

A. G. HÖGBOM.

OM MÄRKEN EFTER ISDÄMDA SJÖAR

I

JEMTLANDS FJELLTRAKTER.

MED TVÅ TAFLOER.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 14. H. 7. 1899.

OM INTERGLACIALA AFLAGRINGAR

I

JEMTLAND.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 1. 1893.

Pris 0,50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 128.

A. G. HÖGBOM.

OM MÄRKEN EFTER ISDÄMDA SJÖAR

I

JEMTLANDS FJELLTRAKTER.

MED TVÅ TAFLOR.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 14. H. 7. 1892.

OM INTERGLACIALA AFLAGRINGAR

I

JEMTLAND.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 1. 1893.

STOCKHOLM, 1893.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

A. G. HÖGBOM. *Om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjelltrakter.*

Strandlinier äro numera kända såsom rätt vanliga företeelser i de Skandinaviska fjelltrakterna. Sedan TÖRNEBOHM 1872 beskref bildningar af denna art från trakten SV om Fämunssjön,¹ hafva de af mig iakttagits i Jemtland,² af SVENONIUS, FREDHOLM, K. PETERSEN m. fl. i Lappland,³ hvarförutom NATHORST framdragit ur glömskan några af LINNÉ och BROVALLIUS gjorda observationer öfver dylika linier i nordvestra Dalarne.⁴ Jemförelsevis omfattande studier öfver strandlinierna i Norges fjelltrakter äro publicerade af A. HANSEN,⁵ som äfven framställt en teori för deras tillkomst. HANSEN har fäst uppmärksamheten på en egendomlighet i dessa liniers geografiska utbredning, nemligen att de äro bundna vid det strök af våra fjelltrakter, inom hvilket landisens rörelse gick emot landets allmänna lutning. Fjellens strandlinieområde begränsas sålunda enligt H. mot vester och nordvest af den Skandinaviska halföns vattendelare, mot öster och sydost af den senaste landisens isdelare. H. anser därför linierna vara märken efter sjöar, som af landisen blifvit uppdämda i nivå med dalgångarnas passhöjder åt vester på en tid, då isens bräm hade sin östra gräns vid de respektive dal-

¹ Geol. Fören. Förh. 1: 106.

² Sv. Geol. Unders. Ser. C, n:o 70, sid. 30.

³ Geol. Fören. Förh. 7: 608; 8: 55; 9: 432.

⁴ Geol. Fören. Förh. 12: 30.

⁵ Archiv f. Mat. & Naturvid. Bd 10, 14 och 15.

myningarna; och han meddelar för att verifiera sin teori några exempel på passhöjdernas koincidens med dalgångarnas linienivåer. De mätningar, som anföras af HANSEN, äro emellertid få och delvis mindre noggranna, och då dertill kommer, att på åtskilliga ställen linier uppträda i öppen situation och högre än nu förefintliga passhöjder, så torde frågan om vilkoren för liniernas tillkomst ännu icke kunna anses till fullo utredd. Dels på denna grund, dels ock i betraktande af den stora betydelse dessa bildningar, när de blifvit närmare undersökta, helt säkert komma att få för bestämmandet af formen på landisens östra bräm under olika stadier af smältningstiden äfvensom för fastställandet af det centrala Skandinavien nivåförändringar och dessas samband med nivåförändringarna inom halföns mera periferiska delar, skall jag i det följande beskrifva ett område i Jemtland, der storartade strandlinier uppträda under sådana förhållanden, att man, troligen tydligare än i någon annan hittills i detta afseende undersökt trakt, kan se under hvilka förhållanden de bildats. För deras tjänst, som möjligen framdeles komma att på ett planmässigt sätt fullfölja dessa undersökningar öfver större områden, meddelas dessutom en del observationer öfver likartade bildningar, hvilka jag tillfälligtvis gjort i andra delar af Jemtland. Dessa fjelltrakter genomströfvas hvarje sommar af turister, hvilka skulle kunna lemna bidrag till kändedomen om liniernas utbredning, om blott deras uppmärksamhet riktas ditåt, och dermed äfven väsentligen underlätta en vetenskaplig undersökning af desamma. Det vore därför önskligt, om iakttagelser, som blifvit gjorda rörande detta ämne, blefve på något sätt publicerade, äfven i de fall att de endast kunna upplysa om hvarest linierna förekomma. Då kartorna öfver dessa fjelltrakter äro mycket felaktiga och sakna höjduppgifter, äro uppgifter öfver linienivåernas läge till passhöjderna isynnerhet önskvärda.

Om linier på Drommen och kringliggande fjell.¹

Det stora Jemtländska silurfältet sträcker sig vesterut ifrån Storsjön såsom ett af kärr och myrmarker upptaget flackland intill foten af de mäktiga kvartsitfjell, som inom turistverlden gemenligen benämnas Oviksfjellen. Kartskissen tafl. 1 faller med sin östra hälft inom det siluriska skifferområdet, hvars medelhöjd här kan sättas till 4—500 *m* ö. h., till sin vestra hälft inom det af kvartsit uppbygda fjellområdet, som i topografin skarpt framträder mot det förra (jfr fig. 1). Ett mindre af porfyr-(och porfyr-)berg upptaget område intager kartans midt i trakten kring fäbodarna Bastudalen och Rönnåsen samt derifrån åt öster till nybygget Fjällsågen. Stenfjellet och fjellet närmast



Fig. 1. Utsigt öfver Oviksfjellen från NO. Till venster Hundshögen och Oviksfjellet; i midten Drommen, på hvars södra sida ses yttre delen af södra Dromdalen och framför denna det lilla Stenfjellet; till höger sydsluttningen af Vesterfjellet och mellan detta och Drommen norra Dromdalen. I förgrunden silurslätten.

söder om Rönnåsen äro de högsta partien af detta porfyrgebit. Åt vester sträcker sig från de nyss nämnda fäbodvallarna en dalsänka in emot Falkfångarfjellet, begränsad mot norr af det kulpformade fjellet Drommen, mot söder af Oviksfjellet. Åt nordost sänker sig denna fjelldal, som till största delen ligger öfver skogsgränsen (i denna trakt omkr. 800 *m* ö. h.), terrassformigt

¹ Min marschruta vid undersökningen af dessa linier gick ifrån Fjellhalsen öfver Bydalen till Drommens norra sluttning och Dromskåran; derifrån öfver Falkfångarfjellet till södra Dromdalen, vidare längs Drommens södra och östra sluttning till rakt norr om Fjellhalsen, derefter rakt öfver Drommen och ned till Bastudalen; derifrån till Rönnåsen och fjellen söder om denna och åter på södra sidan om Stenfjellet till Nybodarna och Fjällsågen (se kartan tafl. 1).

ned emot silurslätten; mot öster når den intill Stenfjellet, hvars högsta topp dock ej räcker öfver dalbottens nivå längst i vester. I det följande kallar jag denna dalsänka *södra Dromdalen*. Den trånga dalgång åter, som begränsas af Vesterfjellet i norr och Drommen-Falkfångarfjellet i söder kallar jag *norra Dromdalen*. Den lägsta passhöjd, som sammanbinder dessa dalar, bildas af insänkningen mellan Drommen och Falkfångarfjellet. Någon annan så låg passöfvergång fins ej öfver de fjell som i norr, vester och söder omsluta södra Dromdalen.

Då detta pass är af en viss betydelse för tolkningen af de här nedan afhandlade strandlinierna såväl i norra som södra Dromdalen, förtjenar detsamma något detaljerad beskrifning ¹



Fig. 2. Dromskåran från NV, från dess utmytning i norra Dromdalen.



Fig. 3. Dromskåran från Dromtröskeln. I bakgrunden Vesterfjellet med strandlinier.

¹ Den knappa tiden, endast något mera än en dag, som jag disponerade för undersökningen af här beskrifna strandliniebildningar, medgaf ej upprättandet af noggrannare kartor vare sig öfver passet eller området i sin helhet. Insyftning af fjelltopparnas och fåbodvallarnas läge, särskildt trakten kring Rönnåsen, försvårades äfven af moln och dimma. Som emellertid topografin är ganska enkel och lätt öfverskådlig, torde kartan gifva en någorlunda tillfredsställande ledning vid besök i trakten. Höjdsiffrorna grunda sig på barometerobservationer (utom för Drommens topp och Hundshögen, som äro förut afvägda). Om också värdena endast kunna betraktas såsom grofva approximationer, då blott få tillfällen till kontrollbestämningar erbjödo sig, och barometern ej var af bästa kvalitet, så hafva

Sammanhanget mellan Drommen och Falkfångarfjellet är nästan fullständigt afskuret genom den trånga mot nordvest utmynnande klyftdal, *Dromskaret* eller *Dromskåran*, som för sin vilda natur ofta utgör målet för turisternas besök. »Skåran» har en längd af några hundra meter, begränsas på ena sidan af Falkfångarfjellets lodräta, 100—150 *m* höga stupor, på den andra af Drommens mera kullriga fjellsida (se fig. 2 och 3 å föreg. sida). Bottnen, som är uppfylld af nedrasade block- och stenmassor, stiger mot sydost och afslutas längst in med en tvärbrant bergvägg af omkring 40 *m* höjd. Denna bildar liksom en brygga mellan de båda fjellen eller en tröskel mellan Skåran och södra Dromdalen. Det är just denna tröskel, som utgör sjelfva passhöjden. På fig. 2 föregående sida ses densamma vid Skårans öfre ända såsom en barrier, afstängande denna från den bakom liggande södra Dromdalen. Höjdskilnaden mellan tröskelns yta och Skårans mynning åt nordvest vid terrassernas bas (se tafl. 2) är omkring 220 *m*; mellan tröskeln och den öfversta på fotografien framträdande terrassen 100—110 *m*.

Passhöjden eller tröskelns plana öfre yta har en längd af endast ett par tiotal meter och består af fast berg med en tunn betäckning af vaskadt grus. Mot fjellsidorna, isynnerhet mot Drommen, alltså vid tröskelns östra ända ligga oregelbundna grushöjder, hvilkas material åtminstone på ytan är ursköljdt, flodgruslikt. Tröskelns mot södra Dromdalen vettande sida är, i motsats till den åt Skåran vända sidan, långsluttande och sammanflyter med dalbottnen utan skarp gräns. På denna sluttning ses åtskilliga block af granit och andra bergarter från östra Jemtland samt temligen ymnigt af porfyren från Stenfjellet och dess omgifningar. Ett väldigt sådant block ligger alldeles vid passhöjden.

Ingen, som öfver Falkfångarfjellet eller Drommen¹ kommer ned till södra Dromdalen i närheten af detta pass, kan undgå

dock möjliga fel icke inverkat på bestämningen af linienivåernas samhörighet, hvilken konstaterats med spegelsyftningar.

¹ För den, som ifrån norra Dromdalen ämnar sig till den södra, bör nämnas, att man måste gå öfver ett af dessa fjell, då Dromskåran ej bildar någon trafikabel passage.

att observera den kraftigt inskurna horisontela linien på Falkfångarfjellets ostsida närmast intill passet eller den på samma nivå framträdande linien å Drommens sydsluttning och på det midt emot liggande Oviksfjellet. Falkfångarfjellets linie (tafl. 1 fig. 1) skär in i den temligen flacka fjellsluttningen såsom en 5—10 m bred, ungefär horisontel afsats, vid hvars innerkant klippor eller block in situ af kvartsiten framsticka. Från ytterkannten vidtager en några meter hög sluttning på 20—25°; der nedanför åter den flackare fjellsluttningen. Materialet i terrassen är moränartadt, delvis möjligen något ursköljdt; större fritt liggande stenar och block förekomma icke på terrassplanet eller sluttningen. Linien framträder skarpast i passets närhet; längre i söder blir den allt svagare och är på några hundra meters afstånd från passet ej vidare märkbar.

Drommens linie (tafl. 1, fig. 2) förhåller sig på samma sätt, den förtonar småningom åt öster. Föröfrigt skiljer den sig från den föregående hufvudsakligen deruti, att terrassplanet innerkant stöder sig mot en sammanhängande vall af ända till meterstora, i allmänhet något kantafrundade block, bland hvilka porfyr från trakten kring Stenfjellet är så vanlig, att vallen har en rödlett färgton. Äfven vid terrassens fot ligger en sträng af likadana, i allmänhet dock betydligt smärre block. På terrassplanet äro deremot block mindre allmänna. Sedd i fågelperspektiv från Drommens sluttning får derfor terrassen ett egendomligt utseende; den ter sig såsom tvenne med hvarandra jemnlöpande blockstrimor eller stengården på den här eljest temligen blockfattiga sluttningen. Oviksfjellets endast på kortare sträckor framträdande linie har jag ej besökt; den synes vara kraftigast utbildad på fjellets längst ut mot Dromdalen framskjutande uddar.

Hvarken med barometer eller spegelsyftning kunde jag konstatera någon afvikelse från horisontalplanet hos denna den södra Dromdalens linienivå. Redan denna omständighet talar för liniens bildning vid en forntida vattenyta, och när man ytterligare ser, huru densamma fullkomligt sammanfaller med och utmyunrar vid passhöjden, tränger sig en sådan tolkning med tvingande nöd-

vändighet på iakttagaren. Det torde icke vara känd någon annan punkt i våra fjelltrakter, der sambandet mellan linie och passhöjd så påtagligt framträder. Södra Dromdalen måste en gång hafva upptagits af en sjö, hvars nivå bestämts af passhöjden, genom hvilken sjön haft utlopp ned till Dromskåran och till norra Dromdalen; denna sjö kallar jag i det följande *södra Dromsjön*. Passhöjden eller tröskelns yta har bildat sjelfva fallhufvudet för det i Skåran nedstörtande vattnet. Man skulle möjligen kunna ställa Skårans bildning i samband med denna forntida sjö på så sätt, att den blifvit nedskuren genom fallets af erosion beroende tillbakaryckande. I betraktande af denna klyftdals längd och gigantiska proportioner, sjöns sannolikt jemförelsevis korta varaktighet och de icke särdeles betydliga vattenmassor, som den kunnat afbördas sig denna väg, synes dock en sådan hypotes mindre antaglig. Om Skåran bildats på sådant sätt, skulle i mån af fallets tillbakaryckande sjöns nivå undergått en sänkning, och det vore i så fall egendomligt, att den lemnat en strandlinie endast efter sin senaste nivå, då man kunde tycka, att den haft lika anledning att göra det äfven på större höjd. På grund af dessa omständigheter torde snarare såväl Skåran som passhöjden ha förefunnits redan vid sjöns bildning. Det bör likvisst anmärkas, att närmast intill passet ses på Drommens sydsida och omkring 20 *m* öfver detta och den förut beskrifna linienivåen en svagt antydd linie, som dock kan spåras endast ett hundratal meter österut från passet. Det synes antagligt, att denna svaga linie kan hafva bildats, innan ännu den grusvall, hvars rester, såsom ofvan beskrifvits, kunna ses vid passets sidor, blifvit af sjön genomskuren. Dessa gruskullar nå upp emot nu ifrågavarande linies nivå.

Gränserna mot norr, vester och söder för den södra Dromsjön äro med tillfyllestgörande tydlighet markerade af den i fjellsidorna inristade linienivån. Den barrier, som begränsat sjön i öster finnes deremot ej mera. Den måste emellertid uppenbarligen ha sträckt sig från Drommens sydöstra sluttning i ungefär

sydlig riktning till Oviksfjellet, och här som der nått upp öfver 915-meterskurvan eller sjöns nivå.

Om beskaffenheten af denna numera ej förefintliga barrier gifva de glaciala bildningarna i trakten besked. Såsom jag i en 1885 publicerad afhandling öfver Jemtlands glaciala geologi¹ ådagalagt, rörde sig landisen under afsmältningstiden ifrån trakterna öster om Storsjön, mot landets allmänna lutning äfven fjellen. Inom nu ifrågavarande område var isens rörelse, såsom jag ytterligare i sommar kunnat konstatera genom talrika blockfynd och några nya reffelobservationer (se kartan tafl. 1) ungefär nordvestlig. Det bör därför vid ett visst stadium af smältningsperioden hafva inträffat, att isen ännu betäckte det siluriska flacklandet, men med sitt bräm ej nådde längre än till mynningen af södra Dromdalen. Då har den bildat en barrier för denna, som tvungit det i dalen uppdämda och uppsamlade vattnet att stiga tills det erhöll aflopp öfver lägsta passhöjd. Vid denna tid måste isbrämet, enligt hvad nyss blifvit sagdt, ha nått öfver 915 *m* kurvan vid Drommens sydöstra ända; men då fjellet der, liksom för öfrigt rundt om, är mycket brant, har det ej fordrats mer än en helt obetydlig förflyttning österut af isens bräm för att nästan fullständigt aftappa sjön genom att bereda vattnet aflopp öster om Drommen. Som längre fram visas, existerade samtidigt i norra Dromdalen en sjö, hvars nivå, ehuru underkastad betydande växlingar, i medeltal har legat i närheten af 800-meterskurvan. På ungefär denna nivå finnes i östra delen af södra Dromdalen en terrass, som med öppen situation mot öster och nordost sträcker sig ända från trakten söder om Rönnåsen till Drommens ostsluttning. Likadana terrasser förekomma också längre österut på lägre nivå både vid Rönnåsen, Bastudalen och Stenfjellets ostsida. Jag fick på grund af den knappa tiden och dimmigt väder ej tillfälle att egna dessa terrasser en närmare undersökning. Det öfversta terrasskrönets lika nivå och samband med den mest framträdande strandlinien i norra Dromdalen gifva möjligen en antydan om deras tillkomst i samband

¹ Sv. Geol. Unders. Ser. C, n:o 70.

med södra Dromsjöns aftappning under isbarrierens återgång mot öster. Om denna förmodan är riktig, så har följaktligen södra Dromsjön, på samma gång den genom isens återgång sänktes, undergått en förskjutning mot öster, så att den till sist hade sin vestra gräns öster om det område sjön intog, när den hade sin högsta nivå och aflopp genom Dromskåran (jfr kartan).

I anslutning till föregående beskrifning af linier och terrasser i södra Dromdalen förtjena äfven omnämnas några högt liggande linier på nordöstra sluttningen af Oviksfjellet söder om Rönnåsen. Dessa linier, som ha en mot öster fullkomligt öppen situation, ligga åtskilliga tiotal meter högre än södra Dromsjöns högsta linienivå och ha helt säkert intet samband med denna sjös linier. De kunna möjligen vara bildade i någon mindre uppdämningssjö, då landisen nådde längre in i södra Dromdalen; möjligt är ock, att de endast äro landisens randmoräner från en tid, då den nådde denna höjd. Ifrån det med höjdsiffran 960 utmärkta fjellet söder om Rönnåsen såg det ut, som om de öfver hvarandra liggande och föga ihålliga linierna ej skulle vara med hvarandra fullt parallela, en omständighet som tyckes tala för det senare alternativet. När jag kom upp på fjellet, som då var insvept i moln, kunde jag ej säkert återfinna linierna, hvarför jag ej kan meddela några iakttagelser öfver deras byggnad.

Norra Dromdalen, hvilken i likhet med den södra utmyrnar mot silurslätten i öster, sträcker sig vesterut med flera förgreningar långt utom kartområdet bort emot Anahögen och är genom passhöjder, som säkert icke äro högre än de högsta linienivåerna i dalens östra del, förbunden med de vidsträckta slättmarkerna kring Vallbo och öster om Hottsjön.¹ *Ofvanför* dessa nivåer ligger deremot det pass, som förbinder Dromdalens utlöpare åt söder, Prestläkardalen, med slättlandet öster om Hunds-

¹ Jfr TÖRNEBOHMS yttrande med anledning af mitt föredrag. Geol. Fören. Förh. 14: 490.

högen (se kartan). På grund af den invecklade och ännu föga kända topografin vesterut från norra Dromdalen är det icke möjligt, förrän dalen och dess strandlinier blifvit i sin helhet undersökta, sammanställa dessas olika nivåer med bestämda passhöjder och uppdraga gränserna åt vester för den sjö, vid hvars stränder dessa linier bildats.

Helt säkert har dock denna sjö, som jag i det följande kallar *norra Dromsjön*, haft en många gånger större areal än södra Dromsjön och sannolikt kommunicerat med andra, numera uttappade sjöar af ännu större utsträckning längre vesterut (hvarom mera längre fram).

Mina observationer inskränka sig till Dromdalens östra del, mellan Vesterfjellet i norr och Drommen-Falkfångarfjellet i söder. Linierna i detta trånga dalföre äro kraftigare utbildade och talrikare än på de flesta andra trakter i Jemtland. Sedda i profil te de sig såsom gigantiska terrasser, som trappstegsformigt sänka sig mot dalbotten. För att ge en föreställning om dessa terrassers väldiga dimensioner må nämnas, att de vid gynsam belysning och ren luft kunna skönjas med obehäpnadt öga ännu på 30 *km* afstånd från trakten nordost om Storsjön (jfr äfven profilerna tafl. 1, fig. 3 och 5, och fotografien tafl. 2). Höjdskillnaden mellan de två på fotografien tydligast framträdande terrasskrönen i närheten af Dromskåran är omkring 40 *m*, och den öfversta tydliga terrassens plan ligger på samma ställe 100–115 *m* öfver den lägsta terrassens bas. Ännu högre finnas äfven på Drommen och den till Skåran gränsande delen af Falkfångarfjellet svagt utbildade korta linier och små horisontela blockvallar, så att nivåskillnaden mellan den öfversta iakttagna och den nedersta terrassens plan uppgår till minst 90 *m*.

Af de inom detta bälte fallande linierna är det endast tvenne, som uppträda tillräckligt konstant och sammanhängande för att med någon säkerhet, åtminstone till dess noggranna och detaljerade afvägningar utförts på ett större antal punkter, kunna identifieras längre sträckor. Den öfre, i profilerna tafl. 1 med B betecknade ligger på omkring 820 *m* höjd och sammanfaller med

den högsta på Vesterfjellets vestra del; den förekommer äfven på östligaste delen af Drommens nordsida. Den andra (betecknad med A å tafl. 1), som ligger 35—40 *m* lägre än den kraftigast utvecklade på Drommen, kan följas ända ifrån Skåran till midt emot Fjellhalsen, och den kan äfven spåras på Falkfångarfjellet och Vesterfjellet.

Några observationer öfver terrassernas byggnad och material må äfven såsom i någon mån belysande deras bildningssätt meddelas. De synas samtliga väsentligen bestå af och vara inskurna i morängrus, hvilket dock isynnerhet i terrassernas kanter, der det ofta saknas all vegetation, är något ursköljdt. Ingenstädes skära, så vidt jag kunde se på Drommen och östra delen af Falkfångarfjellet, linierna eller terrassplanen in i fasta berget, såsom fallet var med den förut beskrifna linien på Falkfångarfjellets sluttning mot södra Dromdalen (tafl. 1, fig. 1). Visserligen synes den profil, som Drommens sluttning erbjuder i ostsydostlig riktning från turisthyddan i Bydalen (tafl. 1, fig. 9 a), vara af denna beskaffenhet, men vid närmare betraktande på platsen framträder det hak, mot hvilket den här 60—80 *m* breda terrassen stöder sig, snarare såsom en tillfällig stupa i bergsluttningen.

Anmärkningsvärdt är, att terrassplanet ofta genom en liten sänka är skildt från ofvanför liggande terrass eller bergsluttning. Särdeles tydligt framträder detta vid en del af terrasserna på ömse sidor om Dromskårans mynning (tafl. 1, fig. 3, 4, 5). Denna sänka tyckes i regel vara proportionsvis djupare och trängre invid de smalare terrasserna än vid de bredare. Först genom en observation, som gjordes sedan jag redan passerat terrasserna vid Dromskåran, der nu påpekade egendomlighet vackrast visar sig, kom jag att tänka på dessa sänkors betydelse för frågan om liniernas bildning. På Drommens mycket branta ostsluttning ses skogsgränsen framgå anmärkningsvärdt horisontelt på samma höjd som 800-meters terrasskrönet i södra Dromdalen. Med mycket besvär följde jag denna gräns, som just visade sig sammanfalla med en grof af väldiga block belanrad

afsats, beväxt med täta snår af rönn, björk och videbuskar, som hindrade en fri öfverblick af terrängen. Kommen till den punkt (S30°O från Fjellhalsens fäbodvall), der fjellslutningen börjar böja af åt norra Dromdalen, fann jag emellertid denna vall öfvergå i en synnerligen vacker moränkam af det utseende som tafl. 1, fig. 6 visar. Denna kam, som med något undulerande yta och en bredd upptill, nätt och jemt tillräcklig för en smal stig, fortsätter ett par hundra meter vesterut med långsam sänkning åt detta håll, öfvergår i den horisontela, här omkring 50 *m* breda terrass, som jag i det föregående har betecknat såsom den undre tydliga i norra Dromdalen (tafl. 1, fig. 7). Nivåskilnaden mellan moränkammens högsta del och terrassplanet uppgick till omkring 15 *m*. Redan när jag dagen förut kom ned i Dromdalen vid Fjellhalsen, hade jag lagt märke till att en af linierna visade en påfallande uppbugtning, så som tafl. 1, fig. 8, i något öfverdrifven skala anger, och genom spegelafvägning från Vesterfjellet bestämt denna upphöjning öfver liniens normala nivå till omkring 20 *m*. Efter den inriktning jag derifrån gjorde måste denna uppbugtning just hafva varit den nyss beskrifna moränkammen. På grund af den öfvergång, som här kan iakttagas mellan en typisk morän och en lika typisk strandlinieterrass, förefaller det mig sannolikt, att den senare är att betrakta såsom bildad genom nivellering af den förra till nivå med sjöns yta. Den vanliga förekomsten af en graf eller sänka vid terrassernas insida och denna sänkas ofvan påpekade relation till terrassplanets bredd synes mig tala för riktigheten af detta antagande. Till ju större djup en kamformig sidomorän nivellerats, desto bredare bör nemligen terrassen och desto mindre sänkan tydligtvis i allmänhet blifva. Mot denna tolkning skulle kanske kunna invändas, att i så fall måste ungefär horisontela sidomoräner hafva funnits inom hela den zon i Dromdalen, som nu visar strandterrasser, men härtill kan svaras: 1) att linierna ej äro sammanhängande utan endast bitvis utbildade, och att detta kan bero just derpå, att sjöns yta endast bitvis skurit så beskaffade sidomoräner; 2) att icke alla linier eller hvarje linie i hela sin

längd begränsas af sådana sänkor, utan att de äfven, och kanske i de flesta fall, kunnat skära sig in i en moränsluttning, ej blott nivellerat möjligen förekommande moränkammar; 3) att också sannolikt ett något så när horisontelt, på moränmaterial rikt bälte kan hafva sträckt sig vesterut från Dromdalens mynning, aflagradt under en tid, då landisen ännu sköt in med en tunga i dalgången. När sedan isen afsmält från denna, men ännu vid dalens mynning bildade en barrier, som uppdämde norra Dromsjön, kan denna under sina stora nivåexlingar företrädesvis hafva lemnat strandmärken efter sig inom denna zon.

Att barrieren legat just der den nyss beskrifna sidomoränen öfvergår till terrass, alltså nära dalens mynning, synes äfven framgå deraf, att i riktning härifrån mot Fjällhalsen öfvertväras dalbotten af 3—4, tätt intill hvarandra liggande moränryggar, hvilkas höjd torde uppgå till 20 à 30 *m*. Fäbodvägen österut från Bydalen går öfver dessa ändmoräner; de ses också ganska tydligt från Drommens nordsluttning, och peka med sin längdriktning mot den punkt, der terrassen öfvergår i sidomorän. De torde därför vara bildade samtidigt med den sistnämnda och dennas fortsättning på Drommens ostsida. Det är tydligt att, när isen hade denna gräns och nådde denna nivå på Drommens östra sluttning, den södra Dromsjön ej längre hade sitt aflopp öfver Dromtröskeln och genom Dromskåran, utan blifvit aftappad från 915 *m* till ungefär 800-meters-nivån; det vill säga icke kan hafva nått längre vesterut än till det i dalens östra del framlöpande terrasskrönet¹ (se kartan).

Norra Dromdalens B-terass, som efter hvad förut blifvit nämnt ligger 35—40 *m* högre än den med A betecknade, synes

¹ Att den vidsträckta terrassplatå, som slutar vid denna afsats, äfvensom de närmare Bastudalen och Rönnåsen uppträdande terrasserna icke till sitt bildningsätt äro fullt analoga med norra Dromdalens terrasser eller med 915-meters linien i södra Dromdalen är påtagligt. Då jag endast hastigt gått öfver denna del af södra Dromdalen, har jag ej tillräckliga observationer öfver deras byggnad och material för att uttala någon bestämd mening om deras bildning. Antagligen äro de närmast jemförliga med de från Canadas glacialsjöar beskrifna deltbildningarna (Glacial Lakes in Canada, by WARREN UPHAM. Bull. Geol. Soc. of America, march 1891).

deremot ej ha någon motsvarighet inom södra Dromdalen. Den ostligaste punkt, der jag observerat densamma i norra Dromdalen, är på Drommens sluttning $S15^{\circ}O$ från Fjellhalsen, omkring 30 *m* öfver A-terrassen (se profilen tafl. 1, fig. 7).

En noggrann undersökning af terrasserna vid Dromskårans mynning skulle antagligen upplysa om norra Dromsjöns nivå vid den tid, då södra Dromsjön hade sitt utlopp denna väg, och äfven belysa förloppet vid terrassernas bildning. När jag passerade dessa terrasser hade jag emellertid ännu ingen vetskap om, att en sjö funnits på Drommens södra sida, och egnade därför icke tillbörlig uppmärksamhet åt de förhållanden, som möjligen kunna ställas i samband med denna sjös utlopp. Några mera påfallande egendomligheter hos terrasserna vid Skåran har jag emellertid anmärkt, hvilka kunna förtjena meddelas.

Som på fotografen (tafl. 2) ses, äro linierna afbrutna framför Skåran, hvilket afbrott väsentligen beror på erosion af den lilla bäck, som nu rinner ned genom densamma. Terrassplanen på ömse sidor om detta afbrott korrespondera något så när med hvarandra (jfr profilerna tafl. 1, fig. 3 och 5); dock ligga Falkfångarfjellets terrasser närmast Skåran några meter öfver den normala nivån, så att om man t. ex. följer B-terrassen från Skåran vesterut, finner man, att planet sänker sig i denna riktning ungefär 6 *m* på en sträcka af 200 *m*, hvarefter det återtager sitt horisontela förlopp.¹ Äfven i ett annat afseende förändrar sig terrassen i strykningsriktningen. Närmast Skåran är den betäckt med talrika block af ända till ett par meters genomskärning, hvilka i största mängd ligga vid krönet och vid foten. Blocken aftaga hastigt i storlek och antal åt vester, så att på 1—200 *m* afstånd från Skåran de ej äro allmännare än vanligt. Bland främmande block annoterades ljusröd porfyr, samma bergart som jag sedan återfann så allmän på linierna i södra Drom-

¹ Vid spegelsyftning åt Falkfångarfjellets vestra del tyckte jag mig äfven iakttaga någon lutning åt vester, högst 10 *m* på en sträcka af ett par kilometer, hos samma B-linie. Jag är böjd anse detta såsom snarare lokala oregelbundenheter i liniens utbildning än såsom bevis för en olikformig nivåförändring.

dalen. Äfven öster om Skåran såg jag några block af denna bergart. Både från Drommens och Falkfångarfjellets högsta del har jag antecknat flera främmande block, såsom graniter, kärfskiffer, röd ortocerkalk, men ej denna porfyr, hvilken jag väl skulle hafva antecknat, om jag sett densamma, då dess förekomst i norra Dromdalen mycket förvånade mig. Den torde därför vara sällsynt ofvanför strandlinienivåerna; och då den är vanlig på terrasserna, skulle man kunna tänka sig, att den blifvit af simmande is aflastad på dessa, ehuru det synes mindre sannolikt att större block på detta sätt skulle ha genom Skåran förts ned i norra Dromsjön, allrahelst då den is, som passerat Dromtröskeln, endast kan ha varit sjöis, ej kalfis. Den fullkomliga koincidensen mellan denna tröskels yta och södra Dromsjöns linie visar nemligen, att denna senare ej blifvit ingräfd af isberg, i hvilket fall den skulle ha legat något under passhöjden eller den forna sjöytan och föröfrigt ej kunnat blifva så regelbunden. Att deremot sjöis spelat någon rol vid liniens bildning synes sannolikt på den grund, att densamma är kraftigast utbildad vid den forna sjöns uddar (Oviksfjellet) och sund eller utlopp (vid passet). Härmed vill jag hvarken förneka, att isberg i andra fall, t. ex. vissa korta och oregelbundna linier eller terrasshak i norra Dromdalen, kunnat skära in vid sjöstränderna, isynnerhet der bottnen haft så stark lutning och bestått af så mäktiga moränafgringar som i denna dal, och sålunda kunnat lemna linie- eller terrassformade märken efter sig; ej heller, att frostvittring vid sjöstränderna kunnat medverka till liniernas utbildning. Dessa och möjligen äfven andra faktorer hafva sannolikt i olika fall gjort sig olika mycket gällande, allt efter strändernas beskaffenhet, sjöarnas storlek och nivåexlingar, strömförhållanden m. m., hvarför icke *en* förklaringsgrund kan tillämpas på alla förekomster.

Ifrån Dromskåran skjuter en sänka in emellan terrasserna och fjellslutningen, såsom planteckningen tafl. 1, fig. 4, skematiskt återger, hvilken sänka blir smalare och grundare ju längre den aflägsnar sig från Skåran. De lägre terrasserna böja sig här

omkring den öfversta (fig. 4), så att de komma att vända sin sluttning mot skårans öppning. Dessa förhållanden i förening med hvad förut sagts om anomalierna hos terrasserna närmast vester om Skåran tyda på dennas tillvaro vid den tid, då terrasserna i norra Dromsjön bildades: det är eljes svårt förstå, hvarför dessa oregelbundenheter, som icke kunna betraktas som resultat af senare erosion, skulle förekomma framför Skåran. Om deremot norra Dromsjöns nivå vexlat omkring linienivåerna B och A under den tid södra Dromsjön genom Skåran utgöt sig här, kunna oregelbundenheterna ställas i samband med den erosion detta utflöde åstadkom. Såsom en bildning af samma ursprung torde också kunna betraktas den lilla triangulära, stenbeströdda terrass, som skurits ut 3 m under B-terrassens plan, der detta på sluttningen af Falkfångarfjellet når fram till Skåran.

Det nu rörande förhållandena vid Skårans mynning sagda ådagalägger emellertid icke mera än att södra Dromsjön funnits till och haft sitt utlopp denna väg vid en tid, då äfven norra Dromdalen var upptagen af en isdömd sjö, hvilket också stämmer med det resultat, hvartill jag i det föregående kommit på grund af morän- och terrassbildningarne vid Drommens östra ända.

Rörande terrassbildningarna i denna fjelltrakt må till sist framhållas, att de i allmänhet, när de icke såsom den högsta linienivån i södra Dromdalen ligga långt öfver den för trakten normala skogsgränsen, markeras af vegetationens olika beskaffenhet under och öfver desamma. Så går skogsgränsen ofta just efter ett terrassplan, hvilket finner sin förklaring deri att detta erbjuder en jmförelsevis god jordmån under det att fjellsluttningarna närmast ofvanför vanligen äro mera fattiga på grusbetäckning eller alldeles kala.

Strandlinier i andra delar af Jemtland.¹

Offerdal. Nordost från Änge gästgifvaregård ses på sluttningen af Offerdalsberget en tydlig horisontel linie. Vid före-

¹ De i det följande anförda observationerna äro samtliga gjorda mera i förbigående och anföras endast för att rikta uppmärksamheten på de trakter der linier

gående besök i Offerdal hade jag antagit, att denna linie markerade kontakten mellan det mäktiga konglomerat, som bildar bergets högsta, branta del, och lerskiffrarna i bergets sluttning. När jag sistlidne sommar fick anledning att närmare följa denna kontakt, befans den emellertid förlöpa temligen oregelbundet och ligga ofvanför nyssnämnda linie; och denna presenterade sig såsom en terrass af samma natur som de förut från trakten kring Drommen beskrifna. Den kunde följas ungefär 1 *km* ifrån sin sydöstra ända, der den upphör vid bergväggens inbuktning åt öster. Bredden varierar mellan 30—50 *m*; vid innersidan som ofta är till större eller mindre del täckt af ras, framsticka ofta lerskiffrens skikhufvuden. På det horisontela terrassplanet träffas enstaka främmande block; från krönet stupade terrassen med 5—10 *m* höjd och 30—40° lutning. Någon afvikelse från horisontalplanet i terrassens längdriktning kunde ej på en sträcka af 700 *m* konstateras; möjligt är att planets medelhöjd längst i sydost är 2 à 3 *m* större än i nordvestra ändan, hvilket kan bero på en oregelbundenhet i planets utbildning. Höjden öfver Näliden är c:a 90 *m*. På det motliggande Hällsjöberget syntes vid samma nivå antydningar till en linie. Kand. C. VIMAN, som sedan såg denna bergsluttning i gynsamare belysning, har meddelat mig, att en linie då kunde tydligt skönjas äfven på denna sida af dalen.

Linierne i denna dalgång äro anmärkningsvärda derutinnan, att de ligga mycket högre än dalöppningarna, så att de icke synas stå i korrespondens med någon passhöjd; för såvida ej den forna sjön haft en högst betydlig utsträckning åt nordvest och de här förefintliga märkena blott tillhöra en liten vik af densamma.

Åreskutan och Kallsjön. På nordöstra sluttningen af Åreskutan och på motliggande stranden af Kall ses omkring 80 *m* öfver sjön en tydlig och isynnerhet på Kall-sidan sammanhängande strandlinie. Linien har ungefär samma karakterer som den i Offerdal, och berghamrar ses på flera ställen framsticka

förekomma och möjligen föranleda andra till en mera planmessig undersökning af dem.

vid planets innerkant. På Åreskutans sluttning kan denna linie följas med större och mindre afbrott en sträcka af omkring 8 km; den syns enligt spegelsyftning från motliggande strand vara horisontel; som afståndet dock är betydligt, utesluter detta icke en lutning på några meter. Anmärkningsvärdt och öfverensstämmande med erfarenheten från andra ställen är, att linien förtonar, när dalen vidgar sig, så att den icke vidare kan skönjas vid stränderna af den egentliga Kallsjön. Denna linienivå när möjligen upp till jemnhöjd med lägsta passöfvergång vid riksgränsen NV eller N om Anjan; i hvilken händelse Anjan, Kallsjön och en stor del andra sjöar i denna del af Jemtland blifva att betrakta såsom ett slags reliktsjöar efter en stor glacialsjö, som haft sitt aflopp öfver riksgränsen.

I Åredalen finnas på Åreskutans sydsluttning mäktiga terrassbildningar på flera nivåer. Det högsta tydliga terrassplanet, som kan följas en lång sträcka på dalens norra sida, är det på hvilket byn Totten, ofvanför Åre kyrka ligger. Dess höjd öfver Åresjön är väl 100 m. Det ända till 150 m breda terrassplanet har en starkare lutning än plan af så betydlig bredd vanligen ega, uppgående till 8—11°; från terrassens krön stupar sluttningen 20—25°, som åter är mindre än det normala. Ungefär likadana äro lutningsförhållandena hos de lägre terrasserna, hvilket gör, att detta terrasslandskap har en något annan karaktär än de förut skildrade. På dalens södra mera skogbeväxta sluttningar ses ej från Åre några säkra linier; antydningar finnas dock till en linie på samma höjd som kulturgränsen ofvanför Totten (ca 40 m ofvanför Tottens terrass), hvilken gräns möjligen betecknar den öfversta, i alla händelser dock otydliga terrassen.

Materialet i denna dalgångs terrasser är öfvervägande moränartadt, delvis dock mera rullstensgruslikt.

Vallbo-Lundörren. Från toppen af Ottfjellet, hvarifrån man har en fri utsigt öfver den vida dal, som sträcker sig från detta mot söder till Lundörsfjellen och genomflytes af Vålåns vattendrag, ses ungefär i skogsgränsen vidsträckt terrassplataer, isynnerhet på östra sidan om Lundörrens norra öppning. Af

samma slag torde äfven grushöjderna vid Vallbo vara. Af de i det föregående beskrifna bildningarna komma terrasserna vid Bastudalen och Rönnåsen dessa närmast i utseende och förekomstsätt; de stå antagligen i något genetiskt samband med forna uppdämningssjöar (möjligen ett slags accumulationsterrasser), men jag har ej varit i tillfälle egna dem en närmare undersökning för att kunna framställa detta såsom annat än en temligen lös förmodan. Äfven kräfvat undersökningar i trakten mellan Vallbo och norra Dromdalen, för att utreda i hvilket förhållande de vida uppdämningssjöarne i dessa båda trakter stått till hvarandra.

Verkliga strandlinier har jag också sett inom detta område, nämligen i norra delen af Lundörrens fjellpass, der linier, om också korta och mycket afbrutna, synas till en höjd af omkring 100 *m* öfver dalbotten.¹ Denna, som längst i norr afslutas med en bågformig ändmorän, stiger långsamt mot söder och blir i samma mån trängre tills man når passhöjden, hvarifrån dalen börjar luta åt motsatta hållet, samtidigt som den breder ut sig. Passhöjden ligger i ungefär samma nivå som högsta synliga linien i norra delen af dalen. Hela Lundörrens 10 *km* långa 5—800 *m* breda, af 4—500 *m* höga bergväggar begränsade fjellport är snarast att förlikna vid en Dromskåra i större skala. De väldiga och invecklade moränbildningarna i denna fjellport synas tala för att här, efter landisens återgång och aftappningen af den isdämda sjö, som lämnat spår efter sig i ofvan omtalade linier och terrasser, förekommit en lokal glacier, hvilket är anmärkningsvärdt, då ej i andra trakter af Jemtland någon postglacial glaciation iakttagits, som lemnat spår efter sig genom att förstöra de glaciala uppdämningssjöarnas strandlinier, ehuru dessa flerstädes ligga i en terräng och på en höjd öfver hafvet, der äfven en mindre betydande klimatförsämring bort kunna föräntleda någon glaciation (t. ex. i Dromskåran).

¹ Då jag endast under en dagsmarsch mellan Storsjö kapell och Vallbo i dåligt väder haft tillfälle se dessa bildningar, äro mina anteckningar derom mycket knapphändiga.

Fjelltrakten söder om Ännsjön. Mellan Bunnerfjellen (öster), Bunnerrstötarna (söder) och Håleggen (vester) finnas talrika terrasser af vattenarbetadt grus och småsten, sammaledes i dalen söder om Tjallingklumpen (det högsta af fjellen i denna trakt, omkring 60 *m* högre än Snasahögen, men ej utmärkt på länskartan, som äfven i öfrigt är genomgående oriktig för denna fjelltrakt). Mellan Blåhammarkläppen — Snasahögarne i vester och Håleggen — Tjajtjasen i öster ligger en djup af Handölselven genomfluten nordsydlig dalgång, i hvars sluttningar framträder en särdeles präktig linienivå i björkregionen, omkring 360 *m* öfver Ännsjön. Bredden på detta terrassplan är 100—180 *m* (mätningar gjorda endast på östra dalsidan). Planet lutar ofta inåt, hvarför detsamma närmast fjellsluttningen är sankt och myrländt. Gruset i terrassen är moränartadt, ehuru något urvaskadt. Spegelsyftning gaf fullständig öfverensstämmelse i terrassplanens höjd på ömse sidor om dalgången. Med hvilken passhöjd denna nivå sammanfaller, eller om den öfverhufvud kan sammanställas med något pass i trakten norr om Syltopparna, har jag ej haft tillfälle att undersöka. Isbarrieren har tydligtvis legat framför dalens mynning mot Ännsjön, och isen måste då der ha egt minst 360 *m* mäktighet, hvilket är oväntadt mycket vid ett så sent skede af smältningsperioden, att de höga fjellen längre i söder och sydvest redan voro isfria. Detta liksom föröfrigt strandliniernas allmänna förekomst såväl söder som norr om den vida passage — ungefär sammanfallande med mellanriksbanans sträckning — genom hvilken, som jag vid annat tillfälle visat, nord- och sydöstra Jemtlands förenade isström pressats fram i vestlig riktning,¹ finner möjligen en förklaring, om man tänker sig, att till följd af isens mera hastiga och obehindrade rörelse öfver denna jempförelsevis låga del af fjellryggen, densamma framskjutit med en tunga här, sedan den redan afsmält från fjelltrakten i söder (och norr), der den på grund af topografin måste röra sig vida långsammare.

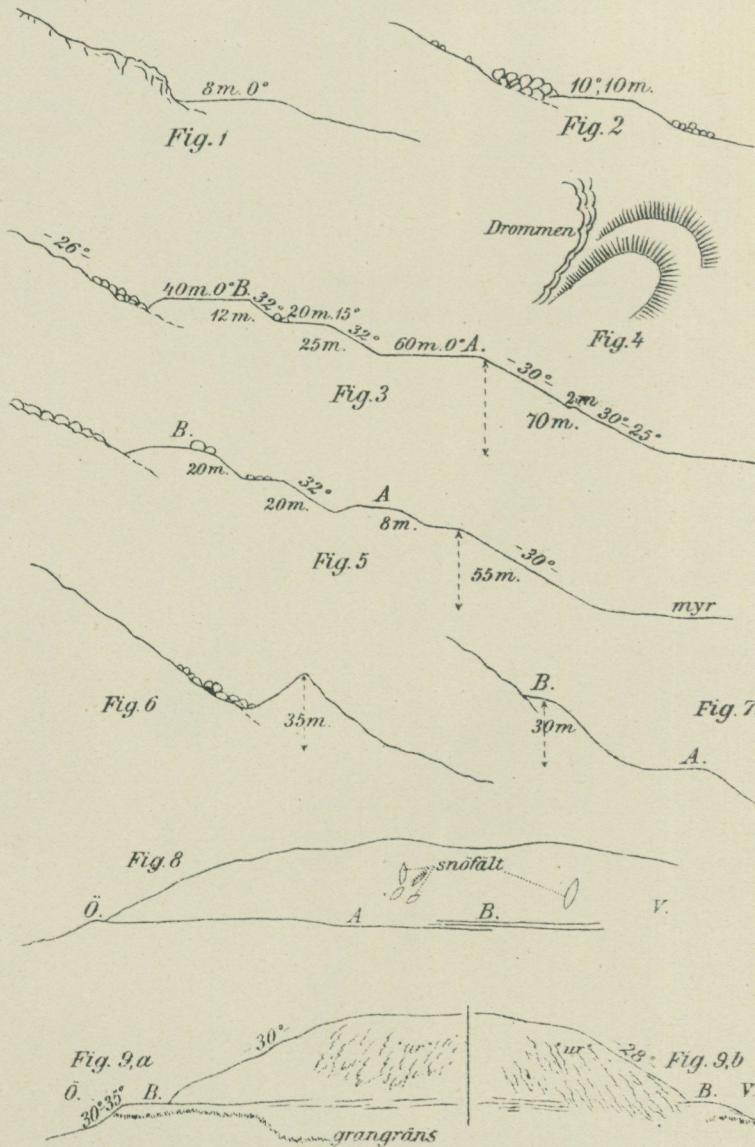
¹ Sv. Geol. Unders. Ser. C., 70; se särskildt sid. 15 och kartskissen å tafl. I i samma afhandl.

Söder om nu beskrifna förekomster har jag icke iakttagit några strandlinier förr än möjligen vid Nipfjellet i Dalarne, hvilka jag dock endast sett på afstånd. Om dessa linier, som tyckas vara blockrika ränder i fjellslutningen eller blockvallar, verkliga äro af samma natur som de förra, är dock tvifvel underkastadt redan på den grund, att de synas falla öster om isdelarens läge i denna trakt. De af LINNÉ och BROVALLIUS vid Gröfvelsjön iakttagna linierna lära deremot, enligt hvad kand. A. G. KELLGREN meddelat mig, vara verkliga strandlinier. De förekomma enligt K. på slutningarna af de mot sjön stupande fjellen Sylvåla, Salfjellet och Långfjellet. Den lägsta linien ligger omkring 835 *m*, den högsta omkring 925 *m* öfver hafvet, resp. 45 och 135 *m* öfver sjön. Vanligen kan man urskilja 8 nivåer, hvilkas vertikaldistans är något olika, i medeltal 9—12 *m*. Till utseendet äro linierna fullständigt parallela. De högsta nivåerna ligga efter all sannolikhet öfver de båda passhöjderna åt Fämunsjön.

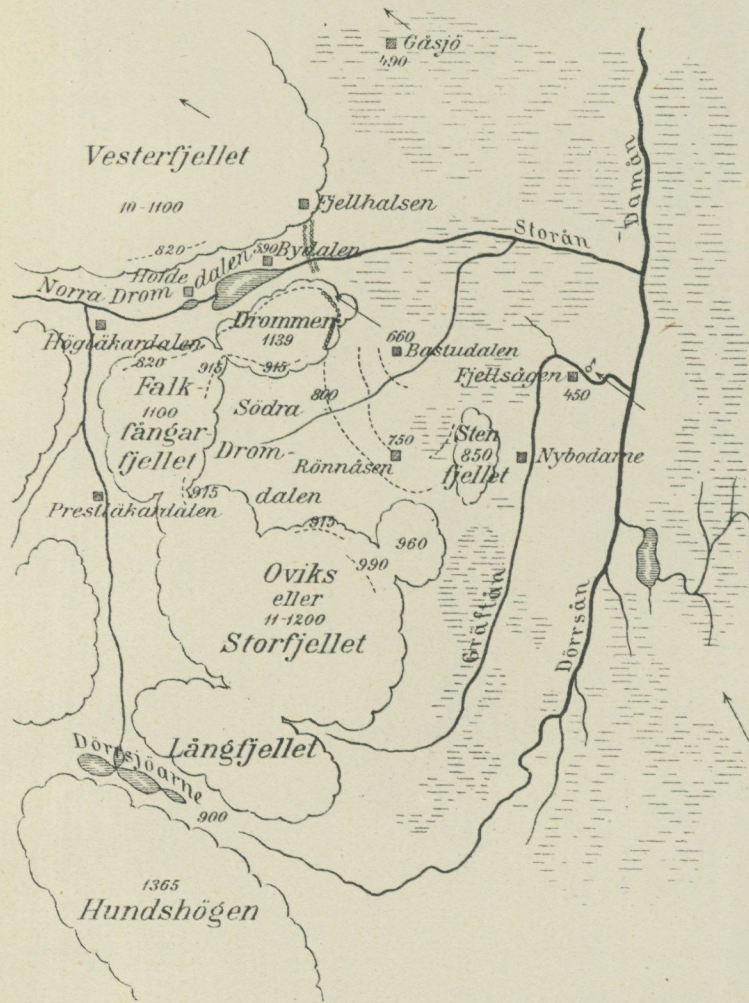
Förklaring till tafl. 1.

- Fig. 1. Profil af strandlinien på Falkfångarfjellets ostsluttning, c:a 100 *m* från Skåran.
- » 2. Profil af strandlinien på Drommens sydsida, c:a 200 *m* från Skåran.
 - » 3. Profil af terrasserna på Drommens nordvestra sida, c:a 200 *m* från Skårans mynning.
 - » 4. Planteckning af öfversta terrasserna på Drommen vid Skårans mynning.
 - » 5. Profil af terrasserna på Falkfångarfjellets nordsida, c:a 200 *m* från Skårans mynning.
 - » 6. Profil af sidomoränen på Drommens nordöstra sluttning.
 - » 7. Profil af terrasserna närmast vester om föregående teckning.
 - » 8. Drommens nordsida från Fjellhalsen; vid A öfvergång från sidomorän till terrass.
 - » 9a. Drommens nordöstra del sedd från turisthyddan i Bydalen.
 - » 9b. Drommens nordvestra del från samma plats.

Terasser i fjelltrakten v. om Storsjön

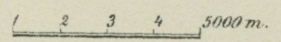


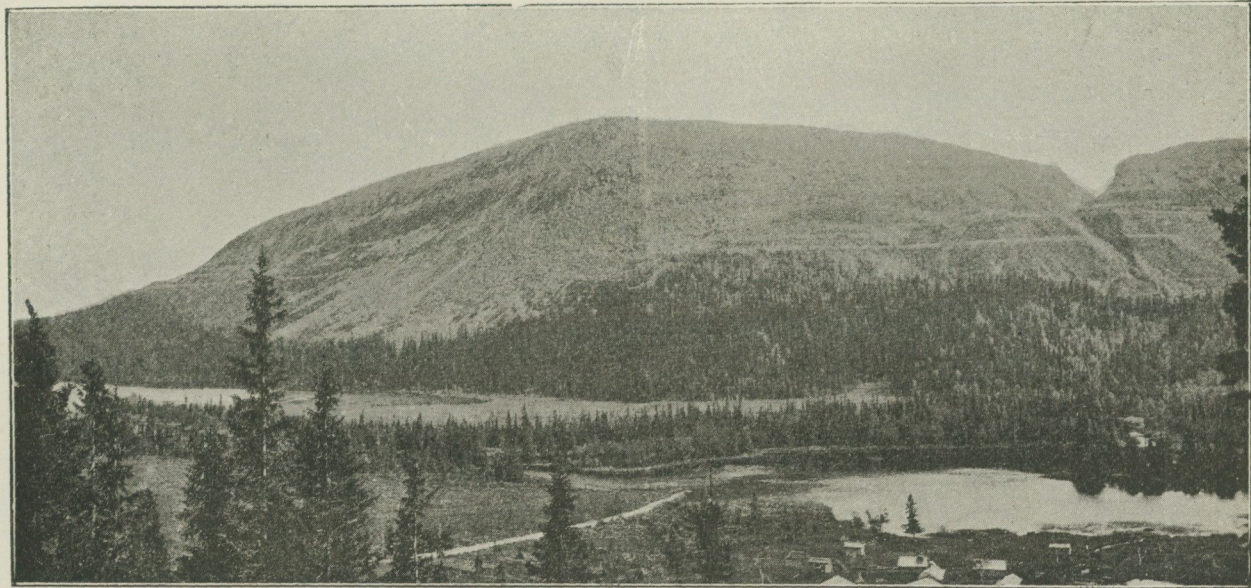
KARTSKISS ÖFVER FJELLTRAKTEN V. OM STORSJÖN



Teckenförklaring

- ▣ Fäbodvallar
- ▤ Refflor
- Strandlinier och terasser
- Moräner
- ≡ Kärr, myr
- ooo Höjden ö. hafvet i meter





Utsigt öfver Drommen från Hofde fäbodar.

Till höger Skåran och Falkfångarfjellet. Den nedersta linien motsvarar den med A i profilerna, taf. 1, betecknade. På fjellets midtelparti äro terrasserna öfvertäckta af »ur», samma parti som synes å fig. 9 b, taf. 1.

A. G. HÖGBOM. *Om interglaciala aflagringar i Jemtland.*

Vid de praktiskt geologiska undersökningar, som började i Jemtlands län sommaren 1883, påträffade jag redan året derpå flerstädes i trakten öster om Storsjön skiktade aflagringar be-
täckta af morän, hvilka jag äfven beskrifvit i min afhandling om Jemtlands glaciala geologi.¹ Ifråga om några af dessa förekomster konstaterades äfven, att de underlagrades af morän. Vid denna tid voro ännu icke landisens rörelseriktningar i dessa trakter utredda ens i sina hufvuddrag och en del dermed sammanhängande spörsmål, som först genom den under arbetenas fortgång påvisade abnorma isrörelsen framstälde sig, hade då ännu icke blifvit satta under diskussion, hvarför dessa aflagringar icke blefvo så mycket beaktade, som de tilläfvventyrs förtjenat. Liknande bildningar observerades visserligen under de närmast följande åren af J. JÖNSSON² vid Storsjön och T. FERGÆUS³ i Ragunda, men icke heller dessa blefvo då föremål för närmare undersökning. Uti sitt arbete »Isdelarens läge under Skandinavien's begge nedisningar»⁴ framstälde DE GEER den förmodan, att dessa skiktade aflagringar vore interglaciala och att den öfverlagrande moränen och den genom de bevarade refflorna utmärkta isrörelsen tillhörde den andra istiden, under det att de

¹ S. G. U. Ser. C, N:o 70, 1885.

² Dagbok 1885.

³ Geol. Fören. Förh. **12**: 396.

⁴ Geol. Fören. Förh. **10**: 195.

antydningar, som funnos till en äldre motsatt isrörelse, tillskrifvos den första nedisningen. Denna tolkning grundade sig hufvudsakligen på de resultat, hvartill undersökningar i andra delar af det skandinaviska glaciationsområdet, särskildt nordliga Norge, ledt honom och borde därför pröfvas genom ytterligare iakttagelser. I sjelfva verket måste hypotesen om en så fullständig afsmältning af den första landisen, att till och med dessa centrala delar af vårt land blifvit isfria och sålunda haft sin interglaciala tid, anses såsom vågad, så länge icke några säkra interglaciala bildningar voro kända längre norrut än i Skåne, allrahelst som dessas fauna och flora hade en arktisk karaktär. Icke långt derefter gjorde emellertid H. MUNTHE i närheten af Hernösand ett märkligt fynd af, efter allt utseende, interglaciala lager med en relativt rik fauna och flora,¹ hvarigenom hypotesen om dessa jemtländska aflagringars interglaciala natur i någon mån fick större sannolikhet.

Äfven voro moränbildningarna i Storsjötrakten för litet i detalj kända för att man skulle med någon större grad af sannolikhet kunna uppdelade dem i en undre af uteslutande vestlig och en öfre af östlig härkomst. Ehuru block af nordvestlig härkomst rätt ofta träffas i och på morängruset inom hela Storsjöområdet, lider det icke något tvifvel, att den senaste isrörelsen der haft en motsatt riktning. Derom vittna såväl de bevarade refflorna som moränmaterialets beskaffenhet. En mängd under senare åren gjorda observationer hafva icke i nämnvärd grad modifierat mina häröfver förut gjorda uttalanden, hvarför må hänvisas till de i mitt ofvan citerade arbete publicerade kartorna, som i det stora hela riktigt angifvit rörelseriktningarna. Af dessa kartor framgår, att den senaste isrörelsen i trakten öster om Storsjön varit dels från nordost, dels från sydost, och att några mil längre österut funnits ett så att säga neutralt område, begränsadt förutom af dessa båda isströmmar äfven af en nordvestlig sådan. Dessa förhållanden förtjena beaktande vid block- och moränstudier inom nu ifråga-

¹ Geol. Fören. Förh. 12: 15.

varande del af Jemtland. Förekomsten af tvenne skilda moränbäddar i en och samma trakt kan mycket väl bero på en ömsesidig förskjutning af de olika isströmmarna under ett och samma nedisningsskede, liksom äfven Storsjötraktens från NV härstammande block och moräner mycket väl kunna ha transporterats i denna riktning under ett äldre skede af samma glaciation, hvars isstömmar sedermera genom en småningom fortgående förflyttning af isdelaren åt öster kommo att taga en ungefär motsatt riktning. De motsatta transportriktningarna äro därför i och för sig icke säkra vittnen om olika nedisningar. Det ligger nästan i sakens natur, att äfven om denna del af den Skandinaviska halfön haft endast en enda nedisning, en sådan äldre transport från fjellen åt öster bör ha egt rum, då väl glaciationen måste ursprungligen ha utgått från fjelltrakterna och icke från det nedanför dessa utbredda låglandet.

När jag förliden sommar passerade Östersund, pågingo der omfattande grundgräfningsarbeten dels för artillerietablissemnets byggnader, dels för anläggning af stadens vattenledning. Då det alltid varit en olägenhet vid undersökningen af de lösa jordarterna i Jemtland, att så sällan djupare skärningar i dem voro blottade, gjorde jag ett par dagars uppehåll för att studera de då tillgängliga profilerna, hvilkas längd uppgick till sammanlagdt nära 3 km med ett djup varierande i allmänhet mellan 3 och 4 m. Jag gjorde då, dels der och dels vid ett par tegelbruk på Frösön, några observationer, som äro af betydelse för glacialgeologin i allmänhet och särskildt för frågan om ofvan nämnda aflagringars natur af interglaciala bildningar, hvarför jag redan nu, och ehuru tiden icke då medgaf en revision af en del äldre iakttagelser, anser mig böra lemna ett meddelande derom. Det synes äfven, i betraktande af de nu i norra Sverige pågående jernvägsarbetena, som erbjuda kanske aldrig återkommande tillfällen att undersöka djupa profiler i de kvartära bildningarna, vara af vigt, att uppmärksamheten riktas på dessa af

morän betäckta skiktade aflagringar, hvilka sannolikt icke äro sällsynta, ehuru de af brist på skärningar hittills blifvit förbisedda.

De flesta nu öppna profilerna gingo genom en i allmänhet hårdt packad moränmassa af alltigenom enhetligt utseende. Visserligen märktes i de djupare gräfningarna ofta en ganska tydlig gräns mellan den öfre normala, något rostiga moränen och en undre blågrå, skenbart mera lerig sådan, men denna gräns torde i allmänhet vara betingad af atmosferiliernas oxiderande inverkan på de öfre partien och icke beteckna tvenne skilda moränbäddar. Delvis beror också olikheten derpå, att i moränens djupare lager ingår mera af den anstående svarta ogygiskiffern och kalkstenen, under det att närmare ytan urbergsbergarter och sandstenar från öster förekomma i större mängd. Anmärkningsvärdt är dock, att på vissa sträckor, särdeles i den 1 km långa graf, som gick ifrån stora torget upp till platsen för vattencisternen, funnos relativt talrika block af vestlig härkomst i skärningens djupare delar, deribland flera stora block af Medstuguskiffer (kärfskiffer) och lerglimmerskiffer; den omgifvande moränmassan innehöll emellertid äfven ymniga block från öster, så att icke heller i detta fall kan blifva tal om skilda bäddar af olika ursprung.

Deremot träffades vid öfre ändan af denna profil, der man gjort en djupare schaktning för vattencisternen, en lagerföljd, som ger en antydning om tillvaron af tvenne skilda nedisningar. Under en grå, kompakt morän med repade stenar, 1.5—1.7 m mäktig, voro blottade skiktade bildningar af lerig sand med grusränder, hvilka stupade 10—20° åt SSV och upptill skarpt afskuros af den öfverliggande moränen. Vid schaktets bas och omkring 2.5 m under dessa lagars öfre begränsningsyta var återigen morän blottad till ett djup af 0.1—0.5 m. Under det att den öfre moränen hade en utpräglad östlig härkomst, innehöll den senare, som fullständigt hade karakteren af moränlera, jemte

stenar, som antagligen äro af nordligt och ostligt ursprung, en relativt hög procent fjellbergarter, bland hvilka flera kunde till sin klyftort bestämmas. Med frånräknande af traktens anstå-
ende kalkstenar och skiffrar, som utgöra hufvudmassan, erhölls vid en stenräkning följande resultat:

Hällskiffer från Offerdalstrakten.....	1
Mullfjellsporfy.....	2
Areskutans gneis och skiffrar.....	3
Violettflammig sandsten (från norr?).....	3
Gulgrå kvartsitsandsten (från öster).....	17
Blågrå kvartsit (möjligen från Ås, NNV).....	6
Grå granit (antagligen från nordost).....	3

Summa 35;

hvaraf framgår, att denna morän, om också icke oblandadt vestlig, dock väsentligen skiljer sig från den öfre, i hvilken bland ett par hundra granskade stenar (med frånräkning af traktens) ingen vestlig anträffades. I allmänhet förekomma sådana uti den i dagen liggande moränen i dessa trakter så sporadiskt, att man säkert icke vid en stenräkning skulle finna dem i mera än en bråkdel af 1 %.

Förekomsten af dessa tvenne moränbäddar, skilda af skiktade aflagringar, kan emellertid icke i och för sig anföras såsom bevis för tvenne af en interglacial tid skilda nedisningar. Om nämligen, såsom åtskilliga glacialgeologer numera hålla för sannolikt, rullstensgrus kan afsätta sig *under* en landis, så lär det, särdeles i betraktande af denna lokals läge i förhållande till traktens olika isströmmar, väl icke vara omöjligt, att genom en ömsesidig förskjutning af dessa rullstensgrus kunnat blifva be-
täckt af en morän med annan sammansättning än den underlagrande moränen, och sålunda en lagerföljd af samma beskaffenhet som den ofvan beskrifna kunnat uppkomma. Den omständigheten, att liknande lagerföljder på många andra ställen i Storsjötrakten, som förut nämnt, iakttagits, ehuru tillfällen att se djupare skärningar äro jemförelsevis sällsynta, tyder emellertid

derpå, att de äro allmänna och hafva stor utbredning just i denna trakt, hvilket ger en viss grad af sannolikhet åt deras tolkning såsom bildade under tvenne af en interglacial tid skilda nedisningar. Såsom det synes mig afgörande bevis härför fann

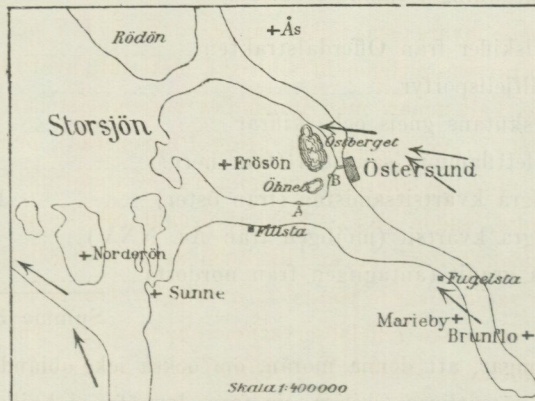


Fig. 1. Kartsnitt utvisande landisens senaste rörelseriktning i trakten kring Östersund och läget af de båda fyndorterna, A och B, för fossilförande interglaciala lager.

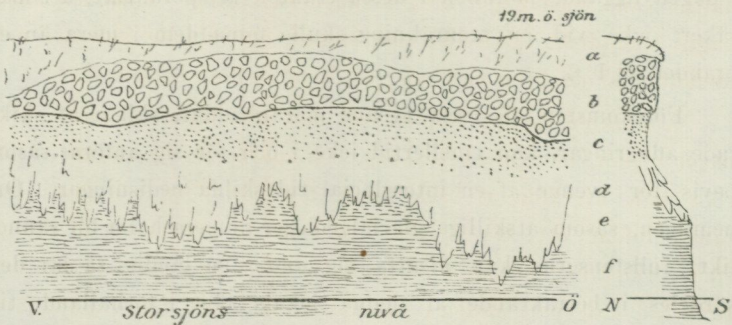


Fig. 2. Profil från A fig. 1: a grästorf, b morän, c skiktad fin sand, d ras af samma sand, e sandig lera, f gråsvart fossilförande lera.

jag under min vistelse i Östersund på den midt emot staden belägna Frösön uti tvenne för tillfället särdeles vackra profiler, som voro blottade vid ett par tegelbruk, belägna alldeles invid Storsjöns stränder.

Frösöns södra strand bildar nägot vester om Öhnet (se fig. 1) en brant, 15—20 m hög afsats efter en sträcka af 3—400 m.

Mellan denna afsats och sjön ligger en låg, smal strandremsa, på hvilken tegelbrukets byggnader stå. Genom den lertäkt, som bakom dessa byggnader öppnats i nämnda afsats, har lagerföljden i densamma blifvit präktigt blottad och tedde sig vid mitt besök på det sätt som fig. 2 återgifver.

Moränen, hvars mäktighet uppgår till 5 à 7 m, är hårdt packad, består väsentligen af siluriskt material, hvaribland ymnigt repade kalkstenar, men innehåller derjemte stenar från urbergsområdet i sydost (trakten kring Pilgrimstad), och på moränens yta uppe på åkermarken, som från strandbrinken sträcker sig mot norr, sågos stora block af ögongranit, så att det icke kan lida något tvifvel om att moränen är af sydostligt ursprung och tillhör samma skede som det, hvarunder traktens refflor bildades. De närmaste reffelobservationerna, nämligen vid Fugelsta (enligt meddelande af H. J. LUNDBOHRM) och Östberget, visa också stötsida åt detta väderstreck. Under moränen vidtagna skiktade aflagringar, som fortsätta åtminstone ett par meter under Storsjöns nivå. Dessa bestå öfverst af en fin, gråhvit, starkt kalkhaltig sand med något oregelbunden skiktning. I sanden sågos några sporadiskt inströdda små stenar, uteslutande kalksten med undantag af en liten rullsten granit af osäker härkomst.

Kontakten mellan sanden och den öfverlagrande moränen är något ojämn, men mycket skarp, och markeras ytterligare af talrika hål, utgrädda af backsvalan, för hvars bon den fasta moränen bildat ett säkert tak. Sanden är gensatt af otaliga små förkastningar, och förskjutningsytorna äro inkrusterade med tuffartad kalkspat, alldeles på samma sätt som jag vid ett föregående tillfälle beskrifvit från en med denna likartad förekomst söder om Hackås.¹ Nedåt blir sanden mera lerig och öfvergår i en tydligt skiktad rostig sandlera, hvilken längre ned blir svart eller blågrå och sandfri. Denna lera har en fin skiktning, hvars lager vexla i tjocklek mellan 1 och 10 mm. I vissa skikt är den alldeles kalkfri, i andra har den deremot en högst betydlig

¹ S. G. U. Ser. C, n:o 70, s. 34.

kalkhalt (10—30 %). I de kalkfria lagren är leran så fin, att när den i torrt tillstånd skäres, den ger en glänsande snittyta. Lagringen är i stort sedt ungefär horisontal, men rubbningar ses här och hvar. I de öfre partien framträder på åtskilliga ställen i profilen en vacker förskifring. Fig. 3 visar detta fenomen i naturlig storlek efter en fotografi, som kand. A. HAMBERG haft godheten taga på en af mig hemförd stuff. Den fotograferade ytan ligger parallelt med den ursprungliga lagringen, efter hvilken leran fortfarande helst klyfver sig, och visar tvenne

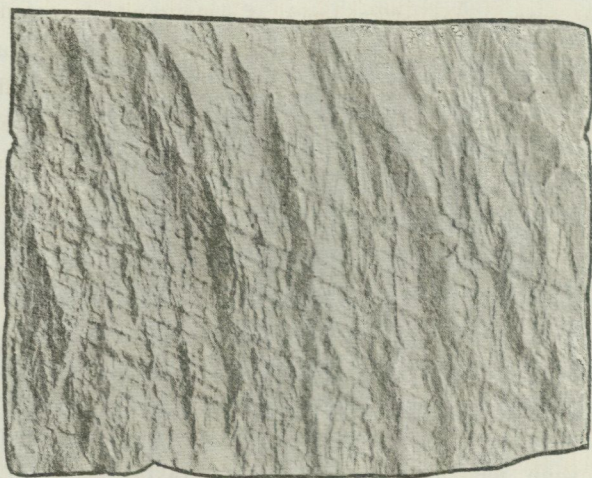


Fig. 3. Interglacial lera förskifrad i tvenne riktningar.
(Naturl. storlek).

hvarandra under ungefär 50° vinkel korsande förskiffringsriktningar, af hvilka den gröfre synes vara den äldre. Denna stryker ungefär parallelt med stranden, den andra deremot ungefär i NO—SV. Snitt vinkelräta mot skiktningen och den grofva förskiffringen visa små veckförkastningar och en slags krusning af skikten. Det är uppenbart, att detta fenomen liksom rubbningarna i sanden äro resultat af landisens påtryckning. Till lerans karakteristik hör också, att den innehåller enstaka stenhårda marlekor, mest af ungefär $2 \times 5 \times 20$ cm dimensioner.

Vid det andra tegelbruket,¹ som ligger midt emot staden på östra stranden af Frösön ett par hundra meter söder om bron, var en i allt väsentligt med den nyss beskrifna likartad profil blottad. Moränen, som här hade en mäktighet af 1—2 *m*, bestod sålunda af en rostgul, fläckvis dock blågrå massa, i hvilken förutom siluriska bergarter träffades ögongranit och kvartsitsandsten från öster eller sydost. Derjemte iakttogos ett par stenar, som likna »Frösökvartsiten» men äfven kunna härstamma från trakten kring södra delen af Locknesjön, och en liten sten kärfskiffer (NV). Repade stenar voro synnerligen allmänna. Moränen betäcktes af obetydligt kalktuff och mylljord. Under moränen vidtog sand eller sandig lera, lik den som intog midten af nyss beskrifna profil, och derunder en gråsvart skiktad lera, fullständigt öfverensstämmande med den der blottade; möjligen äro dock marlekor på desta ställe mindre sällsynta. Denna lera visade också likartade rubbningar och fortsatte till sjöns nivå eller något lägre. Leran når samma höjd öfver sjöns yta som på förra stället, men på grund af sandens och moränens mindre mäktighet blir profilen i sin helhet ej lika hög som der. Det torde af detta framgå, att dessa sand- och lerförekomster ej äro att betrakta som lokala svämbildningar, utan utgöra rester af en aflagring, som vid forntida högre vattenstånd bildats i Storsjön och troligen utfyllt stora delar af densamma. Detta styrkes ytterligare af likartade moräntäckta bildningars förekomst vid Hackås och andra ställen omkring Storsjöns södra ända (delvis omnämnda i min förut citerade afhandl. i S. G. U. Ser. C. N:o 70).

Hvad som ger de båda nu beskrifna förekomsterna ett särskildt intresse, är de i dem inneslutna spåren och resterna af organismer, och då de i detta hänseende fullständigt öfverensstämma sins emellan, anser jag det öfverflödigt att vid beskrifningen skilja de båda fyndorterna, hvilket föröfrigt ej skulle full-

¹ Egentligen tvenne vid hvarandra liggande tegelbruk, af hvilka det sydligare här åsyftas. Vid det nordligare har J. JÖNSSON förut observerat morän på lera (dagb. 1885).

ständigt låta sig göra, alldenstund jag i det för slamning hemförda materialet ej i alla fall annoterat från hvilkendera förekomsten det tagits.

Allmännast, och i vissa nivåer nästan på hvarje skiktyta, ses väl bibehållna masklikt slingrande spår af det utseende, som fig. 4 återger. De vackraste stufferna med dessa spår hafva erhållits från tegelbruket midt emot staden. De flesta spåren äro konkava, rännformiga och visa en motsvarande konvex afgjutning i hängande ytan. Dock träffas bland dessa så att säga normala spår ett och annat, som med samma utseende i

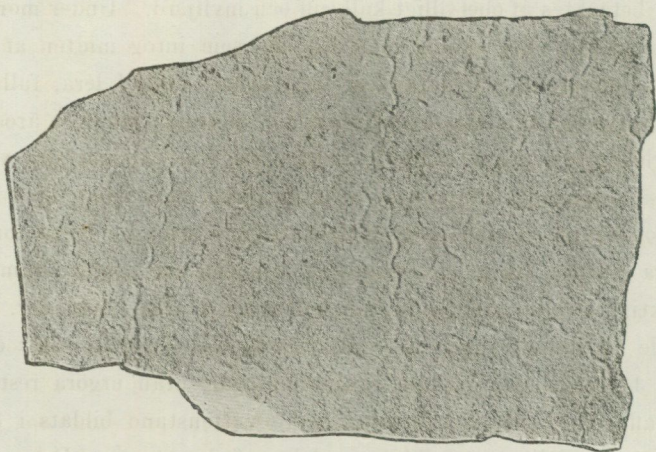


Fig. 4. Interglacial lera med maskspår; naturl. storlek.
(Efter fotografi af kand. A. HAMBERG).

öfrigt förhåller sig omvänt, så att det på liggande ytan är konvext, på hängande ytan konkavt, hvilket, enligt meddelande af professor NATHORST är ett ofta vid fossila spår iakttaget förhållande, som icke i alla fall kan tillfredsställande förklaras. Det är knappt möjligt med säkerhet närmare bestämma, från hvilka djur dessa spår härleda sig; med någon grad af sannolikhet torde de kunna tillskrifvas Oligochæter.¹ Professor NATHORST

¹ Ett par veckor senare fann jag vid Täsjöns strand, något norr om kyrkan, på ytan af en nutida sandig bäcklera och alldeles i vattenbrynet spår, som både till storlek och form fullständigt liknade dessa, men kunde icke, oaktadt flitigt letande både på och i leran anträffa djuren. Det syntes tydligt af de talrika fogelspårens förekomst på samma plats att maskarna(?) bortplockats af foglar.

har fäst min uppmärksamhet derpå, att likartade spår äro iakttagna i äldre formationer. Äfven har han påpekat deras likhet med några i Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XL, pl. 10 afbildade spår, som tillskrifvas *Tubifex rivulorum*.

Ehuru rätt mycken tid användes både af mig och af kand. C. VIMAN, som biträdde vid denna undersökning, kunde icke några andra vittnesbörd om organiskt lif vid tiden för denna leras afsättning anträffas på platsen. I det temligen rika material af lera och marlekor, som hemförts för närmare granskning och slamningar, har jag emellertid på en skiktyta funnit ett par egendomliga grofva rännformiga spår, som enligt benäget meddelande af prof. NATHORST, torde kunna härröra från någon snäcka. Äfven fanns vid klyfning af en stuff ett omkring 2 cm långt växtfragment, som snarast tillhört något gräs. Den omgivande leran visade små, knappt 1 mm höga veckförskjutningar och dessa framträdde äfven som tillknycklingar hos bladfragmentet. Genom slamning, hvarvid leran (eller marlekan) behandlades med utspädd syra och sedermera filtrerades genom fin väf, erhöles ytterligare växtrester, sällan mera än en eller annan millimeter stora, något som dock delvis kan bero på den macerering de undergingo, när vid lerans filtrering vatten måste temligen häftigt påspolas. De torde förekomma mycket sparsamt i leran, alldenstund en slammad kvantitet, som jag uppskattar till minst 10 kg, icke gaf mera än tillsammans högst 0.5 g växtrester, ehuru väfven var tillräckligt fin att kvarhålla t. o. m sporer och pollenkorn.

De hittills funna bestämbara arterna inskränka sig till följande mossor, som dr W. ARNELL haft godheten undersöka: *Andreæa petrophila* EHRH., *Amblystegium giganteum* (SCHIMP.) DE N., *A. fluitans* (L.) DE N. och *A. exannulatum* (BR. EUR.) DE N. *Dicranum scoparium* (L.) HEDV. och *Hylocomium parietinum* (L.) LINDB. (de båda sistnämnda osäkra), samt *Marsilia* sp. Alla äro utbredda öfver hela Skandinavien och gifva sålunda ringa upplysning om klimatförhållandena vid lerans bildning.

Vid slamning af en del marlekor och äfven i ett par lerprof erhöles jemförelsevis rikligt små genomskinliga, hinnartade flagor, som under mikroskopet icke visade någon cellstruktur; de torde vara fragment af animaliskt ursprung. Ofta stannade äfven på filtrum ett slags kaflar eller rullar, bestående af sammankittade små sandkorn, hvilka förmodligen äro maskexkrementer. Kand. C. VIMAN har haft godheten slamma några prof på diatomeer men med negativt resultat, hvarför sådana sannolikt ej finnas i leran eller åtminstone äro ytterst sällsynta. Af profver, som på 1880-talet hemförts från de af mig förut beskrifna förekomsterna vid södra ändan af Storsjön, har jag slammat en del, men icke funnit andra växtrester än sådana, som antagligen äro rottrådar och fibrer. Det mig till buds stående materialet var emellertid för obetydligt för att deraf skulle kunna dragas den slutsatsen, att dessa skiktade aflagringar icke äro växtförande.¹

Att de nu beskrifna fossilförande aflagringarna äro äldre än den sista nedisningen, lär icke kunna dragas i tvifvel. Den möjligheten, att de öfverlagrande moränbildningarna genom senare jordskred fått sitt nuvarande läge, något som man skulle kunna tänka sig på grund af topografin, måste anses utesluten såväl i betraktande af moränens och kontaktens utseende som ock af det skäl, att inga bevis finnas på att sjön i postglacial tid nått så högt öfver sin nuvarande nivå som dessa skiktade aflagringar, hvilka föröfrigt ej heller iakttagits och helt säkert ej heller finnas vid Storsjöns stränder utan moränbetäckning. Lokalt an-

¹ Det förtjenar kanske omnämnas, att jag vid slamning af några marlekor från det midt mot staden belägna tegelbruket erhöil granpollen (bestämda af dr J. AF KLERCKER); då jag likväl i senare slamningar, hvilka gjordes under iakttagande af en del försigtighetsmått, såsom filtrering af det för slamningen afsedda vattenledningsvattnet och syran, icke erhöil sådana, må detta fynd tillvidare betecknas såsom tvifvelaktigt, ehuru jag å andra sidan icke har något positivt skäl att anse pollenkornen ej tillhöra leran. Förekomsten af granpollen skulle emellertid icke vara något säkert klimatologiskt indicium, alldenstund sådana kunnat af vinden föras många tiotal mil, såsom WILLES fynd af Pinuspollen i recenta aflagringar från Novaja Zembla visar (Öfvers. K. Vet. Akad. Handl. 1879, N:o 5, s. 15) Äfven en del andra växtrester har jag af samma anledning uteslutit; de ofvan uppräknade äro samtliga erhållna sedan jag börjat iakttaga nämnda försigtighetsmått.

träffas visserligen på åtskilliga ställen, t. ex. nedanför utsigts-tornet på Östbergets vestra sluttning omkring 100 *m* öfver sjöns yta, skiktade grusaflagringar, som afsatt sig i samband med isens sista afsmältning, men strändernas beskaffenhet i allmänhet visar dock, att ej efter isens återgång sjön i sin helhet haft mera än ett par meters högre nivå än nu. Det förtjenar också påpekas, att kalktuffen vid Fillsta, snedt emot det förstnämnda tegelbruket, ligger på endast 3—4 *m* höjd öfver sjön och att sålunda sjön ej kan hafva nått så högt vid den tid då ännu en subalpin flora växte vid dess stränder.¹

En närmare bestämning af sedimentets plats i den kvartära åldersföljden kan man ej göra blott på grund af hvad de vid tegelbruket blottade profilerna visa, alldenstund lerans underlag der ej blifvit anträffadt. Om man emellertid från den förstnämnda af dessa profiler följer stranden några tiotal meter vesterut, så befinnes den strandremsa, som ligger mellan sjön och samma höga strandbrink, i hvilken profilen är inskuren, bestå af morän, hvilken sålunda också måste finnas under de skiktade bildningarna. Vid den erosion, som sjön åstadkommit af dessa, har naturligtvis material från den öfverlagrande moränen äfven blifvit inblandadt med denna, hvarför en komparativ undersökning af dem fordrade gräfningar, som jag ej då hade tillfälle att göra. Bland blocken vid stranden sågos emellertid några vestliga, nemligen 1 blåkvarts, 2 kärfskiffer, 1 mullfjellsporfyv; och likaledes funnos under liknande förhållanden vid Frösöbron, alltså på lägre nivå än det i dess närhet belägna tegelbrukets strandbrink, relativt talrika vestliga block, hvaraf torde kunna slutas, att en på vestligt material rikare morän underlagrar leran. Lagerföljden skulle derigenom blifva i hufvudsak lik den ofvan från cisternplatsen beskrifna, och man torde utan fara för misstag kunna sätillvida parallelisera samtliga de i Storsjötrakten förekommande, af morän täckta grus-, sand- och leraflagringarna, som föröfrigt i åtskilligt visa påfallande petrografiska likheter och i alla fall, der underlaget nåtts, befunnits ligga på morän, att de

¹ Om denna kalktuffflora, se SERNANDER: Bot. Notiser, 1890, s. 134.

förläggas till ett tidsskede, som föregicks af den sista nedisningen med dess abnorma isrörelse och följde efter en föregående nedisning. De blifva sålunda att betrakta som interglaciala, men det torde tillsvidare ej kunna afgöras i hvad mån de föröfrigt ekvivalera hvarandra. Delvis likna de sediment, som afsatt sig i de isdämda sjöarna vid den sista afsmältningen, delvis, och detta gäller särskildt de fossilförande aflagringarna, är deras habitus ungefär den samma som de skånska »hvitåbildningarnas». Den omständigheten, att de djupare lagren äro fin lera, de öfre sandiga, kunde möjligen tala för deras afsättning i samband med den senaste landisens framryckande, då de vid återgången af en landis afsatta sedimenten borde visa en motsatt lagerföljd. Det är föröfrigt äfven tänkbart, att de äro sediment af någon i Storsjön utfallande interglacial flod och ej stå i närmare förhållande till landisens framryckande eller afsmältning. En blick på dräneringen inom hela södra och östra Jemtland ger vid handen, att de nuvarande vattenafloppen äro, om man så får uttrycka sig, illa valda, och att hela dräneringen kommit i olag efter den sista nedisningen. Helt säkert har den præ- och interglaciala dräneringen varit en helt annan än nu, och det är därför mycket sannolikt, att Storsjöns vattenstånd, dess af- och tillflödens förlopp då voro mycket olika de nuvarande. Möjligen skola fortsatta undersökningar af just dessa interglaciala sediment gifva en del upplysningar i denna sak.

I allmänhet är det en vansklighet att söka parallellisera interglaciala bildningar från olika trakter i betraktande såväl deraf, att det ännu är ovisst, huru många nedisningarna varit, som ock, huru långt afsmältningen fortskridit mellan de på hvarandra följande glaciationerna. Särskildt måste detta blifva fallet, när fossilfynden äro torftiga och kunna tillhöra ett arktiskt klimat. En isolerad förekomst af detta slag långt från andra fyndorter måste alltid kunna tänkas uppkommen under en jembörelsevis obetydlig oscillation af iskantens läge, och därför strängt taget

icke böra rubriceras såsom interglacial. De nu beskrifna aflagringarna utesluta emellertid, på grund af sitt läge omedelbart intill den senaste isdelaren och på grund af dennas beskaffenhet, möjligheten af en sådan invändning mot deras verkliga interglaciala natur.

Om de vore bildade vid en sådan jemförelsevis mindre oscillation, så skulle, efter hvad block och refflor visa, denna ha egt rum på så sätt, att sedan isens vestra bräm redan låg öster om Storsjön, ett framryckande mot vester temligen oberoende af topografin inträffade, hvarigenom de framför isen i Storsjöns omgifningar afsatta sedimenten blefvo betäckta med morän. En sådan dock icke så obetydlig tillväxt i landisen, sedan den så betydligt reducerats, att den endast som en smal strimma kvarlåg längs isdelaren, är emellertid redan af den grund knapt tänkbar, att detta antagna rudiment af landisen hade ett sådant topografiskt läge, och måste till följd af det sätt, hvarpå smältningen skett, ha egt en så ringa mäktighet, att den ej kunnat bilda utgångspunkten för en ny glaciation af trakten i vester. Sannolikt hade redan landisens rörelse afstannat långt innan den trakt, der de interglaciala lagren förekomma, blef isfri; och det kan väl sättas i fråga, om icke till och med trakten kring isdelaren kunnat blifva samtidigt eller delvis förr isfri än vissa partier af området närmast vester om densamma. De i förra häftet af dessa förhandlingar omtalade isdämda sjöarnas förekomst synes gifva vid handen, att isens yta under afsmältningen icke kan ha egt någon mera framträdande konvexitet eller stigning åt isdelaren till, utan att den snarare mycket litet afvikit från horisontalplanet, hvarför landisens sista återstod äfven sannolikt bildat en jemförelsevis plan yta, ur hvilken i mån af smältningens fortgång landskapet började framträda. Om det förhåller sig på detta sätt, kan isen på sistone hafva förekommit såsom flera isolerade rester, hvilkas läge ej nödvändigtvis har sammanfallit med läget för isdelaren.¹ Ett landisens framryckande från öster öfver dessa

¹ Jag vill härmed ej hafva sagt, att isen äfven under tidigare skeden af smältningstiden ej rörde sig. Förhållandena vid Drommen visa tvärtom, att när

skiktade bildningar skulle föröfrigt beteckna en så betydlig klimafförsämring, att äfven någon glaciation samtidigt bort uppkomma i de några mil vestligare Oviksfjellen; men icke ens Dromskåran, i hvilken till och med under nuvarande klimat snön ej fullständigt bortsmälter, har haft någon glacier efter de isdämda sjöarnas tid.¹

Det är också värdt påpekande, att nivåförhållandena vid den tid, då landisen bildade en blott några mil bred rest i trakten af isdelaren, voro sådana, att trakten närmast öster och sydost om Storsjön hade en medelhöjd öfver dåtida hafsytan som ej kan hafva öfverstigit ett hundratal meter.

Visserligen hade landet, såsom jag förliden sommar genom några iakttagelser öfver elflagringarna och marina gränsen på större och mindre afstånd från kusten trott mig finna, höjt sig icke obetydligt, innan isen fullständigt afsmälte från det inre Norrland, så att marina gränsen der ligger på sina ställen lägre än i kustlandet, men äfven om hänsyn tages härtill, måste dock ifrågavarande del af Jemtland vid samma tid ha legat 200—250 *m* lägre än nu. Ett sådant lågland kan näppeligen, då icke fjellen visa några tydliga märken efter förnyad glaciation, ha utgjort centrum för en ny nedisning af Storsjöområdet.² Den på de skiktade aflagringarna liggande moränen anser jag på dessa grunder tillhöra ett mera omfattande skede af istiden och beteckna en glaciation, som efter försvinnandet af en föregående landis, hvars rörelseriktningar ännu ej äro säkert fastställda, utgått från fjelltrakterna och derefter i mån af isens utbredning och tillväxt i mäktighet, så att markens relief blef af underordnad betydelse för rörelseriktningen, småningom förflyttat isdelaren österut till den plats, som den af reffelriktningarna och block-

brämet nådde till mynningen af norra Dromdalen, isen ännu var i rörelse (ändmoräner); men den hade då ännu en mäktighet af minst 4—500 *m* i trakten öster om Drommen (jfr höjdsiffrorna på kartskissen Geol. Fören. Förh. Bd 14, h. 7.)

¹ Jfr. G. F. F. Bd 14, h. 7.

² De antydningar till förekomster af postglaciala glaciärer, som jag omnämnt i S. G. U. Ser. C. N:o 70, har jag ej sedermera kunnat bekräfta, och det synes mig antagligt, att de berott på en felaktig tolkning af bildningar, som stå i samband med de isdämda sjöarna.

transporten att döma hade, ända tills isens rörelse mot afsmältningens periodens slut afstannade.

Att interglaciala aflagringar finnas i behåll just i denna trakt torde förklaras dels deraf, att de i Storsjöbäckenet haft större mäktighet än i andra mindre depressioner, dels också deraf, att den glaciala denudationen närmast isdelaren varit mindre än på andra trakter. De båda förekomsterna på Frösön hafva sålunda möjligen undgått denudation på den grund, att de legat i lä för den nordvestliga eller vestliga isrörelsen, hvilken verkat kraftigare denuderande än den ostliga isrörelsen, som efterträdde denna, sedan isdelaren flyttats öster om Storsjön.
