

Skuringsmærker og morænegrus eftervist i Finmarken fra en periode meget ældre end „istiden“.

Af Hans Reusch.

Omkring den indre del af Varangerfjorden i Finmarken er fjeldene temmelig lave; ved kysten naar de op til omkring 150 m. De bestaar væsentlig af sandsten og konglomerat. Lagstillingen er mest temmelig fladtliggende.

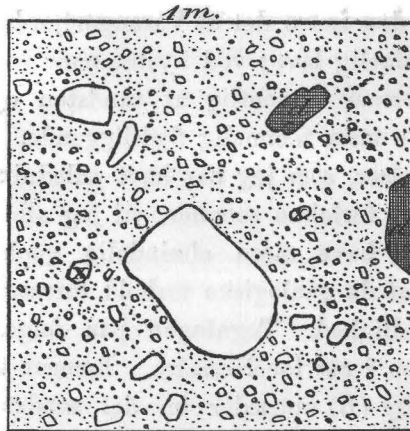
Af iagttagelser, som jeg har havt anledning at gjøre her under en reise i forløbne sommer, vil jeg allerede nu omtale nogle, der kan have mere almindelig geologisk interesse. Behandlingen af de geologiske forhold forresten opsætter jeg til en senere leilighed. Tegningen paa følgende side viser fjeldstrækningen i øst for Nesseby. Længst tilhøire (ved *x*) og ved Bergeby (*B*) optræder en del sandsten med skifer. Forresten bostaar fjeldet af konglomerat, hvis mægtighed mindst kan sættes til 50 m. Konglomeratet viser ingen lagning. Grundmassen er en rødlig lerholdig sandsten. Denne er opfyldt af mindre og større stene, af hvilke de sidste kan være saa store som et hoved og mere. Grundmassen hersker i volum fremfor stenene; navnlig forekommer de større stene temmelig sparsomt, en her og en der. De allerfleste stene er af grundfjeldsbergarter, mest gneis og granitiske bergarter; ogsaa dioritiske bergarter forefindes; end-

videre sees en og anden sten af tæt dolomit og af ren kvarts. Stenene er ikke rullestene, men er kun kantrundede og frembyder ofte mere eller mindre plane flader. Den firkantede tegning viser en fjeldflade 1 kvadratmeter stor.



Fjelde af morænekonglomerat i øst for Bergeby paa nordsiden af Varangerfjorden. Ved Bergeby (B) og længst tilhøire ved x forekommer skifer under konglomeratet.

Konglomeratet havde ganske udseende af haardt morænegrus. Der forekom mig følgelig at være grund til at søge efter skurestene i det. Der var saa meget mere opfordring hertil, som grundmassen oftest var opsprukket og lidet haard,



Morænekonglomerat fra et punkt mellem Mortensnes og Hammerneselv. De ikke særskilt betegnede stene bestaar af gneis og gneisgranit. *d* er dioritisk bergart, *x* er dolomit. Grundmassen er rødlig.

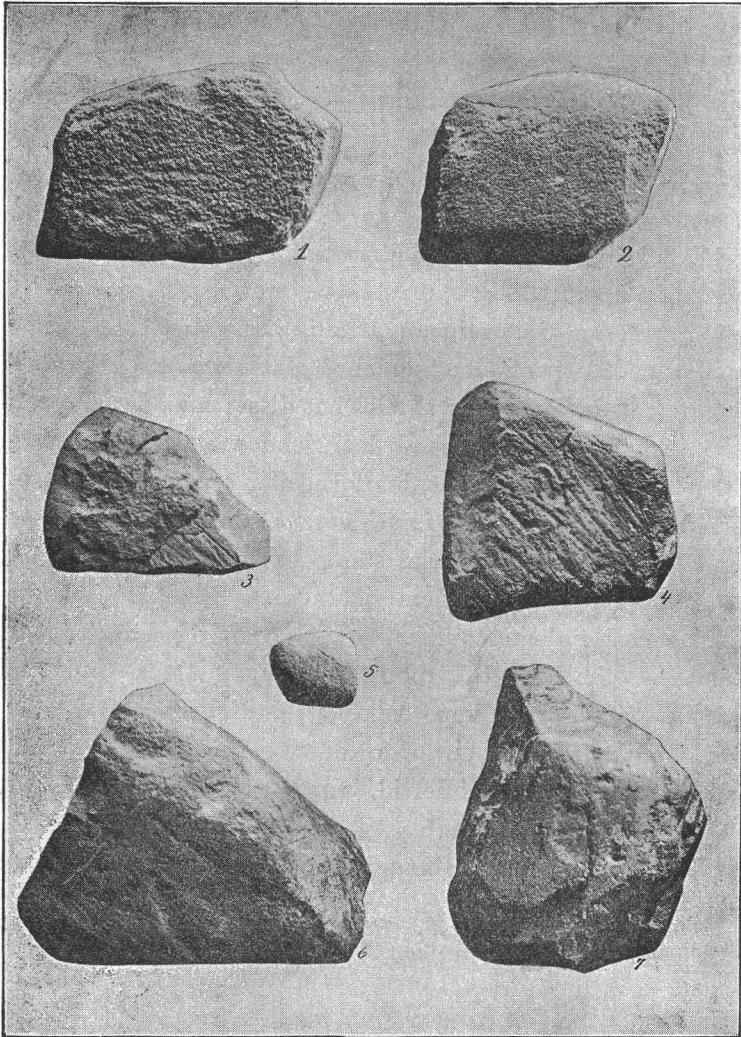
saa stenene let lod sig slaa ud med hammeren. Eftersøgningen var en tidlang forgjæves. Jeg fandt rigtignok nu og da paa stenene glatte paa en eiendommelig maade sribede flader; men disse var kun „speil“ eller gnidflader opstaaede i bergartens indre: de gjennemsætter ogsaa grundmassen. Af saa-

danne „speil“ netop optræder der, hvor glatte flader paa stenene i et konglomerat grænser til den omgivende grundmasse, er let forstaaeligt og, saavidt jeg ved, ikke ualmindeligt i konglomerater. Omsider fandt jeg dog et par mindre stene af dolomit, der viste virkelige skuringsstriber som ægte morænestene; de skurede flader var uden kloritisk belæg som speilene, var plane og glatte samt tegnede med indgravede furer, der tildels gik i indbyrdes afvigende retninger. At skuringen ikke er et overfladefenomen tilhørende fjeldets dagflade, har jeg specielt efterseet, da jeg kunde tænke mig, at man kunde falde paa denne tanke. Den virkelige skuring havde et ganske andet udseende end sribningen paa speilene, der nærmest maa betegnes som en trevlestruktur i det kloritiske belæg. Stenene af andre bergarter end dolomit har ogsaa meget almindelig skurestenenes form, saaledes er der navnlig enkelte finkornige, antagelig hornblenderige, mørke stene, som har paafaldende plane, glatte flader. Antydning til skurestriber fattes ikke aldeles hos disse; men det er ganske overensstemmende med, hvad der kjendes i det mindste fra moræner ved Kristiania, at det fornemlig er stene af passelig bløde bergarter (ved Kristiania hærdet silur) som viser skuringsmærker. Paa granitiske stene, navnlig dem af mindre dimensioner, finder man dem sjeldnere.

Morænekonglomeratets underlag er rødlig lerskifer, der veksler i tynde lag med rødlig sandsten. Denne lagrække viser foldninger; man kan tænke sig muligheden af, at disse er fremkomne ved, at en overglidende ismasse har oprodet sit underlag; da der imidlertid, som man kan slutte af andre forhold, i den omhandlede egn har indtruffet dislokationer senere end bergarternes dannelsesetid, faar afgjørelsen herom udstaa.

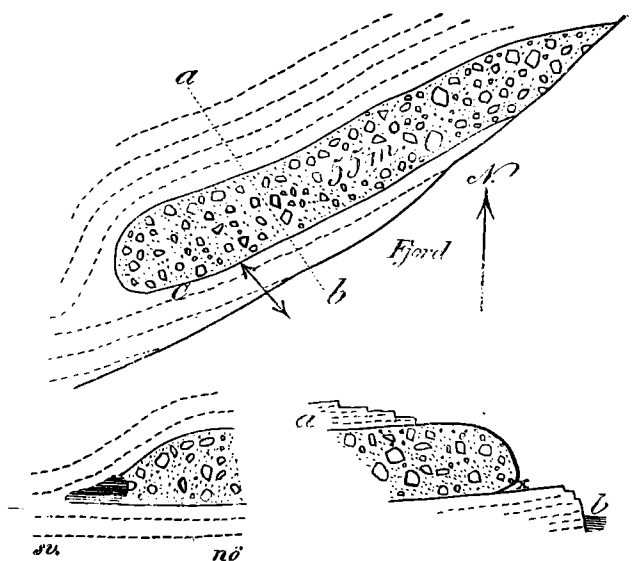
Figurerne paa næste side viser 7 af konglomeratets stene i omtrent $\frac{1}{2}$ naturlig størrelse gjengivet uden retouche paa fotografisk vei. No. 3 og 4 er dolomit. Paa no. 3 er den flade, som vender mod os, for største delen bedækket af en fremmed substans. Nederst tilhøre ved tretallet sees lidt af

skuringsfurerne paa fladen. Hos no. 4 sees skuringsfurer paa hele den mod os vendende flade. Paa originalstykket træder de endnu bedre frem end paa gjengivelsen. 5 er en liden sten af en finkornig, mørk, hornblenderig bergart. Fine (paa figuren lodret gaaende) striber forekommer paa denne. 1, 2, 6 og 7 viser plane flader uden tydelige skuringsfurer.



Skuestene fra morænekonglomerat i øst for Bergeby
paa nordsiden af Varangerfjorden.

Ikke mindre interessant end fundet af skurestene var opdagelsen af „fossile skuringsstriber“ paa fast fjeld. Saadanne iagttoges under en konglomeratmasse, der er meget mindre end den beskrevne. Den ligger ikke langt derifra, nemlig paa stranden mellem neset Bigganjargga og gaarden Rappenjoaske omtrent 5 km. i nø. for Karlbotn. Den der herskende bergart er lys graa sandsten, hvis lag falder 10° i nordlig retning. Heri er indleiret et omtrent 4 meter tykt lag af konglomerat. Hosstaaende kartskisse og profilsnit viser dets forekomstmaade. Sandstenens lagning er antydet ved punk-



Kartskisse og profilsnit fra morænekonglomeratet nær Bigganjargga ved Varangerfjorden.

terede linjer. Konglomeratet lader sig forfølge omtrent 55 m. fra sv mod nø; der gaar det under sjøen. I den sydvestlige ende kiler det ud. Tænker man sig et vertikalsnit her, faar det et udseende som fremstillet paa figuren nederst til venstre. *y* er bedækket. Sandstenen om konglomeratindleiringen bøier sig efter dennes overflade.

Konglomeratet har fuldständig udseende af en moræne. Grundmassen kan betegnes som lerholdig sandsten, graa af

farve, Deri ligger spredt uden orden stene, som er forskellige i størrelse, de største som et hoved. Stenene er kantarundede og viser ofte glatte, nogenlunde plane flader. Fremherskende bergarter i stenene er gneis, granit og en mørk graa sandsten. Tydelige skuringsstriber fandtes ikke paa stenene; de var ogsaa sjeldne i det først beskrevne tilfælde og, som anført, med utvivlsom sikkerhed kun iagttagne paa dolomitstene.

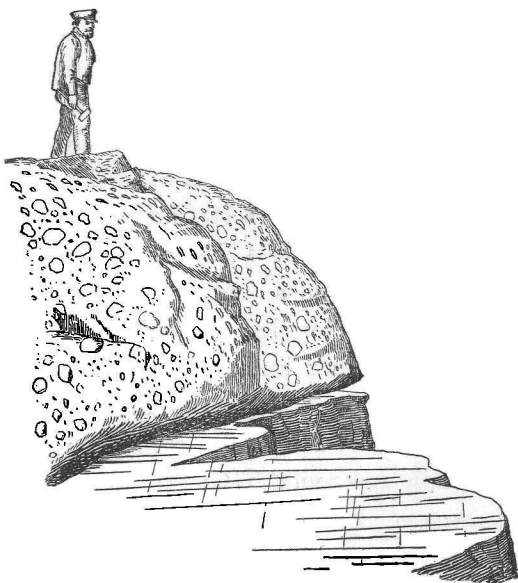


Førglaciala skuringsstriber paa overfladen af sandstenen, som ligger under morænekonglomeratet ved Bigganjargga.

Konglomeratet er kun lidet modstandskraftigt mod forvitring. Ved dets væktøring er en del af den underliggende haarde sandstens overflade bleven blotlagt. Paa denne forekommer smukke skuringsstriber. At man har ægte isbræfurer for sig og ikke nogen slags stribning paa speil, vil vel enhver, der kjender disse fænomener, kunne overbevise sig om paa stedet.

Ovenstaaende to tegninger viser i omtrent $\frac{1}{4}$ naturlig størrelse stykker, der er slagne løs af den skurede klippe.

Maaske at en, der ikke tog forholdene nøiere i betragtning, vilde tro, at striberne skrev sig fra den sidste istid, den, man i snævrere betydning kalder istiden. Saa er dog ikke tilfælde. Skuringsstriber fra denne savnes ikke i de omgivende strøg. De gaar gjennemgaaende nordøstligt parallelt kystens retning. Furerne paa konglomeratets underlag tilhører to systemer; det mest fremtrædende gaar fra nv mod sø. Alle disse striber gaar dog ikke aldeles nøiagtigt paral-



Morænekonglomerat over sandsten med isskuret overflade. Bigganjargga. Betragteren maa tænkes staaende ved punkt *c* paa föranstaaende kartskisse og ser mod øst. Det system af skuringsstriber, som paa tegningen er omtrent vandrette, er det fremherskende system. Det gaar fra nv mod sø. Retningen er paa kartskissen betegnet ved en dobbeltpil.

lelle; der kan nemlig være et par graders afvigelse. Saa-danne afvigelser sees som bekjendt ofte hos nye skuringsmærker tilhørende samme system. Mindre fremtrædende er et andet sæt af skuringsfurer, der gaar ø—v. Det første system, hvis retning paa kartskissen er betegnet med dobbelt-pilen, gaar altsaa paa tværs af den grænselinje, som konglomeratet danner med sit underlag. Furerne lader sig forfølge

ind til denne. Paa en del af sin udbredelse er konglomeratet blevet ligesom undergravet af de tærende kræfter (f. ex. ved x paa profilet side 5). Paa saadanne steder kan man se, at skuringen fortsætter ind *under* konglomeratet umiddelbart til grænsen. (Sammenlign tegningen af konglomeratet med sit underlag.)

Forholdene maa være disse: Sanden under konglomeratet har været hærdenet til en fast masse, sandsten. Over denne er der gledet frem isbræer; disse har skuret underlaget og efterladt den overliggende morænemasse.

Den geologiske alder af de i den her omhandlede egn forekommende bergarter er ukjendt. Dahll henfører dem til perm i sin afhandling „Om Finmarkens geologi“, Chr. Vid. Selsk. Forh. 1868. Chra. 1868. Side 218. Hans der omtalte brunrøde konglomerat er den første her beskrevne morænemasse. Fossiler fattes overalt i Finmarken. Dahlls grunde for aldersbestemmelsen synes mig ikke rigtig tvingende, navnlig efterat jeg i det for hans tydning temmelig vigtige punkt Raipas fjeld ikke har kunnet overbevise mig om den af ham omhandlede afvigende overleining (se det til hans afhandling fœiede profil). Foreløbig ser jeg ingen hindring for at henvføre sandstensstrøget i Øst-Finmarken til det cambrisk-siluriske system, der ellers er det vigtigste led i vor fjeldbygning.

Isbrævirksomheder i et geologisk tidsrum forud for den egentlige istid er, saavidt jeg ved, her for første gang eftervist i Evropa ved forekomsten af sikre skurestene og skuringsmærker. Muligheden af ældre istider i Evropa har været behandlet af flere tidligere forskere, fornemlig vel A. og J. Geikie samt Ramsay. I Indien, S. Afrika og Australien er fremkommet en ikke liden litteratur om isbrævirksomheder fra slutningen af den palæozoiske tid i de saakaldte Gondwana-afleiringer og de dermed sammenstillede dannelser.

Summary of the Contents.

Glacial striæ and boulder-clay in Norwegian Lapponie from a period much older than the last ice-age.

By Hans Reusch.

The uppermost fig. on pag. 2 shows the low mountains on the north side of the inner part of the Varangerfjord not far from the Russian border. At *b* and *x* occurs a little schist. The rest of the mountains consists of conglomerate at least 50 m. thick. The conglomerate (the second fig. on p. 2) shows no trace of stratification. It is a reddish clay-bearing sandstone filled with stones attaining the size of a head or more. The big stones are rather few. The stones are mostly of Archaean origin, gneiss and granite; also dioritic rocks occur; dolomite and pure quartz are found comparatively seldom. The stones have not the habitus of water-worn rolling-stones. The conglomerate has quite the appearance of boulder-clay. It was therefore very inviting to search for striated stones. The search was at first not successful; only some small slickensides in the groundmass and on some surfaces of the boulders were found. The slickensides were covered with a chloritic substance. At last I detected some smaller stones of dolomite, that showed true glacial striæ, resembling those occurring upon stones in recent glacial drift. The smoothened surfaces of the stones were lacking chloritic

covering, they were rather plane and delineated with grooves, which partly run in directions not quite parallel to one another. The true glacial striation had quite another character than the striation that could be seen upon the slickensides; this latter striation was merely a fibrous structure in the chloritic membrane. Blocks of other rocks (than dolomite) have also very often the habitus of iceworn stones, there are specially some dark, finegrained stones, probably rich in hornblende, that show faces remarkably even and smooth. Traces of striæ are not quite lacking upon these rocks; but it is consistent with what is observed in recent moraines (at least in the environs of Christiania), that striæ seldom are found upon granitic stones, particularly if they are of small size. The best striæ are on rocks of moderate hardness (near Christiania on hard silurian marls). On pag. 4 is depicted in about half natural size some stones of the moraine-conglomerate; the nos 3 and 4 are of dolomite. The surface facing the spectator in no. 3 is for the greater part covered with a foreign substance, only nethermost on the right hand we see a bit of a striated face. Also on no. 5 was seen but very faintly a striation. The other figures show the common forms of the stones.

Not less interesting than the ice-striated stones was the occurrence of „fossil glacial striæ“ upon the solid rock. They were observed under a conglomerate-mass of far smaller size than that just described. The conglomerate in question is found not far off (at Bigganjargga). The figures in pag. 5 show a map, a section along the line *a-b* and a section of the southwesterly end of the conglomerate-layer. The spot marked with *y* is covered ground. The dotted lines indicate the bedding of the sandstone which is the prevailing rock. The thickness of the conglomerate is about 4 m.; it is visible about 55 m. in length. A view from the point *c* towards east is depicted in the fig. pag. 7. The conglomerate has quite the character of a moraine with a clay-bearing sandy groundmass and subangular boulders, although no distinct glacial striæ

were found upon them just here; such striæ were as remarked also scarce in the other conglomerate and with certainty only seen upon stones of dolomite, which, as far as I could observe, do not occur here.

The conglomerate weathering easily, a part of upper surface of the hard sandstone under it is laid bare. Upon this sandstone occur beautiful and very characteristic ice-made striæ and grooves (samples depicted on p. 6 $\frac{1}{2}$ n. s.). The striæ belong as seen in the fig. pag. 84 to two systems. The best developed system runs from NW to SE (the double arrow in the map; the lines only slightly deviating from the horizontal direction in the fig. pag. 84). All the striæ are not exactly parallel to one another but there are partly deviations of a few degrees. Not so apparent is the other system, running E—W (the lines directed against the spectator in the fig. on p. 7). The first system is almost perpendicular to the border-line between conglomerate and sandstone, it runs immediately to this line, and at some places, where the conglomerate has been undermined by the weathering (for instance at *x* in the section *a—b* on pag. 5) they continue literally under it.

Just at the locality described no marks from the later ice-age are found, but they are not lacking in the neighbourhood; these striæ are directed as the present coast-line from SW to NE.

The geological age of the sandstones and conglomerates at the Varangerfjord is not yet settled. Dr. Dahll regards them as Permian (literature cited p. 8), but I think they may at present be as well considered as a link of the Cambro-Silurian system, which is predominant in other parts of the Scandinavian mountains.

