

ANDERSSONS undersökningar har den blifvit det (»fosforitbildningen har blifvit ett kompliceradt problem»).

Om jag har lyckats göra denna fråga inaktuell igen, och om jag i någon mån har kunnat förenkla det genom herr ANDERSSONS åtgörande betydligt »komplicerade problemet», så anser jag mig icke ha skrivit denna uppsats förgäfvat.

Om Kvikkjokksfjällens glaciärer.

Af

AXEL HAMBERG.

Sommaren 1895 hade jag tillfälle att under loppet af omkring en månad och under i allmänhet temligen ogynnsamma väderleksförhållanden studera glaciärerna vid Sarjekfjällen¹ norr om Kvikkjokk. Sistlidne sommar började jag en utförligare undersökning af glaciärerna i hela den högfjällstrakt, som är belägen mellan Kvikkjokk och Stora Lule elf. Det område, som skulle undersökas, ligger ungefär mellan 67°7' och 67°31' n. l. samt mellan 0°5' o. l. och 0°50' v. l. från Stockholm och omfattar omkring 18 kvadratmil. Undersökningen beräknades taga minst två år i anspråk och den är sålunda ännu ej avslutad. Men då jag nu besökt större delen af området, anser jag mig kunna lemna ett kort förelöpande meddelande om de derstädes förekommande glaciärerna och deras förhållanden.

Som emellertid för glaciärernas uppkomst och egenskaper de topografiska förhållandena äro synnerligen viktiga, vill jag först nämna några ord om de samma.

Topografien. Den ifrågavarande högfjällstrakten omgifves på alla sidor af jernförelsevis lågt land, som bildar en endast svagt undulerande platå, fjällslätten eller lågfjällen. Topparnes höjd öfver hafvet är omkring 1,800—2,100, fjällslätten närmast intill de samma ligger ungefär 900—1,200 m ö. h. Fjällslätten icke en-

¹ Flertalet af de i det följande omtalade orter återfinnas på bladen Sulitälma och Stora Sjöfallet af Norrbottens läns kartverk.

dast omgifver högfjällen, utan är dalbottnarne i ett system af mycket breda dalar (system I), som skilja en del högfjäll från hvarandra. Tydligtvis är fjällslätten att betrakta såsom en gammal basis för en under mycket lång tid verkande erosion, hvilken dock ej medhunnit att borterodera högfjällen. Ett vackert exempel på högslättens uppträdande såsom en bred dal är den mellan östra och västra Pårtefjällen förekommande 6 km breda platån.

Af yngre datum är ett system (II) af trängre och djupare dalar, hvilka hufvudsakligen kommande från öster skurit sig in genom fjällslätten och högfjällsmassorna. Dessa yngre dalars bottnar ligga omkring 500—900 m ö. h. Som dessa dalar i allmänhet äro smalare än de äldre, inträffar ej sällan, att återstoder af fjällslätten förekomma såsom breda lister af jemförelsevis horisontel mark mellan topparne och de djupa yngre dalarne. Exempel på detta förhållande återfinnas mellan Pellorippe och Sarvesvagge samt på södra sidan af Servatjåkko.

Fig. 2—5 visa dessa topografiens tre hufvudmoment topparne och dalsystemen I och II i tvärsnitt. Emellertid får man icke inbilla sig, att förhållandena alltid äro så regelbundet utvecklade. I sjelfva verket finnas många variationer. Ibland har system II skurit sig ned så nära topparne, att system I saknas, ibland öfvergå de båda systemen på en högre nivå omärkligt i hvarandra utan tydligare gräns. Båda systemen förekomma dock inom området och äro att betrakta såsom tvänne olika erosionsbaser, af hvilka II är yngre än I.

Dalarna af systemet II, hvilket bildar traktens mest utpräglade dalar, framlöpa oftast i riktningen nordvest-sydost, hvilken äfven är den vanligaste strykningsriktningen hos bergarterna. Dock gifvas många undantag såväl med afseende på dalarnes som på strykningens riktning. Inga af dessa dalar äro fullkomliga genombrottsdalar, i det ingen af dem genomflytes af en enda flod, utan alla hafva en vattendelare, från hvilken elfvar rinna åt hvardera hållen. Möjligen äro de såiunda att anse såsom »öppna dalar», som bildats af tvänne slutna dalar, hvilkas mellanvägg genom erosion bakåt blifvit nedbruten. Som

dessa dalar vid vattendelaren förlöpa jemförelsevis rätlinigt, är det dock kanske mest sannolikt, att de ursprungligen varit genombrottsdalar för större vattendrag, som runnit från vester mot öster, men att sedermera fjälltrakten höjt sig eller landet närmast vester derom sänkt sig, så att de forna genombrottsdalarna ej vidare af vattendragen kunnat genomträngas.

Förutom dessa dalsystem förekommer ännu ett system III, bestående af mindre dalar (i profil på fig.). Dessa hafva i allmänhet en längdriktning ungefär vinkelrät mot nedanför liggande större dal. Som de större dalarna i allmänhet förlöpa i nordvest-sydost eller vest-ost så komma dessa smådalar att framgå i nordost-sydvest eller norr-söder. Dock gifvas härifrån åtskilliga undantag, men i allmänhet är dalanordningen här typiskt »fjäderformig». De mindre dalarna (III) upptagas ofta af glaciärer.

Dessa mindre dalar äro oftast upptill slutna dalar. Ej sällan förekommer emellertid, att den bergskam, som skiljer tvänne sådana åt motsatt håll gående dalar, är delvis genombruten, så att dalarna blifvit delvis öppnade till hvarandra. Något fullständigare genombrott förekommer dock endast ytterst sällan, och sällan förlöpa de båda dalarnes långsidor i fortsättning af hvarandra.

Glaciernas typer. Undersökningen öfver glacierna är ännu ej afslutad, men jag har dock rekognoserat omkring $\frac{2}{3}$ af området och torde sålunda hafva kommit i tillfälle att få en temligen fullständig uppfattning af de dervarande glaciernas förhållanden, i synnerhet som det väl är de glacierrikaste trakterna jag besökt. Jag har derstädes funnit omkring 60 glaciärer, om upptill mer eller mindre sammanhängande, åt olika håll gående glaciärer räknas hvar för sig.

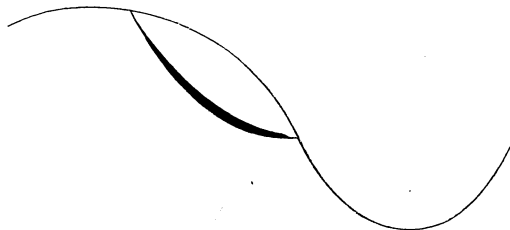
Alla dessa glaciärer äro af ganska växlande utseende, dock återkomma vissa typer ganska ofta, medan åter andra äro mera sällsynta.

Det förefaller mig, som om man för glacierna i allmänhet lämpligen skulle kunna antaga trenne grundformer: 1) hängeglacier,

2) dalglacier och 3) platåglacier, hvilka ensamt uppträdande eller i kombination med hvarandra bilda de olika glaciertyperna.

1. Den rena *hängeglaciertypen* är i Kvikkjokksfjällen ganska sällsynt, då de höga bergskammarne i allmänhet antingen äro snöfria eller den snö och is, som samlar sig på desamma och glider ned, står i samband med en större glacier nedanför. På sydslutningen af det höga berget norr om Ritatjäkko ligger emellertid en liten glacier, som upphör ofvanför Akkaglacierens öfre rand och som den lilla glacieren ligger på en starkt sluttande bergssida, som icke kan betraktas såsom någon dal, är den att anse såsom en hängeglacier. Äfven några andra små glacierer kunna räknas till denna typ.

Fig. 1.



De allra flesta inom området förekommande glacierer upptaga botten i en liten dal af system III. Beroende på om glacieren ligger helt och hållet inom dalen eller äfven sträcker sig utanför densamma uppkomma något olika typer.

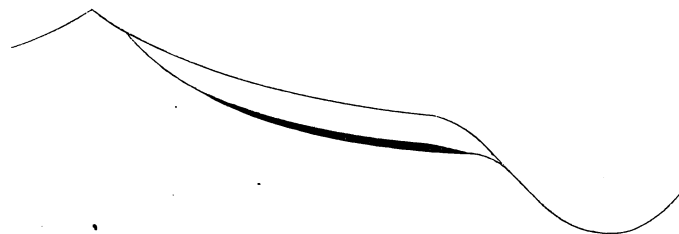
2. *Glacierer af den rena dalglaciertypen.* De af dessa glacierer, som komma hängeglaciererna närmast äro:

a) *nischglacierer* (fig. 1), som förekomma i små nisch- eller halfkittelformiga urnyppningar i ett bergmassiv. Dessa nischer, fjällkittlar, träffas vanligast i de mera kupolformiga, af större dalar ej genomskurna bergklumpar såsom Piellotjäkko, Skarjatjäkko. Nischen är naturligen en rudimentär eller mycket kort säckdal. En sådan nisch af typisk utveckling med nästan lodräta sidor och halfcirkelformig horisontalgenomsärning samt ej fylld af snö eller is återfinnes på nordsidan af Piellotjäkko.

Skillnaden mellan en nischglacier och en hängeglacier är den, att den förstnämnda omgifves till stor del af branta dalsidor, under det att den sistnämnda sjelf hvilas på en brant dalsida. Om nischen är grund och snö- och ismassorna relativt stora, kunna lätt mellanformer uppkomma, om hvilka man kan vara tveksam, till hvilkendera typen de skola hänföras.

Nischglacierer finnas utbildade på nordostsidan af Skarjatjäkko, ostsidan af Stuur Niak samt nordsidan af Suotaskammen.

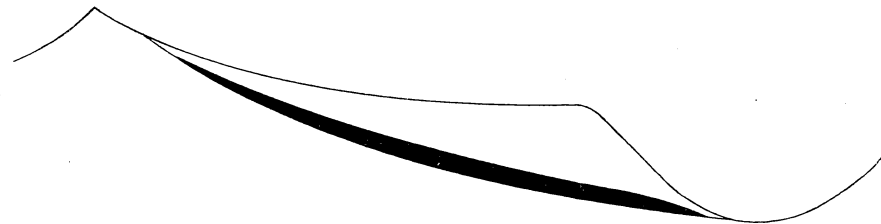
Fig. 2.



De verkliga dalglaciererna äro emellertid de allra vanligaste. Man skulle kunna särskilja dem i två grupper:

- b) de korta dalglaciererna och
- c) de långa dalglaciererna.

Fig. 3.



De förstnämnda glaciererna (fig. 2) ligga i korta och grunda dalar, som icke blifvit nedskurna till hufvuddalarnes (af system II) erosionsplan. Talrika exempel förefinnas.

De långa dalglacierernas dalar hafva deremot så djupt nedskurits, att deras dalbottnar bilda en omedelbar fortsättning af

hufvuddalarnes bottnar, så att någon trappformig afsats mellan båda systemen ej förekommer (fig. 3). Till denna glaciertyp höra åtskilliga af de största inom området förekommande glacierna, såsom Mikajökeln,¹ Buchts jökel, Alkajökeln m. fl. Dessa glaciärer äro upptill ofta delade i lobar och äro sålunda ofta sammansatta af flere isströmmar, hvilka dock alltid före sammanflödet äro af jembförelsevis ringa längd. En af dessa glaciärer, som från Skuorkasfjällen skjuter ned i Pastavagge, träffar denna dal vid dess vattenskilnad, och som glaciärens kant är temligen bred, utsänder den åt två håll bäckar, hvilkas vatten i Situajaure sammanträffa, sedan den ena först gjort en betydande omväg mot norr. Detta kan vara ett exempel på en obetydlig glaciärbifurkation.

Längden af dessa dalglaciärer öfverskrider knappt 6 km, hvaremot bredden kan vara jembförelsevis betydande. Bredder på 1 km äro vanliga, dock förekomma här dalglaciärer af ända till 3 km bredd (Tjäuraglaciären).

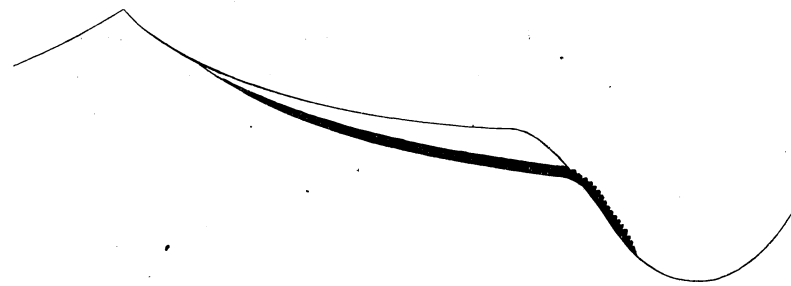
Så långa och smala glaciertungor som i Alperna på flere ställen träffas (Mer de Glace, Aletschgletscher, Fieschergletscher) finnas icke i Kvikkjokksfjällen, men så saknas der äfven nästan helt och hållet de långa och smala fjällklyftor, som i Alperna äro ganska vanliga. I de lappländska fjällen, som tillhöra en mycket äldre bergskedja än Alperna, hafva dalbottnarne i allmänhet hunnit att utvidga sig betydligt åt sidorna. Dock förekomma äfven i Alperna talrika glaciärer, hvilka med afseende på längd och bredd visa ungefär samma förhållande som Kvikkjokksglaciärerna.

3. De korta dalarne af system III mynna ofta högt öfver de större dalarnes bottnar. Om en sådan kort dal fylles af jembförelsevis stora snö- och ismassor, så uppstår en glaciär, som skjuter utanför den lilla dalen ut på sluttningen af den större dalens sida. Glaciärens ända kommer sålunda icke att utgöra bottnen i någon dal och rent systematiskt taget har denna del af glaciären karakteren af en hängeglaciär. Jag kallar denna

¹ Taf. 28 och 29 i Turistföreningens Årsskrift för 1896.

typ *dalglaciär med hängeglaciärända* (fig. 4). Som den större dalens sidor ofta äro mycket branta, blir den branta ändan ofta mycket genomsatt af transversalsprickor, äfven förekommer att isstycken från den på starkt lutande underlag hvilande glaciären störta ned mot dalbottnen. Glaciärer af denna karakteristiska typ äro ingalunda sällsynta, exempel på dylika finnas på östra sidan om Skuorvatjåkko, på nordsidan af Pastavagge,¹ på nordsidan af Ruopsok-Eppartjåkkögruppen m. fl. ställen. Soltaglaciären²

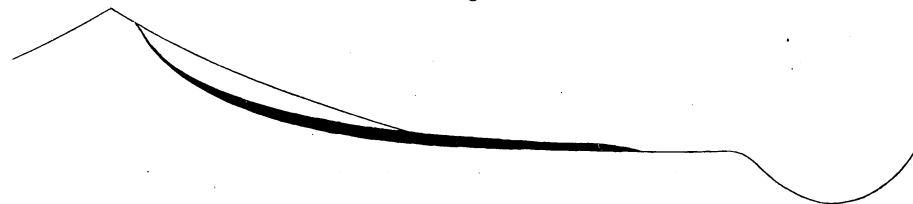
Fig. 4.



torde äfven kunna räknas hit, ehuru den upptill har en temligen oregelbunden form. Rhonegletschern i Schweiz står på sitt närvarande stadium denna typ ganska nära.

4. Om en liten glaciärfylld dal af system III är nedskuren till den nedanför liggande fjällslättens nivå och om glaciären

Fig. 5.



skjuter ut på denna, så erhåller glaciärändan karakteren af en platåglaciär, emedan den ligger på jembförelsevis slät mark och

¹ En liten ej synnerligen representativ glaciär af denna typ från Pastavagge är afbildad i Turistföreningens Årsskrift för 1897.

² Taf. 30 i Turistföreningens Årsskrift för 1896.

icke omgifves af några dalsidor. Denna typ, som torde kunna kallas *dalglacier med platåglacierända* (fig. 5), är på grund af fjällslättens allmänna förekomst i Lappland förmodligen icke så sällsynt derstädes. Den bekanta väldiga Malaspinaglacieren i Alaska torde kunna räknas till ungefär samma typ. I Kvikkjokksfjällen representeras den af bland andra Suotasjökeln.¹

5. Slutligen förekommer äfven inom den ifrågavarande fjälltrakten åtminstone en *platåglacier*. Denna utgöres af de nästan horisontela snö och islager, som betäcka det kupolformiga Ålka-Tälmafjället och hvilka icke omgifvas af dalsidor. Dessa snö- och ismassor, som hafva en utsträckning af *omkring* 25 km², äro dock ej fullt sammanhängande, utan afbrytas af några låga rygg- eller kupolformiga berg. Såsom bekant bestå äfven de stora norska platåglaciererna Folgefonden och Svartisen icke heller af fullt sammanhängande glaciermarker, utan äro på sina ställen afbrutna af bart land, som till och med skär tvärs igenom bräerna och delar dem i flere isolerade afdelningar. Den största fullt sammanhängande delen af Ålka-Tälmafjällets platåglacierer är den, som betäcker Tälmafjället och har sitt aflopp genom en dalglacier mellan Tälma och Jokkotjkaska.² Snömassorna på fjällets norra delar afrinna genom en fritt lig-gande hängglacier.

Af Kvikkjokksfjällets alla glacierer är Tälmajökeln förmodligen den, som går längst ned. Dess bräm ligger ungefär på 900 m ö. h.

Beträffande förekomsten af *sprickor* så äro dylika synnerligen vanliga på alla de större dalglaciererna i synnerhet på dem, som ligga i mera lutande dalar. Dylika glacierer, såsom den stora i Kopirvagge nedgående, visa ofta såväl kantsprickor som transversal- och longitudinalsprickor. Transversalsprickor i myckenhet och af stora dimensioner förekomma i de nedre delarne af dalglaciererna med hängglacierända.

¹ Taf. 31—33 i Turistföreningens Årsskrift för år 1896.

² Afbildad i Turistföreningens Årsskrift för 1897.

En jökel, Suotasjökeln, visar ett praktfullt *isfall*,¹ vid hvilket en stor del af glacieren med ett tvärt afbrott sänker sig 80 m. Som någon bottenmorän i det genom afbrottet blottade tvärsnittet ej är synlig, så måste glacierens tjocklek vara mera än 80 m, förmodligen är mäktigheten flere gånger detta tal, då rörelsehastigheten nedanför isfallet ej visat sig väsentligen mindre än vid sidan af det samma.

Moränerna. Moränbildningarna stå i närmaste samband med glacierernas olika typer. De rena typerna af hänge- och platåglacierer kunna icke hafva några ytmoräner, men väl bottenmoräner och ändmoräner. Beträffande hängglaciererna så sluta de vanligen på så brant underlag, att några regelbundna ändmoräner ej kunna uppkomma. Ändmoränerna till de från Tälma-Ålka-platåglacieren nedskjutande tungorna äro äfvenledes betydliga.

Dalglaciererna hafva deremot mera utpräglade moränsystem. Sidomoränér saknas naturligen aldrig, och midtmoräner förekomma ganska ofta, i synnerhet på sådana glacierer, som upptill äro sammansatta af flere lober. Dessa lober hafva emellertid i allmänhet ej en sådan längd, att de passerat den orografiska snögränsen, när de sammanflyta. Deras sidomoräner förekomma sålunda vid lobernas förening till en glacier såsom inre sidomoräner och fortsätta såsom inre midtmoräner, tills de efter de öfverliggande islagrens afsmältning framträda såsom ytmorän. Någon midtmorän, bildad genom sammanflytning af tvänne på ytan liggande sidomoräner, har jag icke inom hela området sett, såvidt jag kan erinra mig. Midtmoränerna tyckas sålunda alltid framkomma såsom *inre moräner*.²

Det är anmärkningsvärdt, att midtmoränerna särskildt på de små glaciererna antaga ganska betydande dimensioner. På en helt liten glacier vid Pastavagge har jag sett en midtmorän af 5 m höjd, under det att på de större glaciererna t. ex. Mikajökeln midtmoränerna endast utgöras af ett tunnt lager af stenar,

¹ Afbildadt i Turistföreningens Årsskrift för 1896.

² Jemför SVENONIUS. Berättelse etc. Ymer 1887, sid. XXX.

bland hvilka isen här och der tittar fram. Förmodligen beror detta förhållande på den omständigheten, att de små glaciererna röra sig mycket långsammare än de större och att derföre mera stenmaterial på de förra kan samla sig på ett och samma ställe.

Ändmoräner förekomma nedanför nästan alla dalglacierer. Endast en del af de på mycket brant underlag slutande dalglaciererna med hängeglacierända sakna ordentliga ändmoräner, emedan det stenmaterial, som skulle bilda moränen, störtar ned utför branten och samlar sig till hopar, som kunna betraktas lika mycket såsom talusbildningar som moräner. Men de öfriga dalglaciertyperna hafva i allmänhet väl utbildade ändmoränkammar, som förlöpa koncentriskt med hvarandra och med glacierändans rundning.

Relationer till inlandsisen. Dessa ändmoränbildningar sträcka sig endast på obetydligt afstånd från glaciererna. Vanligen upphöra ändmoränerna redan på ett afstånd af omkring 200—400 *m* från glacierens nedre ända, och som de äro ganska skarpt markerade, behöfver man icke alls vara i tvifvelsmål om, hvar de sluta. I några fall hafva ändmoränliknande bildningar iakttagits på mycket större afstånd från glacierkanten, men i dessa fall har samhörigheten med den ofvanför liggande glacieren ej säkert kunnat konstateras. Det ser sålunda ut, som om Kvikkjokksfjälles glacierer visserligen under något tidsskede varit något större än nu, men likväl ej synnerligen mycket större. Dessa glacierer kunna sålunda, ehuru de ligga inom det nordliga Skandinavians högsta fjälltrakter, icke anses såsom relikter af den stora inlandsisen i den betydelsen, att inlandsisen skulle hafva dragit sig tillbaka till dessa fjäll.¹ Det är för öfrigt — hufvudsakligen genom SVENONII undersökningar — bekant, att isdelaren under istidens senare skede låg öster om dessa högfjäll, liksom i våra sydligare fjälltrakter, samt att under afsmältningen en hög isrygg qvarlåg ungefär på isdelarens plats, äfven sedan inlandsisen dragit sig tillbaka från högfjällen. Dessa förhållanden bevisas såväl af

¹ Dessutom är det ju möjligt, att de under postglacial tid kunna hafva varit helt och hållet afsmälta.

blocktransporten i trakten som af förekomsten af strandlinier på fjälltraktens östra sida.

Jag har med barometer afvägt de förut af SVENONTIUS observerade *strandlinierna* vid Laidaure och Situoujaure. Den tydligaste strandlinien på slutningen af Tåresåive mot Laidaure ligger på en höjd af omkr. 780 *m* ö. h., och de två hvarandra närliggande terrasserna vid Situoujaures östra ända ligga ungefär på 770 *m* ö. h. Förmodligen äro dessa strandlinier spår af en och samma sjö, hvilken i så fall hölls uppdämd af inlandsisens strax öster om Tåresåives och Kätatjärros höjder liggande bräm. Denna sjö uppfylde hela den mera än fyra mil långa Rapadalen och sträckte sig långt in i Sarvesvage, såsom man af topografien kan inse och såsom jag genom fynd af mycket tydliga terrasser på östra slutningen af Ålkasfjället, hvilka befunnos ligga på ungefär 764 *m* ö. h., kunnat bekräfta. Denna sjö har förmodligen haft en betydlig utsträckning söder om Laidaure.

Som dessa strandlinier äro utgräfdade i löst moränmaterial, äro de ett synnerligen tydligt bevis på, att denna uppdämnings-sjö tillhörde istidens sista skeden samt att under denna tid en hög isrygg öster om högfjällen förefans. Huruvida fjälltraktens nuvarande små glacierer äfven då förekommo, låter sig knappt afgöra, men af den omständigheten, att ändmoränerna ej träffas på större afstånd från glacierernas ända, kan man inse, att glaciererna, om de funnos, omöjligen kunna hafva haft mycket större dimensioner än nu. Orsaken härtill kan hafva varit den, att den höga isryggen i öster borttagit en stor del af den nederbörd, som de östliga vindarne medförde. Förmodligen spelar nederbörden med de östliga vindarne för de nuvarande glacierernas underhåll i de ifrågavarande trakterna en icke obetydlig roll, alldenstund de vestliga vid passagen öfver de norska fjällen redan fått sin fuktighet förminskad, under det att på den östra sidan inga fjäll förekomma, som kunna utfälla fuktigheten.

Tillväxa eller aftaga glaciererna för närvarande? För att inleda en undersökning öfver, huru härmed kan förhålla sig, bestämdes sommaren 1895 läget af åtskilliga glacierändar vid

Sarjek och 1896 i andra fjälltrakter. Detta år undersöktes äfven glacierändarne vid Sarjek å nyo, hvarvid följande resultat erhöles:

Soltaglacierens nedre kant befans den 15 juli 1896 hafva skridit fram 28 *m* sedan den 9 aug. 1895. Skulle uppmätningen i år hafva verkstälts på samma dag som förlidet år, så skulle tillväxten naturligen ej hafva befunnits så stor. Det är dock högst osannolikt, att den observerade tillväxten skulle helt och hållet hafva eliminerats genom afsmältningen under tiden 15 juli—9 aug. 1896, hvarföre jag anser, att den ifrågavarande glacieren sedan sistlidne år något framskridit.

Suotaglacierens nedre rand bestämdes såväl den 11 aug. 1896 som den 25 aug. 1895. Vid undersökningen i år befans kanten, som är ganska bred, på ett ställe hafva dragit sig tillbaka något litet, men i allmänhet hafva ryckt fram något. Ökningen, som på olika punkter var något olika, torde dock ej kunna sättas högre än till omkring 10 *m*.

Mikaglacierens ända befans den 17 aug. 1896 ligga nästan precis på samma ställe som den 7 aug. 1895.

Ändan af LINDS jökel låg den 15 aug. 1896 på samma ställe som den 26 aug. 1895.

Att af dessa observationer draga några bestämda slutsatser, om Kvikkjökksglaciererna för närvarande befinna sig i en tillväxt- eller minskningsperiod, kan dock ej låta sig göra. Dertill fordras en under flere år fortsatt undersökning af ett flertal glacierer.

Glacierernas rörelsehastighet. Försök att utröna isens rörelsehastighet hafva förut gjorts af SVENONIUS på tvänne glacierer tillhörande Kvikkjökks högfjäll, nämligen Luotohglacieren på Pärtefjällens södra sluttning samt BUCHTS jökel vid Sarjek. Dessa observationer utfördes emellertid under loppet af endast några få dagar och kunde derföre ej blifva mycket noggranna, då rörelsehastigheten hos dessa jöklar är ganska ringa. För Luotohglacieren fann SVENONIUS temligen växlande värden, som tyda på en oregelbunden rörelse; på grund af de möjliga observationsfelens storlek, jemförda med storleken af de

observerade värdena, kan detta dock ej anses fullt säkert bevisadt. För BUCHTS jökel fann han, att isrörelsen nära nedre ändan icke öfverstiger 2 *cm* i dygnet, hvilket är en mycket ringa rörelsehastighet.

För att inleda en noggrannare undersökning af Kvikkjökksglacierernas rörelsehastighet hafva tvärs öfver några glacierer under båda somrarne utlagts med oljefärg målade stenar på räta linier mellan i bergväggarne målade märken. Sommaren 1895 utlades trenne sådana stenrader, en på Mikajökeln på ett afstånd af omkring 1 *km* från glacierenens nedre ända, en annan på samma jökel ungefär 2.5 *km* från nedre ändan och den tredje tvärs öfver Suotasjökeln strax nedanför isfallet. Sommaren 1896 undersöktes, huru mycket stenarne i dessa stenrader sedan den föregående sommaren glidit ned. Följande resultat erhöles.

Under tiden mellan den 6 aug. 1895 och den 17 aug. 1896 hade stenarne i öfre stenraden på Mikajökeln skridit ned följande väglängder:

Afstånd från ett röse på venstra sidomoränen.	Tillryggalagd väglängd på 377 dagar.	Väglängd per dag i medeltal.
<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>cm.</i>
0	?	?
160	17	4.5
206.5	19	5.0
256	22	5.8
298	23	6.1
348	24.5	6.5
390	25	6.6
434	25	6.8
479	25	6.6
571	26	6.9
615.5	26	6.9
661	26.5	7.0
707	26	6.9
757.5	26	6.9
805	25	6.6

Glacierens bredd var här omkring 1,300 *m*. Sju stenar på glacierens högra (nordvestra) sida voro 1896 dolda af snö och kunde ej återfinnas, hvarföre några bestämningar på rörelse-hastigheten i denna del af jökeln ej kunde erhållas.

För den nedre stenraden på Mikaglacieren och tiden 8 aug. 1895—17 aug. 1896 erhöles följande väglängder:

Afstånd från ett röse på venstra sidomoränen. <i>m</i> .	Tillryggalagd väg- längd på 375 dagar. <i>m</i> .	Väglängd per dag i medeltal. <i>cm</i> .
0	2.5	0.7
61	6.5	1.7
101	11.5	3.1
152	16.5	4.4
200	20	5.3
298	26	6.9
348	27.5	7.3
392	29	7.7
427	29	7.7
488	26	6.9
526	27.5	7.3
580	28.5	7.6
631	27.5	7.3
682	27.5	7.3
728	25	6.7
(På midtmoränen.) 779	23.5	6.3
834	20	5.3
883	16	4.3
(Röse på högra sidomoränen.) 973	?	?

Vid en jämförelse med tabellen för den öfre stenraden synes, att hastigheten der var något mindre. Detta torde bero på, att glacierens lutning der var mindre och dess bredd större.

För stenraden på Suotasjökeln och tiden 23 aug. 1895—11 aug. 1896 hafva följande väglängder blifvit observerade:

Afstånd från ett röse på högra sidomoränen. <i>m</i> .	Tillryggalagd väg- längd på 354 dagar. <i>m</i> .	Väglängd per dag i medeltal. <i>cm</i> .
0	2.5	0.7
(Röse på midt- moränen) 135	10	2.8
212	18.5	5.2
306	29	8.2
361	35	9.9
439	35	9.9
568.5	36.5	10.3
632	38	10.7
677	37	10.5
736	37	10.5
875	40	11.3
942	41	11.6
1,015	38	10.7

Glacierens bredd på linien var omkring 1,300 *m*. Fem af de utlagda märkena återfunnos icke, emedan de doldes af snö; de flesta af dessa lågo nära glacierens venstra (nordvestra) sida. Det är anmärkningsvärdt, att de största hastigheterna icke funnos midt på linien, utan närmare den venstra sidan. Detta torde hafva berott på, att glacieren der strax ofvanför stenraden höjde sig mycket brantare än i de mera åt höger liggande delarne.

De iakttagna maxima af medelhastigheterna voro för
öfre stenraden på Mikajökeln 7.0 *cm* per dygn
nedre » » » 7.7 » » »
» » Suotasjökeln 11.6 » » »

Till jämförelse med dessa siffror må här anföras några motsvarande värden för alpina glacierer, för hvilka under längre tid (10 månader—flera år) fortsatta observationer öfver rörelse-hastigheten föreligga.

	<i>cm</i> per dygn.	Observator.
Hüfigletscher, nära nedre ändan	7.0	HEIM
Rhonegletscher, 2,300 <i>m</i> ofvanför den branta delen	27.0	GOSSET
Unteraargletscher, nära Pavillon Dollfus	19.2	AGASSIZ m. fl.

Dock äro äfven, hufvudsakligen under sommartiden, mycket större hastigheter iakttagna, såsom t. ex. 20—85 *cm* på Mer de Glace vid Mont Blanc, 6—43 *cm* på Pasterze vid Gross Glockner, 20—50 *cm* på Aletschgletschern, 8—65 *cm* på Justedalsbræens glacierer¹ o. s. v.

¹ Jemför HEIMS Gletscherkunde, sid. 144.

Förekomst af brännbar gas i malmgrufvor.

Af

G. NORDENSTRÖM.

Vid Geologiska Föreningens sammanträde den 2 sistl. april lemnade jag några underrättelser om förekomst af brännbar gas i en af bolaget Vielle Montagne's zinkgrufvor vid Åmmeberg, enligt af Grufingeniör R. WIBEL erhållna meddelanden. I en ort, som på 200 *m* afvägning drifvits till 400 *m* längd från Singay schakt i den s. k. Knallagrufvan, hade medelst diamantborrnaskin drifvits ett borrhål om 38 *m* längd. Under det borrhningen pågick i granulit, emellan tvänne å 26.1 och 30.3 *m* anträffade zinkblendelager om resp. 1.5 och 3.0 *m* bredd, iaktogs, att en brännbar gas utströmmade ur borrhålet, hvarjente samtidigt derur framqvälde en större mängd vatten, som hade lukt af vätesvafva.

På anmodan af Direktören för Åmmebergs grufvor, Herr C. BEKK, har Lektor SÄRNSTRÖM sedermera undersökt denna gas och funnit densamma innehålla:

Lätt kolväte (CH ₄)	51.0 %
Tungt kolväte (C ₂ H ₄)	0.5 »
Kolsyra	1.5 »
Koloxid	1.2 »
Vätgas	1.0 »
Qväfve	44.8 »
	100.0 %