

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 75.

NÅGRA PROFILER

INOM

MELLERSTA SKANDINAVIENS SKIFFEROMRÅDE.

AF

F. SVENONIUS.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. FÖRHANDL. N:O 95. BD VII. HÅFT. 11.

Pris 0,75 kr.

NÅGRA PROFILER

INOM

MELLERSTA SKANDINAVIENS SKIFFEROMRÅDE.

AF

F. SVENONIUS.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. FÖRHANDL. N:O 95. BD VII. HÅFT. 11.

STOCKHOLM, 1885.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Under sommaren 1879 åtföljde jag på Sveriges Geol. Undersöknings bekostnad såsom geolog den svensk-norska kommission, som enligt 1751 års traktat har att med vissa års mellanskof granska och upprödja gränsen mellan de båda rikena. Jag var dervid bl. a. i tillfälle att — om än ofta under ogynnsamt väder — dels följa den då under bygnad varande Östersund—Trondhjemsbanan, dels göra en resa utefter den s. k. Karl-Johans-vägen mellan riksgränsen och Levanger. Resultaten af dessa vandringar nedlade jag i en till Geologiska Byrån samma höst inlemnad uppsats med titel »några profiler genom mellersta Skandinaviens skifferområde»¹⁾, i hvilken uppsats äfven ingick en profil från Brakfjället vid riksgränsen till Röddfjället vid östra stranden af Blåsjön i Frostvikens s:n, Jemtland. Ehuru de åsigtger jag uttalade i denna uppsats ganska väsentligt afveko från då rådande meningar hos de geologer, som afhandlat dessa trakter, ville jag ej begära dess tryckande redan då, dels och förnämligast emedan de bägge hufvudprofilerna direkt nästan uteslutande berörde norska förhållanden och jag ansett det icke vara svenska geologers uppgift att behandla dessa, annat än då sådant är nödvändigt för vårt eget lands geologi, dels ock emedan jag var oviss om några preliminära petrografiska bestämningar liksom ock om några lokalers exakta läge i profilerna. I en påbörjad afhandling om vårt lands nordligare fjälltrakter hade jag ämnat meddela resultaten af äfven dessa vandringar. Då jag nu frångår denna afsigt och redan nu lemnar ett sammandrag af den nämnda reseberättelsen, är det i följd af de resultat, till hvilka A. E. TÖRNEBOHM genom sina senaste undersökningar kommit och hvilka preliminärt framlagts i hans uppsats »De geologiska

¹⁾ S. G. U:s diariinummer 34/79. Ink. 25/10 79.

svårigheterna vid riksgränsen»¹⁾). TÖRNEBOHM öfverger der fullständigt sin förra åsigt om Trondhjemsfältets indelning och erkänner riktigheten af KJERULFS äldre uppställning deraf, sådan den framställes i »Udsigt over det sydlige Norges geologi». Deremot går T. icke in på KJERULFS senaste viktiga modifikation, enligt hvilken de gneisiga bergarterna närmast V om Meraker äro *äldre* än konglomerat- og sandstens-rækken — en mening till hvilken K. synes hafva kommit genom granskning af de för Merakerbanan blottade profilerna. Såsom af det följande synes, var den åsigt jag 1879 uttalade i hufvudsak lik KJERULFS nuvarande, något som åtminstone torde i någon mån öka sannolikheten af denna senare. Vid tiden för min reseberättelses afgifvande stälde sig min mening på följande sätt till de bägge författare, som senast yttrat sig i frågan: den öfverensstämd med KJERULFS i uppfattningen af den viktiga grupp, som benämnts *konglomerat- og sandsten-rækken*, men afvek deri, att den ansåg dennes centralfält, som förnämligast innefattar de s. k. *gulaskiffrerne* äldre än konglomerat- og sandsten-rækkens båda halfvor. Den öfverensstämd med TÖRNEBOHMS dåvarande mening deri, att den uppfattade gulaskiffrarna i det inre och sevegruppen vid gränsen som väsentligen samma geologiska horisont. Hufvudsaken i min åsigt var, *att genom det inre af Trondhjemsfältet framstryker en äldre zon, att grupperna på sidorna tillhöra en och samma yngre nivå och att de visa ensidigt fall emot den förra i följd af upprepade omstjelpningar.*

Liksom vid en paleontologisk beskrifning en mången gång tröttande omständlighet är nödvändig, så torde man ock få ursäkta en sådan i fråga om geologiska profiler, om dessa skola vara någorlunda objektiva och ej blott uttryck för en individuell uppfattning. Äfven de bästa profiler kunna ej innehålla alla upplysningar, som äro af bestämmande vikt vid studiet af en trakt. Den som intresserar sig för vår »fjällfråga», hoppas jag

¹⁾ G. F. F. B. VII, sid. 501.

icke skall finna den mera detaljerade text, jag nu går att lemna, obehöflig.

Förklaring till profilerna.

Profil nr 1: efter jernbanan från Duvedstrakten till närheten af Trondhjemsfjorden.

a) Genom det temligen enformiga och mycket jordtäckta landskapet från Duved till Storlien träffas vid banan först en något hård lerskiffer samt mörk glänsande skiffer (fall 30—40° V); derefter — från något Ö om Tångböle — framträder den genom HISINGERS, KEILHAUS och TÖRNEBOHMS beskrifningar kända glimmerlerstenen på sex eller sju ställen. Dess fall är vanligen svagt mot V eller NV. Öster om vaktstugan vid Qvarnbäcken och strax öster om denna, i närheten af Klocka, träffas uti 45° mot Ö fallande skikt denna bergart, som det synes, på öfvergång till hornblende-glimmerskiffer; strax V om bäcken stupa lagren svagt mot V, men längre i V är fallet först 0°, sedan 10° O. Några tusen fot V om Enafors är en 100 fot lång sprängning genom mest storbladig, ofta något bucklig glimmerskiffer, vexlande med finfjällig. Vid banan äro lagren sväfvande, men längre i S från sprängningen är fallet 80° N. Närmast O och V om Storliens bangård har glimmerskiffern östlig stupning eller ligger den horisontelt. På sina ställen är glimmerskiffern i dessa trakter genomdragen af kvartsådror, i hvilka stundom bergkristaller träffas.

b) *Mellan Storlien och riksgränsen* är vexlingen mellan bergarterna något större. Ett stycke V om bangården går en sprängning genom öfvervägande hornblendeskiffer med glimmerskiffer; fallet är mot N; en skarp veckning synes i sprängningens östra del. Följande bägge sprängningar gå genom glimmerskiffer, kloritisk sådan samt hornblende-glimmerskiffer, hvilken karakteristiska bergart äfven synes i närheten af stationen samt i de åslika höjderna mot Lill-Tivedalen. Vid Klefsjöns midt vidtager en svartgrå, temligen hård och tät lerskiffer, som vid Lilla Helvetet synes hafva öfvergått i en vacker grågrön- och hvit-

randig kvartsitskiffer med temligen gneislikt utseende och i följd af en lindrig vittring mjölhvitt yta. Bergarten fortfar till 4:e sprängningen från gränsen. I vestra delen af denna har fallet öfvergått till vestligt. Ett hornblendeskifferlager tyckes bilda liksom en gräns mellan den randiga kvartsiten och en liknande mera kvartsrik artförändring, som fortfar äfven i nästa sprängning, men i de följande till riksgränsen upprepas den föregående lagerföljden med gråsvart hård skiffer, kloritisk och storbladig glimmerskiffer, tills allt på andra sidan gränsen i hängandet öfvergår till glänsande skifferar och lersten.

c) *Från riksgränsen och till närheten af Meraker* är bergarten öfvervägande lersten eller dermed till utseendet beslägtade varieteter. I de första tre sprängningarne blir bergarten allt mera lerstensartad, i början dock ganska hård och liksom på ett par ställen å svenska sidan svafvelkisförande. I vissa skikt har han, isynnerhet på vittrad yta, ett nästan sandstenslikt utseende och innehåller småkrusiga mellanlager. Längre fram äro lerstensskikten svagt veckade och vexla i tjocklek från 0,1 till 1 fot. Fallet, som ibland är ytterst svagt, är mot V. Ytterligare ett stycke mot V synes i östra delen

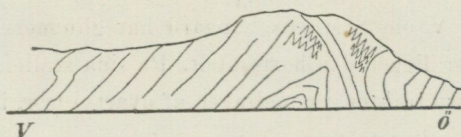


Fig. 1.

af en låg sprängning, huru lagren gjort *en hel sväng med i det hela bibehållet vestligt fall* (se vidstående fig. 1); bergarten är lersten, som här förekommer i lössprängda block af mer än 2 fot tjocka skikt.¹⁾ Annu något vestligare visa sig (troligen äfven någon gång förut) glimmerfjäll uti lerstenen, hvilken här, liksom ofta förut, är vackert bucklig på skiktytorna. Ibland synas i skärningarne mer än famnstjocka massor utan spår till lagring. Ofta är

¹⁾ Denna bergart, hvarpå å norska sidan ej är brist, är vida bättre för de många brobyggnaderna än den å svenska sidan förekommande.

äfvén skiktning och skiffriighet olika. Så t. ex. är vidstående teckning (fig. 2) från en sprängning något V. om vaktstugan N:r 49; gröfre och hårdare lersten vexellagrar med »förskiffrad» dylik. Fig. 3 visar från nästa sprängning en liten yta i stor skala, de fina täta strecken utmärka förskiffringen; den verkliga skikt-

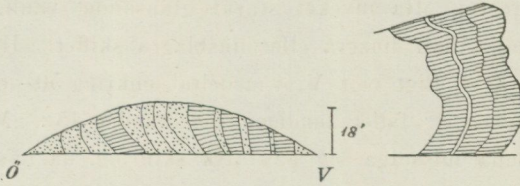


Fig. 2.

Fig. 3.

ningen markeras genom smala, hårdare lager. Inom samma storartade sprängning äro lagren längre mot V vildt »knikstade», men slutligen svagt stupande mot V, öfverst börjande med en starkt söndersmulad lagerföljd af samma finbuckliga, men här lösa skiffrar. Strax Ö om Grönbäcken är skiffern något mera hård och finfjällig, under det att strax V derom den egentliga buckliga lerstenen fortsätter, här upptagande glimmerblad stälda tvärt emot skiffringen (glimmerlersten). Mycket karakteristiskt för ifrågavarande lerstensartade skiffrar här och öfverallt i fjälltrakterna synes vara, att de ställvis äro ytterst *rika på linser och gångar af kvarts* till fotsbredd och mera; uti dessa förekomma mycket ofta rätt stora partier af gulbrun kristallinisk kalkspat. Uti en lerskiffer, som nu åter herrskar en längre sträcka, förekomma ett par linier breda strimmor af den gulbruna kalken. Strax V om nästa vaktstuga (N:r 48) börjar ett och annat mäktigt lager synas liksom tigrerad genom smärre regelbundna, så att säga utstänkta gytringar af svarta glimmerfjäll, hvarigenom bergarten får ett högst egendomligt utseende. En kalkimpregnerad, mörk glimmerskiffer med fall 45—50° NV träffas i vittrade hållar N om banan ungefär $\frac{1}{2}$ mil från Meraker; och omkring $\frac{1}{4}$ mil från stationen finnas på 200—270 fots höjd öfver samt N om banan de »marmorbrott», som lemnat materialet till den storartade viadukten härstädes; det är en hvit eller gråhvit kristallinisk kalksten i mäktiga, 40—50° mot V och NV fal-

lande lager, inbäddade i en bucklig lerskiffer, hvaraf somliga skikt äro mycket mörka och täta, föga skiffrika. Något Ö om den storartade sprängningen Ö om Merakers bangård vidtager ett flera hundra steg långt fält af än (och oftast) vertikala, än horisontela, ofta skarpt zigzag-böjda och veckade skikt af en, stundom rostig, ofta mycket starkt glänsande, vanligen svart, på ytan ej sällan ljusgrå eller ljusblågrå skiffer. Hufvudfallriktningen är tydligt mot V, i medeltal omkring 50—60°. Närmast stationen är fallet temligen regelbundet 45°. Man synes här ej kunna misstaga sig på falsk skiffning, då nästan alltid orienterande kvartsitlager finnas; dessa lager syntes sakna den gulhvita kalkspaten.

d) *Från Meraker genom »snævringen» till Storfløren* råda starkt kristalliniska bergarter, här och hvar genomsatta af eruptivgångar. Första sprängningen V om bangården börjar med storbladig glimmerskiffer med fall mot V, hvarpå följer den vanliga lerstenen men med inlagringar af en, ofta svafvelkisprängd, ljus kvartsitskiffer. Likaså i nästa sprängning, som i V slutar med nära 100 fot mer eller mindre massformig kvartsit. Derefter råder under en längre sträcka öfvervägande grön skiffer med få kvartsitlager, hvarpå åter efter någon vaxling kvartsit och kvartsitskiffer fortsätta ett långt stycke. På ungefär 200 fots höjd öfver banan strax V om Krokstadån är ett stenbrott, der lagren stryka ungefär N—S med brant fall mot V. Ett mäktigt lager af kvartsitskiffer, ofta betydligt glimmerblandad, genomsätter stället; i öfrigt är bergarten en grön, mer eller mindre hård skiffer med partier af något gröfre sandstenslikt till porfyriskt gry, närmast liknande dioritskiffer. Vid sjelfva åns vestra strand synes en rätt stark böjning med antydning till veckförskjutning, såsom fig. 4 visar. Lagren äro grön, svafvelkisrik glimmer- eller kloritskiffer samt kvartsitskiffer. Öster om Haugantunneln och vid dess början anstå kvartsitskiffer och en grönaktig gneisart i någon vaxling. I sprängningen genom Bithammaren litet V om Gudå blottas en storartad profil genom konglomerat, som följande teckning,

fig. 5, torde åskådliggöra. Konglomeratet synes i början något tve-tydigt, snarlikt Portfjällets »kvartskagelag», enär bollarne äga ovanligt lång längdutsträckning, men snart kan man ej längre betvifla dess äkthet. Det visar sig i två afdelningar: den första, östligare, omkring 40 fot, den andra minst 100 fot efter marken. De äro skilda genom finfjällig, mörk, i violett stötande glimmerskiffer med inströdda muskovitfjäll. Fallet först 30—45° V.,

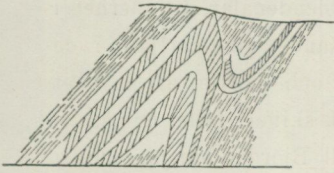


Fig. 4.

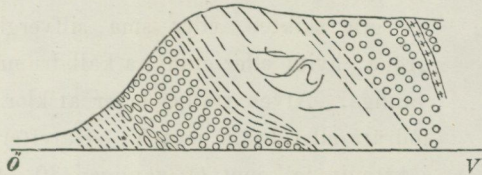


Fig. 5.

sedan i mellanpartiet otydligt, sedan åter tydligt mer eller mindre brant mot V. Det hela öfver- och underlagras af quartzrik glimmerskiffer och quartzitskiffer. Bindemedlet i konglomeratet är mest glimmer; på ställen, som varit utsatta för vittring, ligga bollarne utmärkt vackert i dagen, nästan lösa. Det vestra fältet genomsettas af två famnsbreda pegmatitgångar, som skära konglomeratlagren. Äfven i glimmerskiffern synes ett par granitgångar och, som det tyckes, *körtlar eller linser af granit*. Nästa sprängning går genom kantstående mörk glimmerskiffer med mellanolager och körtlar af hvit quartz. Sedan denna bergart blifvit mera finkornig och quartzrik, så öfverlagras han af en hård hornblendeskiffer, tätt genomdragen kors och tvärs af strimmor af hvit temligen grofkristallinisk kalk. Midt emot Kvasseraamoen är en stor sprängning genom svart glimmerskiffer med mer än två fot tjocka lager af hvit quartzit, hvori svarta glimmerfjäll tydligen markera fallet 80° V. Sedermera råder glimmerskiffer, ofta mycket gneislik och ofta med vackra granater samt mer eller mindre riklig hvit eller blå quartz. Ej sällan äro lagren mycket skrynkade och glimmern småveckad, men fallet i det hela nästan vertikalt eller 85° V. Strax nedom Langfredagsnæset äro två mer än 100 fot tjocka pegmatitgångar

genomsprängda; mellanrummet fylles af en glimmerrik gneis i öfvervägande horizontela, ehuru starkt veckade lager. Pegmatiten består af öfvervägande hvit ortoklas, storbladig, ofta hvit glimmer, föga kvarts samt ställvis något granater.

e) *Från Storfloren till fram emot Trondhjemsfjorden* råda olika slag af lersten, glänsande skiffrar och konglomerat. Uti de båda sprängningarne närmast Storfloren är bergarten grön- eller gråsvart lersten, ofta med hornblendenålar, isynnerhet i de grå skikten, eller små silfverglänsande glimmerfjäll i de gröna; hvita eller gulhvita kalkdrummer och -körtlar äro mycket vanliga. Äfven träffas lager af kloritisk skiffer; fallet är nästan lodrätt eller brant mot V. Härefter till Björdal har jag endast iakttagit fall mot Ö, vanligen 30—40—50°, mera undantagsvis brant. Den glänsande ljusgrå skiffern i sprängning nedom Floren är ymnigt impregnerad med svafvelkis i kuber eller derb; dess skikt äro skarpt, ofta i zigzag veckade. I första sprängningen V om Molskån är samma bergart stundom mörk, ofta finbucklig, ytterst finskiffrig; rik på mellanlager och linser af hvit kvarts. Någon gång synas häri vanligen mindre än tumstjocka, snart utkilande lager af en mörk, gråblå, tät, kalkhaltig bergart. I nästa sprängning träffas en hårdare, »på borst» sandstenslik lersten, hvars kvartskörtlar någongång innehålla brunaktig kalkspat (liksom närmare riksgränsen); lagren äro rätt mycket böjda, men tydliga och ej i zigzag. Ett par tusen fot V om denna, i närheten af Kil visar sig i en skärning genom lerskiffer med stora svafvelkiskuber *skiffrigheten mycket tydligt olika mot skiktningen*, görande mot denne i medeltal 32° vinkel, så att, då de genom blågrått eller ljusgrått markerade skikten falla 72° mot O, är skiffrighetens lutning endast 40°. Klippor af glänsande lerskiffer strax O om Midtkil visa ett genom ytterst skarp, men tydlig veckning åstadkommet ensidigt fall. Helt nära ofvanom Forran går banan mer än 200 fot genom en något glimmerförande lersten eller lersandsten; denna är hela sträckan till utseendet oskiktad, men i sprängningens vestra ända markeras skiktningen genom några tunna lerskifferhvarf, som falla ungefär

50° S. I Björgårdsbackens östra del syntes ett konglomerat med ymniga kalkbollar, möjligen diskordant öfverlagrande lerskiffer — sannolikt genom någon förskjutning. Fallet i denna 7—800 fot långa sträcka var i medeltal 30° mot V, men på detta ställe första gången tvätydigt i följd af falsk skiffriighet mot O. Hela den återstående sträckan fram till Hummelviken råda i tät vexling samt ofta i starkt veckade lag glänsande lerskiffer, konglomerat, lersten och lersandsten, den förre ofta med ymniga ådror af hvit och brungul kalk; fallet vacklar, men är måhända öfvervägande mot O. Praktfullt konglomerat träffas bland annat å ömse sidor om Hell station samt i den vackra tunneln 4—5000 fot derbortom. Dennes öppning mot S ter sig helt egendomligt, emedan han är sprängd just i kontaktlinien mellan konglomerat och skiffer; stupningen brant mot V.

Profil nr 2: Efter landsvägen från Levanger till Finvola.

a) *Till snövringen Ö om Garnæs.* Under första sträckan träffas vid vägen på åtskilliga ställen grön kloritisk skiffer med kvartslinser. Ut i ett berg S om landsvägen och ett godt stycke V. om Næs gästgifvaregård — Kærihaugen? — anstår en tennglänsande skiffer, som »nästan kännes något fet och ser ut att vara en mellanform mellan glimmer- och lerskiffer» — d. v. s. denna i alla fjälltrakter ofta förekommande bergart är petrografiskt en ytterst finfjällig glimmerskiffer, för hvilken det dock synes mig vida lämpligare att använda något af namnen »grå glänsande Levangerskiffer», »lerglimmerskiffer» eller, såsom jag i dagböckerna ofta gjort, »argentanskiffer» i betraktande af dess ofta silfverglänsande utseende. Den är rik på svafvelkis och för rätt mycket kvartslinser med och utan brunhvit kalk. I denna trakt visar han utpräglad benägenhet att afsöndra sig i långsträckta, smala partier. Fallet är 40—50° mot N eller NO, ofta stördt genom veckning. Ännu ett godt stycke Ö om Næs är bergarten densamma. Några minuters väg S om Lovring, på en biväg just der bron går öfver Trangdöla, träffas en mot SO fallande, tät, blå eller blågrå, fingnistrig kalksten. Som bekant har TÖRNEBOHM funnit enkrinitleder i kalken här

i trakten. Ställvis är den mörka kalken genomdragen af hvita kalkspatsådror, sålunda påminnande om Jemtlands yngre undersiluriska kalk; ibland är han finskiffrig. Dylig kalk finnes flerstädes både i S och Ö från Løvring, äfven alldeles vid vägen 5 à 600 fot NNV från den norra gården. Några hundra fot S. från landsvägen är en liten höjd af glänsande grå skiffer med hvita kvartslager. Vanligen äro lagren starkt skrynklade; stupningen i trakten växlar åt alla håll, men är öfvervägande mot SO. Strax Ö om Garnæs: glänsande skiffer med 70° fall mot OSO och kloritisk skiffer, mellanlagrade af en hornblende- och granatförande skiffer samt några fot kvartsskiffer. Något längre i Ö visa den ofta småbuckliga och rostiga Levangerskiffern och den gröna skiffern temligen svagt fall mot Ö.

c) *Från »snävringens» början till Suuldalen* råder en starkt kristallinisk, af gångar tätt genomsatt zon. Vid ingången till passet går vägen genom en stor sprängning. Man träffar här först en grå gneislik bergart; så en fin glimmerskiffer ofta med kvartsit mellanlagringar samt dessutom liksom den gneislika ofta så kvartsig att öfvergångar till kvartsit bildas; äfven grå lerskiffer synes mot hängandet. Fallet är brant mot SO. I sjelfva snävringen råder länge en egendomlig mörk kvartsglimmerbergart, hvars beståndsdelar ofta äro så skilda, att man ser linie- till halftumstjocka lameller af grå kvarts med lika tjocka skikt af mörka, fina glimmerfjäll; ofta äro dock beståndsdelarne mera blandade. Den genomsättes af rätt mycket hvit, glimmerfattig, medelkornig granit. Jemte den nämnda glimmerskiffern träffas, närmast Ö om graniten, en kvartsitisk, nästan sandstensartad grå bergart uti skikt af en half tums tjocklek med tunna mellanskikt af glimmer. Stupningen är länge lodrät; närmare »Kong Karl Johans Klev» blir den östlig. Något V om första stenen med denna inskrift synas, jämte den i rödaktigt dragande glimmerskiffern, kantstående lager af en fin-kornig grå granatgneis. Under sjelfva stenen är en grå hård lerskiffer med 80° fall mot V, hvilken bergart på andra sidan stenen upptar fältspatkristaller — såvida ej här någon porfyrisk

grönsten föreligger. Ännu omkring 1,000 fot från Kleven följa efter den sistnämde hårdare och lösare, ofta svafvelkishaltiga och rostiga lerskiffer med lager af kvartsit och glimmerskiffer. Derefter följer en längre sträcka svafvelkishaltig hornblendeskiffer jemte den förra. Lagren, otydliga, synas enligt förhållandena å andra sidan elfven falla brant mot V. Efter åter en lång sträcka af ljus till grå kvartsit, som mot sprängningens östra ända blir randig och ofta innesluter gneisartade lager, följer en mörk tät skiffer med mellanlager af mer eller mindre kloritisk glimmerskiffer. Efter någon sträckas mellanrum vidtar en åtskilliga hundra fot mäktig serie af en grofkornig grönstensskiffer uti från 6—36 fot mäktiga skikt (gångar?) med mörkgrön hornblendeskiffer och ljus kvartsit i mellanlager af 0,5 till 1 fots tjocklek. På denna följer en finkornig, sträf, glänsande, grön och hård skiffer; — detta är strax V om snävringens öppning emot Stormoen. Omedelbart Ö om bron anstå den nyssnämnda sträfva skiffen samt ljusgrå tät kvartsit och granit. På motsatta sidan den här smala elfven synes ett mindre, starkt veckadt parti med orubbade lager å ömse sidor; man skulle här närmast tänka på en glidning som förklaring till veckningen; fallet är 70° V. Närmast Ö om Stormoen råda samma bergarter jemte hård lerskiffer; men stupningen är nu blott omkring 40°. Härefter vidtar en ny lång »snävring» till Suuldalen. Hufvudbergarten i denna utgöres af en grönsten, i regeln vackert porfyrisk, men ock ofta med icke-porfyriskas partier. Den innesluter på sina ställen lager af grå kvartsit samt grönaktig skiffer och hård lerskiffer. Vackrast är han i midten; mot Ö äro fältspatögonen mindre.

c) *Från Suul till Sandvigen* äro bergarterna till utseendet nära desamma som i vestra fältet. Efter utgången mot Suuldalen vidtar en glänsande grå skiffer med talrika kvartsmellanlager; anmärkningsvärd är dalens utvidgning så snart man kommit inom denna bergarts område. I en klippa strax Ö om Suuls gästgifvargård vexlar en starkt glänsande, småbucklig, grå skiffer med en mörk (alun-)skiffer med svart, glänsande streck, hvars

skikhufvuden ofta äro gula genom utvittrad vitriolblandad alun. Samma mörka, stundom nästan svarta skiffer med blomkålslika hvita eller gulhvita utvittringar träffas äfven litet längre bort. I en 30—36 fot lång klippa är fallet brant mot V i norra, brant mot Ö i södra ändan; men litet längre fram åter mot V 45—50°. Sedan denna skiffer varat en rätt lång sträcka, återkommer »argentanskiffen» (söndersmulad mellan fingrarna bildar han genom den fina glimmern ett silfverglänsande stoft) någon gång med några fot tjocka mellanskikt af en starkt rostig kvarts. Något längre i Ö synes deri ett mellanskikt af glimmerskiffer, hvilken bergart först efter en lång sträcka återkommer strax före ingången till den egentliga snævringen; på mellanrummet råder den vanliga skiffen, men här synnerligt rik på linser och lager af hvit kvarts, samt ett och annat kloritiskt skifferlager. Vid snævringens början anstår glimmersandsten; och under den följande sträckan af ett par tusen fot synes jemte denna blott ett och annat obetydligt lager af »argentanskiffen». Omedelbart till venster om vägen, något V om »Driva bro N:r 1», träffas en kolossal jättegrythalfva af 25 fots diameter ¹⁾ vid elfbrädden; den småbuckliga skiffen, som nu åter förherrsukat en sträcka, visar i denna jättegrytas vägg en ovanligt vacker veckning, Strax vid bron syntes för första gången Ö om Suul fingertjocka, vanligen veckade ådror af gulhvit kalkspat i skiffen, dels sjelfständiga, dels inblandade i den hvita kvarts, som åtföljer denne. Särdeles vackra spår af genom *lageromböjning*, *uppkommet ensidigt fall*, markeradt af kvartsådrorna i glimmersandstenen, synas t. ex. vid »Driva bro N:r 2». Några tusen fot nedom en gammal bro öfver Irnan råder en till utseendet mycket mörk varietet af den vanliga »Levangerskiffen.» Här i närheten träffas uti skiffen brungula, något skiffrika kalklinser från några tum till en fots storlek, äfven liggande *tvärför skiktningen* — således sekundära (fyllnad i veckningssprickor?). Närmast vidtar härefter en grå lersandsten, som ställvis är ovanligt rik på kubisk svafvelkis. Den

¹⁾ Ett par andra ännu större synas något högre uppåt elfven!

bergart, som börjar något nedom den för sin natursköna omgivning beryktade S:t Olavs bro, är ställvis svår att bestämma. Småningom blir han dock tydlig glimmerlersten och lersten samt fortsätter såsom sådan utefter Insjöns strand till Sandvigen med här och hvar något lager af grön glänsande lerskiffer — alla formerna ofta starkt småbuckliga. V om Sandvigen synas uti den synnerligt grofva lerstensmassan liksom utstänkta glimmergyttringar; lerstenen är genomfatt af grönsten.

d) Den korta sträckan ungefär *mellan Sandvigen och riksgränsen* tillhör åter den »helkristalliniska» zonen. Bortom »Fanet bro N:r 5» anstår glimmergneis med glimrig grå kvartsit; strykn. O—V, fall mot N. Uti Finvolas topp vid riksröset anstår kantstående hornblendeskiffer; strax N derom vexlar denne med kvartsig glimmerskiffer och kvartsit med från 20° till 80° fall mot N; fallet vacklar, så att man närmare landsvägen äfven iakttager sydligt. Afven lersten och glimmerlersten anstå någonstädes mellan riksröset på fjället och riksmärket vid vägen — således skenbarligen inom ett främmande område.

Profil n:r 3: från Brakfjället efter Blåsjöns norra strand och öfver Ankarelfvens utlopp till Röd fjället.

Uti Brakfjället synes i början — mot Voldalen — lersandsten jemte skiffer, sedermera blågrön glänsande skiffer; på ett par ställen träffas inlagringar af svart (alun-)skiffer af omkring 100 fots bredd. Vid stranden är skifferns fall 10—15° V; den fortsätter efter hela norra stranden till vestra Langtangudden med i medeltal 20° fall mot V. Vid ö:a Langtangudden börjar en följd af bergarter med väsentligt annan natur. Öfverst, eller rättare först, synes invid stranden: åtskilliga hundra fot en hornblende-glimmerskiffer (strykning och fall N35°O, 40° V), omedelbart derefter ett par famnar grågrön, tunn lerskiffer, så kommer litet kolsvart skiffer (med svart streck), några famnar hornblende-glimmerskiffer, ställvis med granater, samt svart, stundom betydligt hård skiffer. Den sistnämde vexlar med en hvit, ytterst finfjällig glimmerskiffer, som efter någon sträckas jordtäckning underlagras af en föga mäktig, först ljus,

derunder mörk quartzit. Hittills är allt i nästan oafbruten följd, hvartill ock hör längst i Ö svart lerskiffer med grön kloritisk skiffer. Efter en kort sträckas afbrott följer en vit, i ljusgrönt ofta brytande, ofta granatförande, ej skiffrig quartzit, genomsatt af en ansenlig rent vit quartzgång; äfven glimmerskiffern är ofta granatförande. Härpå följer vit quartzitskiffer med mellanlager af kloritisk samt typisk hornblende-glimmerskiffer, med ståtliga kärfformiga hornblendepartier, samt grå quartzit, som ofta för hornblende i oregelbundet insprängda *små* partier samt glimmer på sjelfva skiktytorna. Samma quartzitformation — med underordnade skifferlager — synes råda hela sträckan fram emot Ankaredet. Ofta synas gångar af mjölkvit quartz. Stupningen är svagare allt ifrån quartzitens början. Vid Blåsjöns östra strand och en god sträcka uppför förberget till Röd fjället anstår med fall mot V eller NV en grofbladig granatglimmerskiffer¹⁾. Denna efterträdes af hornblendeskiffer m. m. tills man träffar första olivinstenskuppen. I denna senare bergarts östra del är skarp kontakt mot quartzitskiffer, fallande 45° V, liksom den skiffriga olivinstenen; quartziten får snart ett evritligt utseende och upptar fältspatådror. Längre mot Ö träffas än denna gneislika bergart, än glimmerskiffer — finkornig, rik på mörk glimmer, äfven ofta med granater — än slutligen hornblendeskiffer, i början vexlande med den förre, tills slutligen Röd fjällets ockergula, kala, väldiga olivinstensmassor vidtaga, upp-tornande sig till 1000 fots höjd öfver den underliggande sjön.

Öfversigt af skiktbyggnaden.

Af de hufvudprofiler, för hvilka härmed redogjorts, går endast N:o 3 genom en hittills fullkomligt okänd trakt. Merakerprofilen är förut framställd af T. KJERULF dels i »Trondhjems Stifts Geologi» (Nyt. Mag. f. Naturv. 1871 sid. 38), dels nu senast²⁾ i »Udsigt over det sydlige Norges geologi» 1879 (sid.

¹⁾ Denna brytes mycket till qvarnstenar; likaså den finare varieteten vid Ankarsjön.

²⁾ Detta skrefs nemligen 1879. K:s nyaste »Merakerprofil» utkom 1883.

178 och 179). Dessutom hafva HISINGER och KEILHAU samt hvad trakten närmast riksgränsen angår isynnerhet HÖRBYE offentliggjort iakttagelser rörande detta område. Bergbygnaden mellan Levanger och riksgränsen har varit föremål för än större uppmärksamhet, en naturlig följd deraf, att Trondhjems stifts andra utfartsväg till Sverige går genom denna trakt. Profiler deröfver äro lemnade af HISINGER, KEILHAU, KJERULF 1871 och 1879 samt A. E. TÖRNEBOHM 1872. Dock — alla dessa skilja sig från hvarandra, stundom i mycket väsentliga delar. Sålunda är ej blott TÖRNEBOHMS profil olik KJERULFS utan K. 1871 är t. o. m. betydligt olik K. 1879. — Af den jemförelse mellan samtliga nyare profiler öfver det afhandlade området, hvilken härefter följde i reseberättelsen, anser jag mig endast behöfva meddela följande utdrag.

KJERULFS nyare »Merakerprofil» (1879), som jag ej sett förrän efter återkomsten, visar förnämligast i följande fall afvikelser från min.

Den glimmerlersten, som jag antecknat något V om riksgränsen, är ej omnämnd; liksom å andra sidan K:s kalksten vid Brenna antingen undgått min uppmärksamhet, eller också möjligen ersättes af den kalkimpregnerade glimmerskiffern. Måhända är det samma lager, som jag antecknat vestligare öfver banan. Då dock dessa olikheter äro af ingen vikt, så mycket hellre, som våra profiler ej gå öfver *aldeles* samma sträcka, kunna profilerna anses för trakten Ö om Meraker öfverensstämma förträffligt. Större och viktigare bli olikheterna, då vi nalkas KJERULFS *gulaskifer*. För sträckan mellan Meraker och Haugan anger K. endast grön lersandsten och skiffer, då jag här funnit quartziter, gneisaktiga bergarter, glimmerskiffer, grön skiffer och lersten, — de förra, hvarom K:s profil ej nämner något, äro vida öfvervägande. Af det mäktiga konglomeratet vid Haugan synes intet på K:s profil; ej heller återfinnas quartziterna och de ansenliga pegmatitgångarne invid Langfredagsnäset. Vid Storfloren nämnes intet om [glimmer]lerstenen, ehuru så väsentligt olik den nyss passerade sträckans

bergarter. Af kalkstenen deremot synes ej här något vid banan, såvida ej impregnationerna i lerskiffern mellan Kil och Storfloren äro en ersättning därför. För den öfriga sträckan stämma profilerna väl, och är dervid KJERULFS vida fullständigare än min, hvilken dessutom ej anger åtskilliga på den förra upptagna eruptiv.

Betrakta vi KJERULFS nyare Levanger-profil (1879), så finna vi, att denna liksom Meraker-profilen i sitt renoverade skick undergått en ansenlig förbättring. Den har mot V utsträckts till Trondhjemsfjorden, hvarigenom påvisas, att härvarande grupp af Trondhjems- och Rörås-skiffer bygges af: blåkvarts, kloritglimmerskiffer, marmor, glänsande skiffer, kvartsitskiffer, gröna och grå skiffer samt lersten och lersandsten. Till det knapphändiga och ofullständiga uppräknandet af bergarter under den gamla profilen ha viktiga tillägg gjorts; eruptiverna i snævringen mellan Indal och Stormoen ha blifvit särskilda o. s. v. För trakten Ö om Suul afvika ej våra profiler i annat, än att KJERULFS ej anger någon lersandsten närmast i V om St. Olavs bro — -en föga viktig skillnad. De egentliga olikheterna röra sträckan V om Suul. Här uppräknar K. endast: lerskiffer och svart sådan, hornblendeskiffer och glimmerskiffer; under det att min profil anger: kvartsit, kloritisk skiffer, hornblendeskiffer, lerskiffer, gneisaktiga bergarter och granat-gneis samt glimmerskiffer — hvarigenom profilens utseende ej obetydligt ändras. V om Løvring medgäfvos mig ej förhållandena att se annat än glänsande skiffer och kloritiska sådana, hvadan KJERULFS nya profi för denna sträcka innehåller väsentliga upplysningar.

Uti »En Geognostisk Profil öfver den Skandinaviska fjällryggen» (1872) har TÖRNEBOHM lemnat en skematisk bild af samma sträcka. Då de deri brukade tecknen endast framställa hela grupper för att tydliggöra förf:s hypotes, kan man naturligtvis ej begära någon detaljering på profilen. Dock borde uppräknandet af bergarterna i teckenförklaringen varit fullständigare. Granska vi texten för den motsvarande delen af profilen, synes oss hufvudsakligen följande vara att påpeka. Sid. 12 talas om

»mörk lerglimmerskiffer» Ö om Suul såsom småningom uppträdande tills den vid Suul blir herrskande. Men för hela den öfriga (V:a) sträckan återkommer ej detta namn, något som i ej ringa mån bidrager till profilens sannolika utseende. Måhända är termen ej olämpligt vald, men den borde då ock ej ha utbytt mot andra benämningar för de — härom stämmer äfven KJERULFS profil med min — petrografiskt lika bergarter, som flerstädes synas V om Indalen. TÖRNEBOHM nämner ock ej något om de andra skiffarna vid Suul, som ock återkomma vesterut. På KJERULFS äldre profil äro de förenade under det gemensamma namnet »Suuls skiffar», men på den nya uppräknas både »sort lerskifer», »lerskifer» och »glindsende skifer» såväl vid Suul som i profilens V:a del, hvilket ock öfverensstämmer med mitt utkast. I sträckan V om Stormoen, KJERULFS »metamorfiske strög», stämma våra iakttagelser väl, då TÖRNEBOHM uppräknar här förekommande bergarter och riktigt anger att kvartsitskiffern herrskar i östra samt glimmerskiffern och liknande bergarter i vestra delen deraf — under det att KJERULF ej nämner något om kvartsiten. Likaså är förhållandet vid Garnæs, då vi begge här funnit kvartsit och kloritisk skiffer i lagerföljden, bergarter som ej angifvas af KJERULF.

Vid försöken att utreda åldersförhållandet mellan de olika lederna af Trondhjemsfältet utefter de sträckningar, vi nu betraktat, hafva olika författare kommit till högst olika, ofta hvarandra skarpt motsatta resultat. Då KEILHAUS och HISINGERS meningar väl numera ej räkna några anhängare, återstå tvenne: KJERULFS, som torde vara antagen af flertalet norska geologer, och TÖRNEBOHMS, hvilkens onekligen lika tilltalande som enkla profil äfven på andra sidan Kölen ej saknar anhängare. Det må anmärkas, att TÖRNEBOHMS *uttalade* åsigt väl endast gäller profilens område, men att den med samma grad af visshet synes kunna tillämpas på Meraker-profilen.

Men ej nog att olika meningar råda om *hufvudgruppernas* ålder, äfven åsigtarna om *hvad som tillhör samma grupp* vexla uti ingalunda oväsentliga delar! Uti Levanger-profilen sammanfattar KJERULF såsom *konglomerat- og sandsten-rækken* sträckan

mellan Næs och något V om Garnæs; såsom *gulaskiferne* fältet från det förres östra gräns till Ö om Suul, hvarefter *konglomerat- og sandsten-rækkens* östra arm fyller den återstående sträckan till gränsen. Huruvida den äfven innesluter Finvålas hornblendeskiffer m. m. framgår ej klart af profilen. — TÖRNEBOHM deremot icke blott tudelar den förres *Trondhjems- og Røros-skifer*, men så att den siluriska delen deraf synes omfatta större delen af KJERULFS *konglomerat- og sandsten-række*, utan låter äfven sin *seve-grupp* omfatta dels resten af *konglomerat- og sandsten-rækken*, dels omkring *hälften* af KJERULFS *gulaskifer*. Den andra halfvan af dessa räknas till *köliggruppen*, som dessutom upptar östra armen af KJERULFS *konglomerat- og sandsten-række*.

Då sålunda uppfattningen af hufvud- och detaljsaker så mycket vxelar hos olika auktoriteter, torde det ej böra anses som ett alltför djerft och förmätet tilltag att uttala en annan åsigt, som ej gör anspråk på att vara annat än ett *försök* till tolkning af de lagringsförhållanden, som syntes vid profillinierna.

I begge de hufvudskärningar genom Trondhjemsfältet, vi nu betraktat, intages midten af en följd starkt uppresta hårda bergarter, förnämligast glimmerskiffer, kvartsiter och mer eller mindre tydliga gneiser. Dessa utgöra hufvudmassan af KJERULFS *gulaskifer* och TÖRNEBOHMS *sevegrupp*. I Ö och V om dessa utbreda sig petrografiskt identiska eller temligen likartade lagerföljder, hvilkas mest konstanta led utgöres af mäktiga *lersstensartade bergarter*. Dessa äro af KJERULF fattade som samma byggnadsled — *konglomerat- og sandsten-rækken*, hvilken anses äldre än *gulaskifern*, men af TÖRNEBOHM skilda och förlagda det östra fältet *öfver*, det vestra *under* det parti, som bäst motsvarar den förres *gulaskifer*.

Emellertid uppträda vid riksgränsen bergarter, som visa synnerlig stor likhet med det nyssnämnda midtpartiet: kvartsiter och i tydligt sammanhang med dem stående glimmer- och hornblendeskiffer. Midtpartiet och dessa uppfattas därför af TÖRNEBOHM (1872) såsom samma formationsled, *sevegruppen*, under det att KJERULF anser gränspartiet intaga en vida lägre nivå

än midtpartiet, skildt från detta genom *konglomerat- og sandsten-rækken*.

Den åsigt jag — åtminstone tills vidare — omfattar är lik KJERULFS deri, att jag tror bergarterna på ömse sidor midtpartiet vara ungefär jernnärliga, men lik TÖRNEBOHMS deri, att äfven jag sätter midtpartiet jernnärligt med gränsdraget. Eller med andra ord: den är olik KJERULFS då den gör medelpartiet äldre än *konglomerat- og sandsten-rækken*, olik TÖRNEBOHMS då den fattar fälten närmast Ö och V om detta såsom jernnärliga.

Uti Meraker-profilen anstå nu, från Merakertrakten till någonstädes mellan Langfredagsnäset och Storfloren bergarter, som, med undantag af det ansehlige konglomeratet i Bithammaren, mycket likna dem i trakten mellan St. Gluken och jernbanan vid riksgränsen. I Levangerprofilen återkommer en alldeles analog afdelning från Garnæs-trakten till något Ö om Stormoen, bygd af glimmerskiffrar, kvartsiter, hornblendeskiffrar, gneisartade lager och mer eller mindre »härdad» lerskiffer. Uti de mera idealiserade profilerna framträda dessa midtpartier — för hvilka jag för korthetens skull vill använda T:s benämning sevegruppen — såsom skarpt hoptryckta skålar, men skålar inom hvilka man i verkligheten fullkomligt saknar den motsvarighet mellan skålhalfvorna, som eljest naturligtvis bör utmärka sådana. Betrakta vi t. ex. Levangerprofilen, finna vi i östra halfvan företrädesvis kvartsiter, i den vestra glimmerskiffer, i midten måhända mest hornblendeskiffer och granatförande gneis. Denna brist på motsvarighet torde vara svår att förklara. KJERULF anser ej endast sjelfva »det metamorfiske strøget», utan äfven de mjuka glänsande skiffrarne till bortom Suul tillhöra ursprungligen samma lagerföljd, hvars vestra del omvandlats genom de talrika eruptiv, som gensatta densamma. Nu visa sig — och häri öfverensstämma våra iakttagelser — graniter i den mellersta och V:a, gabbror o. d. i den Ö:a delen af det omvandlade fältet. Samma material omvandlades, men vardt öfvervägande *kvartsiter*, der det verkande eruptivet var mest kiselsyrefattigt, men glimmerskiffrar der det var mest rikt på kiselsyra, såsom

graniterna väl få antagas vara. Detta synes dock mindre troligt. — Man skulle också kanske, från ett annat uppfattningssätt om eruptivens natur, kunna framställa den förmodan, att de små, men talrika eruptivgångarne vore *icke* orsak till metamorfismen (och lagrens veckning?!), men att just lagrens ofantliga sammanstuckning vore orsak både till bergartens förvandling och eruptivgångarne.

Minsta svårigheterna möter onekligen den hypotes, som låter »det metamorfiske strög» och bergarterna på gränsen eqvivalera, — såvida ej — hvilket jag icke har mig bekant — fullt säkra observationer utom profillinierna bestämdt tala deremot.

Parallelliseringen af *konglomerat- och sandsten-rækkens* båda armar, hvilken KJERULF gjort, saknar ej heller svårigheter, då den östra armen, såvidt man vet, saknar fossil och då konglomeraten återfinnas på få ställen derinom. Det oaktadt är den petrografiska likheten så i ögonen fallande, isynnerhet i Merakerprofilen, de ä ömse sidor uppträdande lerstensbergarterna så karakteristiska, att man näppeligen tvekar att sluta sig till KJERULFS uppfattning. — Beträffande KJERULFS *Trondhjems- och Röros-skifer* har jag visserligen ej mycket varit i tillfälle att studera dessa skiffrens förekomstsätt, men der jag sett dem, har jag ej kunnat varsna någon skarp olikhet mot de öfverliggande *konglomerat- och sandsten-rækkens* lager, fastmer synes öfvergången förmedlas genom vexellagring och kanske en successiv omvandling. Sålunda torde de kloritiska, hornblendeförande och vanliga glimmerskiffarna vid riksgränsen innesluta äfven KJERULFS *Trondhjems- och Röros-skifer*.

Det vigtigaste skälet mot försöken att göra seve-gruppen *i det inre* af Trondhjems stift äldre än köli-gruppen der — om vi för följdriktighetens skull under detta namn få förstå KJERULFS *konglomerat- och sandsten-række* — torde vara att den senares bergarter öfverallt falla *in emot* den förra. En blick på mina profiler visar ock, att saken åtminstone i stort ter sig sålunda. Det är dock *möjligt*, att fall *utåt, ifrån* seve-gruppen, eger rum i de närmaste partierna äfven på andra ställen än midt emot Storfloren. I förra

afdelningen af denna uppsats har jag påpekat många omständigheter, som syfta på stora veckningar inom köliggruppen och jag har genom tecken (*v*) under profilen sökt påpeka sådana ställen. Emellertid är, äfven i betraktande af denna lagrens böjning, obestridligt, att hufvudfallet är mot profilernas mittlinie: Haugan-trakten på Meraker-profilen och Stormo-trakten på Levanger-profilen. Det gäller då att finna en grund, som, på samma gång den uppfyller hypotesens fordran om sete-gruppens ålder, på ett icke alltför konstigt sätt förklarar detta egendomliga förhållande. Jag tror, ¹⁾ att denna grund står i sammanhang med »Mælshognas linia». En blick på Norges Geologiska öfversigtskarta visar genast, att en bland Trøndhjems stifts mest utpräglade, måhända den aldra tydligaste, eruptivlinier framgår så, att hon skär våra profiler just der sete-gruppen visar sig. Jag har på den hypotetiska profilen visat, hur man ungefär kan tänka sig förhållandet. Då eruptivliniens tillvaro är obestridlig, torde det ej ligga något onaturligt i det antagandet, att en stark sammandragning eller sammanskjutning från begge sidor mot denna axel egt rum. Under sådana förhållanden bör just fallet in emot medellinien blifva regel, ungefär som jag tecknat det på den ideela profilen. Jag har trott mig i denna teckning äfven kunna våga antyda, huru ett äldre lager, t. ex. Haugans konglomerat, med sin ursprungligen undre yta kan komma att öfverlagra ett yngre, inverteradt lager, t. ex. kvartsiterna och de gneisartade bergarterna Ö om Haugan.

Rörande profil n:o 3 vill jag särskildt framhålla den låga plats, som *hornblendeglimmerskiffern* intar i förhållande till de glänsande skiffarne. TÖRNEBOHM nämner såsom två högst väsentliga led inom köli-gruppen denna bergart och *glimmerlerstenen*. De hafva beskrifvits såväl af KJERULF och TÖRNEBOHM som af HÖRBYE, HISINGER och KEILHAU, hvilken sistnämde anser den

¹⁾ Eller *trodde* så 1879. Sedan har jag funnit, att just denna riktning är den starkast framträdande veckningsaxeln inom norra Skandinavien och att man på synnerligt många trakter öfver vida sträckor finner genom inversioner åstadkommet ensidigt fall mot axlar i denna riktning. Grunden är således mera generell än hvad ofvan antagits.

förra bergarten för Nordens skönaste stensort. T. uppger, att glimmerlerstenen — eller »siderit-glimmer-skiffern», såsom han i sin äldre afhandling benämner den — småningom blir allt mer kristallinisk och i hängandet *öfvergår till den förre, som följaktligen sättes såsom den yngsta af köli-gruppens led*. Jag vet ej om denna åsigt grundats på observation af direkt öfverlagring. Någon sådan profil meddelas ej. Vid Ansättfjällen, der hornblendeglimmerskiffer anföres inom en högre nivå, nämnes *ej* glimmerlersten, endast gröna skiffrar och lerglimmerskiffrar såsom underliggande — men då termen »*lerglimmerskiffer*» äfven brukas om den tennglänsande Suul-skiffern, hvilken icke på något sätt kan förväxlas med den så karakteristiska *glimmerlerstenen*, och samma bergart finnes närmare Levanger, ligger ej häri något bevis för dess höga läge inom gruppen.

Å andra sidan synes denna mycket bestämda och skarpt i ögonen fallande bergart (hornblende-glimmerskiffern) inom Norge öfverallt uti de lägre nivåerna. Sålunda är han väl utvecklad vid Røros, Trondhjem och Levanger och hänföres *alltid till Trondhjems- og Røros-skifer* som obestriddigt äro äldre än glimmerlerstenen. Detsamma framgår lika tydligt af profilen öfver riksgränsen vid Tevel-dalen, ehuru hornblende-glimmerskiffern der är mycket underordnad, och bäst af den nämnda profilen öfver Blåsjöns N:a strand, om än *ej* glimmerlerstenen der synes. Men der inskjuter hornblende-glimmerskiffern under Levangerskiffern, som af TÖRNEBOHM sättes äldre än glimmerlerstenen. Hornblende-glimmerskiffern visar sig oftast vexellagra med kvartsiter och sevegruppens öfriga bergarter, hvadan han snarast torde kunna räknas som en öfvergångsform mellan grupperna. I betraktande häraf hyser jag den förmodan, att T. här misstagit sig, och att hvad han inom köligruppen anser vara hängandet i sjelfva verket ofta just är liggandet.

Skulle nu denna förmodan vara riktig, följer deraf, att det stora fältet af köligruppens bergarter mellan Storren-sjön och Ånn icke bildar *en* regelbunden skål med de yngsta lagren längst i V, utan en följd af regelbundna vågor, hvori yngre leder träffas långt mot Ö.

Slutord. Under det halfva årtionde, som förflutit sedan jag skref den reseberättelse, hvaraf nu en sammanfattning lemnats, hafva i andra alp- och fjälltrakter epokgörande arbeten utförts, som äfven kasta ett klarare ljus på många förhållanden inom våra nordskandinaviska fjäll. Undersökningarne i Schweiz och Skottland liksom i södra Norge hafva lärt oss inse, huru vid bergkedjebildningen bokstafligen de mest »upp- och nedvända» förhållanden kunna uppstå. Det är dessa nya uppslag KJERULF tillämpat i sitt senaste arbete »*Merakerprofflet*», hvori han antar, att siluretagerna i vestra delen af Trondhjemsfältet äro yngre än de kristalliniska bergarterna i det inre. TÖRNEBOHM deremot vidhåller i det hänseendet sin gamla mening, men har dervid kommit till den åtminstone skenbara motsägelsen, att *paleontologiskt yngre* afdelningar i Sverige equivalera med *äldre* afdelningar i Norge. Då jag under de sista åren i Norrbottens lappmarker funnit fossil (*hyolithes*, EICHW.)¹⁾ på flera ställen under sådana förhållanden, att man bestämdt nödgas antaga, att de verkligen underlagra härvarande glimmer- och hornblendeskiffrar m. m., vill jag icke förneka möjligheten af T:s utgångspunkt: att *hela* det väldiga bältet af hel- och halfkristalliniska bergarter efter här omhandlade sträckor är yngre än vissa siluriska zoner. Men äfven om så är, tror jag icke att man behöfver tillgripa den »motbjudande» förklaring som T. gifvit. T. synes mig stödja sig något för mycket på antagandet af gruppernas skarpa begränsning och petrografiska likformighet inom vidt skilda områden. Äfven jag anser, att »köli- och »seve»-grupperna äro goda geologiska *typer*, som väl uttrycka våra fjällbildningars allmänna skaplynne, och jag anser att *i allmänhet* de bergarter man vill förlägga till den förra gruppen äro yngre än den senares, om jag än ej tror på någon egentlig »formations-skilnad» dem emellan. Men jag har på ej så få ställen funnit, att *ganska lågt liggande horisonter inom*

¹⁾ Jag har ock flerstädes funnit *enkrinitleder* i glimmerkalkstenar, men dessa hafva tillhört bergartskomplexer, som efter den hittills brukade terminologien skulle räknas till köliggruppen.

eller, om man så vill, under *sevegruppen* kunna ega ett med typiska »*köli*»-gruppsbergarter fullkomligt lika utseende. ¹⁾ Likaså vet man, att mäktigheten af dessa bildningar kan inom ganska närbelägna områden vexla högst betydligt, — från kanske mer än 1000 till några tio- eller hundra-tal meter. — Med tanken på dessa sakförhållanden synes det mig icke ofattligt, att den del af *Trondhjems*skiffarne, inom hvilken fossil funnits, kan vara jemnårig med, fastän utvecklad petrografiskt annorlunda än till tid och läge motsvarande delar af »*sevegruppen*» och silursystemet i Sverige — att således »*köligruppens*» bergarter vid *Trondhjemsfjorden* äro, man kunde kanske säga: en anomali af »*sevegruppen*» och »*normalsiluren*».

¹⁾ Ej blott K. PETERSENS Balsfjordsskiffar, som så många gånger fått ombyta plats, äro exempel härpå. I *Norr- och Vesterbottens* lappmarker finnas flera dylika sträckor.

Anmärkning.

På taflan hafva starkare veckningar antydts genom bokstafven V. Der stupningen väsentligt afviker från profillinien, har riktningen angifvits genom en pil, hvarvid profillinien tänkes gå i V—Ö. — Med den kännedom man nu eger om mekanismen vid bergkedjebildningen skulle den hypotetiska profilen naturligtvis hafva kunnat tecknas mera uttrycksfullt och tidsenligt. Jag har dock ej velat göra någon förändring i dess ursprungliga utseende, då den ju riktigt återger grundtanken: sammanskjutning från sidorna med ty åtföljande upprepade öfverstjelpningar.

PROFIL N:1

Tatrika lag kongl. glänsande skiffer,
lersandsten och lersten i böljor.

Björdal Hemre Einang Kil Storflören Langfredagsnæs Haugan Meraker Funtanet

T. Kjerulf's kongl.-og sandstensrække

Meraker snævringen
T. K:s Gula skifer (yngst)

T. K:s kongl.-og sandstens =

Riksgränsen Storlien Wisjön Klochan Wallan Tångböle Stad

Stenfjället

= række

DETALJPROFIL

Riksgränsen Klevsjön Storlien

HYPOTETISK PROFIL

Haugan Riksgränsen

PROFIL N:2

Næs Løvring Garnæs Indal Stormoen Suul St Olavsbro Sandvig Finvola

A.E.T.'s Levangersk. A.E.T.'s siturbildningar

A.E.T.'s sevegrupp

A.E.T.'s Køligrupp

T. K:s Thjems- og Røros skifer

T. K:s Kongl.-og sandstensrække

T. K:s Gula-skifer

T. K:s Kongl.-og sandstensrække

PROFIL N:3

Brakfjället Wa Storriken Öe Langtangudden Anharelfven Röd fj.

- Quarzit och qv.-skiffer
- Gneistlik skiffer och gneis
- Granatgneis
- Quarzrik finfjällig glimmerskiffer }
vealande med quarzitskiffer
- Konglomerat

- Glimmerskiffer
- » med granater
- » kloritisk samt }
grön hård skiffer
- Hornblendeglimmerskiffer

- Hornblendeskiffer
- Svart till grå lerskiffer
- Hård »
- Öfvergångsform mellan }
kloritiskiffer och lerskiffer

- Lersten och lersandsten
- Glimmerlersten
- Levangerskiffer
- Kalksten och kalkimpregnation
- Eruptiver
- Olivinsten

Af Sveriges Geologiska Undersökning äro hittills utgifna:

Ser. A. Kartblad med beskrifningar.

a) i skalan 1:50000:

1. Westerås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna, 6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ångsö, 11. Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö, 16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Wärgårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna, 25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Rånäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30. Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Ämål, 35. Baldersnäs, 36. Wingershamn, 37. Upperud, 38. Degeberg, 39. Rådanefors, 40. Wenersborg, 41. Wiskafors, 42. Engelsberg, 43. Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47. Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa, 53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö, 58 & 59. Sandhamn och Tärnskar, 60. Båstad, 61. Hesselholm, 62. Claestorp, 63. Brefven, 64. Gottenvik, 65 & 66. Landsort och Källskären, 67. Herrevadskloster, 68. Linderöd, 69. Hjulsjö, 70. Tjällmo, 71. Norrköping, 72. Möja, 73. Gustafsberg, 74. Helsingborg, 75. Landskrona, 76. Engelholm, 77 & 78. Kullen och Höganäs, 79. Norsholm, 80 & 81. Dalarö och Utö, 82. Finspång, 83. Vretakloster, 85. Kristianstad, 86. Övedskloster, 88. Vaxholm, 89 & 90. Svenska Stenarne och Svenska Högarne samt 91. Malmö.

Pris för kartbladen N:o 30, 36, 65 & 66, 72 samt 89 & 90 med beskrifningar..... 1,00 kr.
" " " 34, 38, 51, 53, 58 & 59, 77 & 78 samt 91 " 1,50 kr.
" alla öfriga blad " 2,00 kr.

b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexjö, 4. Lessebo, 5. Ölmeåstad, 6. Nissafors, 7. Borås, 9. Särö och 10. Kungsbacka.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

Ser. B.

a) Öfversigtskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. ERDMANN, A. Karta öfver glacialernas utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1:1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1:200000. 1870. Pris 0,50 kr.
4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige. Skala 1:1000000. Södra bladet. 1884. Pris med beskrifning 2 kr.

b) Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjdkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1:20000.
2. Matjords- och alfkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1:4000.
Pris för 1 & 2 med beskrifning 2 kr.
3. Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1:100000. Pris med beskrifning I. 4:o. 2,50 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

1. ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges quartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. ERDMANN, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation, med karta och 4 tafior. 1872. 4:o. Pris 4 kr.

4. ERDMANN, E. Samma arbete åtföljdt af en résumé på franska. Pris 5 kr.
5. BÖRTZELL, A. Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi. 1872. 4:o. Pris 1,50 kr.
6. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger. 1872. 8:o. Pris 0,50 kr.
7. GUMÆLIUS, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. HUMMEL, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås, med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. TÖRNEBOHM, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. LINNARSSON, G. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordialzon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.
11. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krosstensgrus, med 3 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 16.)
12. HUMMEL, D. Om rullstensbildningar, med 2 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr.
13. GUMÆLIUS, O. Om malmlagens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält, med 1 karta. 1875. 4:o. Pris 3 kr.
15. HUMMEL, D. Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvestra Europas, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
16. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. II. Om rullstensgrus, med 1 karta. 1876. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 11.)
17. SANTESSON, H. Kemiska bergartsanalyser, sammanställda och bearbetade. I. Gneis, hälleflintgneis ("ëurit") och hälleflinta. 1877. 8:o. Pris 1 kr.
18. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. 1873. 8:o. (Ej i bokhandeln.)
19. NATHORST, A. G. Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne. 1875. 8:o. Pris 0,50 kr.
20. NATHORST, A. G. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne 1877. 8:o. Pris 0,50 kr.
21. LINNARSSON, G. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. 1875. 8:o. Pris 0,75 kr.
22. LINNARSSON, G. Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus. 1877. 8:o. Pris 0,75 kr.
23. Underd. berättelse om malmfyndigheter inom Norrbottens län, med bilagor och 5 kartor. 1877. 4:o. Pris 5 kr.
24. Samma berättelse med fransk résumé. Pris 5,50 kr.
25. SVEDMARK, E. Halle- och Hunnebergs trapp. 1878. 8:o. Pris 0,75 kr.
26. TORELL, O. On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America, with a map. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
27. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet, med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29 och 33.)
28. LINNARSSON, G. Om de palæozoiska bildningarna vid Humlenäs. med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 33.)
30. TORELL, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. LINNARSSON, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. BLOMBERG, ALB. och LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.

33. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 29.)
34. LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. LINNARSSON, G. Om faunan i coronatus-kalken, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. NATHORST, A. G. Om Spirangium och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
37. LINNARSSON, G. Om Gotlands graptoliter, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
38. NATHORST, A. G. Om de svenska urbergens sekulära förvittring. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
39. NATHORST, A. G. Om de äldre sandstens- och skifferbildningarne vid Vettern. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
40. TÖRNQUIST, Sv. LEONH. Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
41. TULLBERG, S. A. Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarne vid Röstånga, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
42. TULLBERG, S. A. Om Agnostusarterna i de kambriska aflagringarne vid Andrarum, med 1 karta och 2 taflor. 1880. 4:o. Pris 2,50 kr.
43. LINNARSSON, G. Om försteningarne i de svenska lagren med Peltura och Sphaerophthalmus, med 2 taflor. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
44. NATHORST, A. G. Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
45. SVENONIUS, Fr. Om »Sevegruppen» i nordligaste Jemtland och Ångermanland, samt dess förhållande till fossilförande lager. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
46. LINNARSSON, G. Graptolitskiffrar med Monograptus turriculatus vid Klubbudden nära Motala, med 2 taflor. 1881. 8:o. Pris 0,75 kr.
47. LUNDGREN, B. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar, med 6 taflor. 1881. 4:o. Pris 2,50 kr.
48. TORELL, O. Om Sveriges viktigaste kristalliniska bergslag och deras förhållande till hvarandra. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
49. SVENONIUS, Fr. Till frågan om förhållandet mellan »Wemdals-quartsiten» och sil. formationen inom södra delen af Jemtlands län, med 1 karta. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
50. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarne i Skåne och jemförelse med öfriga kända samtida aflagringar. 1882. 4:o. Pris 1 kr. (Se N:o 55.)
51. EICHSTÄDT, F. Skånes basalter mikroskopiskt undersökta och beskrifna, med 1 karta och 2 taflor. 1882. 8:o. Pris 1 kr.
52. DE GEER, G. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. 1882. 8:o. Pris 0,25 kr.
53. TULLBERG, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
54. LINNARSSON, G. De undre paradoxideslagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.
55. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i cardiolskiffern och cyrtograptusskiffrarne, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kronor. (Se N:o 50.)
56. SVENONIUS, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland med en tafla. 1883. 8:o. Pris 0,75 kr.
57. TÖRNQVIST, S. L. Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med en öfversigtskarta. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.
58. EICHSTÄDT, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
59. EICHSTÄDT, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.

60. SVEDMARK, E. Mikr. undersökning af de vid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o Pris 0,50 kr.
 61. SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
 62. STOLPE, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 1884. 8:o. Pris 0,25 kr.
 63. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 2 kr.
 64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län, med 2 kartor. 1884. 4:o Pris 3 kr.
 65. Ännu icke utgifven.
 66. TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna, med 3 taflor. 1884. 4:o. Pris 4 kr.
 67. EICHSTÄDT, FR. Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentiner från Norrland, med 1 tafla. 1884. 8:o. Pris 0,50 kr.
 68. DE GEER, G. Om den skandinaviska landisens andra utbredning, med 2 taflor. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
 69. LUNDGREN, B. Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem, med 2 taflor. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
 70. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. I. HÖGBOM, A. G. Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län, med 1 tafla och 1 karta. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
 71. NATHORST, A. G. Några ord om slipsandstenen i Dalarne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
 72. Ännu icke utgifven.
 73. " " "
 74. EICHSTÄDT, FR. Om kvartsit-diabaskonglomeratet i Småland och Skåne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
 75. SVENONIUS, F. Några profiler inom mellersta Skandinaviens skifferområde, med 1 tafla. 1885. 8:o. Pris 0,75 kr.
-