

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 242.

ÅRSBOK 5 (1911): N:o 4.

EXEMPEL PÅ OVANLIGT SKARPT
GLACIALRÄFFLAD KALKSTENSHÄLL FRÅN GOTTLAND

AF

HENR. MUNTHE

MED 1 TAFLA

Pris 0,50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 242.

ÅRSBOK 5 (1911): N:o 4.

EXEMPEL PÅ OVANLIGT SKARPT
GLACIALRÄFFLAD KALKSTENSHÄLL FRÅN GOTTLAND

AF

HENR. MUNTHE

MED 1 TAFLA

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1913

[123382]

För omkring 25 à 30 år sedan iakttog jag, att den i dagen gående kalkstenshällen invid en liten bäckfåra strax utanför (ONO om) Visby södra stadsport var slipad på ett mycket iögonenfallande, ovanligt sätt, i det att dess yta var försedd med särdeles tätt liggande och i regeln skarpt markerade parallell-ryggar, åtskilda af mestadels smala fåror. Enär fenomenet var vidt skildt ifrån de glacialräfflor och -ryggar, jag haft tillfälle se ej blott å den gottländska berggrunden utan äfven å fastlandets samt såsom afbildningar i litteraturen, sökte jag efter någon annan förklaring till dess uppkomst än glacialslipning. Det låg då närmast till hands att tänka på slipning genom människor, närmast de resultat af slipning, som föreligga i de på Gottland ingalunda ovanliga s. k. »svärdslipningsräfflorna» ej blott i block utan äfven å den flata kalkstenshällen. Äfven något slags vitt-ring kombinerad med glacialslipning kunde möjligen ifrågasättas. Vid närmare begrundande visade sig emellertid dessa möjligheter alldeles otillfredsställande för fenomenets förklaring, och glacialslipning syntes vara den, trots allt, mest sannolika förklaringen.

Den ifrågavarande kalkhällen vid Visby kom mig åter och åter i tankarna, och vid min anställning vid Sveriges Geologiska Undersökning fann jag, att en större platta af densamma blifvit inköpt från Visby år 1895 samt uppställd i museet. Dess utseende framgår af fig. 1. Största höjden är c:a 0,9 och bredden c:a 0,7 meter. Bergarten är en tät, hård kalksten, rik på hydrozoen *Spongiostroma Holmi* ROTHPL.

Ehuru plattans yta är tämligen vittrad och slipningsfenomenen i följd däraf betydligt mindre skarpt framträdande än ursprungligen måste hafva varit fallet (se längre fram),

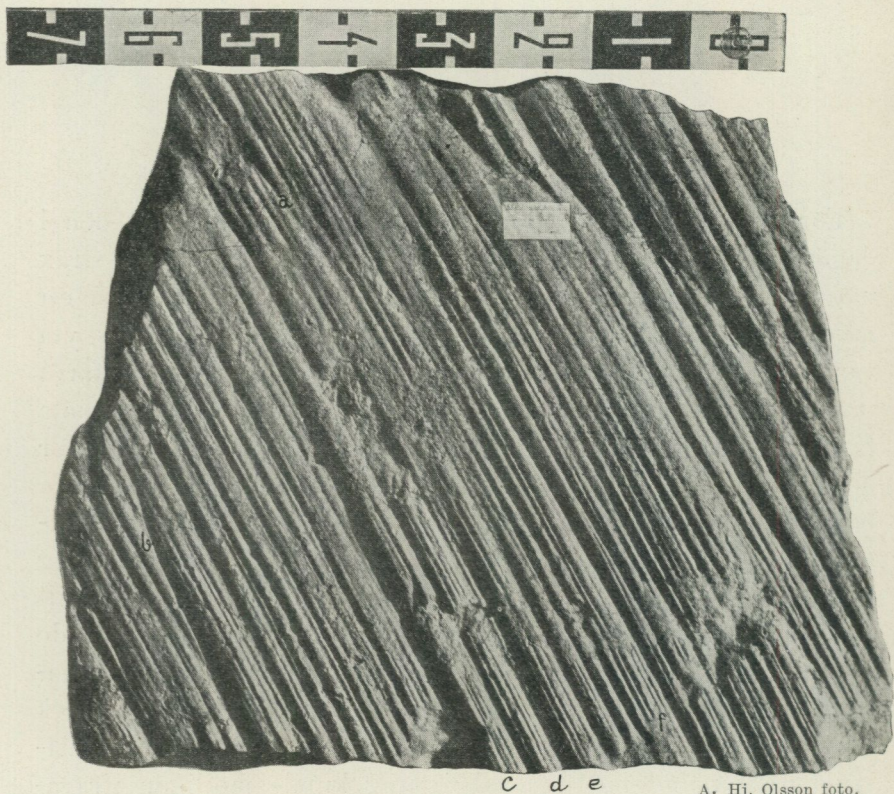


Fig. 1. *Glacialräfflad kalkstenshäll, Visby.*

är det dock uppenbart, att dessa senare äro väsentligt skilda från vanlig glacialslipning, framför allt därigenom, att ryggarna ligga så tätt och samtidigt äro så markerade. Deras höjd växlar i allmänhet mellan c:a en half millimeter (de smalare) och c:a en centimeter (de bredare). De äro emellertid, i likhet med glacialräfflor, i stort sedt parallella, i det att endast undantagsvis förekomma smärre afvikande riktningar å figuren (t. ex. vid *a* och *b*), hvilka emellertid dels på grund af belysningen, dels ock i följd af vittringen, framträda mera å figuren än i verkligheten.¹

¹ Etiketten till plattan meddelar ingen uppgift om ryggarnas resp. räfflorernas riktning i förhållande till N—S:linjen, men med all sannolikhet är

Såsom vid närmare granskning af plattan synes, är den samma försedd med flera till storhetsordningen olika ryggar och räfflor. Mera framträdande bland de förra äro följande tvenne slag: ett visande *bredare*, några centimeter breda, *ryggar*, och dessa i sin tur försedda med ett flertal, 3—5, *smala ryggar*, t. ex. vid *c*, *d* och *e*. Vanligen äro ryggarna, både de bredare och de smalare, ganska uthålliga, men någon gång är det motsatta fallet. Så t. ex. förena sig ett par eller t. o. m. tre småryggar till en, som därefter gradvis aftager i bredd. Ryggen vid *f* är ett exempel härpå.

Frågan om de omtalade ryggarnas resp. räffloras uppkomstsätt har det nyligen lyckats mig att definitivt lösa, tack vare ett nytt fynd af samma slag, hvilket jag gjorde sistlidne sommar, likaledes å Gottland. Jag anträffade nämligen i ett mindre stenbrott vid Bjärby mellersta gård i Sjonhems socken, 4 kilometer OSO om Roma Klosters järnvägsstation, *en hällyta af kalksten in situ, visande i hufvudsak samma fenomen som de ofvan skildrade, samt direkt öfverlagrad af jämförelsevis grusrik moränmargel*, här af c:a 0,5 meter mäktighet, och hvars underyta företedde aftryck af hällens ryggar och räfflor. Tafl. 1 visar utseendet af den hällplatta, jag insände till S. G. U:s museum, där den nu är uppställd. Bergarten är äfven i detta fall en hård, tät kalksten, rik på *Spongiostroma Holmi*, och *Stromatoporer*; sparsamt förekommer bl. a. *Leperditia* sp. Bergarten tillhör HEDSTRÖMS s. k. »Leperditia-kalk». Landisens rörelseriktning vid tiden för slipningen har varit från NO till SV (se norrstrecket å Tafl. 1), d. v. s. sammanfallande med traktens vanliga räffelriktning.

det här fråga om samma räfflor, som G. LINDSTRÖM omtalar från »Visby, östra Byrummet vid tyghuset» såsom gående i N65°O—S65°V (medeltal). Jfr H. MUNTHE: Iakttagelser öfver quartära bildningar på Gotland. G. F. F. Bd 8 (1886): 138; observationspunkt N:o 41. Traktens vanligare räffelriktning synes vara ungefär NO—SV.

Af bilden framgår, att ryggarna resp. räfflorna å denna kalkstensyta ligga i stort sedt lika tätt som å hällen från Visby, men att deras anordning är delvis annorlunda. Så t. ex. finnas bredare ryggar med underordnade sådana blott inom plattans (Taflans) öfre del, medan den i öfrigt mestadels är försedd med relativt jämbreda ryggar och räfflor. Höjden hos de förra uppgår, för de bredare bland dem, till högst 10 å 11 millimeter, i fråga om de öfriga åter växlar den mellan 4 å 5 millimeter och en bråkdel af en millimeter. Ungefär motsvarande djup finnas gifvetvis hos räfflorna. På ovittrade partier af plattan äro t. o. m. talrika *finna repor* ännu i behåll.

Som vittringen beträffande delar af den här ifrågavarande plattan har varit obetydlig, i fråga om smärre partier så godt som ingen, framträda alltså fenomenen med betydligt större skärpa än å Visby-plattan. Så iakttages flerstädes, hurusom *ryggarna i profil* visa ungefär det utseende, motstående figur 2, till vänster, företer, d. v. s. ryggarna hafva delvis karaktären af skarpt afsatta åsar med ibland nära nog knifskarpa krön. Denna figur 2 motsvarar den mellan siffrorna 1 och 2 å Tafl. 1 varande delen af plattan. Ibland har slipningen fortskridit så långt, att ryggarnas ena sida kommit att upptill erhålla till och med öfverhängande yta i förhållande till den angränsande räfflan. Denna kraftigare slipning har i regeln träffat ryggarnas sydöstra sida, såsom framgår af fig. 2, vänstra delen, som visar branta sidor åt detta håll men långsluttande åt NV. Mera sällan äro ryggarnas krön mer eller mindre platta, och det förekommer då, att äfven de smala, 1—2 millimeter breda, krönen äro försedda med underordnade ryggar af olika uthållighet, t. ex. strax ofvanför *a* å Taflan 1. Detta är, såsom vi sett, oftare händelsen med Visby-plattan. I andra fall märkas minimala, upptill skarpa ryggar på botten eller vid sidorna af räfflorna, t. ex. ofvanför *b* å Taflan 1.

Ställvis kan iakttagas, hurusom ett »system» af ryggar

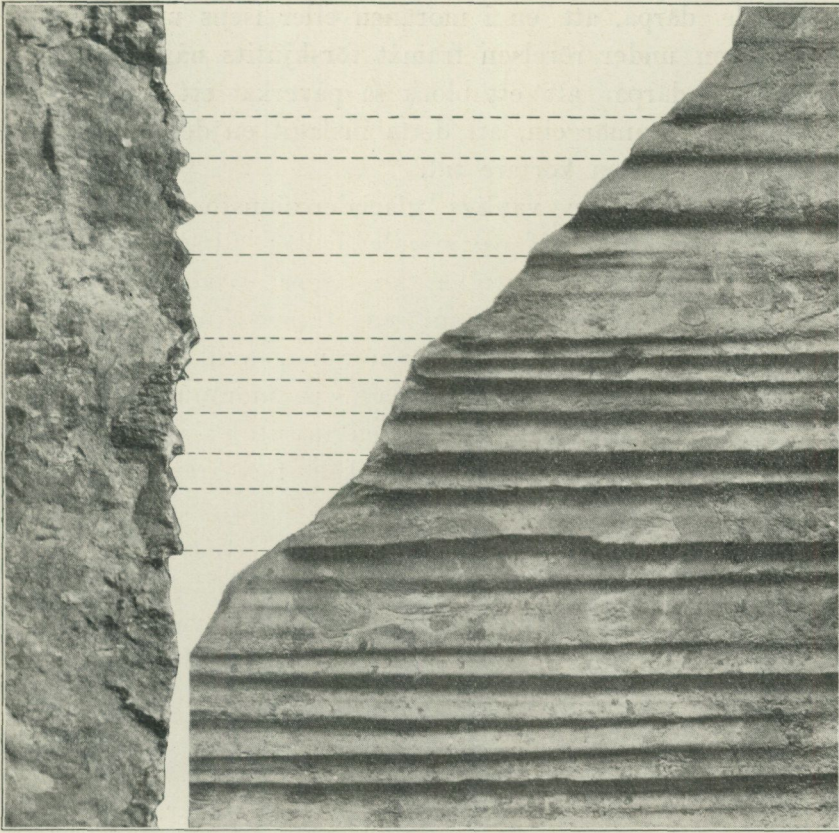


Fig. 2 visar, i nat. storlek, den del af plattan, som å Tafel. 1 ligger mellan siffrorna 1 och 2, den högra delen af figuren = plattan sedd uppifrån, den vänstra = i profil. De streckade linjerna förbinda samma glacial-ryggar.

resp. räfflor blifvit under en kortare sträcka utplånadt och ersatt af ett annat, yngre, därigenom att t. ex. en mera markerad rygg med småryggar blifvit till en del bortslipad, hvarefter den nya ytan delvis på nytt räfflats och repats. Ett dylikt kvarstående parti kan då förete stöt- och läsida i smått, t. ex. vid *c* å Tafelan 1.

Mycket sällan har inträffat, att en räffla eller del af en sådan har liksom »urspårat», i det den erhållit en från hufvudriktningen i någon mån afvikande riktning, sannolikt

beroende därpå, att en i moränen eller isens undersida varande sten under rörelsen framåt förskjutits något åt sidan, eller ock därpå, att ett block så påverkat ett angränsande parti af moränmargeln, att detta inslagit en devierande riktning under någon kortare tid.

Oaktadt de från vanliga glacialerosionsföreteelser så afvikande karaktärer, ifrågavarande hållar alltså förete, lider det dock intet tvifvel, att här föreligger en verklig slipning och räffling, tillkomna vid landisens framryckning. Detta bevisas nämligen däraf, att bottenmoränen, hvilken här, liksom i regeln på Gottland, är utbildad som moränmargel, direkt öfverlagrade den slipade kalkstenen in situ.

En annan fråga är, huru man skall förklara det ovanliga utslag, denna erosion lämnat.

Först och främst synes det vara påtagligt, att den eroderade hållens art — en jämförelsevis hård, tät kalksten — predisponerat till utbildandet af den ifrågavarande skarpa räfflingen. En betydligt hårdare resp. lösare bergart skulle gifvetvis icke hafva lämnat samma resultat i liknande utsträckning.

Vidare har en närmare undersökning af *moränmargelns innehåll af gröfre slipmaterial* — smärre stenar, gröfre och finare grus samt grof sand — gifvit vid handen, att detta varit kvantitativt jämförelsevis både stort och därtill delvis ovanligt skarpkantigt, hvilket senare framgår af figuren 3, som visar material af olika groflek, hvilket slammats ur moränmargeln. Mest skarpkantigt är materialet af traktens kalksten, som därför måste antagas hafva transporterats en kort sträcka. Kalkstenen synes ingå med omkring 30 à 40 procent. Skarpkantiga äro vidare en stor del af de rikligt förhandenvarande små kvartskornen och de mindre allmänna fältspatkornen, medan större korn och mindre stenar af kvarts, af den jämförelsevis rikligt närvarande violetta algonkiska sandstenen och af de sällsyntare andra bergarterna, östersjökvarterporfyr m. m., i regeln äro rundade.

Den glatta, polerade yta, kalkstenen såsom ovittrad visar, har däremot i hufvudsak lerslammet och kalkstenarna i moränen att tacka för sin tillkomst.

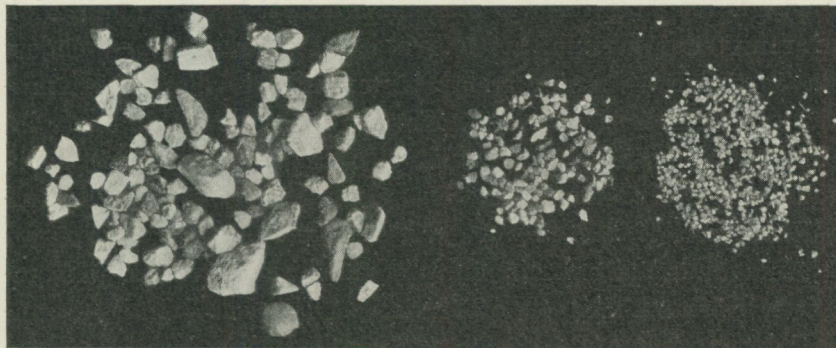


Fig. 3. Material af olika groflek, slammadt ur moränmargeln, Bjärby. $\frac{1}{1}$.

Den omständigheten, att groft slipmaterial inbäddadt i lerslam varit för handen i för Gottlands-förhållanden jämförelsevis stor mängd, gör det sannolikt, att landisens bräm dragit sig tillbaka från trakten, hvarvid isälfsmaterial bildats, som sedermera, under landisens förnyade framryckande, upptogs af isen och kom att ingå i dess här förevarande bottenmorän, vid hvars framförande öfver hällen slipningen och räfflingen uppkom. Enda förutsättningen för att denna senare antagit en sådan ovanligt skarp prägel är emellertid icke endast tillvaron af rikligt, hårdt slipmaterial, utan det måste äfven postuleras, dels att ett betydande tryck varit rådande, dels ock att räfflingen försiggått jämförelsevis hastigt, dels slutligen att moränmargeln blifvit kvarliggande i orubbadt läge. I motsatt fall, eller om landisen under en längre tid hade fortsatt att föra moränen fram öfver området, skulle nämligen de skarpa ryggarna hafva blifvit utplånade eller åtminstone i hög grad afslipade, enär bl. a. isens rörelseriktning icke gärna kan tänkas hafva förblifvit fullt konstant under någon längre tid. Den omständigheten, att lokalen, hvarifrån plattan i Sjonhem härstammar, ligger i närheten

af en i NO—SV gående några meter hög slutning mot NV, har möjligen varit en gynnsamt bidragande orsak till den skarpa räfflingens uppkomst, bl. a. därigenom att isen upptagit en jämförelsevis stor mängd nytt hårdt slipmaterial, hvaremot det faktum, att hällen här stupar svagt — endast c:a 5 grader — mot ungefär väster, icke torde hafva nämnvärdt influerat på resultatet i annat afseende än det, att glacialryggarna, såsom förut, sid. 6, påpekats, blifvit mest åverkade på sin sydöstra sida. Isrörelsen har, såsom förut framhållits, varit från NO.

Antagandet, att räfflingen, såsom ofvan antyddes, tillkommit i samband med en oscillation af landisen, vinner i sannolikhet af det förhållandet, att andra fullt säkra bevis här för från grannskapet förefinnas, nämligen i profiler, som visa å ena sidan bottenmorän ofvanpå mäktiga glaciofluviala sand- och gruslager (söder om Roma Klosters järnvägsstation) och å andra sidan glaciofluvialt grus på glaciallera (i närheten af Halla kyrka). Ifrågavarande fenomen, som träffas inom en några kilometer NV om Sjonhems-fyndorten gående NO—SV:lig linje, förskrifva sig dock troligen från ett något yngre skede, då isrörelsen där sannolikt var ungefär från NV mot SO.

De ofvan beskrifna exemplen på glacialryggar och -räfflor äro af intresse såsom belysande en mera ovanlig sida af landisens sätt och förmåga att erodera eller exaradera medelhårda bergarter. Det är lätt att inse, att ett ofta upprepande af en dylik skarpräffling och åtföljande afslipning skulle leda till en relativt kraftig afnötning (detraktion) af hällen. Emellertid finnes intet skäl att antaga, att ett sådant upprepande inträffat annat än undantagsvis, detta därför, att skarpräfflings-fenomenet i här föreliggande utsträckning synes höra till sällsyntheterna, en omständighet som i sin tur talar för riktigheten af det ofvan gjorda antagandet, att fenomenet tillkommit i samband med en oscillation af landisen.

Summary.

The preceding pages contain a description of two flat, polished limestone surfaces showing uncommonly well marked and close-lying parallel ridges and grooves produced when the land-ice, most probably during an oscillation, pressed the gravelly boulder-marl forward over parts of the hard Gotlandian limestone. The first described slab (Fig. 1) is from the neighbourhood of the town of Wisby, the second one (Plate 1 and text figure 2) from the parish of Sjonhem, four kilometres ESE. of Roma Kloster's railway station.

The sharply erosive material (Fig. 3) in the boulder-marl, which rests directly upon the limestone, the hardness of this latter, and the pushing forward of the boulder-marl during a short lapse of time and under a high pressure of the land-ice, are facts enough for explaining the production of the peculiar phenomena in question. Had the glacial action continued somewhat longer, or had the land-ice motion changed its direction, the ridges would, without doubt, soon enough have been more or less completely obliterated.

The phenomena described seem to be very rare; otherwise a repeated erosion with varying direction of the ice motion should have given rise to a relatively effective and rapid detraction of the bed-rock.

The two slabs are placed in the Museum of the Geological Survey of Sweden, Stockholm.



