

This article was downloaded by: [UQ Library]

On: 03 November 2014, At: 19:43

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number:
1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street,
London W1T 3JH, UK



Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions
for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Några iakttagelser rörande istidens sista skede i trakten. NV om Kvikkjokk

Axel Gavelin

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Axel Gavelin (1906) Några iakttagelser rörande istidens sista skede i trakten. NV om Kvikkjokk, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 28:3, 141-168, DOI: [10.1080/11035890609445515](https://doi.org/10.1080/11035890609445515)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035890609445515>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

**Några iakttagelser rörande istidens sista skede i trakten
NV om Kvikkjokk.**

Af

AXEL GAVELIN.

Under somrarna 1900 och 1901 vistades jag i och för praktiskt-geologiska undersökningar inom Kvikkjokks högfjällstrakter och gjorde därunder äfven åtskilliga kvartärgeologiska iakttagelser. Trots den ofullständighet, som vidlåder dessa mera i förbigående gjorda observationer, torde dock några af dem förtjäna att sammanställas och publiceras, eftersom de i alla fall tyckas i någon mån belysa en del förhållanden i våra högfjällstrakter under istidens senaste skede, och jag själf väl näppeligen torde få tillfälle att komplettera dem. Iakttagelserna äro gjorda inom de väster och nordväst om Kvikkjokk liggande källområdena för La Luleälf och St. Luleälf, företrädesvis omkring vattendelaren mellan dessa båda älfvar.

**1. Isrörelsen, olika iscentra och ett framryckande af
glaciärerna före landisens fullständiga afsmältning.**

Som bekant kan det sedan länge anses fullt bevisadt, att isdelaren under istidens senare skede öfverallt i våra fjällstrakter legat ett betydligt stycke öster om vattendelaren vid riksgränsen. Att den i Kvikkjokkstrakten måste hafva legat så långt öster ut, att den framgått öster om eller öfver östra änden af sjön Saggat, bevisas däraf, att, såsom förut SVENO-

NIUS,¹ HOLMQUIST² och HAMBERG³ påpekat, block af urbergsgraniter och -gneiser, hvilka bergarter ej träffas i fast klyft längre väster ut än vid östra och mellersta delarna af Saggat, förekomma kringspridda litet hvarstädes inom fjälltrakten. Blocken af dessa bergarter äro i själfva verket oväntadt talrika och iögonenfallande och anträffas ingalunda sällan så långt åt väster som vid och väster om riksgränsen. Inom de västra delarna af ifrågavarande fjälltrakt äro äfven flyttblock af karakteristiska bergarter och malmer från Ruotevareområdet norr om Kvikkjokks kapellby synnerligen vanliga, hvarjämte uppefter Tarradalen anträffats block af *Hyllithus*-zonens bergarter, hvilka icke anstå i fast klyft förrän vid Saggats västra ände. Medan blocktransporten sålunda otvetydigt angifver, att landisen inom hela fjällområdet rört sig från öster mot väster, finner man inom områdets östra del i allmänhet icke tydliga stöt- och lä-sidor såsom bevis för samma sak. Sådana förefalla här liksom på många andra ställen i Lappland att vara dåligt utbildade i närheten af isdelaren. Understundom (t. ex. flerstädes inom Ruotevaretrakten) gifva t. o. m. geotektoniska förhållanden anledning till uppkomsten af skenbara, falska stötsidor, vända mot nordväst. Ju längre väster ut man kommer, desto tydligare framträder emellertid iserosionens inflytande på topografiens detaljer, och väster om vattendelaren vid Kåtporosjaure mellan Stora och Lilla Luleälf finner man nästan öfverallt de räfflade hållarna försedda med typiska, mot sydost vända stötsidor.

På kartskissen, som bifogas denna uppsats, äro bland annat räffelobservationerna inom området utsatta. Det framgår af dessa, att räfflorna inom områdets sydöstra del icke

¹ FREDR. SVENONIUS: Om Berggrunden i Norrbottens län och utsigterna till brytvärda apatitförekomster därstädes. S. G. U. Ser. C, N:o 126, sid. 10 och åtföljande karta.

² P. J. HOLMQUIST: En geologisk profil öfver fjällområdena emellan Kvikkjokk och norska kusten. S. G. U. Ser. C, N:o 185, sid. 48.

³ A. HAMBERG: Geologiska och fysiskt-geografiska undersökningar i Sarjekfjällen. Ymer 1901, sid. 28—29.

hafva något öfverraskande att uppvisa. De framgå vanligen i NV-lig eller VNV-lig, lokalt t. o. m. i Ö-V-lig eller N-S-lig riktning samt visa sig så till vida beroende af topografien, som de uti större dalgångar i allmänhet följa dessas rikt-

Fig. 1.



Karta öfver trakten NV om Kivikjokk.

Underlaget efter Generalstabens höjdkarta öfver norra Sverige i skalan 1:500 000.¹

¹ Inom SÖ:a delen af området äro mina egna räffelobservationer kompletterade med räfflorna på kartan till F. SVENONIUS afhandling: Forskningsresor i Kivikjokks fjälltrakter åren 1892 och 1893 med särskild hänsyn till apatitförekomster. S. G. U., Ser. C, N:o 146.

ning, äfven då räfflorna på höjderna eller högslätterna i närheten hafva ett helt annat förlopp. Detta förhållande beror nog hufvudsakligen därpå, att landisen, när den täckte hela eller större delen af området, rörde sig i något olika riktningar uppe på höjderna och vid botten af de djupa dalgångarna, och knappast därpå, att istungor framskjutit efter dalgångarna, sedan fjällen och fjällslätterna på sidorna af dessa redan befriats från sitt istäcke. Sedan afsmältningen fortskridit så långt, att isen kvarlåg endast i de djupa och trånga floddalarna, torde nämligen dennas rörelse- och erosionsförmåga hafva blifvit reducerad till ett minimum eller kanske helt och hållet hafva upphört. De hvarandra korsande räfflor, som ibland iakttagits inom områdets östra del, äro, såvidt jag kunnat finna, lokala fenomen, förorsakade af förändringar i landisens mäktighet och däraf samt af topografien framkallade lokala förändringar i rörelseriktningen vid iskanten.

Väster om vattendelaren vid Kåtporosjaure och nordväst om Njåtsossjöarna mellan St. och L:a Luleälf visa sig topografiens detaljer i allmänhet långt mera och tydligare påverkade af landisen än längre öster ut. Klippåsarna och hållarna äro här merendels väl afrundade och slipade, och dalsänkorna mellan flerstädes tätt liggande små klippåsar och hållar få understundom (såsom på Titirnjarka vid östra änden af Virijaure) karaktären af väldiga räfflor.

Såsom redan nämnts, visa hållarna här i regeln äfven typiskt utbildade stötsidor från SO. Det mest anmärkningsvärda är emellertid, att inom ett ganska vidsträckt område väster om nämnda vattendelare påträffats *korsande räfflor*, hvilka tydligt låta inränga sig i *två skarpt skilda räffelsystem*, nämligen *ett med räfflor från sydost och sydsydost, hvilket är det normala för hela fjälltrakten, samt ett annat från sydväst och västsydväst*. Det torde genast bära anmärkas, att dessa korsande räffelsystem inom ifrågavarande trakt uppträda såsom en så vanlig företeelse och, hyad som är vik-

tigare, under sådana topografiska förhållanden, att det icke synes kunna blifva fråga om att tolka dem såsom uppkomna genom mindre, lokala förändringar och oscillationer af och vid kanten af den i sydost liggande landisresten under densnas afsmältningensperiod. Däremot visa de, enligt mitt förmenande, tydligt nog, att de förskrifva sig från ett skede, da det en gång sammanhängande istäcket uppdelat sig i två områden med skilda centra: det ena kring isdelaren i öster och det andra kring riksgränstrakterna i väster, där vi ännu hafva våra största glaciärer (Salajükna och Älmajalosjökna).

Jag skall i det följande anföra åtskilliga observationer till belysning af de omnämnda olika räffelsystemens uppträdande inom ifrågavarande fjälltrakter.

Strax V om och nära högsta punkten af den V om Vuolle Puolejaure liggande toppen af *Kerkevere* — alltså uti alldeles fritt läge — förekomma talrika tydliga, hvarandra korsande räfflor, som visa sig tillhöra tvenne skarpt skilda system. För det ena systemets räfflor aflästes på en mängd ställen riktningarna N40°, 42°, 45°, 55°Ö och riktningen N45°Ö tycktes på detta ställe vara den för ifrågavarande system vanligaste. Det andra systemets räfflor kommo från S36°, 39°, 40°, 42°Ö. Åldersförhållandet mellan de båda systemen kunde här uppe på toppen ej säkert fastställas. Dock visade sig det SV—NO:liga systemets räfflor kortare, grundare och mindre skarpt utbildade än de SO—NV:liga räfflorna, hvilka voro längre samt djupt och skarpt nedskurna. Hällarna förete mycket tydliga stötsidor från SO.

S och SV om högsta toppen iakttogos äfven flera hållar med de båda räffelsystemen tydligt utbildade. På en af dessa representerades det SO—NV:liga systemet af rätt djupt nedgräfd, fint räfflade fåror från S40°Ö. Mellan dessa fåror förekomma kortare, mindre tydliga, delvis liksom utplånade SV—NO:liga räfflor, efter hvilka inga spår kunde iakttagas i de djupa, tydliga SO—NV:liga räfflorna, som syntes hafva delvis utplånat de SV—NO:liga. De sistnämndas rikt-

ning växlade mellan ca S45°V och S62°V. Hällarna visade särdeles tydliga stötsidor från SO samt mindre tydliga dylika från SV.

Närmare *Jällejaure*, såväl NO som Ö om sjön, äro flera hällar blottade och uppvisa samma korsande räffelsystem. På en af dessa iakttogos t. o. m. trenne skilda system. Först det ofvannämnda, här vanligast från S50—52°V, någon gång från S40—42°V kommande systemet. Detta visade sig vara tydligt äldre än det äfven här bäst utbildade SO—NV:liga, som representerades af räfflor från S27°, 28°, 31°, 32°, 34°Ö, ofta utbildade såsom refflade fåror eller rännor af intill 1 *dm* bredd. Men yngre än dessa båda räffelsystem voro en del tämligen radierande räfflor från S4°, 3°Ö och från S11°, 20°V. På denna liksom andra hällar var stötsidan från SO mycket tydlig. Därjämte tycktes det vara svårt att komma ifrån, att de äldre SV—NO:liga räfflorna haft en från SV framskridande ismassa att tacka för sin uppkomst. På en mängd andra hällar i närheten iakttogos de normala räfflorna från S30—35°Ö (med stötsida åt SO) korsa från S40—45°V och S20—30°V kominande räfflor. Äfven på dessa ställen utröntes, att räfflorna från SO voro yngre än de från S40—45°V kommande, hvaremot deras ålder i jämförelse med räfflorna från S20—30°V icke kunde säkert bestämmas. Äfven dessa hällar tycktes hafva en SV:lig stötsida utbildad jämte den tydliga åt SO vända.

Högt uppe på de nordvästra topparna af *Kerkevar* äfvensom på dessas sydvästra sluttningar och i sänkorna dem emellan upprepades på en mängd ställen ofvan beskrifna iakttagelser. De olika räffelsystemen uppvisa hvar för sig något radierande riktningar men hålla sig tydligt skilda från hvarandra och kunna öfverallt indelas uti ett äldre system i SV—NO:lig riktning (efter allt att döma från SV) och ett yngre från SO. Riktningarna för det äldre systemets räfflor variera på NV:a *Kerkevar* mellan S38—40—45—50—52°V och är någon gång t. o. m. S66—70°V. Det SO:liga systemets räfflor,

som ofta bilda intill 0.5 *m* breda och 0.1 *m* djupa, fint räfflade rännor, komma från S25—35°Ö (på sydvästra och nordvästra delarna af Kerkevare) och från S42—50°Ö (på NO-slutningen af Kerkevares NV:a del). Därjämte sågos ibland i c:a S—N (S5—10—12—15°Ö och S5°V) gående räfflor, hvilka voro yngre än de SV—NO:liga, men hvilkas ålder i förhållande till de SO—NV:liga räfflorna ej kunde bestämmas. — De korsande räffelsystemen äro å Kerkevare iakttagna till omkring 1,300 *m* ö. h., eller mer än 700 *m* öfver den närbelägna Virijaures våttenyta. Bergarterna, på hvilka de äro inristade, utgöras af Køligruppen tillhörande lösa, stundom rent fyllitartade, stundom kloritiska skifferar (ofta med kvarts, dels i linser, dels såsom gångar, som tvärt öfverskära skifferigheten).

Inom de lägre trakterna norr om Kerkevare — på Hildomvare och Lemakvare, norr om Kätjaure, på Titir och Titirnjarka, på Arasvare och t. o. m. nere i Melädnos dalgång — förekomma de båda korsande räffelsystemen nästan på hvarje håll, som öfverhufvudtaget kunnat bevara tydliga räfflor. Norr och nordost om Kätjaure komma de sydostliga räfflorna från S50—54°Ö, de SV—NO:liga räfflorna från S4—8—10—15°V. Sistnämnda räffelsystem åtföljes här af *västlig* stötsida. Liknande observationer gjordes äfven på andra ställen mellan Kätjaur och toppen af Stuorab Titir (St. T. å kartan).

På sydvästra slutningen af *Lemakvare* (Lem. v.) och VNV om toppen af Hildomvare (Hild. v.) representeras det sydostliga systemet af långa och raka räfflor, ofta fint repade, intill 5—6 *cm* djupa och 1—2 *dm* breda räffelrännor från S43—45°Ö. Det sydvästliga systemets räfflor äro betydligt radierande. De flesta gå i N5°Ö, men ganska många räfflor hade mellan N9°V och N67°Ö liggande riktningar. Af de till det sydvästliga systemet hörande räfflorna voro de från S67°V kommande yngre än de mera normala från c:a S5°V. Åldersförhållandet mellan det sydostliga och det sydvästliga räffelsystemet kunde däremot på denna lokal ej säkert fastställas.

När man från nyss beskrifna lokal går norr ut efter *Lemakvares* västra sluttning, finner man, att de S—N:liga räfflorna böja af allt mera mot Ö, ju längre norr ut man kommer. Man afläser sålunda för dessa räfflor successive medelriktningarna N10°, 12°, 15°, 22°, 30°Ö samt, ungefär VNV om högsta punkten af Lemakvare, N40°Ö. De sydostliga räfflorna åter gå oförändradt i N45°V. På flera af de lösa skifferhällarna är det sydvästliga räffelsystemet det enda tydligt utbildade, under det att man på andra ställen finner de till det sydostliga systemet hörande räffelrännorna repade i samma riktning som det sydvästliga systemets räfflor. Af de radierande räfflor, som tillsammans bildat det sydvästliga systemet, äro äfven här de i SV—NO gående yngre än de S—N:liga.

På S:a och SÖ:a sluttningarna af *Titir* gå de till det SV:liga systemet hänförda räfflorna i ungefär samma riktning som N om Kätjaure, alltså radierande mellan c:a S—N och SSV—NNO.

Intressanta exempel på de båda räffelsystemens uppträdande förekomma nästan öfverallt på västra och sydvästra sluttningarna af *Uuseb Titir* (U. T.), *Stuorab Titir* och på hela *Titirnjarka* (halfön mellan Staloluokte och Arasluokte). Liksom på så många andra ställen inom ifrågavarande fjällområde står topografien i nära samband med geotektoniken. Bergarterna (till köliggruppen hörande grön kloritisk glimmerskiffer med inlagringar af kalksten och amfibolit) stryka i NV—SO och stupa nära lodrätt eller brant, på *Titirnjarka* vanligen åt Ö. Med denna strykningsriktning sammanfalla längdriktningarna för uddar, holmar och små sjöar äfvensom de otaliga långsträckta klippåsar, som, från en eller ett par meter till några tiotal meter i höjd och skilda af ofta blott 10 till några tiotal meter breda dalsänkor, uppfylla halfön *Titirnjarka*. Ifrågavarande klippåsar äro ofta påfallande väl afrundade och slipade, och dalsänkorna emellan dem ofta nästan fullkomligt rensopade från lösa jordslag. Nästan öfver-

allt på västra sluttningarna af Titirbergen och på Titirnjarka förekomma de båda räffelsystemen utbildade, och de hafva blifvit närmare studerade och uppmätta på omkring 20 olika ställen. De SO:liga räfflorna framgå tämligen regelbundet i $N30-35-40^{\circ}V$ och åtföljas af tydliga, mot SO vända stötsidor. Det sydvästliga systemet (eller rättare de V—Ö:liga och SV—NO:liga systemen) sammansättes däremot äfven här af mera radierande räfflor. På SV:a och på VSV:a sluttningarna af Stuarab Titir gå de flesta till detta system hörande räfflor i $N40-50^{\circ}V$, hvarjämte kortare radierande repor löpa i andra riktningar, t. o. m. i S—N. Längre V ut på njarkans södra del (S och SV om den lilla sjön Titirjaure) gå de flesta och bäst utbildade af de till ifrågavarande system hörande räfflorna i $N50-55-60-65^{\circ}Ö$, och tycktes särskildt $N55-60^{\circ}O$ vara den för ifrågavarande system normala medelriktningen. Därjämte förekomma äfven här ofta talrika, kortare repor med något mera nordlig riktning, gående i $N20-35^{\circ}Ö$ Längre mot norr och nordväst på njarkan (nordväst och norr om den nämnda Titirjaure) antaga de nämnda VSV:liga räfflorna en alltmera V—Ö:lig riktning, så att successivt $N70^{\circ}$, 75° , 78° , 80° , $84^{\circ}Ö$, V—Ö, på åtskilliga ställen t. o. m. $S78-80^{\circ}Ö$, äro de normala riktningarna för detta räffelsystem. Öfverallt där åldersförhållandet mellan de olika räffelsystemen kunde konstateras, befunnos de SV:liga och V—Ö:liga räfflorna vara *äldre* än de regelbundna SO—NV:liga. Upprepade granskningar af stöt- och läsidor äfvensom af räfflor nas förekomstssätt bibragte mig äfven den bestämda öfvertygelsen, att de äldre räfflorna blifvit inristade af en från SV och V framskridande ismassa. — Flerstädes iakttogos ganska väl utbildade stötsidor vända mot V och SV, under det att någon åt motsatt håll riktad stötsida icke kunde påträffas. Dessutom förekomma ifrågavarande räfflor i regeln blott på de sydvästra och västra sluttningarna af ofvan omnämnda klippåsar, medan dessas åt Ö och SO vända sluttningar oftast äro skrofliga eller abrupta och icke visa sydvästliga räfflor, ehuru

skiffrarnas stupning i regeln är riktad mot NO och alltså snarare skulle predisponera för än motverka stötsidor åt detta håll.

På udden längst inne i Arasviken förekomma västliga räfflor från N80—85°V.

På Ö:a sluttningen af *Stuorab Titir* korsa yngre, regelbundet från S45—50°Ö kommande räfflor äldre, kortare räfflor, radierande mellan S—N, N8°, 10°, 15°, 25°, 30°Ö. De flesta räfflorna tillhörande detta system tycktes här gå i N10—15°Ö.

Strax S om och på södra sluttningen af Arasvare (Ö om Arasluokte) äro hållarna på ett särdeles karakteristiskt sätt rundslipade. Såsom en iögonenfallande regel framstår, att hållarnas sydvästra och sydöstra sluttningar äro vida mera slipade än deras nordöstra och nordvästra. Jämte de sydostliga räfflorna, hvilka här komma från S30—35°Ö, iakttagas flerstädes på hållarnas sydvästra sluttningar, stundom ock på mot sydost vända stötsidor, från S25—60°V kommande, radierande räfflor.

På *västra sluttningen af Arasvare* iakttogos på en mängd ställen mycket tydliga, ofta djupt inristade räfflor från S88—90°V med västlig stötsida. De till detta system hörande räfflorna variera här endast obetydligt (endast intill c:a 5° åt hvardera hållet) samt korsas af tydligt yngre, ännu skarpare inristade och regelbundnare räfflor från S40—44°Ö med tydlig stötsida åt sydost.

Uppe på *högsta toppen af Arasvare* (891 m ö. h. och c:a 400 m öfver Virijaures yta) iakttogos de båda räffelsystemen på en hel mängd hållar och med ungefär lika riktade räfflor. Vid afvägningsröset komma de äldre räfflorna från V och N85°V, under det att de sydostliga räfflornas riktning är N35—40°V (N40°V afläses på de flesta ställena).

På *Arasvares norra sluttning* mot Melädno iakttogos talrika räfflor gående i N60°Ö, till samma system hörande kortare repor, något radierande åt ömse sidor om riktningen N60°Ö, samt en och annan grof och djupt inristad räffla gå-

ende i N80°Ö och yngre än N60°Ö-räfflorna. Den detta räffelsystem motsvarande stötsida är tydligt vänd åt V. Samtliga VSV:liga och V—Ö:liga räfflor korsas af tydligt yngre, från S40°Ö kommande räfflor.

Huruvida de beskrifna, distinkt skilda räffelsystemen uppträda på likartadt sätt inom fjällpartierna närmast öster och nordost intill Sulitelma och Ålmajalos, känner jag ej, då mina arbeten icke fört mig till dessa trakter. Dr SVENONIUS har meddelat, att han på norra slutningen af Jägnafo iakttagit dels räfflor gående N25°V, dels sådana i N70°V och S—N, stundom med några graders afvikelse åt V. På någon af fjällhöjderna Ö om Ferro har jag iakttagit normala sydostliga räfflor, korsande i SV—NO gående räfflor, och en liknande iakttagelse har äfven SVENONIUS gjort inom samma trakt. Om emellertid dessa hvarandra korsande räfflor kunna sättas i samband med de ofvan beskrifna tvenne systemen, eller om de äro af dessa mera oberoende lokala fenomen, kan f. n. icke afgöras.

V och NV om Virijaure har jag aldrig, trots efterforskningar, lyckats återfinna de VSV:liga och V:liga räfflorna, och lika litet har detta lyckats mellan riksgränsen och sjön Vastenjaure eller närmast norr om sistnämnda sjö. De räfflor, som anträffats inom nämnda trakter, tillhöra, såsom kartan angifver, allesammans det sydostliga systemet, och äfven de äro otydligt utbildade, i jämförelse med hvad fallet är Ö och SO om Virijaure. På Svartetjåkko mellan Vastenjaure och Salojaure och på Rakkovardos norra slutning mot Njämelaure iakttogos visserligen korsande räfflor, men dessa tyckas icke tillhöra så väl skilda system som räfflorna öster om Virijaure. De tydligt skilda räffelsystemen synas alltså till sitt uppträdande vara begränsade till området Ö och SO om sistnämnda sjö.

På grund af de ofvan beskrifna räffelsystemens utbredning samt förhållande till hvarandra och till topografien synas åtskilliga slutsatser kunna dragas angående förhållan-

dena under istidens afsmältningsskede inom ifrågavarande trakt. Det är då först och främst ganska uppenbart, att de olika räffelsystemen icke kunna representera några af en längre »interglacial» period skilda nedisningar. Huru liten erosionsförmåga man än må tillskrifva landsisen, är det väl dock troligt, att den under sin andra utbredning öfver Skandinavien utplånat märkena efter äldre nedisningar, särskildt i så lösa bergarter som de inom ifrågavarande trakter anstående. Att de äldre, sydvästliga räfflorna förskrifva sig från senare delen af den sista nedisningen, då isdelaren låg öster om den egentliga fjällkedjans region, framgår f. ö. däraf, att dessa räfflor flere gånger förekomma på mot SO vända stötsidor, samt att ifrågavarande sydöstliga stötsidor inom trakten äro så iögonenfallande tydligt utbildade, att de gifvetvis måste i hufvudsak vara utmodellerade före uppkomsten af de sydvästliga räfflorna.

Men om de båda räffelsystemen sålunda icke representera skilda nedisningar, så visa deras förekomstsätt och utbredning, att de icke heller kunna vara blott lokala randbildningar under smärre oscillationer af den mot Ö och SO tillbaka-ryckande iskanten. De topografiska förhållanden, under hvilka de uppträda, synas mig ådagalägga, att landisen måste hafva spaltat sig i en större östlig ismassa och en mindre västlig, som inom ifrågavarande trakt torde hafva sträckt sig från Sulitelma och Ålmajalos vid riksgränsen och öster ut mot Kerkevare samt i nordlig riktning öfver Virijaure, troligen större delen af Vastenjaure samt måhända ännu något längre norr ut. Gränslinjen mellan de båda iscentra torde hafva framgått ungefär öfver vattendelaren vid Juonkatjälko mellan Tarraälven och St. Luleälf samt sträckt sig norr ut mot Allatjälko. Just dessa områden tyckas inom den trakt, som är föremål för denna uppsats, först hafva blifvit befriade från inlandsisen. Som bekant har ju äfven HAMBERG¹ för att

¹ A. HAMBERG: Geologiska och fysiskt-geografiska undersökningar i Sarjekfjällen. Ymer 1901, sid. 39.

förklara de högt liggande strandlinjerna inom Sarjekfjällen antagit en uppdämmande isbarriär både kring isdelaren i öster och på riksgränsfjällen i V under landisens afsmältningsskede. Såsom längre fram i denna uppsats skall visas, stödes riktigheten af ett sådant antagande äfven af en del andra förhållanden vid Virijaure och vid riksgränsen V och NV om Virijaure och Vastenjaure. De olika räffelsystemen Ö och SO om Virijaure synas mig utvisa, att afsmältningen först fortgått så långt, att den i SO liggande landisresten ej nått längre åt V än på sin höjd till Juonkatjåkko, eller åtminstone legat »död» öfver vattendelaren mellan St. och L:a Luleälfvs källflöden inom trakten. Samtidigt torde den västra landisresten hafva bildat en mäktig massa, som nått fram till Kerkevare i Ö samt legat öfver största delen af Virijaure och åtminstone västra delen af Vastenjaure. Därefter framkallade förändrade klimatförhållanden ånyo ett ganska betydligt framryckande af glaciärerna. Härvid framskötö först ismassorna från sydväst och väster samt utbildade de sydvästliga och väst-östliga räfflorna. De radierande repor, som i regeln sammansätta det sydvästliga räffelsystemet, utvisa, att isrörelsen vid iskanten försiggått i något växlande riktningar. De tyckas därjämte på några ställen angifva, att glaciären, allteftersom den tillväxte, tenderade att antaga en alltmera väst-östlig rörelseriktning.

Vare sig såsom omedelbar fortsättning af den klimatförändring, som framkallat den västra glaciärens framryckande, eller skild från denna genom någon kortvarig afsmältningsperiod, framryckte emellertid isen äfven från vattendelaren i sydost mot nordväst. Att döma af de sydostliga räffloras i stort sedt mycket regelbundna och likformiga förlopp inom hela området, var det en mäktig, sammanhängande ismassa, som nu sköt fram mot NV och tvang de jämförelsevis små glaciärerna från SV och V att deltaga i den allmänna rörelsen mot NV. Vid jämförelsen mellan det regelbundna sydostliga räffelsystemet och det af mera växlande räffelriktnin-

gar sammansatta SV—NO:liga systemet bör man dock äfven beakta, att den från SO framskridande landisen väsentligen hade att följa en i det hela likformigt utmejslad topografi, medan de från SV och V kommande glaciärerna i sin väg funno tvärställda bergsryggar och dalgångar, hvarigenom deras rörelseriktningar ofta modifierades. Det synes dock enligt min mening framgå, att det framryckande af de en gång starkt reducerade ismassorna, hvarom de anförda iakttagelserna tala, varit ett ganska betydande sådant, och att det angifver en rätt anseelig klimatförändring under den sen-glaciala tiden. Oafsedt liknande vittnesbörd från de mera aflägsset liggande Skottland och Alperna, vet man genom RAMSAYS undersökningar,¹ att inom Umptek och Lujaur-Urt på Kolahalfön en icke obetydlig lokal glaciation ägt rum efter den sista landisens afsmältning därstädes. Då det synes sannolikt, att den klimatförsämring, som förorsakat denna glaciation på Kolahalfön, äfven måste hafva gjort sig märkbar genom en större utbredning af glaciärerna i våra nordliga fjälltrakter, men då det å andra sidan af HÖGBOMS² och HAMBBERGS³ undersökningar framgått, att något dylikt framryckande af våra glaciärer åtminstone i allmänhet icke försiggått efter de isdämda sjöarnas tid, så måste denna klimatförsämring tydligen hafva ägt rum före den kring isdelaren liggande landisrestens afsmältning. Ehuru tills vidare endast en förmodan, synes det mig icke osannolikt, att det framryckande af glaciärerna inom vissa delar af Kvikkjokksfjällen, hvarom de anförda sakförhållandena tala, just kan motsvara denna på Kolahalfön påvisade klimatförsämring.

¹ W. RAMSAY und V. HACKMAN: Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. I, sid. 39 o. f. Fennia 11 (1891): 2. — RAMSAY: Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit. Helsingfors 1898, sid. 121—122.

² A. G. HÖGBOM: Några anmärkningar om de isdämda sjöarna i Jämtland. S. G. U., Ser. C, N:o 169, sid. 7—10.

³ Anf. st. sid. 40 o. f.

2. Issjöbildningar.

Vid Virijaures östra ände och uppefter dalgångarna sydost och öster om nämnda sjö kan man på otaliga ställen iakttaga mer eller mindre väl utbildade horisontella terrasser, ackumulationsplatåer o. d., hvilka tydligtvis hafva en vattenyta att tacka för sin uppkomst. Såsom i det följande skall beskrivas från trakterna öster och sydost om vattendelaren och i öfverensstämmelse med HANBERGS skildringar från Sarjektrakten,¹ ligga dessa bildningar äfven här på en mängd olika nivåer. En stor del af dessa terrasslinjer äro säkerligen bildade i smärre, lokala vattensamlingar invid fjällslutningarna eller i mindre dalgångar och hafva icke haft någon lång tillvaro. Vid en närmare granskning finner man emellertid vissa terrassnivåer, som äro kraftigare utbildade än andra, och som på ganska många ställen i närheten motsvaras af till ungefär samma höjd nående erosionsterrasser och sedimentplatåer. Dessa nivåer utmärka tydligen något större sjöar med för en något längre tid tämligen konstanta vattenytor. Inom Kätjaurejokks dalgång öster och sydost om Staloluokte är sålunda en strandlinjenivå mellan 750—760 *m* ö. h. väl utbildad öfverallt på fjällslutningarna och synes angifva, att en sjö med denna höjd en gång upptagit åtminstone största delen af ifrågavarande dalgång. På norra sidan af Melädnos dalgång är en c:a 790 *m* ö. h. belägen strandlinje särdeles tydlig. Såsom omstående tabell öfver de viktigaste uppmätta terrasshöjderna öster om Virijaure visar, förekomma äfven på slutningarna af Kerkevare och Stuorab Titir strandlinjer på ungefär samma höjd. Särskildt på grund däraf att höjdsiffrorna (i synnerhet på de båda sistnämnda lokalerna) kunna vara behäftade med afsevärda fel, är det dock ingalunda säkert, att 790—780 *m* strand-

¹ AXEL HANBERG: Geologiska och Fysiskt-Geografiska Undersökningar i Sarjekfjällen, p. 35 o. f.

linjerna på Kerkevare, Stuorab Titir och norr om Melädno motsvara hvarandra och bildats vid en enda sammanhängande sjö. Detsamma gäller äfven om åtskilliga andra med barometer afvägda strandterrasser, för hvilka öfverensstämmande höjdsiffror erhållits.

NV:a Kerkevare	880	822—814	790	752	708
V:a Eltivaré	—	—	—	762—753	708—705
St. Titir	873	805	780	762	—
Arasvare	—	—	—	—	700
Allatjäkko	—	—	—	—	705
Allakvare	—	—	—	—	701
Unna Madåive	—	—	792	—	706
Melädno, Ö om St. Madåive	—	—	—	—	701

Passpunkter:

Passet söder om Gautelestuoddar	649 m ö. h.
» sydväst om Hurrivare	677 m ö. h.

Bäst känd är den lägsta issjönivå, som jag iakttagit inom ifrågavarande trakt, och för hvilken äfven de meddelade höjdsiffrorna torde vara ganska tillförlitliga, åtminstone inom ett intervall af 10 *m*. Denna nivå ligger enligt tabellen på en höjd af ca 705 *m* ö. h. och har iakttagits på så pass många ställen, att issjöns ungefärliga utbredning kunnat angifvas såsom skett på kartan.

Strandnivån utmärkes dels af erosionsterrasser, dels af ackumulationsplatåer. Tydligast är strandlinjen norr om Melädno, där en skarpt markerad terrass redan på långt håll är synlig och nästan utan afbrott kan följas från sydöstra slutningen af Allakvare öfver Unna Madåive och till Stuorab Madåive. Äfven på södra sidan af Melädnodalen och inom Kätjaurejokks dalgång förekomma erosionsterrasser på samma nivå.

De kanske viktigaste märkena efter ifrågavarande issjö äro emellertid de aflagringer, som blifvit afsatta eller om-lagrade i densamma och nu flerstädes bilda större eller

mindre horisontella platåer, hvilka förekomma på ungefär samma höjd öfver hafvet som de omnämnda erosions-strandlinjerna.

Inom Puolejokk-Kätjaurejokks dalgång framstryker i dalgångens riktning en rullstensås, som på flera nivåer breder ut sig till horisontella platåer. Markerade platåer förekomma här på resp. 822, 814, 790 och 762—753 *m* höjd öfver hafvet och motsvaras af på samma höjder liggande terrasser på fjällslutningarna i närheten.

På något lägre nivåer iakttagas flera mindre tydliga terrasser, till dess att rullstensåsen på en höjd af 704—707 *m* ö. h. åter breder ut sig till en genom senare erosion delvis sönderstyckad platå. Äfven denna motsvaras af terrasser, åtminstone på nordvästra slutningen af Kerkevare.

På nordvästra slutningen af Allatjäkko löper äfven en i N—S till nära i NNO gående rullstensås ned mot Melädno. På en höjd af c:a 705 *m* ö. h. breder denna ut sig till en anseelig, i senare tid betydligt eroderad platå. Denna platå visar sig enligt spegelsyftningar ligga på alldeles samma nivå, som den ofvan omnämnda på Allakvare, Unna och Stuorab Madåive iakttagna strandlinjen, och den motsvaras äfven af terrasser på norra och nordösta slutningarna af Arasvare.

Följer man härifrån Melädno öster ut, finner man flerstädes smärre platåer på ungefär samma höjd, och där ån vid den skarpa krökning, som den gör öster om Stuorab Madåive, når c:a 700 *m* ö. h. och alltså närmar sig ifrågarvarande issjönivå, bildar dalbotten under en sträcka af 1,5—2 *km* en nästan golfplan slätt. Denna uppbygges af vackert, ofta hvarfvigt skiktad fin sand, sandslam och (företrädesvis på något större djup i skärningarna) sandig lera. I profilerna vid de bäckar, som här och hvar genomskära slätten, kan man finna, att aflagringens mäktighet är minst 5—6 *m*. Från sydöstra delen af densamma reser sig en rullstensås, först helt svagt, men längst i sydost, nära Niakjokkots inflöde i

Melädno, ej mindre än 17 *m* öfver slätten, som ock i närheten ligger ett par meter högre än längre åt NV, där den på en sträcka af c:a 1 *km* är fullkomligt horisontell. Ett och annat block ligger inom sydöstra delen på ytan af slätten, men sådana saknas fullständigt inom aflagringens nordvästra, planaste del. Enligt mina barometerbestämningar ligger ifrågavarande slätt 701 *m* ö. h.

Det synes knappast kunna betviflas, att ifrågavarande slätt väsentligen är Melädnos deltabildning i den issjö, som angifves af 705 *m* strandlinjerna och ackumulationsplatåerna i väster och sydväst. Såväl på nordöstra sluttningen af Allatjälko som på västra sluttningen af Alkatuoddar förekomma visserligen många högre liggande strandlinjer, men det synes högst sannolikt, att dessa endast utmärka efter fjällsidorna befintliga nunataksjöar, medan en mäktig ismassa ännu upptog själfva dalbotten.

Många omständigheter såväl ifrån våra fjälltrakter som ifrån sydligare belägna delar af vårt land utvisa nämligen, att dylika efter dalsidorna liggande och mot en i dalens midt befintlig isrest begränsade vattensamlingar torde hafva varit rätt vanliga under isens afsmältningsskede.

Försöker man nu att följa den ofvan beskrifna issjönivån från Virijaures östra ände och väster ut på sluttningarna af de fjäll, som omgifva sjön, så återfinner man den icke längre väster ut än på södra sluttningen af Allakvare, där den småningom förtonar. På samma sätt förhålla sig de öfriga öster om Virijaure iakttagna strandlinjerna och platåerna. Lika iögonenfallande som strandlinjefenomenet är öster om sjön, lika slående är dess frånvaro längre väster ut: ingenstädes några af dessa på långt håll synliga strandterrasser, ingenstädes aflagringar, som kunna tolkas såsom afsatta uti is-sjöar. Trakten kring och 1—2 mil öster om riksgränsen utmärkes inom ifrågavarande område ofta utaf påfallande fattigdom på lösa jordlager. Berggrunden går ofta naken i dagen, och mångenstädes, där fjällsidorna vid första på-

seendet förefalla ganska rikligt jordbetäckta, finner man till sin öfverraskning i smärre bäckar och rännilar fast berg nästan öfverallt i dagen, under det att den täckande moränen på sidorna har en ytterst ringa mäktighet. Åtminstone vid Vastenjaures nordvästra ände blir jordbetäckningen i dalgångarna och högt uppe på fjällsluttningarna allt obetydligare, ju längre väster ut man kommer, för att vid och närmast väster om riksgränsen nästan saknas.

Naturligtvis skulle denna ringa jordbetäckning, ifall issjöarna verkligen en gång sträckt sig ända till riksgränsen, hafva förorsakat, att strandlinjerna här blifvit sämre utbildade än längre öster ut. Mångenstädes äro emellertid förhållandena sådana, att man måste vänta att finna terrasser utbildade, ifall de beskrifna issjöarna från trakten närmast öster om Virijaure verkligen en gång sträckt sig ända fram till riksgränsen. Frånvaron af tydliga strandlinjer närmast öster om gränsen och kring större delen af de stora sjöarna synes mig därför angifva, att de ofvan omnämnda issjöarna aldrig sträckt sig längre väster ut än ett stycke från Virijaures östra ände, eller ungefär så långt åt väster, som kartskissen angifver för utbredningen af 705 *m* issjön.

Denna slutsats stödes ock af höjdsiffrorna för de båda närmast liggande lägsta passen öfver vattendelaren mot Norge. Det lägsta passet väster om Virijaure och Vastenjaure är utan tvifvel det i dalgången SV om Gautelestuoddar.¹

Den projekterade järnvägslinjen mellan Ruotevare och norska kusten ligger härstädes, enligt benäget meddelande af ingenjör H. FRÄNKEL, som nivellerat densamma, 649 *m* ö. h. Det därefter lägsta passet torde vara det strax nordväst om Vastenjaures nordvästra vik (Hurreluokte), ungefär midt emellan riksrösen 243 och 244. Detta pass har jag medelst

¹ Top. bl. *Sulitälma* är norr om riksröset 241 så till vida oriktigt, som de på kartan angifna väldiga glaciärerna öster och söder om Gautelestuoddar äfvensom öster och söder om Rakkoktjåkko till allra största delen alls icke existera i verkligheten.

två aneroidafvägningar funnit ligga ca 677 m ö. h. Ingen af de omtalade issjöarna öster om Virijaure, icke ens den lägsta bland dem, har alltså kunnat hafva sitt aflopp genom Gautelespasset, sedan detta blifvit isfritt. T. o. m. det högre liggande passet nordväst om Vastenjaure ligger så lågt, att man blefve tvungen antaga en större olikformighet i de senkvartära nivåförändringarna än den, man funnit på andra ställen inom det fenno-skandiska området, för att den lägsta af ifrågavarande issjöar skulle kunna haft sitt aflopp genom detsamma.

De anförda omständigheterna synas mig angifva, att den i föregående afdelning af denna uppsats omtalade landisresten öfver och öster om riksgrensfjällen legat kvar och täckt passen, ännu när den lägsta af de beskrifna issjöarna existerade öster om och vid östra delarna af Virijaure.

Åt hvilket håll dessa issjöar haft sina aflopp, kan f. n. icke bestämdt uppgifvas. Det närmast till hands liggande antagandet, att de haft aflopp öfver isen (eller mellan isen och någon fjällsluttning) mot Norge, är visserligen möjligt, men knappast sannolikt.

Vid den tid då landisresten öfver riksgrensfjällen upplösts i de spridda glaciärer, som nu förefinnas på desamma och lämnat passen fria, torde äfven den isbarriär, som kring isdelaren längre öster ut uppdämt St. Luleälf, antingen redan hafva bortsmält i Luleälfvens dalgång, eller ock hafva varit så starkt reducerad, att den icke längre förmådde uppdämma vattendraget till sådan höjd, att det fick aflopp genom passen åt väster. Såsom i det följande skall visas, hafva de isdämda vattendragen efter L:a Luleälf äfven — åtminstone i de allra flesta fall — haft sina aflopp öster ut.

Efter L:a Luleälfvens hufvuddalgång hafva strandlinjer och andra märken efter isdämda sjöar icke iakttagits så långt öster ut som kring sjön Saggat eller vid Kvikkjokk. Väster och nordväst om Kvikkjokk är man emellertid inne

på ifrågavarande bildningars område. Vid Vallibäcken, som norr ifrån infaller i Tarrajokk strax väster om dennas utlopp i Saggat, iakttagas redan åtskilliga terrasser, den lägsta på c:a 410 *m* ö. h., en annan c:a 504 *m* samt en tredje c:a 655 *m* ö. h.

Ifrågavarande terrasser tyckas emellertid vara blott till den djupt nederoderade Vallibäckens dalgång begränsade lokala bildningar och motsvaras, så vidt jag kunnat finna, icke af liknande bildningar på andra fjällslutningar i närheten. Anmärkningsvärdare än själfva terrasserna härstädes är en rullstensås, som löper högt uppe på Vallevares sydvästra sluttning och stöder sig mot densamma. Åsen, som når 770—800 *m* ö. h., höjer sig omkring 10 *m* öfver sin närmaste omgifning åt nordost, löper parallellt med Vallevare och sänker sig i likhet med denna småningom mot sydost. Vid dess uppkomst måste isen i Vallevares dalgång uppenbarligen hafva nått till en höjd af minst 770—800 *m* ö. h., och likväl är det uppenbart, att den isälf, i hvilken den bildats, runnit åt öster. Åsens läge är sådant, att det ligger nära till hands antaga, att den uppkommit under dränering af längre norr ut befintliga isdämda vatten, måhända af en sjö, som efterlämnat en (tyvärr ej uppmätt) strandlinje på Vallispikens norra sluttning.

I en föregående uppsats¹ har jag från ett annat håll beskrifvit en rullstensås, som jag äfven ansett vara bildad under dränering af en isdämd sjö, och flera liknande bildningar skulle otvifvelaktigt kunna anföras från andra delar af våra fjälltrakter.

Från Njuonjesberget och Kaskaivo rinna flera bäckar ned till Tarrajokk. Vid sidorna af dessa förekomma väldiga grus- och rullstensaflagringar, hvilka särskildt på en nivå af

¹ A. GAVELIN: On the glacial lakes in the upper part of the Ume-river-valley. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, N:o 8, Vol. IV, Part 2, 1899, sid. 234.

ca 650 *m* ö. h. svälla ut till påfallande mäktiga massor och ställvis bilda tillnärmelsevis horisontella ackumulationsterasser, som dock genom senare erosion på de branta fjällslutningarna till stor del blifvit förstörda. Ännu så högt upp som till 680—690 *m* ö. h. träffades en något mindre tydlig nivå, markerad af liknande grusafslagringar. På ömse sidor af Njuonjesjokk (mellan Kaskaivo och Njuonjesberget) iakttogos ock groft utbildade ackumulationsterrasser ca 690 *m* ö. h.

På de ifrågavarande grusnivåerna hafva dessa aflagringar en mäktighet af minst 10 *m* och därutöver. I likhet med nedan omnämnda, fullkomligt analoga bildningar på sydvästra slutningen af Tarrekajse, hvilka korrespondera med issjöstrandlinjer i närheten, torde dessa mäktiga grusansvällningar på fjällslutningarna af Njuonjesberget och Kaskaivo vara aflagrade i det genom landisresten uppdämda vattendraget.

Först så långt väster ut som kring sjön Tarraure finnas ibland tydliga strandlinjer på fjällslutningarna, där dessa äro så beskaffade, att de medgifvit utbildandet och bevarandet af sådana. Särskildt på norra slutningarna af bergen söder om Tarraure synas horisontella terrasser redan på långt afstånd och låta sig följas under ganska långa sträckor. Åtminstone två nivåer hafva här iakttagits. Den öfre, som tillika förefaller vara den tydligaste, ligger, enligt medeltal af 4 barometerafvägningar, ca 705 *m* ö. h. Den lägre linjen, som nästan sammanfaller med björkskogsgränsen söder om sjön, ligger ca 665 *m* ö. h.¹ Vid de större bäl-

¹ Detta torde möjligen vara den af K. AHLENIUS i hans arbete: Beiträge zur Kenntnis der Seenkettenregion in Schwedisch-Lappland (Bull. of the Geol. inst. of Upsala, Vol. V, Part 1, 1900) sid. 30 omnämnda, ca 674 *m* ö. h. belägna strandlinjenivån. Under det att höjdsiffran 705 *m* för den högre strandlinjen, ehuru erhållen med barometer, måste anses såsom ett ganska godt värde, är däremot siffran 665 för den lägre nivån osäkrare och gör ej anspråk på företräde framför AHLENIUS siffra 674 *m*, som emellertid afven erhållits med barometer.

kar, som söder ifrån rinna ned till Tarraure och Tarrajokk, motsvaras dessa erosionsterrasser af mer eller mindre anse- nliga ackumulationsterrasser. På den branta, för utbildandet af strandlinjer ytterst olämpliga sluttningen af Tarrekajse norr om Tarraure har jag ingenstädes kunnat iakttaga tyd- liga erosionsterrasser. Däremot förekomma vid samtliga större bäckar betydande aflagringar af väl rulladt groft grus och rullstenar, hvilka på en viss höjd förete iögonenfallande ansvällningar och bilda ett slags grof terrassnivå.

Emedan denna nivå så nära, som man på grund af acku- mulationsterrassernas utbildningssätt kan vänta sig, samman- faller med den högre strandlinjenivån söder om Tarraure, ligger det nära till hands att tolka ifrågavarande rullstens- ansvällningar såsom ett slags deltabildningar i 705 *m* issjön, ehuru äfven andra tolkningsmöjligheter ej torde vara all- deles uteslutna. För ett noggrannare fastställande af issjöns nivå lämpa sig i alla händelser icke dessa aflagringar. Ter- rassytorna, som f. ö. till stor del förstörts genom senare erosion, stupa tämligen brant nedåt fjällsluttningen, och lik- som terrassbranten uppenbarligen ligger långt under den forna issjöns yta, så fortsätta grus- och rullstensackumula- tionerna åtminstone ett eller ett par tiotal meter öfver den- samma, utan att något »hak» markerar desamma. Bestäm- mer man emellertid på olika ställen den öfre gränsen för dessa ansvällningar, finner man, att denna ligger på tillnär- melsevis samma höjd.

Vid *Naltajokk* låg denna gräns c:a 715 *m* ö. h. och vid *Paturjokk* c:a 713 *m* ö. h. På båda ställena fortsätta emel- lertid grusaflagringarna äfven något högre upp, vid *Patur- jokk* åtminstone 10 *m* högre.

På *Koratjäkkos* (kartans K. tj.) östra sluttning iaktogs en icke fullt tydlig terrassnivå c:a 714 *m* ö. h. samt ännu otydligare terrasser något högre upp. En lägre strandlinje förekommer härstädes c:a 684 *m* ö. h.

På norra och nordvästra sluttningarna af Koratjåkko förekommer en tydlig erosionsterrass på en höjd af ca 610 *m* ö. h. Strandlinjen är härstädes synlig utan afbrott efter en sträcka af ca 1 *km*, men förtonar längre mot nordväst i den trånga dalgången. På motsatta (nordöstra) sidan af Tarrajokk kunde någon motsvarande strandlinje icke upptäckas. Ej heller iakttogos på någondera sidan dalgången några högre liggande strandlinjer, som skulle kunna motsvara de ofvan beskrifna Tarraure-issjöarna. Detta förhållande kan emellertid icke anföras såsom *bevis* för att dessa icke sträckt sig äfven hit, ty dalsidorna äro på båda sidor älfven ytterligt branta och oftast i saknad af lösa aflagringar eller ock försedda med talusbildningar. Äfven om ifrågavarande is-sjöar haft sin utbredning uppefter hela Tarrajokks dalgång, kan man därför ej vänta, att härstädes finna deras strandmärken bevarade.

På östra sluttningen af Kåtnjuonjes (Kåtnj.) förekommer en tydlig strandlinje, hvars höjd, enligt kombinerad barometerafvågning och syftning med Elfvings spegel, är ca 610—615 *m* ö. h. Den tyckes sålunda motsvara strandlinjen på norra sluttningen af Koratjåkko.

Vid Slihtajokk, ett tillflöde öster ifrån till Tarrajokk, förekommer en groft utbildad terrassnivå ca 711 *m* ö. h. Genom spegelsyftningar till motsatta (västra) sidan af dalgången befanns en tydlig strandlinje ligga på samma höjd på Kartevares (K.v.) och Vuossavares (V.v.) östra sluttningar. Höjden på denna strandlinje öfverensstämmer uppenbarligen någorlunda väl med de funna höjdvärdena för den öfre strandlinjen vid Tarraure. — En lägre, ganska bred terrassnivå, sannolikt en strandlinje, ligger här ca 600 *m* ö. h. Äfven denna skulle alltså kunna parallelliseras med strandlinjerna på Koratjåkko och Kåtnjuonjes. Något längre norr ut på Koratjåkks östra sluttning, ca $\frac{1}{4}$ mil norr om Kartejokks inflöde i Tarrajokk, iaktogs en väl utbildad terrass, enligt barometer mellan 600 och 624 *m* ö. h. Äfven högre upp iakttogos här flera mer

eller mindre tydliga terrasser, till dess att på c:a 650 *m* höjd öfver hafvet finnes en iögonenfallande, ehuru något groft utbildad strandlinjenivå, som jag följde c:a 3 *km* utefter Kartevares sluttning. Till ifrågavarande terrasser finnas motsvarigheter på östra sidan af Tarrajokk (t. ex. på Puokkik m. fl. ställen).

Ännu längre norr ut på Kartevares sluttning mot Tarrajokk iakttogos tydliga terrasser på resp. 675, 700 och 712 *m* höjd öfver hafvet. Issjosedimenten fortsätta emellertid ändå högre upp, till dess att man c:a 765—775 *m* ö. h. påträffar breda plåtåer och terrasser af ofullständigt sorteradt och ottydligt skiktadt grus och sandslam med tämligen riklig inblandning af block. I bäckskärningarna finner man, att dessa plåtåer kunna hafva en ganska anseelig mäktighet, understundom åtminstone mer än 10 *m*. Ofvanför de nämnda plåtåerna går berggrunden härstädes åter nästan naken i dagen.

På bergen längre väster om Tarrajokk har jag visserligen flerstädes iakttagit isolerade strandlinjer på ännu större höjder (åtminstone intill 900 *m* ö. h. eller mera), men efter Tarrajokks dalgång förekomma, så vidt jag kunnat finna, inga som helst strandlinjer högre än den ofvannämnda, 765—775 *m* ö. h. belägna på norra delen af Kartevare.

Efter *Kamajokks* dalgång förekomma äfven talrika strandlinjer, hvilka väsentligen förhålla sig på samma sätt som de från Tarradalen redan omnämnda. Öster om den lilla sjön *Puojtes* och på sydöstra sluttningen af fjället *Skevvon* ser man sålunda flera linjer, hvilka vid *Tjuoldajokk* svälla ut till breda terrasser, bestående af rullstenar och mycket groft grus. De tydligast utbildade af dessa terrasser ligga c:a 800 *m* ö. h. och motsvaras af mindre tydliga terrasser på sydvästra och västra sidan af *Sliktajokk*. Några högre strandlinjer iakttogos c:a 850 och 900 *m* ö. h. samt (vid *Tjuoldajokk*) en mängd lägre terrasser mellan 700 och 800 *m* ö. h. — Flera af de sistnämnda slutta ganska starkt från bäcken

åt sydost. Ifrågavarande terrasser äro efter allt att döma bildade i små lokala nunataksjöar, som runnit åt sydost.

Längre åt sydost i dalgången, på norra, nordöstra och östra sluttningarna af Vallispiken, förekomma äfven en mängd öfver hvarandra liggande strandlinjer, markerade af ofta synnerligen väl utbildade, fastän genom senare erosion betydligt förstörda terrasser, hvilka icke blifvit noggrannare uppmätta, men som ligga mellan 600 och 800 *m* ö. h. Möjligen motsvarar någon af dem terrasserna vid Tjuoldajokk, ehuru det direkta sammanhanget ej kunnat påvisas på grund af terrängförhållandena, som i denna dalgång ofta äro särdeles ogynnsamma för strandlinjers utbildande och bevarande.

De anförda observationerna från L:a Luleälfs öfversta delar hafva sitt hufvudsakliga intresse därigenom, att de utvisa, att de uppdämda vatten, i hvilka ifrågavarande bildningar uppkommit, *måste hafva haft sina aflopp åt öster*. Lägsta passet på vattendelaren mellan Tarrajokk och St. Luleälf ligger väster om Kåtporosjaure och ungefär 3 *m* öfver denna sjö, eller c:a 900 *m* ö. h., d. v. s. betydligt högre än alla de beskrifna strandlinjerna utefter Tarrajokks dalgång. Lika tydligt framgår äfven, att de iakttagna strandlinjerna i Kamadalen ligga lägre än passhöjderna väster ut, hvilka väster om Paije Puojtes ligga åtminstone mer än 952 *m* ö. h. och i Njåtsosdalen 1,021 *m* ö. h. (enligt A. HANBERG)¹. Visserligen äro fjällsluttningarna på större höjder öfver dalbottnarna i allmänhet mycket branta och föga ägnade för utbildandet och bevarandet af märken efter isdämda sjöar, men man måste dock flerstädes ovillkorligen vänta sig påträffa sådana, ifall verkligen de isdämda vattendragen någonsin (åtminstone under någon längre tid) hade nått så högt. Om några mera betydande issjöar hade haft sina aflopp öfver de omnämnda passpunkterna väster ut mot St. Luleälf, skulle

¹ Anf. st., sid. 9.

man vidare vid desamma finna tydliga spår efter fluviatil erosion, men dylika hafva ej kunnat anträffas. Tvärtom är i passet väster om Kåtporosjaure frånvaron af alla märken efter vattenerosion så påfallande, att man endast på grund häraf synes tryggt kunna påstå, att nämnda pass aldrig tjänstgjort såsom afloppskanal för någon isdämd sjö, sedan det blifvit isfritt. Alla de beskrifna terrasserna och strandlinjerna utefter Tarrajokks och Kamajokks dalgångar måste därför vara bildade i vattensamlingar, som runnit öster ut.

Såsom de anförda observationerna utvisa, förefinnes i allmänhet ingen större öfverensstämmelse mellan höjdsiffrorna för de iakttagna strandlinjerna på lokaler, som ligga längre ifrån hvarandra. Många af de tydligare linjerna äro väl utbildade endast på den ena sidan af dalgången, under det att de antingen icke kunnat upptäckas eller åtminstone äro otydliga på den motsatta sidan. Dessa förhållanden synas snarast angifva, att strandlinjerna inom ifrågavarande område icke förskrifva sig från några större sjöar med för längre tid konstanta vattenytor, utan från mindre vattensamlingar, som åtminstone i många fall torde hafva runnit mellan ena dalsidan och en i dalgångens botten ännu kvarliggande isrest.¹ Åtskilliga af strandlinjerna torde möjligen förskriva sig från ganska betydande sjöar, men dessa hafva synbarligen varit af kort varaktighet.

Af det föregående framgår alltså, att isdelaren visserligen legat minst så långt öster ut som öfver östligaste delen af Saggat, och att isrörelsen härifrån gått hufvudsakligen väster ut, men att isen mot istidens slut spaltat sig i två delar: en med centrum kring isdelaren i öster och en omkring Sulitälma—Tuolpa—Gautelestuoddar i väster. Därefter

¹ Ett liknande åskådningssätt hyllas af F. SVENONIUS för strandlinjerna i trakten af Stora Sjöfallet. (Öfversikt af Stora Sjöfallets och angränsande fjälltraktens geologi. G. F. F. 21: 555—556.)

har en klimatförsämring ägt rum, åtföljd af ett framryckande af de redan långt afsmälta ismassorna. Vid den slutliga afsmältningen uppstodo invid fjällsidorna nunataksjöar och förefunnos i dalgångarna isdämda vatten, hvilka emellertid tyckas hafva haft jämförelsevis ringa utsträckning och kort varaktighet. Åtminstone i flertalet fall hafva dessa vatten runnit öfver isdelaren åt öster. Tydligtvis har sistnämnda omständighet afsevärdt påskyndat afsmältningen af landisresten kring isdelaren, och vid den tid, då passen öfver riksgränsfjällen i trakten blifvit isfria, torde äfven landisen i det närmaste hafva varit bortsmält i Luleälfvens båda hufvuddalgångar.
