvare etasje 5b i Oslo-feltet. Kalken og kvartsitten er funnet i strøkfortsettelsen på norsk side, hvor den ligger mellom fyllitt — grønnskifer-serien og Liming-serien. En lignende følge av kvartsitt og kalk finnes også noe lengere nord på sydvestsiden av Skarmodalen (omkr. 27, 36). Lagene har liten mektighet (noe omkring 10 m) og synes for det meste å kile ut vestover mot norsk område. Om vi ikke hadde sammenhengen med de svenske kartlagte områder, ville det være liten grunn til å skille ut denne avdelingen på norsk side.

Over fyllitt — grønnstein-serien ligger over store deler av området en serie av kalkglimmerskifrer. Bergartene i kalkglimmerskifer-serien er mer grovkornete og tykkskifrige og mer tektonisk kompetente enn de underliggende fyllitter. De ligner i dette meget på bergartene i Liming-serien, men skiller seg ved å være lysere av farge og ved å ha en normal sedimentsammensetning med rikelig av glimmer, uten det innhold av epidot og rikelig kloritt, som er karakteristisk for Liming-seriens bergarter. Turmalin i forholdsvis stor mengde synes å være en karakteristisk aksessorisk bestanddel for kalkglimmerskiferne og er funnet i alle undersøkte slip av disse.

En karakteristisk og meget utbredt bergartstype i kalkglimmerskifer-serien er lyse muskovittrike skifrer med store glinsende muskovittskjell. Ikke alle bergartene i denne avdelingen er kalkholdige, det finnes også kalkfri bergarter, som ellers er av samme type.

I den forrige meddelelse (s. 129—130) ble det gitt en kort omtale av den lagavdeling i Grong-feltet som av Foslie ble betegnet som en flysch-formasjon, og det ble (s. 132—134) gitt en kort beskrivelse av de tilsvarende lag nordfor i vårt område. Denne avdeling kan følges med samme petrografiske karakter fra Limingen i syd til Røsvatn i nord, en strekning på omkring 90 km. Som navn på denne stratigrafiske enhet foreslåes Liming-serien etter de gode

blotninger av serien på nordsiden av Limingen i Foslies kartleggingsområde. Hovedbergarten i Liming-serien er kalkrik og tykkskifrig og kan bli så kvartsrik at den går over til kalksandstein. Fargen er grønn eller ofte lys med grønne bånd og striper.. Som nevnt ovenfor skiller de fleste av Liming-seriens bergarter seg fra vanlige sedimenter ved å inneholde meget albitt, epidot og kloritt, men til gjengjeld lite glimmer, særlig lite muskovitt.

Konglomeratlagene i Liming-serien var etter de første somrers arbeide kjent så langt nord som i Sommerfjell ovenfor Mikkelfjord (28, 22), siste sommer ble det funnet konglomerat også lengere nord ved nedre Elgsvatn (35, 27). Bollematerialet er påfallende ensartet fra Limingen til den nordligste kjente forekomst, det er lyse albittførende ofte kalkholdige kvartsitter og leuko-trondhjemitiske bergarter med albitt og lite eller intet av epidot og mørke mineraler. Ved Elgsvatn fantes en bolle av vakker albitt-granofyr. Det finnes også dolomittboller.

En særskilt facies av Liming-serien finnes i østlige strøk, ved den østlige del av Unkervatn og langs Skarmodalen og i den smale stripe av seriens bergarter nord for Krutvatn. Bergartene består her av en veksel av cm- til dm-tykke lyse og mørkt grønne lag. De lyse lag inneholder kvarts, albitt, epidot og muskovitt, de mørke kvarts, albitt, epidot og klorit, kalkspat finnes i begge. (Fig. 2.)

De lyse kvarts- og muskovittrike skifrer i Liming-serien er enerådende over ganske store områder i Amirfjell på nordsiden av Skarmodalen, de henger tydelig sammen med den båndete del av serien. Blant de lyse lag finnes det noen steder hvite, sterkt rustende kvartsitter. De grønne lag kan inneholde hornblende og nærme seg til gabbroid sammensetning.

Liming-serien ble av Foslie med rette betegnet som en flyschaktig avleiring dannet under orogene forhold. Dens materiale må dels være kommet fra lyse bergarter som finnes i bollene, dels fra gabbroide bergarter. Det er påfallende at det ikke er funnet gabbroide boller i konglomeratene til tross for at det finnes ganske rikelig av basisk materiale i grunnmassen. Forklaringen på dette kan være at det gabbroide materiale er kommet fra «ferskt» og lite konsolidert vulkansk materiale og at det har vært basaltisk vulkanisme under seriens avleiringstid. Denne forklaring bestyrkes ved at det finnes vulkanske bergarter i den øvre del av Liming-serien i strøket nord for Namsvatnet.

Hattfjelldal-dekket.

Om den stratigrafisk-tektoniske enhet i området som kan kalles Hattfjelldals-dekket er det lite å føye til beskrivelsen i den tidligere meddelelse (s. 134—139).

Som der omtalt (s. 134) er det indikasjoner for at de dolomittiske karbonatbergarter i Hattfjelldal-kalken er dannet ved dolomittisering av opprinnelige kalksteiner.¹ For å belyse dette forhold er det blitt utført tre karbonatanalyser ved NGU's kjemiske laboratorium, analytiker Erna Christensen

Uopløst i	1.	2.	3.
5 % HCl..	25.29 %	0.70 %	4.38 %
CaO	40,90 » 729	46,60 » 831	42,97 » 766
MgO	0.13 » 3	7.83 » 194	8,88 » 220
CO ₂	32.36 » 731	43.76 » 994	42.55 » 967
Atomprop.			
Mg : (Ca+Mg)			
i karbonat ..	0.004	0.19	0.22

Analyse 1 er av mørk uren kalkstein med skiferstriper ved gjestgiveriet, Hattfjelldal, 2. og 3. er finkornete dolomittiske karbonatbergarter ved brua over Susna ved Ivarrud, 2. lys grå og 3. hvit av farge. Disse to typer finnes som diffust avgrensede partier i samme lag og må ansees for å representere to stadier i dolomittiseringen. Det større innhold av uopløst i analyse 3 behøver ikke å skyldes noen sekundær omvandling, for det kan ikke garanteres at de to prøvene er tatt fra nøyaktig samme horisont.

Mer underordnet finnes rene dolomitter blant karbonatbergartene, disse er vakre hvite kornete marmor, mer grovkornet enn de dolomittiske kalksteiner. Fra en forekomst av dolomittmarmor ved Grublandshaugen ved Ivarrud er det blitt gjort forsøk med brytning.

På sydvestsiden av Storholmen i Røsvatn (40, 17) finnes Liming-serien grensende til underliggende fyllitt, over Liming-serien følger en grå meget kalkrik fyllittaktig skifer med enkelte tynne kalklag. Denne serien er gjentatt to ganger i profilet. I dette profil

¹ J. H. L. Vogt (1897, s. 15, fotnote) anså det for sannsynlig at dolomittbergartene i Susendalen var dannet ved dolomittisering.

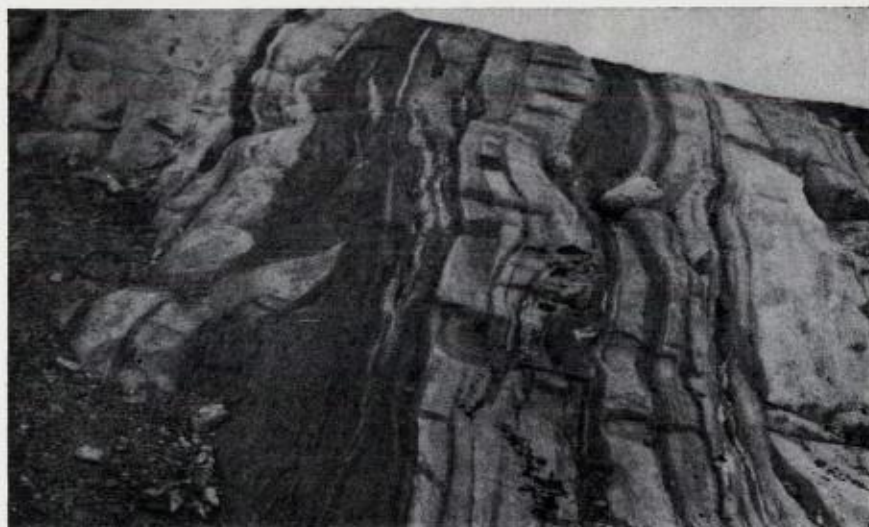


Fig. 2. Veksel av lyse og mørkt grønne lag, karakteristisk for Liming-serien i den østlige del av kartområdet. Syd for høgd 951 nord for den vestlige del av vestre Krutvatn (42.5, 38).

Alternating light layers of quartz — albite — muscovite rock and green layers rich in epidote and chlorite, the facies characteristic of the Liming Division in the eastern part of the map area. Locality: 61°42'.5 N, 3°38' E.

mangler Hattfjelldal-kalken, som står med stor mektighet på sydsiden av Røsvatn. Sannsynligvis hører den grå kalkholdige skifer til Hattfjelldal-dekket. Den samme grå kalkholdige skifer finnes over Liming-serien like under skyveplanet til den overliggende høymetamorfe glimmerskifer i strøket nord for vestre Krutvatn, (den er for smal til å komme med på kartet fig. 1). Ellers mangler Hattfjelldal-dekket i den del av de nordlige strøk som er blitt undersøkt av oss. Det er mulig at det kommer igjen lengere nord, i strøket nord for Favnvatnet, hvor det etter G. Holmsen (1913, s. 13) og etter Bøckmans undersøkelser finnes ganske mektige kalkdrag.

Intrusivbergarter.

Intrusivbergartene i fyllitt-grønnskifer-serien i den nordlige del av området er omtalt foran, mens intrusivbergarter i den sydøstre del av området er omtalt i den tidligere meddelelse s. 137—138.

Oversikt.

Som nevnt i den tidligere meddelelse s. 138 er bergartene øst for utgåendet av det store overskyvningsplan på et lavt metamorfose-trinn, karakterisert ved at plagioklas i sammensetning nær albitt (An 0—5) opptrer sammen med epidotmineraler. Det er ganske alminnelig at muskovitt, biotitt og kloritt opptrer sammen, i enkelte bergarter finnes granat. Det er grunn til å oppfatte disse tilsynelatende uregelmessigheter i opptreden av femiske mineraler som en følge av vekslende Fe:Mg-forhold i bergartene. På denne måten kan det forklares at det forekommer enkelte benker av granatførende bergart inneleiret blant store mektigheter av granatfri fyllitter.

Vi har i området foldning etter to hovedretninger, en omkring nord—syd og en annen omkring øst—vest. Stort sett er den nord—sydlige foldningsretning fremherskende i vest og den øst—vestlige retning i øst i grensestrøkene. De grove hovedtrekk i foldnings-tektonikken fremgår av kartet fig. 1.

I den østlige del av området, i det vi kan kalle fyllitt — grønskifer-dekket, har vi ut fra iakttagelsene under arbeidet kunnet oppstille den lagfølge som er nevnt foran, under forutsetning av at det ikke finnes gjennomgående skyveplan innenfor avdelingen eller in-versjoner av regional utstrekning. I den sydøstlige del av området, omkring Harvassdalen (omkring 20, 40) har vi kalkglimmerskiferer av samme petrografiske karakter og sannsynligvis av samme stratigrafiske stilling både over og under fyllitt — grønskifer-avdelingen. Her må det regnes med en duplikasjon av lagene, enten ved overfoldning eller ved skyvning.

Av forholdene på norsk side fremgår det at det må være en erosjonsdiskordans mellom kalkglimmerskifer-avdelingen og Liming-serien. Liming-serien ligger i store deler av området direkte over fyllitt — grønskifer-seriens bergarter, på den annen side må Liming-serien være den yngste eller i hvert fall den tektonisk øverste avdeling i området, fordi den finnes nærmest under Hattfjelldal-kalken. Ganske merkelige er forholdene i Storfjell og Arefjell (omkring 29, 43), hvor grønskifer og svarte fyllitter stikker opp i et antiklinorium, overleiret av Liming-serien på sydsiden og av kalkglimmerskifer-serien på nordsiden.

Å komme videre i forståelsen av de stratigrafiske forhold er mulig ved hjelp av resultatene av arbeider som er gjort i tilstøtende

strøk på svensk side. Her har vi etter A. Högbom (1925) og T. Du Rietz (1941) de samme hovedledd i stratigrafien som på norsk side med en undre fyllitt-avdeling med grafittfyllitter og en øvre avdeling med kalkfyllitter. Mellom de to avdelinger ligger Vojtja-kvartsitten og den overliggende Slättdals-kalk. Kalkfyllitten eller kalkglimmerskiferen må således være silurisk, forutsatt normal overleiring.

Serpentinittene som er intrudert i fyllitt — grønnskifer-serien sier også noe om denne series stratigrafiske stilling. I Björkvatnet—Virisen-området (Kulling 1933) har serpentinitene vært i erosjonsposisjon og er blitt dekket av sitt eget forvittringsgrus (serpentin-konglomerat) før de overliggende lag av Mesket- og Gillik-seriene ble avleiret. Disse seriene er sikkert ordoviciske, da de overleires av Vojtja-kvartitten og Slättdals-kalken (5b). Følgelig må fyllitt — grønnskifer-seriens avleiringstid rykkes langt bakover i ordovicium, og vi får et holdepunkt for å parallellisere den med Støren-gruppen (Bymark-gruppen) i Trondheimsfeltet. Dette viser også at Mesket-serien på svensk side med sin basaltiske og keratofyriske vulkanisme må være yngre enn grønnskiferne i fyllitt — grønnstein-serien. Disse har som foran nevnt ingen likhet med de massive utvilsomme metabasalter og agglomerater som Beskow (1929) har beskrevet fra Södra Storfjället og Kulling (1933) fra Björkvatnet—Virisen-området. Beskow har på sitt kart over Södra Storfjället avsatt store områder med bergarter som betegnes som basiske effusiver og tuffoider i klorittskifer-facies og som han regner som lavmetamorfe bergarter av Mesket-serien. Men det kan ikke være tvil om at disse er de samme som de tynnskifrige grønnskifrer på norsk side, og det er således ikke først og fremst metamorfosegraden som skiller dem fra de massive Mesket-bergarter.

Etter disse resultater får vi på norsk side, og også i tilstøtende svenske strøk en stor hiatus mellom fyllitt — grønnstein-serien og Vojtja-kvartsitten og Slättdals-kalken og overliggende kalkglimmerskifer. Som foran omtalt er Vojtja-kvartsitten og den overliggende kalk meget svakt utviklet eller mangler på norsk side.

Det som måtte finnes av Liming-serien på svensk side er ikke blitt skilt ut fra kalkglimmerskiferne på Högboms og Du Rietz's karter. Du Rietz (1941, s. 59) har beskrevet en albitt- og muskovittførende kvartsitt på sydsiden av Väfsendalen (Skarmodalen) på svensk side nær riksgrensen under navn av Viris-kvartsitt eller Gemsåive-kvartsitt. Denne henger antagelig sammen med de lyse

kvartsrike skifrer i Liming-serien på norsk side. På den annen side, har disse bergarter etter Du Rietz sammenheng med Viris-kvartsitten i Viris-serien i Kullings Björkvatnet—Virisen-område. Hvis dette blir bekreftet, kan vi regne med at Liming-serien svarer til Viris-serien, den øverste siluriske horisont på svensk side, og er forbundet med denne ved faciesoverganger.

Arbeidet i disse strøk ble opprinnelig satt i gang i forbindelse med undersøkelsen av sink—blyforekomstene ved Mikkeljord (se Færden 1953), men har siden fortsatt som alminnelig geologisk kartlegging. Selvsagt har vi hele tiden vært på utkikk etter malmblokker og malmanvisninger, men med ytterst magert resultat. Vi kjenner noen få funn av mest små kisblokker fra strøket omkring den øvre del av Susendalen. Noe som kan kalles kisanvisninger er knapt nok blitt funnet. Det sier også ganske meget at det ikke finnes et eneste kiskjerp i området, når en vet at skjerpefeberen til sine tider har vært den rene farsott der. (Vi ser da bort fra forekomster av kobberglans i serpentinit.)

Det ser ut som om grønnskifrer av den type vi har i området ikke inneholder kisforekomster. I Grong-feltet finnes kisforekomstene i grønnsteiner av tykkbenket massiv type og som opptre i stor mektighet. I området nord for Namsvatnet er det grønnskifrer av samme type som i vårt område, i disse er det ikke funnet en eneste kisforekomst.

Summary:

Geology of the south-eastern-most part of Helgeland.

Helgeland is the southern part of northern Norway. The present paper is a preliminary report presenting the results of mapping work during the summers 1951—54 by the writer and his assistants. A report based upon the work in 1951—52 has been published earlier (Strand 1953).

The rocks in the area can be divided into four main units (see the map Fig. 1).

I. The basal massif of Store Børgfjell is built of granitic gneisses, schists and, subordinately, of quartzites. Zones of feldspatiferous porphyroblast schists form a transition between the sedimentary schists and the granitic gneisses and indicate a granitization origin of the latter. On Swedish territory, according to G. Kautsky, the rocks of the Børgfjell massif are normally overlain by

Cambrian sediments of foreland type. This indicates a Pre-Cambrian age of the massif. On Norwegian side no rocks of a corresponding autochthonous or parautochthonous sedimentary cover have been recognized.

II. The sediments next above the massif have tectonic boundaries and form a tectonic unit composed of four stratigraphic divisions. These are in ascending order:

1. Micaceous and microcline-bearing quartzites and quartzschists (Fig. 3 in Strand 1953).

2.—3. A division of phyllites and greenschists. The grey phyllites with black carbonaceous bands also contain intercalations of quartzschists. The greenschists are fine-grained incompetent rocks, partly of a gabbroid composition, partly of a composition indicating weathering of the gabbroid material and admixture of sedimentary material (lack of amphibole, occurrence of biotite). It seems impossible to interpret any of these fissile and schistose rocks as meta-basalts or meta-andesites. In the division of phyllites and greenschists there are numerous intrusions of meta-ultrabasites (serpentinites), these are not found in the younger divisions.

A quartzite with an overlying limestone occurs in the area about $65^{\circ} 26' N$, $3^{\circ} 45' E$. These are the Upper Ordovician Vojtja Quartzite and Slättdal Limestone, recognized as leading horizons on the Swedish side of the boundary but feebly developed on the Norwegian side and thus not marked on the map. Fig. 1.

4. A division of calcareous micaschists, relatively tough and competent rocks.

5. The Liming Division (name here proposed) likewise consisting of calcareous micaschists. The rocks of this division are distinguished from the underlying calcareous micaschists by green colours and ample contents of albite, epidote and chlorite, indicating an admixture of basic (gabbroid) material. Intercalated conglomerates contain boulders of light quartzite, leuko-trondhjemite and dolomite (Figs 4 and 5 in Strand 1953, Fig. 2 in this paper). The Liming Division is a deposit of flysch type formed under orogenic conditions.

The rocks of this division, and likewise those of division III, show a low grade metamorphism. They generally contain albitic plagioclase together with epidote minerals.

In adjoining Swedish regions the same sequence of phyllites and graphite phyllites — Vojtja Quartzite and Slättdal Limestone —

calcareous micaschists have been described by A. Högbom (1924) and T. Du Rietz (1941).

Serpentinities of the same group as those which intrude the phyllite — greenstone division in the present area are shown to have been eroded and to have been covered by their own debris (serpentine conglomerates) in the Björkvattnet—Virisen area in Sweden (Kulling 1933). Above the serpentine conglomerate follow the Ordovician Mesket Series (with volcanic rocks) and the Gillik Series and further the Upper Ordovician Vojtja Quartzite and the fossiliferous Slättdal Limestone. From this it can be concluded that the phyllite — greenstone division intruded by the serpentinites must belong to a low Ordovician (or older) horizon. A correlation of the phyllite — greenstone division with the Støren Group in the Trondheim Region is thus strongly indicated. There is thus a hiatus comprising the greater parts of the Ordovician between this division and the overlying Silurian calcareous micaschists.

III. The Liming Division is overlain, most probably with a tectonic boundary, by a limestone, the Hattfjelldal Limestone, and associated micaschists. This is regarded as a separate tectonic unit, the Hattfjelldal Nappe. See Figs 6 and 7 in Strand 1953.

IV. The uppermost tectonic division in the area is a complex of highly metamorphosed rocks lying above a sharply marked thrust-plane. The rocks of this division are not described in the paper.

V. Apart from the serpentinites there are intrusive rocks of a gabbroid and trondhjemitic composition.

Litteratur.

- Beskow, G. 1929. Södra Storfjället im südlichen Lappland. SGU ser. C No. 350.
Du Rietz, T. 1941. Nyare undersökningar inom Remdalens malmtrakt och dess omgivningar. SGU ser. C No. 439.
Færden, J. 1953. Sink—blyforekomstene ved Mikkelfjord. NGU Nr. 184: 145—153.
Holmsen, G. 1913. Oversigt over Hatfjelldalens geologi. NGU Nr. 61 (Årbok 1912, D).
Högbom, A. 1925. De geologiska förhållandena inom Stekenjokk—Remdalens malmtrakt. SGU ser. C No. 329.
Kautsky, G. 1948. (Diskusjonsinnlegg). GFF 70: 501.
Kulling, O. 1933. Bergbyggnaden inom Björkvattnet—Virisen-området. GFF 55: 167—422.
Strand, T. 1953. Geologiske undersøkelser i den sydøstligste del av Helgeland. NGU Nr. 184: 124—141.
Vogt, J. H. L. 1897. Norsk marmor. NGU Nr. 22.