

En dag ved Åreskutan.

Af Dr. Hans Reusch.

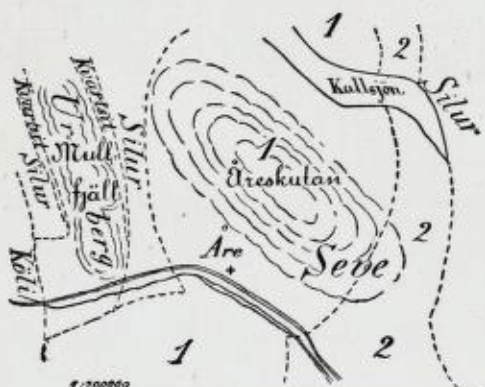
Åreskutan ligger i Jemtland i østsydøstlig retning for Trondhjem. Fjeldet rager kegleformigt op over det omgivende lavere land vel 1550 m. o. h. Det er godt kjendt af geologer, navnlig ved et profil og en dertil knyttet tydning af de geologiske forhold, som Törnebohm har meddelt i „Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge“. Bihang til K. Sv. Vet. Akad. Handl. I. No. 12. Stockh. 1873. p. 40. En kopi af Törnebohms profil meddeles her; ligesaa er gjengivet en del af det til nævnte arbeide fœiede kart, hvorpaa Åreskutan er fremstillet.



Maalestok for længden 1 : 400,000.

h hälleflinta, *q* kvartsit (cambrisk), *t* lerskifer med *k* kalksten (silurisk), *s* sevegruppens krystallinske skifer.

Törnebohm beskriver forholdene paa følgende maade: „I Mullfjell optræder helleflint og helleflintskifer tilhørende grundfjeldet. Afgigende leiret derover er paa østsiden et



konglomerat og en graa eller blaaliggraa kvartsit, der falder $30-40^{\circ}$ mod øst. Conform over den følger en mægtig afleiring, der bestaar af sort, bituminøs skifer (alunskifer), lerglimmerskifer og graa, mat lerskifer. Indleiret i denne sidste er en blaaliggraa kalksten, som indeholder enkriniter og koraller og svarer til Storsjøbækkenets pentameruskalksten.

Over disse siluriske lag følger Åreskutans krystallinske skifere; den underste af disse er en grønligvid kvartsit med mellemlag af en haard, paa strukturfladerne smaabuklet lerskifer. Berøringen mellem denne kvartsit saa jeg (T.) blotlagt i en liden bæk, som rinder ned ad Åreskutans vestside. Faldvinkelen er her ikke mere end $15^{\circ}-20^{\circ}$ mod øst og overliringen meget tydelig. Grænsen mellem begge formationer træder frem meget tydeligt, dog uden at nogen diskordans sees. Over kvartsiten, som ikke er meget mægtig, følger først hornblendeskifer, som veksler med glimmer- og kvartsitskifer og indeholder smaa, kun nogle tomme tykke, lag af hvid krystallinsk kalksten; videre op kommer en temmelig mægtig kvartsskifer, den samme, hvori Åreskutans kobbererts forekommer; dernæst følger gneisagtige dannelser, der indeholder snart hornblende og snart granat som accessoriske bestanddele, og som vekslede med hornblende- og glimmer-skifer varer ved til fjeldets top. Stiger man ned paa østsiden af fjeldet, finder man igjen det samme lagsystem, men med vestligt fald; i foden kommer ogsaa her den siluriske lerskifer

frem under Åreskutans skifre. Den hele mægtighed af disse kan anslaaes til omtrent 4000 fod.“

Åreskutans skifre betegner Törnebohm som „sevegruppen“, der er yngre end pentameruskalkstenen. I Åreskutans omgivelser finder man paa hans kart adskilt med forskjellig farvebetegnelse 1 = hornblendeskifer, gneis, glimmerskifer og 2 = glimmerskifer, kvartsitskifer, gneis, helleflint.

Endnu yngre end Törnebohms sevegruppe er hans „køli-gruppe“, hvori de herskende bergarter er lerskifer, lersten, glimmersten og hornblende-glimmerskifer, allesammen bergarter, der har stor udbredelse i Trondhjems stift.

Disse først udtalte anskuelser om de forskjellige afdelingers alder har Törnebohm senere forladt. Han tænker sig nu, at Åreskutans skifere maaske er kambriske og ved en uhyre, mindst 100 km. lang omtrent vandret forskyvning komme over den yngre silur (Törnebohm. Om fjällproblemet. Geol. foren. i Stockh. förh. Band X. Stockh. 1888, s. 328).

J. H. L. Vogt har leveret et profil over den lavere del af Åreskutans nordlige skraaning og strækningen nærmest i nord derfor. Han holder sevegruppens bergarter for metamorfiske skifere og er tilbøielig til at betragte dem som forbundne ved petrografiske overgange med den underliggende silur og liggende concordant over den. (Vogt. Om malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. Sveriges geologiska undersökning. Ser. C. N:o 89. Stockh. 1887.) De af Vogt beskrevne strækninger har jeg ikke besøgt.

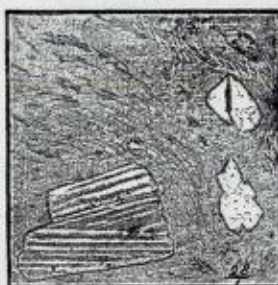
Jeg var paa Areskutan den 31te juli 1889. En dag er naturligvis meget for lidet til at undersøge en betydelig fjeldstrækning, om man end paa en lang og smuk sommerdag kan faa udrettet ikke saa lidet. Min hensigt var heller ikke nogen undersøgelse men kun at faa et indtryk af de i tidligere forskeres arbejder skildrede geologiske forhold. Disse kan nemlig have betydning for opfattelsen af adskilligt paa den norske side af grænsen.

Jeg forlod jernbanelinjen omtrent 1 km. i vest for Åre og gik derfra i nordvestlig retning til foden af Mullfjeldets

vestskraaning. Her er meget bedækket. Inden „Seve-omraadet“ stødte jeg kun to gange paa blottet krystallinsk skifer, fald omtrent 30° mod ønø. Samme lagstilling havde den tyndskifrige glinsende siluriske lerskifer man ser ved den mellem Åreskutan og Mullfjeldet mod syd rindende elv.

Den bergart, jeg traf paa i Mullfjeldets temmelig nøgne østskraaning var ikke, hvad jeg havde ventet efter den ældre bestemmelse, en til grundfjeld hørende helleflint eller granulit. Jeg fandt kvartsporfy, hvis struktur delvis er noget forandret ved pres. Efter min mening har man her for sig en eruptiv; nogen grund for at henføre den til grundfjeld synes ikke at foreligge. Bergarten var, hvor den først blev iagttaget, ganske massiv uden antydning til lagning eller parallelstruktur; i den graalige for det blotte øie tætte grundmasse sees i lyset blinkende feldspat-strøkorn, der kan naa omtrent $\frac{1}{2}$ cm. i størrelse. Strøkornene af kvarts er færre, mindre og ikke saa lette at se.

m. (mikroskopisk beskrivelse). Hosstaaende tegning viser bergartens udseende set i mikroskop ved lav forstørrelse. Man ser i grundmassen et strøkorn af feldspat med tvilling-



Kvartsporfy. Mullfjeldets østlige fod.

stribning og to kvartskorn. Grundmassen er aggregatpolariserende; de enkelte korns natur i den er ikke let at bestemme. Tildels sees mellem korsvise nikoller, naar objektbordet dreies, skygger at vandre derover. Man faar i saa tilfælde indtryk af, at der foreligger „mikrofelsit“ med ufuldkommen kuglestruktur.

Jeg fulgte Mullfjeldets østfod omtrent 1 km. nordover. Hos bergarten saaes her antydning til en omkring 45° i nordlig retning hældende planparallel-struktur. Nogen lagning var fremdeles ikke at se hverken ved granskning af de enkelte klipper eller af fjeldformen i det hele.

m. Den med parallelstruktur forsynede kvartsporfyrr ligner den massive; men grundmassen er anderledes. Naar man anvender stærke forstørrelser viser den sig nemlig at være rigelig opfyldt med finkrystallinske nydannede mineraler; blandt disse antager jeg, om end med nogen usikkerhed, at kunne bestemme muskovit-skjæl, hvis flagevise anordning for en væsentlig del synes at betinge skifrigheden, fine staaletnaale, epidot, klorit.

Fra Mullfjeldet tog jeg veien mod øst eller nøiagtigere mod ø. t. s. op paa Åreskutans top. Paa den første del af vandringsen gaar man over en vid, flad dalsænkning, hvor fjeldet er meget bedækket, idet der udbreder sig multemyrer og heder bevoksede med dvergbirk.

m. Den indved Mullfjeldet optrædende kvartsit, som er graa, finkornig, noget skifrig, viser under mikroskopet mellem korsvise nikoller udmærket kataklasstruktur. Man ser større kantede kvartskorn, der som oftest med uregelmæssigt vinklede sprækker er opdelt i mindre dele, og dertil en finere grundmasse, som ogsaa bestaar af kvarts. Kvartskornene frembyder gjerne bølgende udslukning, idet hvert enkelt



Kvartsit med kataklasstruktur. Ved Mullfjeldets østlige fod. ²⁸/₁.

under objektbordets dreining ikke med en gang bliver mørkt over det hele, men har en mørk skygge vandrende henover sig. Tildels er jernrust indtrængt paa sprækker i bergarten, hvorved kornenes omgrænsning fremtræder allerede i almindeligt lys. Hosstaaende figur gjengiver udseendet af bergarten, seet mellem korsvise nikoller.

Nær ved Mullfjeldets fod gik jeg omtrent $\frac{1}{2}$ km. over en middelskornig ganske massiv forandret gabbro

m. Denne bergart er middelskornig. I friskt brud er den mørk grønlig graa. Ved forvitringen fremhæver feldspat-bestanddelen sig tydeligt ved sit hvide porcelænagtige udseende fra en mørk grønlig bestanddel. Under mikroskopet sees denne at være svagtfarvet augit, der for en stor del er forvandlet til lys hornblende (undertiden ledsaget af en kloritisk bestanddel), men hvoraf ogsaa rester er igjen som, for det meste temmelig uregelmæssige, kjerner. Hos feldspaten sees kun undtagelsesvis tvillingstribning, da den er rigelig opfyldt med nydannede korn af zoisit og epidot. Accessorisk forekommer en sort jernerts ledsaget af titanit (leucoxen) og apatit.

Efter at have passeret gabbroen noteredes presset porfyrr, som har et kvartsitisk udseende og er noget skifrig. Man kommer saa ind paa graa glinsende lerskifer (silur paa Törnebohms kart). Bergarten er tynd til tykskifrig.

I sidstnævnte tilfælde er den rig paa kvarts og kan kanske rettest betegnes som en finkornig kvartsit gennemtrukken med hinder af glinsende lerskifer. Ved mikroskopisk undersøgelse saaes her den samme slags kataklasstruktur, som i den ovenfor afbildede kvartsit, maaske dog at modsætningen var endnu større mellem en finkornig grundmasse og større korn; disse var oftest fladtrykte i skifrihedens retning.

Flere steder sees meget tydeligt, at lagning og skifrihed har en forskjellig stilling. Omtrent $\frac{1}{2}$ km. i v. for det punkt, hvor den fra Åreskutan nedrindende elv gjør en skarp bøjning fra vest mod syd, hælder lagningen 30° mod øst og skifriheden 40° mod nnø. Skifrihedens fald synes gennemgaaende at være nordøstligt eller nordnordøstligt. Oven-

for anførtes, at skifriheden i Mullfjeldets kvartsporfyrr faldd i nordlig retning.

Fra det nævnte ombøiningssted for elven fulgte jeg denne opover; den rinder i begyndelsen forholdsvis langsomt. Man har ikke gaaet mere end nogle faa hundrede meter, saa kommer man til en liden fos, hvor man rimeligvis har Törnebohms grænse mellem „silur“ og „seve“. Man ser her sortagtig lerglimmerskifer, hvis skifrihed falder omtrent 40° mod nø. Umiddelbart over den hviler en bergart, der for det blotte øie ser ud som en graa, tæt, lidt skifrig kvartsit med splintrigt brud.

m. Under mikroskopet viser den sig for en væsentlig del at bestaa af en finkornig, klar, aggregatpolariserende substans. Dertil kommer et stærkt brydende, særdeles finkrystallinsk mineral, der nærmest kan antages at være epidot. Minerallet forekommer dels i klump- og aareformede partier, dels mere spredt; dets fordeling er antagelig i væsentlig grad betingende for skifriheden. Den vandklare substans synes at være kvarts, hvis korn tildels viser bølgede udslukning. Hertil slutter sig kanske ogsaa feldspat; tvillingstribning blev idetmindste etsteds iagttaget. Bergarten gjør i det hele taget ikke under mikroskopet indtryk af en kvartsit men hellere at være en forandret, meget presset, anden bergart, nærmest kanske af granitisk natur.

Det er rimeligvis paa dette punkt, hvor efter Törnebohm det store overskydningsplan skulde forekomme. Til indtægt for et saadant kunde kanske tages den beskrevne bergarts kataklasstruktur; men man maa ikke glemme, at saadan er et almindeligt fenomen i den omhandlede egn. Grænsefladen mellem den kvartsitisk udseende bergart og den underliggende lerskifer er noget foldet og synes paa det undersøgte punkt (naar bortsees fra foldningen) at hælde i nordøstlig retning.

Nærmest efter dette sted gaar man over kvartsitagtig udseende skifer, overtrukket paa skifrihedsflader med bølgede muskovithinder; skifrihedens fald er østnordøstlig; saa kom smaa kornig gneis, hos hvem man saa en til samme

kant hældende lagning. Nu vandrer man et længere stykke over gneisagtige og dioritiske bergarter. Man ser her neppe noget forhold, som man uden betænkelighed vil tyde som lagning. Planparallelstruktur iagttoges derimod, den er vel oftest fladtliggende men kan ogsaa hælde, og det til forskjellig kant.

Vi er nu komne saalangt, at den langsomme opstigning ophører, og vender os i sydøstlig retning for ad en steil skrænt langs en her nedrindende bæk at komme op til tops. Det er omtrent i høide med punkt x paa det før meddelte profil. I denne øverste del af Åreskutan har jeg ikke fundet nogen fladtfaldende lagning saaledes som af Törnebohm fremstillet. Herskende næsten lige til toppen er en middelskornig, ofte granatførende, granitisk bergart; den er tildels ganske massiv; tildels viser den en lidet udpræget planparallelstruktur eller strækningsstruktur.

m. En med parallelstruktur forsynet varietet er undersøgt mikroskopisk. Bergartens korn er ganske uregelmæssige og af forskjellig størrelse. Som bestanddele ser man kvarts, feldspat, tildels med tvillingstribning, ikke saa lidet muskovit, endvidere biotit, granat. Endelig forekommer et kun under mikroskopet tydeligt mineral, der med temmelig sikkerhed er bestemt som disthen. Kvartskornene viser gjerne aggregatstruktur og optiske uregelmæssigheder, som tyder paa trykkræfters indvirkning.

Planparallel-strukturen er iagttaget hældende i nordlig og nordvestlig retning; undertiden er den noget bugtet. Strækningsstrukturen er seet at gaa omtrent vandret ø—v, etsteds hælder den i nordvestlig retning. Et og andet sted sees i den granitagtige bergart brudstykker af fremmed gneisagtig bergart. Den granitiske bergart viser aldersforskjelligheder, saaledes iagttoges et parti af en forholdsvis mørk finkornig biotitrig granit, der gjennemsattes af en lysere granit i aarer. Et andet sted er i graniten bemærket aarer af granit, der var grovkornigere end omgivelsen og havde en planparallelstruktur, som stod i en anden stilling end aarenes grænseflader. Det eneste fenomen, jeg ved at anføre som mulig

lagning, iagttoges et sted ved begyndelsen af den steile opstigning; man saa der antydning til en omtrent 45° mod n. faldende lag-bygning hos en gneisagtig bergart (strygningsretning altsaa parallelt Törnebohms profil); den var sammenleiret med en bergart, som maaske kan være et forandret konglomerat med rullestenenes konturer temmelig udviskede.

Selve den øverste spids af Åreskutan udgjøres af en smaa-kornig dioritisk bergart, der er temmelig løs, saa skarpe kanter lader sig smulre mellem fingrene. Den bestaar af en hvid og en sortagtig bestanddel. Den sidste er i gennemfaldende lys brunlig-grøn.

m. Bergartens udseende i mikroskopet er som her afbildet. Den mørke bestanddel er hornblende, den lyse er



Dioritisk bergart. Åreskutans top.

plagioklas, hos hvilken kun sjelden tvillingstribning fattes mellem krydsende nikoller. Plagioklasen grænser for det meste til hornblendens med rundagtigt udbulede omrids; men undertiden sees ogsaa noksaa vel omgrænsede smaa hornblendeindivider liggende indeni den. Af underordnede bestanddele er mest fremtrædende en sort jernerts. Kataklastisk struktur sees ikke.

Bergarten viser antydning til en nordsydstrygende steiltstaaende parallelstruktur, men hverken for den eller nogen anden bergart, jeg har havt anledning til at iagttage i Åreskutans øvre del, kan jeg anvende benævnelsen hornblende-skifer. Nogen bergart, jeg med Törnebohm vilde benævne glimmerskifer, har jeg heller ikke seet.

I forbigaaende kan bemærkes, at der paa toppen forekom nogle mindre, fremmede stene, en egen granitart, en fin-kornig kvartsitagtig bergart m. m.; i varden var anvendt en omtrent hovedstor blok af en fossilførende kalksten. Maaske har der i istiden fundet sted en bloktransport fra øst over Areskutans top lig den, som er eftervist fra Stor-Sylen (Reusch. Geologiske iagttagelser fra Trondhjems stift gjorte under en reise for Norges geologiske undersøgelse. Separat-aftryk af Chr. Vid. Selsk. Forh. No. 7 1890).

Nedstigningen foretog jeg paa fjeldets sydside; man har der en nyanlagt turistvei, langs hvilken afstandene fra Åre station og høiden over havet flere steder er anmærket. Den dioritiske bergart vedvarer næsten til det mærke, som staar 4000 m. fra stationen og 1053 m. o. h. Bergarten er tildels ganske massiv, og samtidig gjennemsat af ganske uregelmæssige aarer, som frembyder en varietet af den omgivende diorit.

Tildels viser bergarten ved forskjellige afarters veksling en antydning til noget, som kan tydes som lagning. Smaa klumper og aarer af en forholdsvis grovkornig dioritvarietet sees her undertiden at optræde langs efter denne. Paa vandrette fjeldflader tegner den tilsyneladende lagning sig med bugtninger. I det hele taget staar den vel steilt, men strøgetningen veksler paa grund af bugtningen. Ikke langt fra fjeldets top, nemlig lidt ovenfor det mærke, som staar 1315 m. o. h., gaar man over en omtrent 5 m. bred, steilt mod nnv. hældende indleiring (eller gang) af en kvartsrig granitisk bergart. Den gjør ved første øiekast indtryk af en middelskornig, lys kvartsit; ved nærmere betragtning ser man imidlertid mange fremblinkende spalteflader, der tyder paa, at feldspat indgaar som en ikke uvæsentlig bestanddel; endvidere opdages smaa granatkorn og lidt glimmer.

m. Under mikroskopet viser det sig, at kvarts er hovedbestanddelen; feltspaten er tildels vandklar og kan da forveksles med kvarts, tildels er den dog lidet gjennemsigtig; undertiden viser den tvillingstribning. Granaten gjennemsættes af spalter, der i det undersøgte præparat alle gaar

parallelle. De fortsættes i kvartsen som striber af hulrum, hvilke tildels er væskefyldte og indeholder bevægelig libelle. Lidt biotit og muskovit bemærkes.

Ved mærket 1053 m. o. h. og lidt nedenfor dette har man noget af en gneisagtig bergart, hvis planparallel-struktur hælder 40° mod nord og lidt af den beskrevne kvartsrige granitiske bergart. Man er nu kommen ind i et strøg med granitisk bergart, som varer ved til det mærke, som staar 3000 m. fra stationen og 892 m. o. h. Den granitiske bergart er dels massiv, dels har den planparallel-struktur, som hælder nordligt, mest under en steil vinkel mod horisonten. Paa den næste halve kilometer til 813 m. o. h. staar der smaa kornig, nordligt faldende gneis. Nu bliver fjeldfoden bedækket; i en bæk 1500 m. fra stationen saaes dog fast fjeld, nemlig en graa og kvartsit-agtigt udseende skifer, der tildels er gjennemtrukket af muskovithinder; ogsaa lidt kloritisk skifer bemærkedes; faldet er 30° mod sø.

Det indtryk, forf. har faaet af Åreskutans øvre del, er nærmest, at man har for sig, ikke lagede bergarter, men temmelig uregelmæssige masser af eruptiver, nemlig granitiske og dioritiske bergarter. Disse har i lighed med, hvad man ser i andre regional-metamorfiske egne, været underkastede forandringer i struktur og sammensætning. Nøiere at gaa ind paa forandringerne efter et enkelt besøg er der ikke anledning til. Toppens dioritiske bergart viste, som anført, ikke kataklasstruktur. I den ovenfor beskrevne kvartsrige granitiske bergart synes derimod saadan at forekomme; vel udviklet er den hos den side 8 omhandlede granitiske bergart.

Naar bergarterne nævnes eruptiver, saa skal dermed ikke være udelukket, at de kan være fremgaaede af ældre, fra jordens indre frempressede bergarter, maaske grundfjeld. (Sml. Reusch. Bømmeløen og Karmøen. Chr. 1888 side 370 og 373). Forsaavidt kan Törnebohms nuværende tydning maaske antages som rigtig; men for nogen horisontalforskydning synes der selv da ikke at være nødvendighed.
