SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C. Avhandlingar och uppsatser. N:o 251.

ÅRSBOK 6 (1912): N:o 5.

INLANDSISENS AVSMÄLTNING

I

SYDVÄSTRA JÄMTLAND

AV

KJELL ERIKSSON

MED 8 TAVLOR

Pris 2,50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C. Avhandlingar och uppsatser. N:o 251.

ÅRSBOK 6 (1912): N:o 5.

INLANDSISENS AVSMÄLTNING

I

SYDVÄSTRA JÄMTLAND

AV

KJELL ERIKSSON

MED 8 TAVLOR

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1914
[140288]

Förord.

Det arbete, jag här framlägger, utgör resultaten av de studier, jag gjort av de isdämda sjöarna och glacialgeologien i sydvästra delen av Jämtland och angränsande trakter av Härjedalen. Undersökningsområdet berestes somrarna 1908—1912. Professor A. G. Högbom anvisade mig till en början trakten kring Ottsjön, men redan sommaren 1908 kom jag att besöka det storartade randdeltat vid Grönklumpen, vilket besök föranledde mig att utsträcka mina forskningar runt omkring Anarisfjällen. Sedermera genomforskades fjällen väster om Lundörens fjällpass ända ut mot Handölsdalen och Helagsfjäll samt Ljungans övre dal. Under de senaste två åren besöktes området mellan Oviks- och Anarisfjällen samt Vålåns dal ned till sjön Håckern. Detta område ansluter sig i norr rätt väl till det område, G. Frödin nyligen behandlat i sin avhandling: »Bidrag till Västra Jämtlands senglaciala geologi.»

Fältarbetet har varit ganska besvärligt på grund av den oftast svårtillgängliga terrängen, varjämte kostnaden väsentligen ökats genom områdets glesa bebyggelse. Detta senare förhållande har gjort, att klövjehästar och bärare i stor utsträckning måst användas vid besöken i fjälltrakterna, då förutom instrumenten mat måst medföras för flera veckor i taget. Väderleken har förstört mycken arbetstid och stundom under veckotal omöjliggjort allt fältarbete. Som rikedomen på myrar är synnerligen stor, kan ett par dagars regn göra vidsträckta marker otrafikabla under regnfria dagar, som givas. Dessa förhållanden hava gjort, att behandlingen av vissa intressanta lokaler blivit knapphändig.

Till professor A. G. Högbom, som, förutom uppslaget till undersökningen, även under dess gång givit mig många värdefulla råd och anvisningar, vill jag härmed frambära mitt tack.

Ekonomiskt understöd har jag erhållit av Kungl. Vetenskapsakademien under åren 1909 och 1910, av Svenska Turistföreningen år 1910 samt av Sveriges Geologiska Undersökning och Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi under år 1911. Till dessa institutioner och sällskap samt till de privatmän, som under åren 1911 och 1912 givit mig understöd, står jag i största tacksamhetsskuld, då det utan den givna hjälpen varit mig omöjligt att utföra denna undersökning.

Skara i maj 1914.

Kjell Eriksson.

Allmänna anmärkningar.

Då mitt undersökningsområde lider stor brist på avvägda punkter, hava höjdbestämningarna mycket försvårats. Sjöarnas ytor äro endast till ett fåtal avvägda, och inom fjällområdet ligga triangelpunkterna på de högsta topparna. Tubnivellering har varit otänkbar utan de största kostnader, och har sådan använts endast vid Ottsjön och vid Grönklumpen. Vid Ottsjön hava flera nivelleringar skett från sjöns yta vid olika tidpunkter på somrarna, och differenserna hava icke uppgått till så stort belopp, att därvarande issjönivåers höjdvärden äro mera felaktiga än högst en halv meter, då Ottsjöns yta tagits till 494 m. ö. h. Vid Grönklumpen har L. Grönklumpens triangelpunkt tagits till utgångspunkt. Vid V. Vålådalen, där ett par insiktningar med tub förekommit, har en avvägd punkt använts. Nivellering har skett med en Ljungströms nivelleringstub och centimetergraderad stång. Övriga höjdvärden hava uträknats ur barometerobservationer. Jag har medfört två barometrar, vederbörligen undersökta och försedda med korrektionstabeller, samt dessutom oftast en tredje, till synes god barometer. Vid mitt huvudkvarter har jag haft en Richards barograf uppställd. Detta instrument är av mig jämfört med kvicksilverbarometer under vintrarna och har visat sig ha ett medelfel av + 0,3 mm. Några större felvisningar har hos instrumentet i fråga icke förmärkts vid jämförelser med barometerobservationerna i Storlien och Östersund, vilka avskrivits å Meteorologiska Centralanstalten. Jag har därför använt barografen som kontroll på lufttryckets förändring. Baro-

metrarna hava i allmänhet endast på någon tiondels millimeter avvikit från sin vanliga differens från barografen även vid hastigare lufttrycksförändringar. Som man ju icke kan vara absolut säker på endast en barometeravvägning, har jag inordnat observationslokalerna så, att samma lokal blivit besökt från olika avvägda punkter, och på så sätt har kontroll kunnat utövas från flera håll. Felen i mina höjdbestämningar torde därför icke vara så stora, att de kunna avsevärt förrycka riktigheten i de slutsatser, jag kommit till i denna avhandling. Någon gång har jag använt Elvings spegel för nivellering mellan över varandra liggande terrasser samt för insiktning över korta avstånd. Alla uppgivna höjdvärden äro funna genom besök på platsen. En del strandlinjer hava varit väl synliga i viss belysning eller på avstånd men visat sig omöjliga att säkert återfinna på stället. För sådana uppgives endast ungefärligt höjdvärde.

Då mina höjdvärden icke i allmänhet äro nivellerade, vågar jag icke med samma bestämdhet, som G. Frödin i sitt arbete gjort, uppdraga isobaserna för den olikformiga landhöjningen. Mina isobaser få således anses som hypotetiska. Höjdvärdena avspegla en nivåförändring, som nära ansluter sig till den av G. Frödin funna i området närmast norr om mitt område, och vilken jag längre fram får tillfälle att behandla.

För kartritning har begagnats en distanstub av Ljungströms tillverkning. Därjämte hava en del detaljer inlagts efter från triangulerade punkter tagna fotografier. Generalstabens kartblad i ljustryck och skalan 1 : 50000 hava varit vandringskartor. Tyvärr äro dessa kartor fulla av fel, så att de små upplysande detaljbilder, jag skulle önskat inflicka i texten, i flera fall måst utlämnas. Av icke trigonometriskt bestämda punkter har jag funnit blott få riktiga. En del sådana punkter hava högst betydliga fel, vilka äro alldeles oförklarliga, och vilka förryckt hela höjdkurvesystem. Jag har även i hydrografiens framställning på dessa kartor, vilka ju äro underlag för kartan i skalan 1 : 200 000, funnit

åtskilliga fel, som, där så nödigt blir, komma att anföras. Enstaka gånger har kartan förvillat mig och gjort läget av observationslokaler synnerligen svårbestämbart eller rent av omöjligt. För översiktskartan har inköpts ett fotografi av tre mätblad till kartbladet Åsarna, söder om bladet Åre.

Kortare avstånd hava vid kartläggning mätts med stålmåttband, längre avstånd med distanstuben. Kompassens missvisning har tagits till 10° överallt inom området.

De i denna avhandling reproducerade, långsträckta bilderna äro tagna med en Eastmans Panorama Kodak-kamera. Denna har ett svängande objektiv samt filmen upprullad så, att bilden uppfångas på en cylindrisk yta med omkring 90,5 mm. radie. Således motsvaras å dessa bilder 90° vinkel mellan syftlinjerna från punkten, där bilden är tagen, av omkring 141,3 mm. horisontell längd å bilden. Vid bilderna angives så noga sig göra låter den punkt, varifrån de tagits och höjd å densamma, om också därmed endast ett steg göres i den riktning, som antydes i G. v. Neumayer: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen, Hannover 1906. Sid. 201.

Som jag ej haft tillgång till utländska tidskrifter och endast äger några få utländska arbeten, har jag måst nöja mig med att jämföra mina iakttagelser med huvudsakligen svenska forskares. En litteraturförteckning bifogas i slutet av denna avhandling.

I fråga om terminologien ansluter jag mig till den, som användes i Högboms, De Geers, Nelsons och Frödins arbeten.

Från mitt undersökningsområde hava förut en del bidrag lämnats i litteraturen. A. G. Högbom har vidrört områdets glacialgeologi i flera arbeten, anförda i den bifogade litteraturförteckningen (*13*, *14*, *15*, *16*, *17*, *18*, *20*). Gunnar Andersson antyder å sin karta i »Den centraljämtska issjön» (*1*) issjöar vid Anarisfjällen. Samme författare har skrivit

om grusterrasserna vid Grönklumpen (2). Ifrågavarande terrasser hava hos förbipasserande turister väckt förundran, vilken ibland tagit sig uttryck i Svenska Turistföreningens årsskrift. Ävenledes omnämnes i nämnda förenings resehandbok över Jämtland och Härjedalen på flera ställen terrasser och strandlinjer. Själv har jag i ett par föredrag våren 1911 lämnat en del upplysningar (referat, se litt. fört. *9*). Anförda arbeten citeras i samband med de olika lokalernas behandling.

Som kand. ENQUIST har för avsikt att noggrant behandla Handölsdalens issjöar (se *16*, sid. 12), har jag ej vidare befattat mig med därvarande bildningar. Oviksfjällens issjöar, särdeles Drom-issjöarna, vilka av HÖGBOM omnämnts, har jag måst lämna till en framtida behandling, då dessa issjöar icke slutgiltigt kunna behandlas, förrän det kartblad, Åsarna, som ligger söder om bladet Åre, utkommit. Därjämte är det mig bekant, att prof. DE GEER uppmätt de storartade terrasserna vid Bydalen, och vill jag, med hänsyn till det fall, att prof. DE GEER ämnar fortsätta sina undersökningar därstädes, icke mera ingående behandla ifrågavarande terrasser. De upplysningar, jag kan lämna om trakten kring Oviksfjällens västra sluttningar och vidare mot Anarisfjällen, Tossåsen och Storsjö i Härjedalen, innehålla väl åtskilligt nytt. Huvudsakligen har jag inriktat mig på att studera Drom-issjöarnas utbredning mot väster och deras förmodade avtappningsvägar åt detta håll.

Issjöarna inom Ljungans vattenområde har jag studerat i det samband, de äga med de nordligare issjösystemen. Det gäller även här, att bristen på kartor omöjliggör studiet av issjöarna i Härjedalen, då man kommer några mil öster om riksgränsen. Härjedalens nordliga issjöar sammanhöra, efter vad jag funnit, med en hel del issjöar i Jämtland. Jag hoppas i ett senare arbete få tillfälle att utförligare återkomma härtill.

Mitt arbetsfält är således det stora fjällområdet på vattendelaren mellan Indalsälven och Ljungan. Speciellt intressant torde vara att se, huru den stora inlandsisen så små-

ningom lämnat fjällen fria, och huru de högt belägna nunatakksjöarna övergått i vidsträcktare, lägre issjöar, vilka i sin ordning nå ned till de lägsta kända stadierna av den Centraljämtska issjön. De högst belägna issjöarna inom föreliggande område voro uppdämda till nära 1,100 m. över havet, och de lägsta stadierna hava iakttagits på omkring 500 m. höjd.

Översikt av områdets glaciala bildningar.

Isdelarens läge i Norrland öster om vattendelaren mellan Bottniska viken och Atlanten är bekant genom ett flertal arbeten, upptagna i litteraturförteckningen, exempelvis HÖGBOMS, GAVELINS, CARLZONS m. fl. skrifter. Den historiska utvecklingen av den del av glacialgeologien, som behandlar issjöar, kan studeras i flera författares skrifter, såsom HÖGBOM (*16*), GAVELIN (*11*) och SJÖGREN (*29*), och torde i denna avhandling ej behöva vidröras. Mitt undersökningsområdes issjöar hava förut översiktligt behandlats av HÖGBOM (*15*, *16*, *17*, *18*). Från området närmast norrut har G. FRÖDIN lämnat en ingående utredning av issjöar, isrörelse, moräner och fluvioglaciala avlagringar. Denne författares iakttagelser hava varit mig till största nytta, då hans arbetsfält genom sin närbelägenhet har att uppvisa stora likheter med mitt eget i flera av ovannämnda avseenden. Det har särskilt varit mig ett nöje att konstatera fortsättningen inom mitt område av flera issjöar, behandlade av FRÖDIN i trakten norrut.

Jag lämnar här nedan en redogörelse för iakttagelserna rörande räfflor, moräner, fluvioglaciala bildningar och issjösediment.

Räfflor.

Observationerna över räfflor äro fåtaliga. Terrängen på lägre nivåer är nästan överallt täckt av morän och issjösediment, som ytterst sällan lämna berggrunden fri. På fjällen är bergarten ofta vittrad och söndersprängd av frost, så

att man här över stora ytor förgäves söker efter lokaler, där räfflor ännu äro bevarade. De tydliga räfflorna äro bevarade i kvartsgångar, som här och där genomsätta skifferarna, samt å bergstopparnas stötsidor. Någon gång låter ett tunnare moräntäcke sig avskrapas, och man kan då å underliggande häll finna räfflor. Räffelobservationerna äro utsatta å översiktskartan. Riktningarna äro korrigerade för missvisning. Räffeltecknets spets har placerats i observationspunkten.

Med det ringa materialet kan jag icke göra några uppdelningar av räfflorna i åldersgrupper såsom Frödin (*10*, sid. 4 och följ.). Jag har visserligen iakttagit någon olikhet i utseendet av de räfflor, som ligga på högt belägna lokaler, och de, som ligga på lägre, och är böjd att enligt Frödin anse de grova räfflorna på fjälltopparna tillhöra en äldre isrörelse och de fina, tättliggande räfflorna på de lägre ställena en senare. Detta stämmer också gott med den allmänna isrörelse, A. G. Högbom framställt (*13*), och den, som Frödin funnit i området närmast norrut.

Från Snasahögarna och Hårdeggen äro förut uppgivna räfflor S 20°, 43°, 62° O av Enquist (*7*, sid. 29, kartan), tillhörande ett äldre skede. Samme författare omnämner från trakten av Handöl (*7*, sid. 5) räfflor N 45° O och N 82° O. Högbom antyder å kartan av år 1885 (*13*) en räffla å Snasahögen N c:a 40° O, dock utan angiven riktning. Andra räfflor anger sistnämnde författare från Snasahögen i riktningen VNV (*16*, sid. 14), varjämte han anser, att räfflorna å nordsluttningarna av fjällen söder om Ånn gå O—V.

Från Rödbergen vid sjön Ånns sydöstra hörn anför Högbom (*16*, sid. 16) räfflor i O—V. Rödbergets kullar äro vackert rundslipade av isen. Bergarten är olivinsten och synnerligen lämpad att bevara räfflor. Sådana har jag antecknat i riktning från Gröplingvalen, således N 60° O. Frödins karta (*10*, översiktskartan) har rakt norr om Rödbergen en räffla vid Kärråvallen N 45° O. Bunnerfjällens norra sida är starkt isslipad och tydligen påverkad av en från nordost

kommande isström. Den rullstensås, som från Kärråvallen går över Hjärpön och Bunnerviken, tyder ävenledes på en isrörelse från nordost. FRÖDIN har ansett sig böra beteckna denna rörelse med »yngsta» räfflor. Men den av HÖGBOM nämnda isrörelsen i O—V finnes också, enär sådana räfflor iakttagas på lägre platser vid Rödbergen. Väster om Rödbergen, nära Långmyr, finnas rundade, små bergknallar med stötsida åt öster, räfflade O—V, och med en grusbetäckning i väster, bildande således en rad av små drumlins. Denna isrörelse är måhända ännu yngre än FRÖDINS yngsta räfflor, tillhörande en tid, då isrörelsen från nordost upphört eller försvagats och efterträtts av en isrörelse, som mera noggrant följde fjällsidorna.

Något öster om Rödbergen ligger Rekdalshöjden. Där visa topparna vackra stötsidor åt ONO samt räfflor, synnerligen kraftiga från N 60° O.

Rekhuvud, Ottfjällets västliga utlöpare, visar på flera ställen tydliga stötsidor åt öster eller ONO. Särdeles vackert isslipad är den sida av fjället, som är vänd mot Ottsjöns västra ända, där räfflor finnas med riktning från N 70° O.

Från Ottfjället äro räfflor anförda av HÖGBOM (*13*, sid. 13) O 45°—50° S (utan korrektion) och stötsidor åt SO, vilka återfunnits. De av samme författare å Middagsvalen, sydost om Ottfjället, antecknade räfflorna O 20° S (utan korr.) har jag icke uppsökt.

Från Kläpphögarna, strax väster om Ottsjö by, har jag antecknat räfflor på smala kvartsgångar och kvartsrika skiffrar från N 50°, 72°, 80° O samt på en lokal å 650 m. höjd, nordost från Ottsjö by, ävenledes räfflor från O 10° S.

Toppberget, en mil öster om Vällista fjäll, är det vackraste exempel på isslipning, jag sett. Själva toppen sticker cirka 10 m. upp ur moräntäcket, och det blottade partiet torde rätt nära ansluta sig till en svärs yta, och är detsamma nästan polerat av isen. Räfflor äro talrika och komma från O 10°—20° S.

Vid vägen över Vällista fjäll till Ottsjö finnas på fjällets sydsida räfflor O—V och ej långt från Ottsjö på Högåsen vid vägen en i berget inslipad kanal med räfflor från N 75° O.

Inom Anarisfjällens område hava räfflor anträffats på flera ställen, dock alltid på högt belägna lokaler. Så på St. Anahögen, nära toppen, från O 45° S och O 76°, 60°, 50° S och på Strontjens ostsida från O 60° S. Dessa räfflor synas härstamma från den tid, då isen ännu obehindrat rörde sig över de högsta fjälltopparna. De äro också likriktade med de räfflor, HÖGBOM och FRÖDIN anföra från Oviksfjällen och trakten öster om desamma.

På Skrapvalen, invid Anarisfjällens nordsida, har jag icke kunnat finna några räfflor. FRÖDIN påpekade en gång i mitt sällskap i de nedrasade blocken vid Skrapvalens nordöstra hörn väldiga räfflor och inslipade kanaler, tydande på en stark isrörelse å just denna punkt. Förhållandet påminde om de »grooves in limestone», som finnas å bilden i *4*, sid. 347. Men på fjällets nuvarande, starkt förstörda yta har jag icke säkert kunnat påvisa det håll, från vilket den is kommit, som förmått åstadkomma sådana märken. Att isen legat hårt på vid nordöstra hörnet, är visst. Räfflorna kunna härröra från den äldre isrörelsen från sydost lika väl som från den isrörelse, som skedde från nordost. Den sistnämnda isrörelsen, som i trakten nordost om Anariset är bevisad genom av HÖGBOM och FRÖDIN anförda räfflor, måste hava sträckt sig ned mot Anariset och trakten öster om dessa fjäll. Jag har icke kunnat finna några räfflor i dessa trakter, där moränen täcker hela berggrunden, men är dock mest böjd för att anse Skrapvalens i lösa block iakttagna räfflor tillhöra den från sydost kommande isströmmen. Vid Glensjön anföres å kartan i *13* en räffla från sydost. (Jfr *3*, sid. 224. N 30° V.)

I Ljungans dal och å fjällen norr om densamma samt väster om Lundören har jag icke sökt efter räfflor. A. G. HÖGBOM anför å sin karta (*13*) räfflor från SO och nästan O i Ljungans dal. Inom fjällen vid Lundören har jag sett

flera riktningar såsom från S, SO och O. ENQUIST (7) anför räfflor vid Herrångstötarna S 25°, 35° O samt vid Jelgatsoive nedanför Helagsfjället S 22° O.

Mina räffelobservationer bestyrka således rätt väl den teori om isrörelsen inom Jämtland, som HÖGBOM redan 1885 (*13*) framställde. Dock råder på grund av frånvaron av observationer i sänkan mellan Ottfjället och Anarisfjällen ovisshet om isrörelsen därstädes under isavsmältningens början och fortgång. Anförda räfflor å Kläpphögarna tyda på en isrörelse från nordost, vilken säkerligen sträckt sig in i nyssnämnda sänka (jfr *17*, sid. 21). Issjöarnas historia samt ås- och moränbildningar inom detta område tyda också härpå. Även en ost-västlig isrörelse i Ottsjöns dal och i Vålåns öster om Ottsjön måste inpressa is söder om Ottfjället, då den från sydost kommande isströmmen genom isens avsmältning över fjällen upphört.

Moränbildningar.

Moränen är i allmänhet bildad av ganska närbelägen i fast klyft anstående bergart.[1] I synnerhet gäller detta om den grova morän, som oftast finnes på högre belägna lokaler. Moränen är i regel utbildad såsom ett medelgrovt grus med inneslutna större och mindre stenar och utbredd som ett ganska jämnt täcke över berggrunden. Detta täckes tjocklek kan dock variera från någon decimeter till 40 à 50 meter. Man kan nämligen i morän få se väl så djupa erosionsdalar. Från detta normala utseende hos områdets morän ges undantag. På vissa ställen, där man på grund av topografien kan förmoda, att moränen är ett slags änd- eller sidomorän, antager den en annan karaktär. Så är fallet t. ex. vid Vålåsjöarna och Vålåns övre dal, där höga åsar av synnerligen grovt grus och sten förekomma. Ställvis saknas finare material, och moränen består uteslutande av större och mindre

[1] Jfr *10*, sid. 12.

stenblock. Vålåsjön övertväras av flera sådana moränåsar, och den ås, som Vålån genomrinner vid sitt utlopp ur sjön, är synnerligen kraftig. Dessa moräner äro ändmoräner, bildade vid isens avsmältning över passet. En liknande ändmoränås genombryter Vålån mellan Gråsjöfjället och Vålåvalen. Liknande material uppbygger kullarna i moränlandskapet vid Kroktjärnarna nedanför Smällhögarna. De stora, moränklädda och steniga åsarna väster om L. Grönklumpen bestå kanske i sitt inre av fast berg. Deras riktning NNV—SSO och NV—SO gör, att man kan taga dem för ändmoräner. Vid Lundören består moränen vid passets norra ända av så pass rundat material, att detsamma ej avsevärt skiljer sig från rullstensgrus. Mellan Lundören och St. Grönklumpen finnas avsevärda moränavlagringar, som ställvis bilda blockhav. Blocken hava ofta rundade kanter. Mellan Anaris- och Oviksfjällen förekommer moränen i alla sina utbildningsformer. Anarisfjällens östra sluttning ovan trädgränsen har ett jämnt, slätt moräntäcke. I trädgränsen vidtager ett kulligt, med småsjöar försett landskap, där väldiga block ligga så tätt, att man ofta knappt kan komma fram mellan dem. Vid Glen finnes ett liknande landskap. Fjällen väster om Glen, såsom Finnsjöfjällets södra del, täckas ävenledes av stora block. Så långt ögat når, ser man endast sten. Blocken mäta ofta flera kubikmeter. Mellan dem finnes ett tunt lager av issjösediment, mjäla. Ofta ser man å Finnsjöfjället och å Anarisfjällen det ena blocket avlastat på det andra, såsom HAMBERG beskriver från Sarekfjällen (*12*, sid. 14 och 15), ett förhållande som denne författare anser tyda på avsmältning under ringa isrörelse. Dessa blocklandskap äro ibland omöjliga att genomvandra. Vid de många sjöarna öster om Anarisfjällen är moränen utbildad som höga kullar eller åsar utan orientering. Gruset är mestadels av grövsta slag och rikt på större block. Mellan åsarna och kullarna äro djupa dalar och gropar, som troligen härröra från i gruset inbäddade, sedermera smälta isrester. På sluttningen mot väster mellan Bredsjöhögen och Falkvalen såg jag små ändmorän-

strängar med ungefär N—S:lig riktning. Moränsträngarna äro bevuxna med björkskog, och mellan desamma ligga obevuxna, grunda dalar. Dessa äro tydligen strömrännor för isens smältvatten, och där är allt finare material i moränen urskölјt. Dessa moränsträngar ligga cirka 50 m. från varandra. Sjöarna i nu senast behandlade område äro typiska moränsjöar med massor av uddar, halvöar och öar, exempelvis sjösamlingen Slitingarna norr om Bredsjöhögen (jfr *21*, sid. 255, fig. 110). Typiska ändmoräner finnas. Så torde nämnda moräner vid Vålåsjöarna, Lundören, väster om L. Grönklumpen och vid Bredsjöhögen vara sådana. De uddar, som finnas i Ottsjön, äro att anse som rester av ändmoräner, vilka dock varit för svagt utbildade för att märkas nämnvärt eljest. Å Rekhuvuds östra sluttning ovanför skogsgränsen finnes en vacker ändmorän, som avlastats av istungan från öster in i Ottsjöns dal. Likaså i dalsänkan vid Ottsjöns västra ända finnas moränkammar, som tydligen härröra från nämnda istunga. De bilda, ehuru ej sammanhängande, bågar konforma med fjällbegränsningen mot norr och väster. I de ost-västliga fjälldalarna ser man ibland övertvärande moränåsar. Så i Stensdalen, där flera sådana åsar finnas. I Kyrkstensfjällen har jag i dalgången söder om punkt 966 sett två sådana moränåsar, den ena mer än 30 meter högre än dalens botten, vilka säkert äro att betrakta som ändmoräner.

Ett särskilt slag av moräner bilda de av FRÖDIN nämnda moränsträngarna (*10*, sid. 30), som uppträda utefter fjällsidorna. Sådana finnas utefter Anarisfjällens nordsida, särdeles vid Strontjen. Till en del äro de bearbetade av rinnande vatten och således terrassliknande. De äro sidomoräner och ligga ordnade över varandra med ungefär 10—20 m. horisontellt avstånd mellan kammarna. På andra ställen, såsom i Kyrkstensfjällen och på Anarisets östra sida, hava sådana moränsträngar ej kommit till utbildning, utan har fjällsidan, så långt upp den är moränklädd, små över varandra liggande, grunda rännor i grustäcket. Detta gör, att

fjällsidan i vissa belysningar får ett randigt utseende. Dessa grunda fåror äro att anse som smältvattensrännor vid isens avsmältning. Regelbundenheten hos ränderna gör, att de knappast kunna förväxlas med flytjordsbildningarna. Jordflytningen har ofta förstört fenomenet. Endast i fjäll-»vikarna» förekommer sådant randat moräntäcke. På fjälluddarna är detta ofta bortsköljt på motsvarande nivåer.

Jag har iakttagit, att moränen blir kraftigare vid slutet av dalgångar, där dessa övergå i en vidsträcktare sänka. Så är fallet vid Ottsjö, där de vanliga små uddarna i Ottsjön, just där Ottfjället slutar, ersättas av stora uddar på båda sidor av sjön. Vid Lundörens norra ända är moränen mycket kraftig, under det att passet eljest är sparsamt försett med moräner. Vid Stensdalen äro de ovannämnda ändmoränerna svagt utbildade, men där dalen vidgar sig vid L. Stensdalsfjället uppträda stora mängder morängrus. Förut nämnda moräner vid Vålån och Vålåvalen—Gråsjöfjället äro att hänföra till samma kategori. Jag vill förklara denna moränanhopning på följande sätt. Inne i dalen smälter istungan på grund av mindre tjocklek och stark värmeutstrålning från fjällväggarna relativt fort, och kraftigare ändmoräner utbildas ej alltid. Men vid dalens mynning måste, när istungan är smält, den stora, utanför liggande ismassan avlasta sin normala sido- eller ändmorän. Som den större ismassan utanför dalens mynning avsmälter långsammare än istungan i dalen, inträder ett relativt stillestånd i avsmältningen just vid dalens mynning, och detta blir markerat av en kraftigare morän. Denna morän blir kanske också bredare och mäktigare genom att den större ismassan utanför dalens mynning understundom åter framrycker och inträngер ett stycke i dalen.

Rullstensgrus bildar också större anhopningar i dalöppningar, såsom nedan skall visas. Detta gäller särdeles, då sidodalen upptages av en djup issjö. Då hindrar det stora vattentrycket vid dennas botten isälven att inforsla material i dalen. Så torde förklaras, att Lundören saknar rullat grus utom vid norra ändan.

Vid smala, men mycket djupa issjöar tyda moränerna på, att kalvning ägt rum, så att isranden blivit konkav. Detta förhållande inträffade givetvis icke, förrän istäcket var relativt tunt. Så var, efter allt att döma, förhållandet vid Ottsjö och vid Lundören. Ändmoränerna i Stensdalen äro konkava uppåt dalen. En sådan konkavitet gör, att man frestas anse moränerna vara bildade av lokala glaciärer.

Några nya iakttagelser av vikt rörande blocktransport har jag icke gjort. Jag har således i detta fall intet att tillägga utöver de meddelanden, HÖGBOM lämnat (*13*, sid. 19—31). Vad som för övrigt kan vara att säga om moränbildningar anföres vid lokalbeskrivningarna.

Fluvioglaciala bildningar.

Rullstensgruset har inom området tvivelsutan en större utbredning, än den jag lyckats utforska. Issjösedimenten överlagra troligen på många ställen sådant grus. Så torde vara fallet i Vålåns nedre dal öster om Ottsjön, delvis också i Vålåns dal söder om Ottfjället och upp mot Vålåvalen. Att i Rullåns dal de fluvioglaciala avlagringarna i stor utsträckning täckas av issjösediment, torde vara säkert. Understundom ingå morän och rullstensgrus i så intim blandning, att avgränsningar äro svåra att göra. Så är fallet i i Vålåns dal mellan Dalen och V. Vålådalen söder om Ottfjället samt i det stora randdeltat vid Grönklumpen.

Fullt utbildade åsar av större utsträckning saknas. Den längsta sammanhängande ås, som finnes, är den av ENQUIST (*7*, sid. 3, anm.) nämnda i Ljungans övre dal, vilken är cirka 5 km. lång. Den är vackert utritad på topografiska kartan. Däremot förekomma kortare åsstycken och kullar av rullstensgrus vanligen i dalgångarna.[1] Så följes Vålån av ett sådant åsstråk. FRÖDIN har å sin karta utmärkt en åsförekomst öster om sjön Håckern. Fortsätter man Vålåns dal uppför,

[1] Jfr *10*, sid. 15.

anträffas kullar av rullat grus mellan Håckern och Gesten samt vidare söder om sjön Hottön. Vid Vålån mellan Hottön och Åmen har jag sett rullstensgrus. Åmens fäbod vid sjöns västra sida ligger på en väldig kulle, ett slags ackumulationsplatå, från vilken små vackra åsar utgå mot väster. Dessa åsar äro slingrande, smala och branta och delvis överlagrade med issjösediment. Mellan Ottsjön och Åmen synes landskapet bestå av morän överlagrad av mjäla. Åsmaterial uppbygger emellertid kullarna mellan Vallbo och Dalen. Denna grusmassa är mycket betydande och synes anordnad efter en linje, parallell med räfflorna på Middagsvalen, således nära O—V. Vålån skär av en liten åsbit vid Dalen, och man ser där väl rundade, huvudstora eller större stenar i centrum och ett i storlek avtagande material ut mot åsens yta, där gruset är ganska fint. Utmed Vålån söder om Ottfjället är, som nämnt, blandningen av morän, rullstensgrus och issjösediment ganska oredig. Där har hela dalen varit fylld med sediment upp till ytan av issjön på 600 m. ö. h. Vålån och bäckarna från fjället hava genomskurit denna utfyllnad. Flera åssträckningar finnas på så sätt med djupa dalar emellan. Dock synes det vara rätt mycket morän i dessa åsar. På Vålåns södra sida nedanför Middagsvalen har ån gjort en storartad skärning i sand och rullstensgrus. Branten torde vara mer än 30 m. hög och längden på densamma cirka 600 m. Längre väster ut utmed Vålån synes denna jämte den däri utfallande Grönån hava förmått undanskaffa det mesta av åsgruset på södra sidan, där nu myrar utbreda sig. På åns norra sida finnas ända upp mot Vålådalen mäktiga anhopningar av rullstensgrus. Vid Vålådalen utfylles dalgången ända ned till Vålåns flodbädd av issjösediment. Stråket synes fortsätta väster ut genom Rekåns dal söder om Ottfjället. En kilometerlång åsbit finnes strax väster om Vålådalen. Vid Nulltjärnarna bestå de flesta kullarna av rullstensgrus. Norr om dessa tjärnar vidgas stråket. Kullarna äro ofta släta, platåartade och abraderade av issjövatten. Mellan dem förekomma djupa gropar och raviner, bildade

av issjöavlopp, Rekån och de nuvarande bäckarna. Till detta stråk får väl räknas det randdelta, som finnes å Kyrkstensfjällens nordöstra hörn, vilken bildning sedan skall beskrivas. Vid Vålådalen synes stråket dela sig, ty ett nytt stråk går upp mot Stensdalen. Bland dess kullar kan särskilt nämnas Jatjasklumpen, 653 m. ö. h. (cirka 40 m. över omgivningen). I Stensdalen nedanför L. Stensdalsfjället finnas åskullar. Mellan Uvberget och Vålåsen synes hava skett en utfyllnad av fluvioglacialt material. Både Lundörsån och Vålån göra skärningar i rullat grus, och det lilla vattendraget Maskolbäcken öster om Lundörsån nedanför Vålåsen försvinner under sommaren i rullstensgruset och flyter ut ur detsamma nere vid Vålån. Denna utfyllnad kanske står mera i samband med de isälvar, som österifrån följde Rullån och gingo fram mellan Fångvattnet och Anarisfjällen till Grönvallarna. Till detta stråk synas de kullar och åsar höra, som finnas vid Forssjöarna söder om Middagsvalen och den åsbit, som ligger mellan Maskoltjärnen och Blanktjärnarna söder om Vålåsen. Denna lilla ås, cirka 700 m. lång och 30 m. hög, har en synnerligen smal och skarp rygg. Rullstensgruset i Rullåns dal finnes dels i ett stycke låg ås, dels såsom dalfyllnad under issjösediment samt i några kullar väster om Rulldalstjärn. Söder om Fångvattnet finnas kullar och åsar, som äro orienterade i en linje från Östra Fångvattnet mot Grönvallarna, jämnlöpande med Anarisfjällens norra sida. En av dessa åsar bildar en udde i Ö. Fångvattnet, där en fiskarstuga ligger. Mellan åsarna nedanför Anarisfjällen finnas stora dalar, i vilka smältvattensälvar och issjöälvar gått fram. Vid Grönvallarna torde sekundärt avlagrat rullstensgrus också finnas. När den stora grusplatån vid Grönklumpen sönderskars av den österifrån kommande älven, utsköljdes en del av platåns grus söder om Grönvallarna.

Rullstensåsen vid Bunnerviken är omnämnd av både Högbom och Frödin och utsatt på Frödins karta. Öster om Anarisfjällen har jag sett rullstensgrus vid Blankån och Lövån men ej undersökt utsträckningen av dessa avlagringar.

Inom området för de många sjöarna öster om Anarisfjällen har jag icke sett rullstensgrus. Moränen härskar ganska allenarådande i detta område.

Mellan Vålåns och Indalsälvens dalfören synes brist råda på fluvioglaciala avlagringar. Där är också stor svårighet att erhålla väggrus, då hela området täckes av fint morängrus och mjäla.

Utom i de nu nämnda åsstråken förekommer rullstensgruset såsom åsar utefter fjällsidorna och uppbyggande platåer eller utfyllande vikar mellan fjälluddarna. Förutnämnda randdelta vid Kyrkstensfjället torde höra till sådana fjällkantsbildningar. Den stora grusterrassen vid Grönklumpen är väl den mest storartade ansvällningen av rullstensgrus, som undersökningsområdet har att uppvisa. Den av FRÖDIN beskrivna grusackumulationen vid Fjällsågen (*10*, sid. 21) torde tillhöra ett liknande system längs Oviksfjällen. Dessa åsbildningar torde lämpligen kunna kallas laterala. Utmed hela nordsidan av Anarisfjällen finnas anhopningar av rullstensgrus. Här och där forma de sig till åsar, såsom nedanför Kruptjen och Stalon. Detta laterala åssystem fortsätter ned mot Lundören, där i moränen vid Lundörens norra ända en hel del rullat grus finnes, såsom omtalats. Där synes åsstråket vända utefter Lundörsfjällens norra sida och bildar där mäktiga ackumulationer. Där Trondån förenar sig med Vålån och nedanför Vålåvalen finnas utfyllnader av rullstensgrus.

På norra sidan av Kyrkstensfjällen synas liknande anhopningar av åsgrus finnas vid Storbäcken och Hjärpån, och mellan dessa vattendrag ligger en kilometerbred, sluttande terrass, uppbyggd av sådant material. I hela området söder om Kösjön synes åsmaterial vara förhärskande. Dessa avlagringar härröra troligen från det stråk, som förut beskrivits utmed Vålån och Rekån.

Vid Falkvålen och öster om Husvålen (Ljungdalen) finnes ett märkligt landskap, som väl delvis är av fluvioglacialt ursprung. Det ligger på 880—890 m. höjd ö. h., är cirka 7 km. långt och 2 km. brett och intages av en massa

små sjöar och kullar. Fyllde man ut groparna med kullarnas grus, skulle där bli en horisontell slätt med högst obetydliga ojämnheter. Gruset i kullarna verkar oftast som grov morän men understundom som rullstensgrus. Sjöarna äro till större delen avloppslösa men ändock med nästan lika höga vattenytor. Detta förhållande liknar det, som MUNTHE beskriver från Västergötland (*23*, sid. 12), och det hela utgör en mycket märklig israndbildning. Horisontaliteten hos området torde vara beroende av underlaget, och i så fall skulle här isranden genom ytavsmältning antagligen så förtunnats, att den liksom smulats sönder och isstyckena begrafts under morän och superglaciala samt laterala älvars grus. Varje spår till orientering av kullarna, tydande på änd- eller sidomoränstråk, saknas. De skulle närmast liknas vid kames, om icke materialet till stor del vore grov morän. Området är synnerligen sterilt och föga intaget av myrbildning.

Issjösediment.

Issjösedimenten bestå av vågrullat grus eller strandgrus, sand, mo och mjäla samt leror. Av de finare storleksordningarna finnas alla grader och alla möjliga slag. Önskvärt hade varit att kunna klassificera dem, men jag har måst nöja mig med fyra olika slag, nämligen grus, sand, mjäla och lera. Gruset anträffas endast nära de gamla issjöstränderna och är vågrullat strandgrus. Som sjöytorna ofta sjunkit långsamt, finnas sålunda breda grussluttningar här och där. Detta grus är givetvis bildat av strandmaterialet, för det mesta morän. Det bildar endast tunna täcken och är på de flesta ställen alldeles borteroderat. I bäckdeltan och fluvioglaciala deltan i issjöarna ingår utom grövre grus en vitaktig till mörkgrå kvartssand, som på djupare ställen i skärningar visar växellagring. Sandavlagringar äro eljest icke ofta synliga, enär mjälan övertäcker nästan allt inom issjöarnas område. Mjälan torde vara det mest karakteristiska issjösedimentet. Den är så gott som allestädes närvarande.

I de högsta fjällpartiernas nunatakksjöar avlagrades den och återfinnes således högt uppe på flera fjäll. I de lägre issjöarna bildades lager av mjäla intill 40 m. tjocklek. Älvarna i senare tider, ja, redan issjöarnas avloppsälvar utsvämmade mjälan över områden, där kanske aldrig en issjö funnits. Således utgör mjälan på högre nivåer ett bevis för issjöars tillvaro, men icke ett säkert bevis för samma sak på de lägre nivåerna. På de högre nivåerna saknas ofta strandlinjer efter de inkonstanta nunatakksjöarna. Sådana finnas ju dock i rikt mått för de lägre, vadan mjälans och strandlinjernas bevisförmåga komplettera varandra. Särdeles mäktiga lager av mjäla har jag sett söder om Ottfjället, t. ex. vid Nulltjärnarna, där säkert ett 20 meter djupt lager finnes, och vid Vålådalen på Vålåns norra sida ett annat väl lika djupt. Den största mäktigheten torde de av Vålån utsvämmade och sedan eroderade lagren hava norr om Vallbo. Lagrens mäktighet uppgår troligen där till 40 meter. Vid Acksjön och Fångvattnet finnas även mäktiga lager av mjäla. Små sjöar i mjäla få en vacker, nästan cirkelrund form och äro grunda, exempelvis Nulltjärnarna. Även större sjöar, där stranden utgöres av mjäla, få mycket vackert bågböjda stränder. Mjälan är vanligen av brungul till ljusgul färg. Någon gång är den grå, nästan vit, men står då i finhet närmare lera. I uppblött tillstånd blir den klibbig och hal. Den genomsläpper vatten mycket dåligt.

Lera är sällsynt. Jag har vid en bäck mellan Dalen och Vålådalen iakttagit en grå lera jämte vit mjäla och fin sand, tydligen avsatta i en tillfällig liten issjö. Vid Vålådalen genomskär Vålån en mäktig lagerföljd av mjäla, fin sand, lera och grov sand, vartill jag sedermera skall återkomma. Vid Storsjö i Härjedalen såg jag under moränen blå lera, vilken där användes vid tegeltillverkning. Leran vid Vålådalen användes till murbruk. I brist på lera användes också fin mjäla till samma ändamål.

Mjälan tyckes bilda en relativt god åkerjord, och vore områdets klimat något tjänligare för åkerbruk, skulle säker-

ligen flera odlingar finnas. Nu inskränka sig dessa inom mitt område till: Ottsjö by, bunden vid därvarande issjönivåer; Vålådalen, issjöstrand; Vallbo, rullstensgrus och mjäla; Dalen, samma förhållande, och Skårsdalen, som är en deltaplatå. Fäbodarna tillvarataga vanligen torrare platåer täckta av mjäla och nära en bäck. De ligga ibland på issjöstränder. Söder om Ottsjön bildar mjälan en präktig tallmo.

Om de isdämda sjöarnas strandmärken.

Strandmärken efter isdämda sjöar äro till sina huvudtyper kända från flera publikationer (se *10*, *11*, *29*), och mycket har jag icke att tillägga. Som FRÖDIN arbetat inom liknande områden som jag, delar jag alldeles hans uppfattning av de olika typerna och graden av deras värde för bestämningen av issjöarnas vattenytor.

Det material, vari strandlinjerna ligga, angives vid varje särskilt fall. De bästa strandlinjerna äro de i morän inskurna. I rullstensgrus utformas, såsom FRÖDIN framhållit, vackra terrasser med i allmänhet för hög fotpunkt. Ett dåligt material för strandlinjers utbildning och bevarande är mjäla. Avtappningsstadiernas strandlinjer vid issjöarna bliva därför ofta dåliga, och detta är i högsta grad fallet, om en riklig sedimentavsättning kunnat ske under tidigare stadier. Tätt på varandra följande avtappningsstadier visa skarpare utbildning av terrasserna. Vid Ottsjön, där de högsta stadierna voro långvariga, utbildades de lägre stadierna ganska dåligt. Vid Bunnerviken däremot tyckas stadierna följt tätt på varandra och hava därför nått en relativt likartad utbildning. Mjälan har dessutom särdeles lätt att bilda flytjord, och torde detta också bidraga till, att strandbildningar i detta material bliva oskarpa.

Förut har anmärkts, att svagt inskurna strandlinjer såväl i morän som i fast berg äro svåra eller rent av omöjliga att på stället återfinna, under det att de i vissa belysningar vackert framträda.

Jag har iakttagit, att på nordsidan i de ost-västliga fjälldalarna strandlinjerna äro bäst utbildade. Detta förhållande beror på, att denna sida var vänd mot söder och reflekterade solvärmet mot isen. Det uppstod sålunda öppet vatten först vid denna sida av dalen. På motsatta sidan finnes kanske ingen strand alls utbildad.

Endast en fullt och vackert utbildad strandvall har jag funnit.

I allmänhet torde kunna sägas, att strandterrasserna i fjällen rätt mycket lidit skada genom regnvatten, vatten från snösmältningen och jordflytning. De ha fått oskarpa fotpunkter, och deras ytor äro ofta sönderskurna av bäckar, som eroderat breda dalar i desamma. Ett gott sätt att uppsöka smala, i brant moränsluttning inskurna terrasser har varit att taga märke på övre delen av kantens rasbrant. Genom ras har kanske hela ytan blivit så smal, att den praktiskt kan sägas saknas, och i så fall anger rasbrantens övre horisontella kant rätt nära vattenytan hos issjön. Sådana nästan försvunna terrasser finnas å Gråsjöfjällets västra sida. De äro ytterst skarpt markerade och giva, tack vare de nämnda rasbranterna, åt fjällsidan ett egendomligt utseende.

Abrasionsplan på gruskullar finnas vid Grönklumpen och i Rekåns dal, och har iakttagits, att dessas ytor äro jämnhöga med isälvens erosionsplan eller issjöns efterlämnade strandlinjer i närheten.

Av erosionsterrasser i fast berg har jag funnit endast en, i porfyr vid Skårån, Ottsjöns västra ända.

Ackumulationsterrasser vid bäckar äro ofta svåra att avgränsa från erosionsterrasserna i morän, ifall de förstnämnda icke nått någon större bredd. Bäcken, som avlagrade ackumulationsterrassen, skar vanligen ut sitt material ur den strax ovanför sjöytan liggande moränen, och gruset blev ej tillräckligt vattenbearbetat eller sorterat för att kunna skiljas från normalt avlagrad morän. Så är t. ex. fallet med terrasserna vid Ottsjön, i vilka materialet på vissa sträckor måste vara utfört i issjön av bäckar. Jag har icke kunnat iakttaga

nämnvärd skillnad mellan detta material och det, som finnes i terrasserna där i allmänhet. I lätteroderad morän tycks en isälv hava kunnat ganska hastigt uterodera en präktig dal, och det urgrävda gruset nedvräktes ganska oordnat vid stranden av den understundom rätt tvärdjupa issjön.

Vid beskrivandet av issjöarna har jag icke ansett mig såsom föregående författare hava fördel av att binda lokalbeskrivningarna till speciella issjöar eller issjösystem. Jag har i stället först lämnat lokalbeskrivningar för hela området och sedan ur desamma utdragit slutsatser om issjöarna och isavsmältningens gång. Jag gör detta så mycket hellre, som den massa olika issjöar, som funnits inom området, eljest nödvändiggjort ett sönderstyckande av observationerna från samma lokal i så betänklig grad, att något helhetsintryck av lokalen med alla dess egendomligheter icke kunnat erhållas. För framtida forskare eller för dem, som tilläventyrs eljest besöka området, torde en sådan anordning vara fördelaktig. Kombinationer av strandlinjerna till att representera olika issjösystem kunna vara felaktiga eller ändras genom av mig nu förbisedda observationslokaler, men de å en lokal gjorda observationerna kunna likväl vara av bestående värde. Att på ett tjog ställen söka efter en lokal under olika issjörubriker, såsom i föregående uppsatser i ämnet mäst ske, har alltid synts mig besvärligt.

Lokalbeskrivningarna sammanföras till att omfatta vardera ett område. Områdena utväljas från väster mot öster och tagas överensstämmande med nuvarande hydrografiska områden samt innesluta de dessa begränsande fjällsluttningarna. Ett alfabetiskt namnregister bifogas efter lokalbeskrivningarna med sidoanvisning till dessa. Att vid lokalbeskrivningarna ett anteciperande måste äga rum av vissa förhållanden, som sedermera återkomma vid issjöstadiernas sammanfattning, kan icke undvikas helt och hållet.

Lokalbeskrivningar.

A. Ånn — Kösjöns vattenområde.

Bunnerviken — Hårdeggen. Vid Bunnerviken slutar den ås, som förut nämnts komma från Kärråvallen gående över Hjärpön. Åsen är omnämnd förut av HÖGBOM (*16*, sid. 15). Den bildar en halvö i sjön Ånn och en liten holme. Bunnervikens gårdar ligga på en lägre, plan del av åsen, som här synes försvinna under rikligt avlagrad mjäla. Detta sediment sträcker sig uppåt Västerån till betydlig höjd, och i detsamma finnas en hel del terrasser med breda ytor. Längre mot öster, ungefär vid Bunnerån, synes mjälan bliva sparsammare, och sluttningen utgöres mestadels av morän. Vid Västerån iakttogos terrasser i mjäla med fotpunkt på 577, 610, 616, 634, 685, 717, 721 och 756 m. ö. h. Av dessa voro 610 och 685 m.-terrasserna mycket breda. Öster om Bunnerån iakttogos terrasser på 577 och 610 m. ö. h. utbildade i morän, den förra ganska dålig. Övre delen av Västeråns dal, liggande mer än 900 m. ö. h., gör intryck av att vara en hängande dal. Den är nämligen föga lutande och påminner mera om en slätt, intagen av låga moränkullar och sjöar på cirka 920—950 m. ö. h. Vid Bunnerstötarna synas terrasser av grovt grus, vilkas övre ytor äro abraderade av vattnet i en issjö på omkr. 950 m. ö. h. Några tecken till att här en lokal glaciation ägt rum efter issjöns avtappning kunde ej upptäckas. Bunnerstötarna erbjuda dock på den mot dalen vända sidan goda bildningslokaler för glaciärer. Vid Hårdeggen omnämnes av HÖGBOM (*16*, sid. 12—13) ett avlopp för en hypotetisk Bunner-issjö. Den därstädes nämnda ravinen, som går ned mot Handölsdalen, fortsättes över Hårdeggen av en ganska bred sänka med passpunkt mot öster på 950 m. ö. h. På sänkans sidor finnas låga terrasser med mot sänkan branta sluttningar. Nära dess södra rand finnes en kvarstående moränvall, som tydligen utgör en del av den

moränmassa, som intagit hela sänkan. Denna valls norra begränsning är brant sluttande och bågformigt eroderad av en älv. I denna breda sänka finnes nedskuren en smalare ränna, cirka 20 meter bred, med passpunkt på 946 m. ö. h. Denna ränna var till brädden snöfylld vid mitt besök. Söder om de nämnda avloppsdalarna är all morän bortspolad, och den starkt påverkade berggrunden tyder på, att där vida större vattenmassor gått fram än i de lägre dalarna. På 970 m. ö. h. synes ett långvarigare avlopp hava gått fram. Över denna höjd upphöra erosionsföreteelserna nästan genast. Från dessa högre avlopp syntes terrasser här och där utmed Bunnerstötarna ligga på ungefär samma höjd. Issjösediment saknas och är antagligen bortspolat. Avloppsområdet ses å tavl. 1, bild 1 och 2.

Bunnerån kommer från passet, som leder över till Stensdalen mellan Bunnerfjällen och Bunnerstötarna. I dåligt väder, som jag alltid haft vid besök i detta pass, har jag endast iakttagit, att stora terrasser finnas på båda sidor i själva passet. Detta ligger 945 m. ö. h. och terrasserna 952 m. ö. h. Raviner i fjället synas ej sammanhänga med issjöar utan vara gjorda av Bunnerån.

Handölsdalen. Jag fann i Handölsdalen ovanför Dalsvallen en terrass på 756 m. ö. h. Högre upp mellan Dalsvallen och ravinen vid Hårdeggen fann jag en terrass på 780 m. ö. h. samt tre över varandra liggande terrasser mellan 840—875 m. ö. h., antagligen de terrasser, som omnämnas av HÖGBOM (*16*, sid. 13). Jag omnämner dessa terrasser men befattar mig icke vidare med Handölsdalen av förut uppgivna skäl.

Från Handöl uppgivas (*16*, sid. 12) enligt B. HÖGBOM avtappningsstadier på 727, 719, 715, 701, 683 och 675 m. ö. h. Därjämte anger A. G. HÖGBOM (*16*, sid. 23) ett tydligt terrassplan på 566 m. ö. h.

Rödbergen, Hjärpån och Storbäcken. Över skogsgränsen förete varken Hjärpåns eller Storbäckens dalar några tecken

till strandlinjer. I skogsgränsen finnes en svagt utbildad terrass vid Hjärpån nära en lappkåta. Denna terrass ligger 758 m. ö. h. Ej långt från denna i riktning mot Grötmjölshögen finnes en terrass på 750 m. ö. h. Denna är uppbygd av fin, vit mjäla, i vilken en liten bäck gjort en skärning. Grötmjölshögen avviker i utseende mycket från Rödbergen och Bunnerfjällen, vilka uppvisa av isen väl rundade och avslipade former. Grötmjölshögen består av starkt uppresta, veckade skiffrar och har skarpa former samt visar icke något tecken till isens åverkan. Mig synes detta bäst förklaras av att ifrågavarande berg utpreparerats ur fjällsluttningen genom älvar, som skurit dalar såväl norr som söder om detsamma. Den södra dalens passpunkt ligger 786 och den norras 780 m. ö. h. Båda dalarna hava lodräta väggar mot Grötmjölshögen och äro där djupast. Nedanför Rödbergen finnas två dalar. En är utskuren i olivinsten med passpunkt på 720 m. ö. h. och har branta sidor. Den andra avskiljer den å kartan med höjdsiffran 693 betecknade platån från Rödbergen. Dess passpunkt är 670 m. ö. h. Bottnen utgöres av morängrus.

Nedanför Kyrkstensskaftet finnes en stor, starkt lutande terrass av rullstensgrus, som är 760 m. ö. h. i överkant. Terrassen ligger mellan Storbäcken och Hjärpån i skogsgränsen. Vid Storbäcken finnes en liknande grusterrass, men mindre, på 796 m. ö. h. i överkant. Under skogsgränsen skära sig båda de nämnda vattendragen djupa dalar i rullstensgrus. Storbäcken går till Hjärpån, ej till Rekån, som kartorna uppgiva.

I skogen väster om Grötmjölshögen finnes en terrass å 612 m. ö. h., som kan följas bort mot Bunnerviken. Den å kartan utsatta Långmyren ligger 598 m. ö. h. Denna myr begränsas mot norr av de förut nämnda (sid. 11) små drumlins. Mellan två sådana har myren sitt avlopp. Myren ligger i en stor grop. Mot Ånn finnes å 693 m.-platån terrasser på 570 och 597 m. ö. h., vilka kunna ses utefter långa sträckor.

Kösjöns omgivningar. Området söderut från Kösjön intages av ett myrigt landskap. En rekognosering i detsamma misslyckades, emedan jag på grund av kartans oriktighet gick vilse och därför ej säkert kan bestämma, var en del av de iakttagna terrasserna ligga. Närmast nedanför Rekdalshöjden ligger i skogen en dal, som avskiljer från fjället en i O—V gående höjdkam. Denna dals passpunkt mot öster ligger 770 m. ö. h. Höjdkammen består av väldiga moränmassor. Dalen lutar mot väster. Öster om passpunkten ligger en slätt på cirka 772 m. ö. h. Rakt norrut nedanför nämnda dal påträffade jag en terrass på 616 m. ö. h. Denna var platåartad, antagligen abrasionsplan. Vid Rekån ligger den av HÖGBOM (*16*, sid. 23) omnämnda Brattlandsvallens fäbod. Dess höjd 574 m. ö. h. å kartan torde vara något för hög. Terrassen är bred och ligger i moränsluttning täckt av issjösediment. Vid Rekån finnas abrasionsterrasser i deltamaterial på 552 m. ö. h., belägna ungefär 2 km. väster om Brattlandsvallens fäbod.

Skårsdalens stora deltaterrass är förut omnämnd av HÖGBOM (*16*, sid. 23). Den har en nästan golvplan yta, som sluttar från 595 m. ö. h. i överkant till 578 m. ö. h. i underkant. Den är cirka 600 m. bred och på båda sidor eroderad av bäckar. Den synes uppbyggd av det material, som det från passet mellan Gröplingvalen och Rekhuvud kommande vattendraget avlastat i issjön. Terrassen saknar strömrännor. På densamma finnas några stora stenblock. Dalen upp mot nyssnämnda pass övertväras av en rad moränkullar strax vid överkanten av den stora terrassen. Dessa kullars toppar synas vara abraderade av en vattenyta på cirka 615 m. ö. h., och en svagt utbildad terrass på samma höjd fortsätter norrut i skogen. Vid själva passet på 627 m. ö. h. anträffas breda, av myrar intagna terrasser, vilka ligga 624 m. ö. h. Terrasserna synas fortsätta mot norr och söder ungefär en kilometer från passpunkten. Passpunkten ligger i fast berg, och dalen österut är renspolad från morän, med

branta väggar och en myckenhet nedrasade block. Bergarten är porfyr av Mullfjällets typ.

För iakttagelser vid Kärråvallen och vid nordöstra Kösjön redogör FRÖDIN (*10*, sid. 97, 108, 112). Området besöktes gemensamt av FRÖDIN och mig. Den av honom omnämnda terrassen å 597 m. ö. h., ej utsatt å hans karta, ligger nära sjön Renjen, nordost om Kösjön. Den nämnda ackumulationsterrassen på 577—572 m. ö. h. ligger vid den från Renjen kommande bäcken. De å topografiska kartan i skalan 1 : 50 000 särdeles väl markerade åsarna och platåerna nordost om Kösjön bestå av fast berg. Området har icke någon rikedom på morän eller andra glaciala avlagringar. Sådana uppträda dock vid sjön Greningen (*10*, sid. 99), men jag har ej kunnat finna någon möjlighet att kombinera dessa å 595—600 m. ö. h. liggande rullstensplatåer och avlagringar av issjösediment med den issjö, som uppdämdes vid Ottsjöns västra ända och som sträckte sig upp mot Skårvalen. Dock synes mig den möjligheten finnas, att en liten lokal issjö här existerat vid ett israndsläge något senare än FRÖDINS israndsläge III. Denna issjö har tydligen haft en inkonstant nivå, då ej några strandlinjer kunde återfinnas, och dess avlopp kan säkerligen, såsom FRÖDIN gjort, antagas hava gått utefter isranden.

Rekåns dal. Denna breda dalgångs botten intages, som förut nämnts (sid. 18), av rullstensgrus och issjösediment. På Ottfjällets och Rekhuvuds sluttningar mot dalen finnes issjösediment här och där upp mot omkring 700 m. ö. h. Några högre issjöstränder har jag ej kunnat finna på denna sida av dalen. Men på en höjd av omkr. 620 m. ö. h. finnas styckvis utefter dalsidan dåligt utbildade terrasser i morängrus, likaså vid Rekhuvud på 598—600 m. ö. h. terrasser i samma material. Vid Nulltjärnarna finnas terrasser på sistnämnda höjd i issjösediment. Terrasshöjderna bli något lägre mot väster. Vid Nulltjärnarna finnes en vacker terrass å sluttningen av en platålik höjd av rullstensgrus på

622 m. ö. h. På 640 m. ö. h. finnes där också en abrasionsyta å samma grusplatå. Flera av dalens kullar synas vara abraderade av en vattenyta på omkr. 620 m. ö. h. De djupa ravinerna mellan gruskullarna äro tydligen gjorda av avloppsälvar för issjöar samt fördjupade av Rekån och dess biflöden. På dalens sida mot Kyrkstensfjället finnes å 675 m. ö. h. nordväst om Nulltjärnarna en flodterrass nedanför en brant eroderad moränvägg. Terrassen lutar svagt mot norr.

Randdeltat vid Kyrkstensfjället. Där Rekåns dal är smalast, ligger ett skoglöst grusområde på nordöstra hörnet av Kyrkstensfjället. (Jfr kartskissen fig. 1, vilken utgör en del av den topografiska kartan i skalan 1 : 50 000[1]). Materialet i den plana, mellan 810—800 m. ö. h. sluttande delen, som å figuren streckats, utgöres av rullstensgrus. Det övriga av den skoglösa slätten består av rullstensgrus och vattenbearbetad, urtvättad morän. Den stora bristen på finare material i gruset är säkerligen orsaken till att skogen å södra och östra sluttningarna av området ej går så långt upp. Den nämnda plana delen har en längd av omkring 2,000 m. och en bredd av 400 till 100 m. Dess bredaste parti ligger mellan punkterna A och B på en medelhöjd av 810 m. ö. h. Grusterrassen har här strömrännor efter älvar, som svängt ungefär likformigt med terrassens inre begränsning mot fjället. Nära punkt A finnas små isgropar cirka 10 m. i diameter. Terrassens kant mellan A och B utgöres av kullar och gropar, ett slags smalt kamesområde vid en cirka 15—20 m. hög brant.[2] Jag vill tolka denna terrass som ett lateralt randdelta, avsatt vid randen av en från sydost i Rekdalen inskjutande istunga. Kamespartiet och branten äro således normalt proximala bildningar. Norrut smalnar terrassen,

[1] Detta område är, vad höjderna angår, mycket illa behandlat på ifrågavarande karta. Jag har utsatt höjdsiffran 809, där Generalstabens siffra 869 står. Höjden 966 är riktig. Ett större antal höjdkurvor skulle således ligga mellan denna höjd och den streckade terrassen på 810—800 m. ö. h.

[2] Jfr tavl. 2, bild 1.

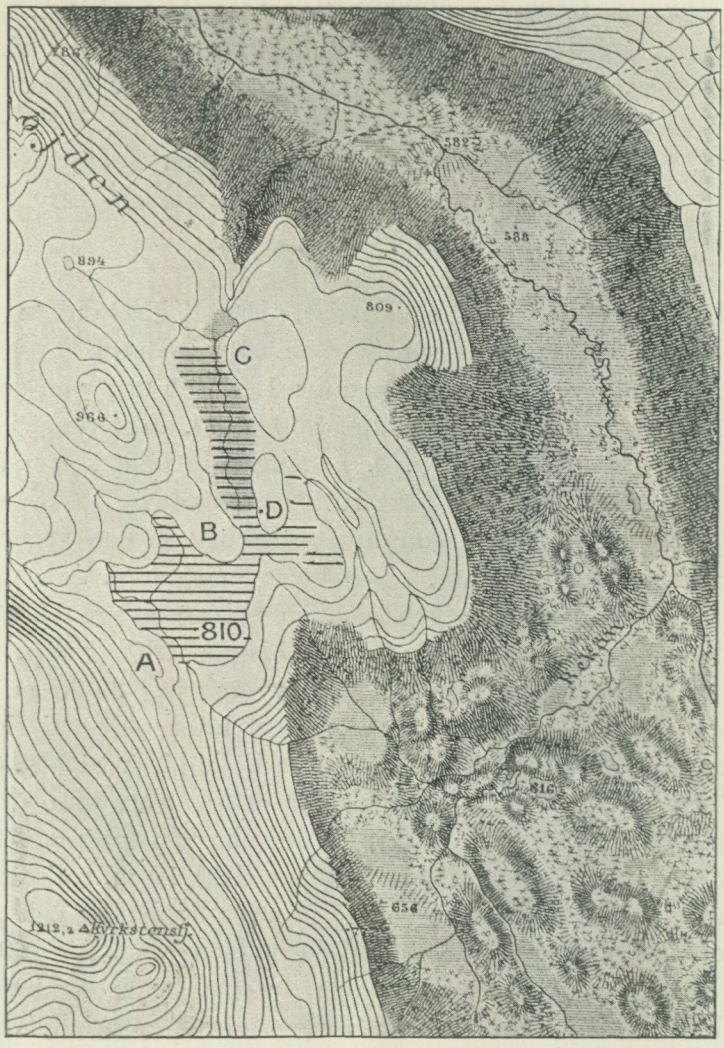


Fig. 1. Karta över randdeltat vid Kyrkstensfjällen. Skala 1 : 50 000.

vidgar sig sedan något och fortsätter mellan C och fjället. Den sakta sluttande grusytan ligger här på bottnen av en bred erosionsdal, som på 800 m. ö. h. slutar vid ett brant klippstup norr om C. Vid C är en stor gruskulle med mot nämnda dal starkare sluttande sida, men som mycket långsamt sluttar åt övriga sidor. Materialet i denna kulle samt i en mindre kulle vid D synes till största delen vara morän. Om i den större kullen vid C ett parti fast berg finnes, låter sig möjligen förmodas men ej bevisas. Kullens höjd är cirka 30 m. över erosionsdalen, och en så betydande grusmassa är märklig. Nedanför den nämnda proximalbranten mellan punkterna A och B vidtager en långsam sluttning mot sydost, i vilken blottad berggrund allmänt förekommer. Därjämte tyder denna sluttnings topografi på att därstädes en från söder, utefter en tillbakavikande iskant kommande älv svängt i en båge mot öster och norr. Detta skulle vara samma isälv, som förut flöt fram över randdeltat. Då isen vikit tillbaka, eroderade denna isälv proximalbranten och tog vidare sin väg öster om kullarna vid D och C. På den jämna sluttningen hos grusområdet därstädes har jag icke kunnat finna några strömrännor. Detta tyder på en jämnare avsmältning av isen inom området öster om linjen C—D ned till omkring 700 m. ö. h. än i området nedanför terrassen mellan A—B, där isen lobformigt sköt in från sydost. Att isen därstädes sköt in, förefaller troligt, emedan på det sistnämnda stället, såsom synes på kartbilden, en sänka finnes, vars botten ligger 100—150 m. lägre än grusterrassen norrut. Ismassan bör då hava varit minst 100 m. tjock i denna sänka, under det att isen avsmälte över området öster om linjen C—D. Längre söderut utmed Kyrkstensfjället kan man se en kraftig erosionszon utefter fjällväggen. I denna zon står den s. k. Kyrkstenen, en av vattenfrysning från fjället lössprängd, väldig klippa. I zonen finnas nästan överallt branta, vatteneroderade klippväggar och nedanför dessa grusterrasser samt här och där mindre döda fall och forsområden. En mäktig lateral älv har här gått fram under längre tid. Högsta delen av

denna erosionszon ligger omkr. 3 km. söder om punkten A på 850—840 m. ö. h. Lägsta partiet finnes nedanför proximalbranten vid A på 790—750 m. ö. h. Vid högsta punkten finnes i fjället en liten klippdal, som går tvärs över fjällsluttningen. Erosionsfenomenen äro kraftigast inom zonens norra del, och synes den laterala älven icke hava samtidigt uteroderat zonen i hela dess längd. D. v. s. zonens fallande höjdvärden mot norr representera icke iskantens lutning. Detta kan man sluta sig till av de högre terrasser och erosionsfenomen, som finnas ovanför randdeltat. Vid A finnes en bastionliknande, fluvioglacial grusmassa, som ovanpå är plan och täckt av grov sand. Den plana ytan ligger 840 m. över havet. På 820 m. ö. h. finnes å samma grushöjd en terrass vänd mot randdeltat. I sluttningen av fjället ovanför punkt A finnes en rätt väl markerad strandlinje i morän på 847 m. ö. h. Vid B finnes en annan, liknande gruskulle, vars åt sydost vända, branta sida är bågformigt eroderad av älven, som framgått över randdeltat. Ovanpå gruskullen finnes en bred strömränna från V till Ö på cirka 845 m. ö. h. Denna strömränna synes korrespondera med den i 966 m.-höjden inskurna terrassen å 847 m. ö. h. Väster om linjen A—B slutar randdeltats terrass vid moränkullar invid fjällsidan, och dalens botten, fylld av grovt morängrus och block, stiger sakta upp mot passen åt Hjärpån och Storbäcken. Passet mot Hjärpån företer intet ovanligt, men passet mot Storbäcken på 904 m. ö. h. är starkt renspolat från grus, och synes där en issjö hava haft avlopp mot Storbäckens dal. Norr om punkt 966 finnes en bred passövergång på omkring 900 m. ö. h. I denna finnes, såsom över stora delar av Rekdalshöjden, ett tunt och tätt sammanpackat moräntäcke. Rekdalshöjdens sluttning mot norr är dock renspolad, och synas där laterala älvar hava gått fram på 900—800 m. ö. h. Även uppe på Rekdalshöjden förekomma här och där renspolningar, tydande på att större vattenmassor översilat fjället.

Vid det å 800 m. ö. h. belägna, å sid. 33 nämnda klipp-

stupet vidtager en cirka 20 m. bred klippkanjon, som stupar brant ned mot Rekdalen. Denna är av cirka 200 m. längd och slutar efter cirka 30 m. fall. Den lilla bäcken från grusplatån rinner nu i denna kanjon, men detta obetydliga vattendrag, som icke ens vid stark snösmältning kan vara vidare vattenförande, har icke kunnat uterodera klipprännan, utan måste denna tillskrivas älven, som gått fram över randdeltat samt i dalen mellan punkt C och 966 m.-höjden. Öster om kanjons slut på 772 m. ö. h. ligger en liten grusslätt eller terrass, och nedanför Rekdalshöjden vid Skårsdalsvallens fäbod finnes en bred, långsträckt moränterrass utefter Rekdalen på 619 m. ö. h.

Nedanför jaktvillan å Kyrkstensfjällen finnes på cirka 710 till 680 m. ö. h. ett renspolat klipparti i skogen. Klipporna utseende och förhållandena i allmänhet på platsen tyda på att där under ett senare skede funnits en fors i den laterala älven.

Jag har nu redogjort för mina observationer inom den del av Ånn—Kösjöns vattenområde, som jag undersökt, och torde dessa iakttagelser rätt väl komplettera vad man förut hade kännedom om från detta område. Inom myrlandskapet söder och sydväst om Kösjön kan nog ännu åtskilligt av intresse finnas att utforska, dock troligen intet, som förändrar den allmänna uppfattning, som det hittills funna kan giva om issjöarnas utbredning i denna trakt.

B. Vålåns vattenområde.

I. Söder om Ottsjön.

1) Inom fjällen.

Stensdalen. Passpunkten mot Bunneråns dal är förut omnämnd (sid. 27). Över densamma på 952 m. ö. h. finnas terrasser i morän. Längs St. Stensdalens nordsida finnes en tydlig strandlinje i moränen å sluttningen av Bunnerfjällen och St. Stensdalsfjället. Denna strandlinjes höjd är nedanför punkt 1010 å sistnämnda fjäll 957 m. ö. h. Med Elvings

spegel är svårt att på den mer än 5 km. långa sträckan konstatera en lutning hos strandlinjen. Så vitt jag från dalens botten kunnat se, övergår denna strandlinje i terrasserna å 952 m. ö. h. vid passet. Någon högre strand på samma sida av dalen har jag icke sett. Lägre strandlinjer saknas även. Antagligen äro de förstörda genom jordflytning i den branta sluttningen. Å dalens södra sida finnas stora moränanhopningar å Allaksklumpen. Moränen är blockrik och ställvis bestående av endast stora block. Strandmärken saknas alldeles å denna sida. I L. Stensdalen finnas kullar av finare morängrus och terrassartade bildningar, vilka jag ej kunnat tyda som issjöterrasser. Issjösediment finnas å nivåer lägre än 800 m. ö. h. nedanför L. Stensdalsfjäll och utefter Stensån ned mot Vålån i stora mängder. Alla tecken till stränder synas dock saknas ända ned till 641 m. ö. h. En stor terrass i issjösediment, underlagrad av morän, finnes å denna höjd nedanför lappkåtan söder om Stensån.

Å Jatjasklumpen norr om Stensån finnes i rullstensgrus en terrass å 622 m. ö. h. Kullens västra sida har grusras mot en torr älvfåra från Stensån mot Rekåns dal. Flodfårans botten ligger på 610 m. ö. h. Det uppgives, att vid snösmältningen vatten från Stensån skall gå till Rekån denna väg.

Uvberget. Från Smällhögarna utskjuter en moränklädd bergås åt öster, och dess östligaste parti på 790 m. ö. h. kallas Uvberget. Bergets högsta parti är alldeles fritt från morän och har mot öster en lodrätt stupande vägg. På 641 och 712 m. ö. h. finnas breda terrasser i morän. Den nämnda höjdkammen övertväras av tre erosionsdalar nedskurna genom moränen i fasta berget. Dessa dalar äro cirka 50 m. breda i bottnen och luta mot norr. Passpunkten ligger i den östligaste dalen på 755 m. ö. h., i den mellersta på 752 m. ö. h. och i den västligaste på 762 m. ö. h. Dessa dalar äro utan vattendrag i nutiden och tydas som avlopp för issjöar söderut vid Lundören.

Smällhögarna. Å Smällhögarnas sluttning mot nordost finnas flera terrasslägen såsom på 711, 725, 736 och 774 m. ö. h., samtliga i morän. På 796—800 m. ö. h. finnes genom erosion blottat berg vid passpunkten av en djup dal mot nordväst. På 810 m. ö. h. finnes en terrass i morän och på 820 m. ö. h. en horisontell rand av frisköljda block. Ovan denna nivå är fjället renspolat på flera ställen. Vid 887 m. ö. h. finnes en terrass i morän, över vilken på 890 m. ö. h. ett brett erosionsparti med överallt blottat berg vidtager. Fjället har på denna höjd åt nordost en liten slätt, som är ganska väl renspolad. Söderut fortsätter slätten såsom en smal hylla nedanför de väl rundade Smällhögarna. En tunn moränbetäckning och delvis nedspolat strandgrus täcker denna avsats. Moränen går ett litet stycke upp på bergkullarna. Inga strandlinjer kunna där urskiljas, mer än på den sydligaste, Gruvsmällen. Åt nordost finnes där en svagt utbildad moränterrass på 924 m. ö. h. Å Gruvsmällens sydsida finnes på omkring 940 m. ö. h. en på avstånd väl synlig strandlinje av betydlig längdutsträckning. Vid försök att återfinna strandlinjen i terrängen visade sig detta omöjligt. Den är insiktad från Luspentjarve och Vålåvalen. Smällhögarna äro, som sagt, mycket väl rundade och polerade av isen med stötsida åt öster. Räfflor finnas med huvudsaklig riktning från öster och sydsydost. Nedanför Smällhögarna omkring Kroktjärnarna utbreder sig ett gropigt och kulligt moränlandskap med talrika små sjöar och en myckenhet stora block. På flera ställen finnas åsgrus och issjösediment. Inga strandmärken anträffas under 912 m. ö. h., på vilken höjd en liten strandterrass finnes nedanför den lilla sjön vid Vålåvalens utlöpare mot Gruvsmällen.

Vålåvalen. På Vålåvalens sluttning mot öster finnas å 888 och 843 m. ö. h. långsträckta och kraftiga terrasser utbildade i morän och delvis i fast berg. Södra sidan av fjället sluttar mycket svagt och intages ända ned till Vålån av myrar och flytjordsvalkar. Flytjorden utgöres till stor del av mjäla och sand.

Herrångsåns dal företer intet av intresse. Där befintliga moränkullar och moränklädda fjällsidor sakna finare material i moränens yta. Moränen är tydligen ursköljd på ytan, och allt issjösediment och fint material har flyttats ned mot floden, där en del ännu finnes kvar vid de små sjöarnas stränder. Herrångsåns dal liksom övre delen av L. Stensdalen utgöra vackra exempel på huru släta och fina fjällen kunna vara, då moränen saknar större block. Fjällen hava mjuka, lugna former i detta fjällområde mellan Smällhögarna och Sylarna och täckas ofta ända upp till topparna av den släta och tättpackade moränen. Nunatakksjöarnas issjösediment är bortsköljt, och deras stränder blevo sällan nog kraftiga att bevaras i de långsamt sluttande fjällsidorna. Passen likna stora slätter, vilka ofta kunna nedstiga mot flera dalar. I passen här nedskuros inga klippkanjons såsom på lägre nivåer, ty smältvattnet flöt häruppe långsamt bort utefter fjällsidorna och över isen, efterlämnande icke heller då några nu iakttagbara märken.

Herrångsstötarna, kanske ett av vårt lands till formen mest eleganta fjäll, hava spår av lokal glaciation efter inlandsisens avsmältning. (Jfr 7, sid. 27.) Eljest har jag icke inom området söderut från Stensdalen iakttagit något, tydande på att lokala glaciärer funnits vare sig under isens avsmältning eller efter densamma. Vid de permanenta snöfälten inom fjällområdet är jordflytningen betydande, såsom ENQUIST förut påpekat (*8*, sid. 418).

Luspentjarve. På östra sidan av detta lilla fjäll finnas i morän vackra och långsträckta strandterrasser å 921, 967 och 972 m. ö. h. De senare ligga högre än det pass, som skiljer Luspentjarve från Vålåsjöfjället. Den topografiska kartan är här oriktig. Luspentjarves höjd är den på kartan uppgivna 1,067 m. ö. h., men Vålåsjön ligger 941 m. ö. h., ej 990, såsom uppgives å kartan, och högre än 950 m. ö. h. är icke vattendelaren mellan Vålån och Ljungan. Issjöarna hava gått över detta pass, och ingen issjö har över detsamma

efter dess torrläggning haft avlopp vare sig åt söder eller norr. De ändmoräner, som övertvära Vålåsjön, synas i sjöns södra del härröra från en istunga från sydsydväst, och i den norra delen, där de äro synnerligen kraftiga, gå de vinkelrätt mot en isrörelse från nordost.

Gråsjöfjället. Vid Vålån nedanför Gråsjöfjället finnes en bred terrass av sand på 820 m. ö. h., vilken av mig tolkas såsom avlagrad av Vålån och Gråsjöån i en issjö på denna nivå. På fjällets västra sida vid lapplägret finnes en strandterrass på 874 m. ö. h., och ovanför lapplägret finnas terrasser på 935 och 940 m. ö. h. På 946 m. ö. h. finnes en strandlinje, som längre söderut övergår i en bredare terrass. På 963 m. ö. h. finnes en vacker terrass. Högre strandlägen finnas å 967 och 972 m. ö. h. Samtliga strandlinjer och terrasser äro synliga utefter långa sträckor. Som jag förut nämnt, äro dessa strandmärken lätt bestämbara till sin höjd genom de rasbranter, som ibland finnas vid kanten av terrasserna. Understundom är terrassytan nedrasad ända intill foten. Materialet i terrasserna är vattenursköljd morän och deltamaterial, och äro de till större delen ackumulationsterrasser bildade av de talrika bäckarna. På grund av sin stora tydlighet och uthållighet kan jag icke jämställa dem med FRÖDINS nedspolningsterrasser (*10*, sid. 25). Gråsjöfjällets östra sida har strandterrasser på 850, 888 och 946 m. ö. h.

I Gråsjödören mellan Gråsjöfjället och Vålåsjöfjället finnas högt belägna strandlinjer på troligen 1,100 m. ö. h. eller mera. Jag har ej varit uppe vid dem. De tillhöra, efter allt att döma, en sjö, som varit uppdämd av isen såväl i norr som i söder. Jag uppfattade, att de gingo högre än dalens högsta punkt men kan ju minnas fel. I varje fall kunna så högt liggande strandlinjer ej tillhöra annat än en lokal issjö.

Trondfjället. På fjällets sydvästra sluttning, där Lillåbäcken förenar sig med Trondån, finnes en bred terrass på

875 m. ö. h. och vid bäcken högre upp en annan sådan på 888 m. ö. h. Dessa äro ackumulationsterrasser gjorda av bäcken. På fjällsluttningen mot bäcken finnes en bred terrass eller grusslätt på 942 m. ö. h. På sluttningen mot nordväst finnas terrasser på 799, 843, 851, 888, 917 och 941 m. ö. h. Samtliga dessa ligga i morän. Flera äro grovt utmodellerade men kunna följas långa sträckor. På fjällets nordöstra hörn finnas i berget inskurna två av snöfält intagna terrasser på 936 och 962 m. ö. h. Nedanför snöfälten finnas strax ovanför skogsgränsen terrasser i morän på 812 och 800 m. ö. h.

Lundören. Förhållandena vid Lundören hava förut omnämnts av HÖGBOM (*15*, sid. 578, *14*, sid. 75 och 76, *16*, sid. 15, *17*, sid. 18, *18*, sid. 560, *21*, sid. 130). Detta omkring en mil långa, storartade fjällpass har säkerligen utformats av en mäktig isström. Inlandsisens rörelseriktning var en tid nästan parallell med passets längdriktning. ENQUIST påpekar (*7*, sid. 3 och 4) huru »dör»-skulpturen tydligen är glacial. Den är utmärkande för fjällen närmast väster om Anarisfjällen, där flera sådana »dörar» förekomma. I prakt torde Storådören, belägen omkring en halv mil västerut från Lundören, tävla med denna. Men varken i fråga om längd eller djup överträffas Lundören av någon liknande dal i denna fjälltrakt. Dalens profil har den för genom glaciärer bildade eller fördjupade dalar karakteristiska U-formen. Den är linjerak i nästan hela sin längd. Vid södra ändan finnes en krökning mot öster. Bredden är störst i norr och minskas mot söder, där bottnen mest genom nedrasade block icke lämnar plats för mer än den å, Lundörsån, som upprinner vid passpunkten. Passpunkten ligger på 880 m. ö. h. cirka 2 km. från dalens södra ända. Bottnen sluttar jämnt från passpunkten mot norr, där Lundörsån genombryter den övertvärande moränåsen på 755 m. ö. h.[1] Bottnen utgöres av en plan grusslätt, över vilken ån framrinner, understundom delad

[1] Se tavl. 2, bild 2.

i en mängd grenar. Av allt att döma är denna slätt bildad genom åns utjämning av den ringa morän, som inlandsisen kvarlämnat i dalen, jämte jordflytning.[1] Mot söder sluttar dalbottnen hastigare, och där har den åt detta håll rinnande Södra Lundörsån endast högst obetydligt påverkat moränmassorna. Dalbottnen är plan endast närmast passpunkten åt detta håll.

Vid själva passpunkten och strax söder därom finnas kraftiga moränvallar. Moränvallar i dalens längdriktning, sidomoräner, finnas strax norr om passpunkten. Cirka 3 km. nordligare finnes å dalens östra sida ett moränparti. De största moränmassorna finnas emellertid vid Lundörens norra ända. Dessa moräner hava av A. G. Högbom (se ovan citerade arbeten) satts i samband med en lokal glaciation i Lundören. Denna Högboms förmodan har särdeles eggat mig till noggrannare studium av Lundörens moräner och de möjligheter, som topografien därstädes erbjudit för uppkomsten av lokala glaciärer.

Moränen vid passets norra ända är bågformig i stort sett och konkav mot söder. Den ger således god anledning att förmoda, att en istunga från söder avlastat densamma. Angående själva grusets beskaffenhet är detsamma, som jag påpekat förut (sid. 20), ganska rullat. I vissa fall har jag ansett det vara verkligt åsgrus. I synnerhet är detta fallet i den väldiga grusmassa, som finnes å fjället Santas sluttning. Även den del av moränen, som sammanhänger med Lundörsfjället, innehåller ställvis åsgrus. Topografien hos denna moränmassa är icke moränens vanliga. I allmänhet äro formerna mjuka och rundade. I partiet väster om ån finnes en liten sjö, som har en för sjöar i fluvioglaciala avlagringar karakteristisk form. Rasbranterna vid ån äro vackra och hava samma lutningsvinkel som rullstensgrusets rasbranter i allmänhet i trakten, exempelvis vid Grönklumpens randterrass. Den märkliga skärpa och bredd, med vilken strandterrasserna äro utbildade i det nämnda gruspartiet nedanför Santa, tyda

[1] Se fig. i *21*, sid. 121.

på, att gruset icke är morängrus. Moränen vid Lundören sammanhänger topografiskt med den grussträckning, som från Lundörens norra ända går utmed Lundörsfjället åt väster, och varav en lägre del även följer Lundörsån ned till slättpartiet vid samma å sydväst om S. Ångeltjärnarna. Nära åns ingång på denna lilla slätt har jag funnit en skärning i gruset, som visade rullstensgrus med däri liggande linsformiga partier av skiktad sand i sin övre del. Moränen vid Lundören torde lämpligen böra betecknas som en randås. Att en större mängd morängrus även förefinnes, torde ej vara abnormt, då en sådan bildning som en randås brukar vara intimt förbunden med ändmoräner. (Jfr NELSON 27, sid. 39 m. fl. ställen).

Vad bågformen hos moränen angår, så synes den betingad främst av åns erosion och kanske i någon mån av avlastningsförhållandena för grusmassan. Ån har, som HÖGBOM framhållit, genom erosion blottat dessa grusmassor, som varit överlagrade av issjösediment. Men ån har också bågformigt eroderat desamma. Att konkaviteten å den nordliga begränsningen då blir riktad uppåt, d. v. s. åt söder, är ej svårt att inse. Först måste ån genomskära grusmassan. Då flodplanet ovanför grusspärrningen genom nederodering av avloppet sedan sänktes, erbjödo de största grusmassorna närmast fjällväggarna å båda sidor det största arbetet för floden. Där hade ån att bortforsla material, som rasade ned från en större massa och höjd. Närmare det nederoderade avloppet i gruskammens mitt var denna mindre mäktig, och där kunde floden vinna mera på gruset, vars område trängdes tillbaka. Så har efter vad jag iakttagit varit fallet just här. Typiskt för gången torde vara, att söder om huvudåsen finnes en från Lundörsfjället utskjutande mindre grusås, som floden ej förmått bortskaffa. Men mellan denna ås och huvudåsen har flodplanet inträngts i en halvcirkelformig bukt. Å denna del av flodplanet finnas ett par små sjöar, rester av en flodarm. Dalbottnen, flodplanet, har nu nått ned till berget, ty Lundörsån avrinner strax den genomflutit

åsen över fast berg, skiffrar, vilka ej mycket eroderats ännu. Jag har ej särskilt givit akt på, om Lundörens botten i längdriktningen avviker från den i stort plana ytan. Jag är böjd att anse, att en större sänkning sker strax nedanför passpunkten. Då skulle kanske floden redan nu nått ett vilostadium i sitt arbete, betingat av den klipptröskel, som nyss nämndes, och flodplanet skulle ej sänkas mer än i den mån, som vore en följd av klipptröskelns fortskridande nederodering. Denna erosion synes gå långsamt, trots att en liten fors ökar flodens arbetsförmåga på denna punkt. Betänker man, att den lätteroderade gruskammen hastigt genombröts, måste klipptröskeln ganska snart efter den sista issjöns avtappning hava blivit nådd.

Till gruskammens bågform kunna även grusets avlastningsförhållanden hava medverkat. Då sidomoräner i allmänhet saknas och inga tvärmoräner finnas, och då den ursprungliga moränmassan, som avlastades i dalen, oavsett flodens bortforsling, måste varit ringa, är ej otänkbart, att isen hastigt avsmälte i dalen. Moränerna nära passpunkten äro rätt stora men avlastade, då de högsta issjöarna upptogo passet, ty i desamma finnas strandlinjer, ja, högt över passpunkten i fjällväggarnas moräntäcke finnas sådana. Då isen smälte vid norra ändan av Lundören, fanns ingen förbindelse med ismassan söderut, allra minst kunna vi antaga, att en istunga söderifrån sköt in i dalen och smälte av vid dess norra ända. Detta är märkligt vid betraktande av att dalen ligger i isens tidigare rörelseriktning. I bästa fall smälte isranden vid Lundörens norra ända i en issjö av mer än 200 meters djup. Under sådana förhållanden kunde ej isälven utforsla något material i dalen. Allt detta måste stanna vid istunnelns öppning och nära densamma eller rent av inne i tunneln. Det senare var ej fallet vid Lundören, utan här synes den subglaciala, grusförande vattenmassan hava vänt åt väster, där trycket var mindre och ditåt den allmänna vattenrörelsen skedde i issjön. Som väl antagligen i denna djupa issjö kalvning måst äga rum hos isranden, har denna

blivit konkav, och blev åsen till följd härav böjd i samma form. Moränens större mängd vid en dals slut har jag förut sökt förklara (sid. 16).

Dessa slutsatser har jag kommit till vid studiet av gruset och dess förhållanden. Jag har också undersökt Lundörens glaciärnischer och bidalar. På Lundörsfjällets sluttning mot passet finnas tre nischer, vilka nu intagas av snöfält, som sällan smälta. Jag har i en sett blå is men kom ej åt att klättra upp till den. De två nischerna, synliga å kartan, som ligga längst norrut, äro belägna på en höjd av mer än 1,000 m. ö. h. Deras övre begränsningsrand i fjället ligger på över 1,250 m. ö. h. Djupet torde vara 200—250 m. Nedanför dessa finnes ej spår till lokala moräner. Strandlinjerna nedanför ligga orubbade. Den tredje nischen ligger vid passpunkten vänd mot sydost. Dess botten är 900 m. ö. h. Den är ett slags cirkusartad urgrävning i berget med lodräta, flera hundra meter höga väggar. Dess botten ligger i en grop innanför en moränvall, troligen tillhörande inlandsisen, och i moränvallen finnas minst fyra issjöstränder över varandra. Glaciären i denna dal har ej heller existerat efter issjötiden, men kanske strax före eller samtidigt med de issjöar, vilkas ytor lågo mer än 900 m. ö. h.

Från Anarisfjällen nedkomma bidalar till Lundören, i vilka finnas issjödeltan och strandlinjer. Ingenting där tyder på lokal glaciation.

Att issjösediment överlagra randåsen och moränerna är naturligt, då vid isens senare avsmältning issjöar under långa tider intogo passets norra del. Strandlinjer och terrasser finnas i stor mängd vid Lundören.

Terrasser vid Lundörens norra ända. Å grusmassan nedanför Santa finnas över varandra vackra terrasser på 844, 831, 822, 812, 800, 794, 786, 777 och 767 m. ö. h. Flera av terrasserna hava breda, släta ytor. Ibland förekomma runda isgropar i deras ytor, av vilka också flera hava lägre rännor vid foten, tydande på strömerosion vid issjöns strand.

Vid foten av de smala terrasserna finnes en rand av frisköljda block. Terrasserna äro utbildade å den mot passet vända sidan av grusmassan och således i ett vindskyddat läge, varför de torde rätt väl angiva respektive issjönivåer. De kunna följas ett eller annat hundratal meter i längdutsträckningen.

På 863—867 m. ö. h. finnes å Santa en terrassliknande, bred avsats, översållad av stora moränblock. Allt finare moränmaterial synes borteroderat. På Lundörsfjället finnes å 863 m. ö. h. en i berget inskuren strandlinje, som kan återfinnas längre söderut i passet. Där denna strandlinje slutar i norr, finnes ett i fjället ineroderat hak, där tydligen en lateral älv eller ett issjöavlopp gått fram. Nedanför denna strandlinje finnas å Lundörsfjället terrasser i morängrus å 812 och 800 m. ö. h.

I passet finnas å de moränklädda väggarna och i bidalarna mot Anariset strandlinjer, vilkas höjder korrespondera med de redan nämnda terrassernas. Men där finnas också högt belägna terrasser på över 900 m. ö. h. En sådan finnes å passets östra sida nära passpunkten. Denna terrass syntes ligga omkring 950 m. ö. h. Å moränpartiet cirka 3 km. norr om passpunkten finnas ett par terrasser på 865 och 845 m. ö. h. Vid själva passpunkten och åt norr finnas två i morän utbildade, breda terrasser vid Lundörsån på 876 och 865 m. ö. h., vilka äro utbildade i en issjö.

Terrasser vid Lundörens södra ända. Vid S. Lundörsån, omkring 5 km. söder om passpunkten, finnas terrasser å 937, 923, 918, 898, 886, 876, 865, 856, 850, 841, 830, 824 och 817 m. ö. h. De två översta terrasserna ligga i fast berg men återfinnas i morän närmare passpunkten. De övriga terrasserna äro belägna i morän, och mot flera av dem svara terrasser å det på andra sidan passet belägna fjället Stietche. Detta fjäll tillhör Anarisfjällen. Flera av terrasserna, såsom de på 918 och 886 m. ö. h., hava breda ytor. De flesta av terrasserna kunna följas åt norr, och i moränen vid passpunkten finnas terrasser på 937—886 m. ö. h. Flera terras-

ser sluta nedanför den nämnda glaciärnischen av det skäl, att den branta bergväggen saknar morän, men terrasserna å 918, 898 och 896 m. ö. h. synas fortsätta över passpunkten ett stycke. Av detta torde framgå, att issjöarna i Ljungans flodområde hava haft samband med issjöarna norr om Lundören och genom detta pass. Som inga spår till floderosion förefinnas vid passpunkten, kan anses säkert, att ingen issjö haft avlopp över densamma. Efter allt att döma, har passpunkten genom ungefär samtidig sänkning av issjöarna i norr och söder kommit över vattenytan. Ett sådant torrläggande av en vattendelare genom sänkning av issjön synes icke vara ovanligt. I de flesta fall blev då en del av den föga högre issjön på det senare, lägre stadiet uppdämd till den torrlagda passpunkten och fick avlopp där. Men skedde sänkningen så, att den uppdelade issjön samtidigt å båda sidor om passet fick lägre avlopp än den torrlagda passpunkten, kunde icke någon strömerosion därstädes uppkomma. Så synes förhållandet hava varit vid Lundören. Som sedan skall visas, var så också fallet, när passet vid Vålåsjön blev fritt från issjöar. Vid redogörelsen för Stensdalen har förut (sid. 27) omtalats, att terrasserna gå högre än passet, och skedde också där en samtidig sänkning av issjön på båda sidor om passet genom att ett lägre, östligare avlopp öppnades runt Kyrkstensfjället. Det lägre, östligare pass, som tillät förbindelse mellan issjöarna i Ljungans och Vålåns dalar senare än Lundören, var tydligen passet å 840 m. ö. h. vid St. Lövdalen.

Till förhållandena vid sistnämnda pass och inom Ljungans flodområde återkommer jag senare.

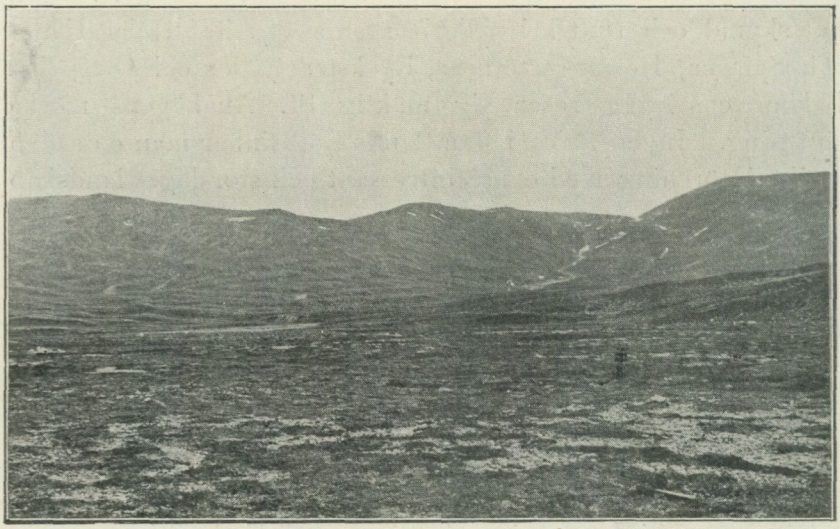
Grönklumpen. Under detta namn sammanfattar jag det glaciala landskapet i dalen mellan Strontjen och St. Grönklumpen jämte de fristående små fjällen L. Grönklumpen och Skrapvalen. Från detta område hava upplysningar förut lämnats av Högbom (*16*, sid. 17—19, *17*, sid. 18, 22, 24, *18*, sid. 560) och Gunnar Andersson (*2*, sid. 91—96).

Redan på långt avstånd tilldraga sig Grönklumpens väldiga, plana grusterrasser stor uppmärksamhet. Man imponeras vid ett besök därstädes av den stora erosionsdalen, de döda fallen och den stora klippkanjon vid L. Grönklumpen. Man fattas av en underlig känsla, då man står uppe på den vida, plana grusterrassen med dess många runda, stora gropar och ser ut över dess skoglösa vidd. Något ökenartat, främmande synes detta landskap. Där vid grusslättens rand finnas branta stup, där nedanför ligger skogen bortskymd och runt kring horisonten stå fjällen, Helagsfjället och Sylarna, Herrångsstötarna, Kyrkstensfjällen och Ottfjället. Bakom ens rygg reser sig mäktig St. Anahögens mörka sluttning. Ingenstädes i Jämtlands fjäll finner man en sådan utsikt i förening med ett så intressant och storslaget landskap i utsiktspunktens grannskap.

En god överblick av grusterrasserna och dalarna vid Grönklumpen ger tavl. 3, bild 2. De för denna tavla av G. Frödin tagna fotografierna togos från sluttningen av St. Anahögens mot Skrapvalen utskjutande parti på c:a 1,000 m. ö. h. Som underlag för efterföljande beskrivning användes kartan, tavl. 7.

Moränen är inom området svår att skilja från det fluvioglaciala gruset. Det senare har nämligen på ytan benägenhet att genom frostvittringen sprängas sönder och bilda kantiga stenar. Finare material är urvaskat, och ytgruset blir därför grovt och tämligen likartat överallt. Skärningar, som förekomma vid erosionsdalarna, visa alltid rullstensgrus. Som morän har jag å kartan (tavl. 7) betecknat fjällsluttningarnas grus, en, ju högre upp man stiger, allt blockrikare morän. Vidare är L. Grönklumpen helt och hållet, med undantag av ett litet område å själva toppen, täckt av en på ytan slät, jämn och tämligen blockfri morän. På nämnda fjälls norra sluttning tilltager moränens tjocklek, och gruset synes mera rullat. Ställvis finnes där rullstensgrus, tydligen utsvämmat vid den stora erosionsdalens uppkomst, såsom sedermera skall visas. Jag har å kartan låtit L. Grönklumpens

moränområde fortsätta åt norr genom det band av kullar, som ligger öster om Grönvallens fäbod. Kullarna äro uppbyggda av ett halvt moränartat material, som mycket liknar rullstensgrus. Issjösediment finnes också såväl inom dessa kullars område som över den av morän eljest underlagrade trakten närmast väster om Grönvallarna. Å Skrapvalens sluttningar finnes morän, som söder om fjället i den av kullar och gropar intagna dalen övergår i rullstensgrus



G. Frödin foto. 27/9 1909.

Fig. 2. Moräner vid Grönån, där den nedkommer på den stora grusplatån vid Grönklumpen. Från grusplatån å 865 m. ö. h. mot sydost.

Gränsen är här svår att draga mellan de båda grusslagen, varför den av mig lagts nära norra sluttningen av den till 870 m. ö. h. uppstigande höjdkammen vid den stora erosionsdalens norra sida. Denna höjdkam består av typiskt åsgrus. Öster om Skrapvalen finnes en från norr inskjutande ändmorän, som synes sammanhänga med sidomoräner på Strontjen. Moränerna å St. Anahögens sluttning (se kartan, tavl. 7, östra kanten) äro tydligen sidomoräner. Så torde också vara fallet med moränerna vid Grönån, där den i flera grenar nedkommer från fjället. Moränen är där sträng- eller terrass-

formigt utbildad, såsom synes å fig. 2. Så är, som förut nämnts, fallet även å Strontjen (sid. 15). Å kartan är såsom morän utmärkt det högsta partiet av grusterrasserna, men också här gäller som förut, att morän och rullstensgrus äro svåra att särskilja. Den ifrågavarande grushöjden synes till största delen bestå av morän, som dock är mycket bearbetad av rinnande vatten. Inom kartans område är moränen i allmänhet utbildad i mjuka former. Dess yta bär tydliga spår av vågornas bearbetning i issjöarna och av rinnande vatten. Utom kartans område å Strontjen är moränen grov och rik på stora block. Grusets stora förmåga att genomsläppa vatten är påfallande och står i samband med dess åsgrusartade beskaffenhet.

Rullstensgruset intager en avsevärd areal, såsom synes å kartan. Dess största massa bildar ett storartat randdelta, som sedan genomskurits av erosionsdalar. En del rullstensgrus har sekundärt genom rinnande vatten utsköljts och avlagrats väster om randdeltats stora terrass, såsom sedermera skall avhandlas. Gruset är av mycket växlande grovlek. Vid den stora terrassens brant mot den stora erosionsdalen synes det vara av genomgående grövre slag. I skärningar därstädes, åstadkomna genom bäckarnas erosion, förekomma grus och mindre rullsten upp mot terrassens yta. Ungefär 20—30 m. under ytan finnes större rullsten. Jag har sett rullstenar av 30—40 cm. diameter. Sådana träffas undantagsvis också upp mot terrassens yta, men så stora stenar synas vara i mindre grad rullade än på lägre nivåer. Vid Grönån är rullstensgruset genomgående finare, men också där med tilltagande grovlek mot djupet. Som skärningarna hastigt övergå i rasbranter, är det svårt att avgöra, om någon skiktning eller deltaartad uppbyggnad förekommer hos gruset. Vid Grönån kunna på försommaren alldeles friska, normala skärningar förekomma, men i dem har jag icke sett någon skiktning. Vad som kan sägas om grusmassans inre byggnad är således, att den i stort tilltager i grovlek från söder mot Skrapvalen, där en mera moränartad

beskaffenhet synes bliva övervägande. Ännu längre i riktning mot Skrapvalen övergår gruset helt till morängrus.

Vid avloppskanjons slut söder om L. Grönklumpen finnes ett av kanjonälven bildat delta. Materialet i detta är mest rullstensgrus, tydligen nedsköljt från terrassen, över vilken kanjonälven gått fram.

Grönvallarnas fäbod ligger på ett band av rullstensgrus tillhörande det åsstråk, som nämndes förut å sid. 19. Gruset därstädes täckes av issjösediment (issjösand och mjäla). Grönån försvinner inom detta grusområde, när dess vattenmängd blir mindre efter vårens snösmältning. Åns vatten tager sig då fram som grundvatten och framkommer nordväst om Grönvallen i en stor källa, varifrån ån åter fortsätter över moränmarken. Dess lopp är på slättlandet mot Forssjöarna mycket slingrande med synnerligen vackra meandrar. Det är mycket egendomligt att se Grönåns torra flodbädd vid Grönvallarna och vandra därpå som på en väg, under det att ån uppe vid grusterrassen i St. Grönklumpens kant är ganska kinkig att komma över. Vid Grönvallarna finnas synerligen rikt givande kallkällor.

Issjösediment anträffas i ringa mängd inom området. Vid Grönvallarna omnämndes sådant här ovan. Vidare finnas i morändalen söder om Skrapvalen, i synnerhet i dess lägre delar, sand och mjäla. Vid Grönån har jag sett en isgrop i terrassen fylld av skiktade lager av mjäla. Grönån hade bortskurit genom ras ungefär halva gropen, så att en vacker profil visades. Något tecken till gropens uppkomst genom insänkning i terrassens yta vid smältande av ett i gruset liggande isstycke kunde ej iakttagas. De i terrassen förekommande groparna, som av mig tydas som isgropar (jfr Nelson *27*, De Geer *5*), äro rikligt för handen upp mot den stora erosionsdalen men saknas i påfallande grad nedåt Grönån. Upptäckten av en igensedimenterad isgrop i denna södra del av terrassplanet är då av intresse. Man kan nästan förmoda, att flera sådana fyllda gropar finnas. Tecken härtill äro även de runda, svaga sänkor, som här och där finnas i ter-

rassen söder om Grönåns dal. Den is, som givit upphov till isgroparna, har således redan hunnit smälta under den tid isälvarna gingo över terrassen. Att isgropen fyllts av sediment, som visar skiktning, tyder på, att sedimentet under en kortare tid på sommaren under riklig vattenmängd i vitåarna svämmades ned i gropen. (Jfr Ussing *31* och Stolpe *30*.) Att sedimentutfyllningen skett, under det att issjön ännu existerade, är rätt otroligt men icke omöjligt. Lagren voro starkt olikfärgade. Som i gropens övre, ej utfyllda sänka en obetydlig myrbildning funnits, är tänkbart, att färgningen skett genom nedsipprat vatten. Växlingar i färgen kunna bero på de olika sedimentlagrens kornstorlek och därav följande olika förmåga att genomsläppa eller absorbera vattnet. I förhållande till isens rörelseriktning vid avsmältningen utgör området vid Grönåns erosionsdal randdeltats distala del. De igenfyllda isgroparna bekräfta detta. Den i gruset inbäddade isen hade hunnit smälta, under det att väldiga ismassor lågo kvar i gruset strax söder om Skrapvalen, och den stora isens rand ännu anstod vid Skrapvalen och Strontjen.

Inom randdeltats område är denna gropfyllnad den enda förekomst, jag konstaterat, av issjösediment. Tvivelsutan avlagrades över randdeltat närmast den södra och östra bergväggsbegränsningen rätt mycket issjösediment, men detta lätteroderade material synes hava blivit totalt undanskaffat av de åar, som runno fram över snart sagt varje punkt av detta område.

Grönklumpsområdets glaciala historia och dess efterlämnade urkunder.

Tydningen av randdeltat, moränerna och erosionsdalarna vid Grönklumpen lämnar icke många olika möjligheter öppna för diskussion. Därför synes det mig bäst att vid detaljbeskrivningen intimt beröra fenomenens tillkomsthistoria.

De tidigaste issjölägena. Mina studier inom det i denna avhandling beskrivna fjällområdet skola sedermera uppvisa,

att kring fjällen bildades efter de första nunatakksjöarna med olika nivåer ett band av på omkring 950 m. ö. h. belägna issjöar av betydande längdutsträckning. En sådan smal issjö har gått fram utefter Anarisfjällens nordsluttning ned mot Lundören. Denna issjö har lämnat strandlinjer på St. Grönklumpen, där å fjällets nordvästra och norra sluttning på omkring 950 m. ö. h. två över varandra liggande strandlinjer finnas, som på avstånd kunna med ögat följas utefter ett par kilometer. Jag har försökt uppsöka dessa strandlinjer i terrängen men icke kunnat bestämt återfinna dem. Fjällsidan är täckt av lösa stenblock, som på nära håll se likadana ut. Någon så avsevärd inskärning i fjällsidan har jag ej heller funnit, att jag kunnat identifiera den som en issjöterrass. Dock äro dessa strandlinjer verkliga och otvetydiga. De ligga liksom de från Trondfjället (sid. 40) förut beskrivna terrasserna på 962 och 936 m. ö. h. i synnerligen exponerat läge, så att de icke kunna hänföras till en mindre i Grönåns fjälldal uppdämd randsjö, utan måste de tillhöra en issjö, som gått runt om St. Grönklumpen. Detta stadium har jag sökt åskådliggöra å tavl. 6, bild 1. Denna tavla avser att på ett schematiskt sätt åskådliggöra Grönklumpsområdets utvecklingshistoria. Vid det stadium, som framställes å bild 1, tänkes en issjö å omkring 960 m. ö. h. ligga mellan isen och fjällen. Vid detta stadium tänker jag, att den stora centrala moränmassan öster om jaktvillan avlagrades som en ändmorän av den i vinkeln mellan fjällen inskjutande spetsen av inlandsisen. De subglaciala älvarna avlagrade vid detta stadium i det djupa vattnet sitt grus och påbörjade det utfyllningsarbete, som fortsattes upp till issjöns yta och avslutades, när denna sjunkit till omkr. 860 m. ö. h.

Issjön å cirka 950 m. ö. h. efterträddes av allt lägre stadier, men sänkningen ned till omkr. 890 m. ö. h. synes hava skett raskt, då inga strandmärken efterlämnats. På 891 m. ö. h. finnes i det centrala moränpartiet en bred, rätt plan terrass. Som densamma uppvisar tecken till ström-

erosion och mot nordost något ökas i höjd, synes vattnet i issjön varit statt i strömning, och sänkning av issjöytan har skett under terrassens utbildningstid. Ävenledes å den högsta till 904 m. ö. h. uppstigande delen av moränpartiet förmärkas tecken till strömerosion. Issjön övergick tydligen till en mycket bred lateral älv, vars yta ideligen sjönk. Inlandsisen stod vid denna tid med sin rand vid nordvästra hörnet av moränpartiet. På ett sådant läge tyder det förhållandet, att den laterala älven även långt senare tvingades att gå öster om moränpartiet. Isälvens eller issjöns sänkning har haft en paus vid 882 m. ö. h. På denna nivå utbildades nämligen en bred terrass åter igen åt söder och öster på det centrala moränpartiet. Söderut är terrassen vackrast och jämnast. Åt öster och vidare mot norr uppträda svaga strömrännor, och där stiger också terrassens yta något, alldeles som den högre förut beskrivna terrassens. Den laterala älvens fall har tydligen närmast bestämts av de ständigt sjunkande issjöarna nere vid Lundören eller kanske av is någonstädes på vägen utefter St. Grönklumpen. Allteftersom sänkningen skedde, nederoderade älven sin bädd i moränen. Det centrala moränpartiet har tydligen sammanhängt med moränen å St. Anahögens sluttning. Då issjöytan vid Lundören nådde ned till 860 m. ö. h. eller långsamt sjönk ned till detta värde, skar den laterala älven sig längre ned öster om det centrala moränpartiet, och med svagt fall utbildades på 874—872 m. ö. h. en mycket bred terrass söder om de två förut nämnda. Å denna terrass finnas tydliga strömrännor. Terrassen finnes nu som en smal list utefter den som rullstensgrus utmärkta rännan öster om moränhöjden. I norr går terrassen över i en grusslätt, som mot norr har brant stupning till den stora erosionsdalen. Från denna lilla grusslätt fortsätter nu en cirka 100 m. bred flodfåra ungefär i rakt sydlig riktning och av nära 1 km. längd. Detta är den sista väg, den laterala älven tog öster om det centrala moränpartiet. Jag har å kartan utlagt flodfårans botten som rullstensgrus. Detta borde kanske hellre kallats flodgrus. Mot söder utgå

med svängning västerut från den stora flodfåran en mängd strömrännor, vilka finnas avbildade å fig. 3. Då älven slutat att gå i denna fåra, hade issjön nått 860 m.-stadiet, och älven gick sedan i västra kanten av det centrala moränpartiet, och vid denna tidpunkt börjar utformandet av den stora grusterrassen. Den övergivna inloppsrännan, härefter kallad



G. Frödin foto. 21/7 1909.

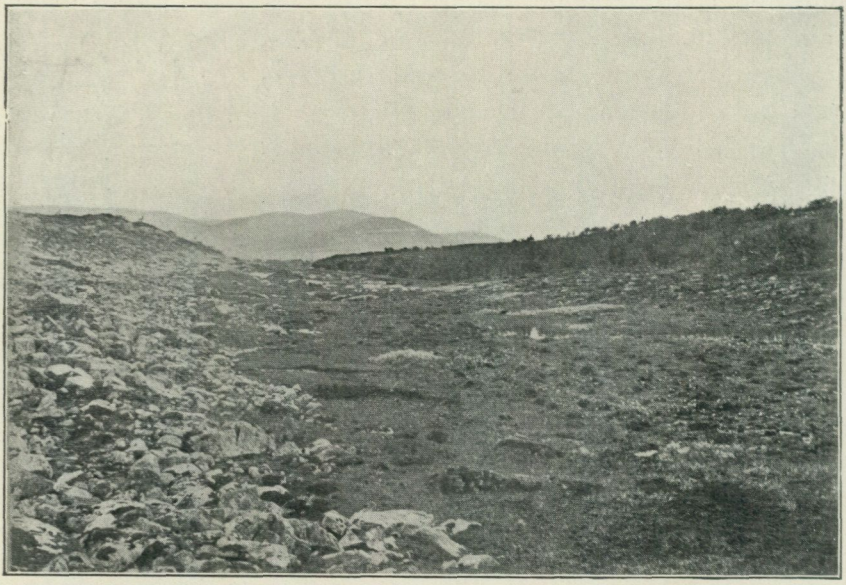
Fig. 3. Flodrännor i den stora grusplatån vid Grönklumpen. Från St. Anahögens sluttning omkr. 950 m. ö. h. mot väster. Närmast i bakgrunden St. Grönklumpen, längre bort Vålåvalen och Herrångsstötarna.

övre inloppsrännan, gör med sitt blinda slut i norr ett egendomligt intryck. Rännan synes väl å tavl. 3, bild 2. Omedelbart vid dess norra slut finnas några avsevärda isgropar, som tyda på, att isstycken häftigt avsnördes från inlandsisen, då den laterala älven fick det västligare loppet. Dessa isgropar äro icke alldeles runda utan hava mera oregelbundna former, vilket jag vill anse bero därpå, att isblocken ej voro helt begravda i gruset. Eget är, att mellan inloppet till den

övre rännan å 874 m. ö. h. ned till den stora terrassens plan på 856 m. ö. h. finnes intet markerat mellanstadium, vadan sänkningen av isälvens nivå på denna punkt måste hava skett synnerligen hastigt.

Landskapets utseende, då isälven någon tid gått öster om det centrala moränpartiet, torde hava varit ungefär så som tavl. 6, bild 2 avser att visa. Skrapvalens topp tänkes då vara isfri, och en »krevass»-sjö (jfr *27*, sid. 158) har bildats över densamma. Denna sjö har å bilden givits avlopp söderut till den stora laterala älven. Krevassjöns yta har vid det stadium, bilden visar, sänkts, så att en ringformig nunatakksjö återstår. Likaledes tänkes å bilden L. Grönklumpen isfri till väsentlig del, och vitåarna över den stora terrassen samlade i dalen mellan St. och L. Grönklumpen till en mäktig älv, som där urgrävde en kanjon, vilken ändade i den lägre liggande Lundörs-issjön. Innan det nu skildrade stadiet inträdde, fanns en issjö, som förut nämnts, på omkr. 860 m. ö. h. Strandmärken tillhörande denna issjö finnas förut angivna (sid. 45) vid Lundörens norra ända 863 m. ö. h., ett något för högt värde. Vidare hava strandmärken iakttagits vid Grapan, Kruptjen och Tvärån, samtliga belägna öster om Grönklumpen utefter Anarisfjällens nordsida. Dessa lokaler visa terrasser å 860 m. ö. h. En långsträckt issjö fanns sålunda utefter dessa fjäll och då även över det område, som den stora terrassen vid Grönklumpen nu intager. I denna issjö, som Högbom kallat Grönklump-issjön, men tänkt sig betydligt mindre (jfr *16*, sid. 17, *17*, sid. 22), utbyggdes och avplanades en stor del av randdeltats terrass. Men ända upp till Grönklump-issjöns yta uppbyggdes icke deltat i dess distala del nedåt Grönån, ty mellan L. och St. Grönklumpen var issjön 12—15 m. djup. En å 862 m. ö. h. belägen, runt L. Grönklumpens topp gående, terrass låter förmoda, att issjön gått runt om det lilla fjällets högsta parti. Något rullstensgrus kan ej iakttagas å L. Grönklumpen ned mot den sänka, där kanjon börjar. Därför är antagligt, att deltat icke var uppbyggt till sjöns yta därstädes. Men nordväst

om det centrala moränpartiet var issjön mycket grund, c:a 2—3 m. När Grönklump-issjöns yta sänktes, började klippkanjon utbildas söder om L. Grönklumpen, och den laterala älven och vitåarnas grenar började avjämna randdeltat. Dettas proximala delar avlastades sedan icke längre i vatten, och



G. Frödin foto. 30/7 1909.

Fig. 4. Avloppsrännan mellan L. och St. Grönklumpen. Från 845 m. ö. h. mot sydväst. I bakgrunden Trondfjället.

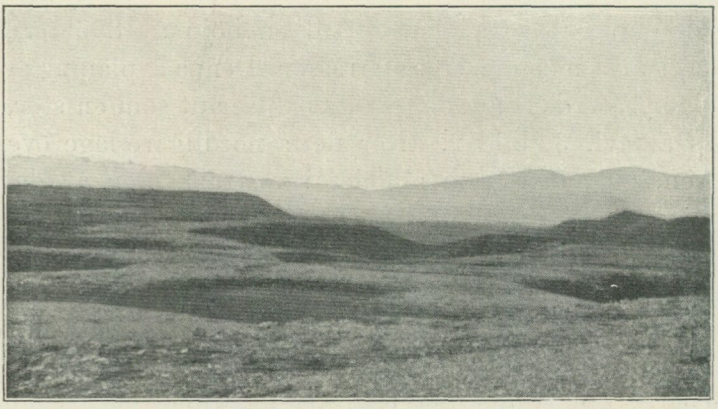
det är just detta stadium, bild 2 å tavlan 6 skall föreställa. Passet mellan L. och St. Grönklumpen blev vid denna tid bestämmande för åarnas erosion å terrassen. Detta pass ligger nu på 845 m. ö. h., och synes detsamma vara nederoderat omkring 5 m. Som å kartan (tavl. 7) synes, slutar randdeltats terrass å 847 m. ö. h., och en dal, som avsmalnar söderut, fortsätter från denna punkt till kanjons början på 845 m. ö. h. Denna dals utseende framgår av fig. 4, å vilken också början av klippkanjon synes.

Efter den tidpunkt, som bild 2 å tavl. 6 visar, drog sig isen tillbaka i området nordost om L. Grönklumpen och söder om Skrapvalen. Den laterala älven fick mellan Skrap-

valen och det centrala moränpartiet friare rum. I ett läge synes den, strax efter Grönklump-issjöns försvinnande, hava gått fram å sydsluttningen av Skrapvalen. Där förekommer, 859 m. ö. h., en ränna markerad å kartan samt väl synlig å tavlan 1. Synbarligen var detta läge kortvarigt. Älven flöt då in över det område, som nu intages av moränd alens östligaste del söder om Skrapvalen, varefter den längs isranden tog vägen norr om det anstående åspartiet, som på ett par punkter når 870 m. ö. h. Möjligen var här en liten sjö eller lugnvatten i älven, ty topparna av morän- och åskullarna i nämnda område äro avplanade till en höjd av 856 m. ö. h., således i nivå med den stora terrassen. Denna avplaning av kullarna gör, att det område, de intaga, ser ut som en stor, plan terrass å tavl. 3, bild 2. När detta nordligare läge övergavs av älven, gick den fram alldeles i västra kanten av det centrala moränpartiet, och den stora terrassen utbildades från avloppet vid L. Grönklumpen ända upp till Strontjen. Vid Strontjen å östra sidan av den stora erosionsdalens början finnes en dalen följande, smal list å 857—856 m. ö. h. Denna växer till en större bredd å den udde, som utskjuter i dalen rakt norr om det centrala moränpartiet. Udden är synlig å tavl. 3, bild 2, likaledes terrassen nedanför övre inloppsrännans början. Utefter det centrala moränpartiet finnas inga rester av deltaplanet förrän öster om jaktvillan. Där är höjden 856 m. ö. h. Planet har antagligen sträckt sig utöver det område, där nu den stora erosionsdalen ligger. De nämnda abraderade kullarna nedanför Skrapvalen kunna måhända räknas till deltaplanet. Det kan tänkas, att dessa kullar äro uppkomna på följande sätt. Gruset var nedanför Skrapvalen, såsom framgår av hela den där liggande moränd alens utseende, i randdeltats proximala del synnerligen bemängt med is. Inlandsisen var här tunn och bröts sönder, och sedimenteringen var därjämte otillräcklig att utfylla hela området. En del av denna blandning av is och grus avplanades till en platå, liknande den stora terrassen eller måhända sammanhängande med denna. När sedan isen smälte,

uppstodo stora gropar, men här i sådan mängd, att resterna av den eventuella platån nu äro kullar med plana toppytor.

Den stora terrassens största parti söder om den stora erosionsdalen har en ganska jämn yta, som något stiger från 856 m. ö. h. vid jaktvillan mot den nordvästra udden, där höjden nu är 858 m. ö. h. Från den stora erosionsdalens kant sjunker höjden sakta mot Grönån, där den är 855—854 m. ö. h. Söder om Grönån avtager höjden mot söder från 853 till förut nämnda 847 m. ö. h. Mot öster längs



Förf. foto. 20/7 1908.

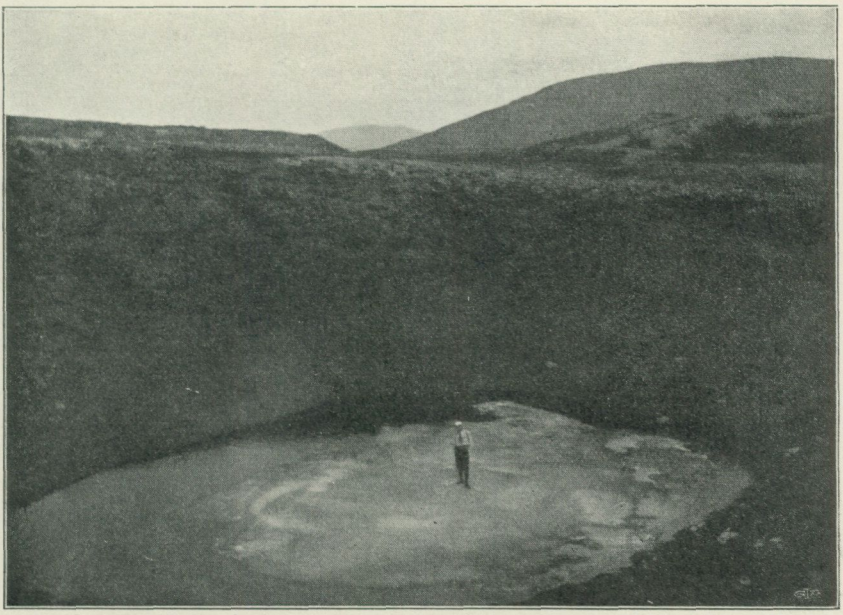
Fig. 5. Isgropar i den stora grusplatån vid Grönklumpen. Från 860 m. ö. h. mot nordost. I bakgrunden Kyrkstensfjällen och Ottfjället.

St. Grönklumpen stiger terrassplanet upp mot det område, där de förut nämnda strömrännorna finnas å 863—865 m. ö. h. Terrassens begränsning mot väster ligger i en ungefärligen rak linje mellan Skrapvalens och L. Grönklumpens toppar. Förekomsten av stora isgropar i terrasskanten därstädes låter förmoda, att isen stod just vid denna linje, när den laterala älven fick avlopp norr om L. Grönklumpen, d. v. s. då erosionsdalen började bildas.

En strömterrass med strömränna finnes å den stora terrassen söder om jaktvillan. Strömterrassen är ganska lång och ett par meter hög och synes å tavl. 3, bild 2.

Isgroparna äro förut behandlade såväl till förekomst

som till bildningssätt (sid. 50), varför ej mycket är att tillägga. Deras förekomst vid den stora terrassens kant har bidragit till att giva denna ett ojämnt förlopp, som synes å kartan. Det har iakttagits, att strömrännor gå tvärs över och i kanten av isgropar söder och öster om det centrala moränpartiet. En sådan isgrop finnes i det övre inloppets stora erosionsränna. Denna grop är 56 m. vid och omkr.



N. Pihlblad foto. 25/7 1909.

Fig. 6. Isgrop i den stora grusplatån vid Grönklumpen. Från 856 m. ö. h. mot nordost. I bakgrunden det centrala moränpartiet och Strontjen, längst bort Fångvalen.

18 m. djup. Groparnas förekomst i samband med strömrännorna kunde giva anledning att tyda dem som erosionsfenomen, men det synes otroligt, att de i så fall icke igenfyllts såsom de förut omtalade groparna vid Grönån (sid. 51). Mig synes troligast, att groparna uppkommit, sedan strömrännan var torr. Isen i gruset smälte säkerligen mycket sent (jfr 27, sid. 99, noten) och troligen så sent, att inga isälvar då gingo över de delar av terrassen, där de nämnda isgroparna finnas. Egendomliga äro de isgropar i det cen-

trala moränpartiet, som ligga i en terrassbrant, såsom synes å kartan. Av isgropar meddelas avbildningar i fig. 5 och 6.



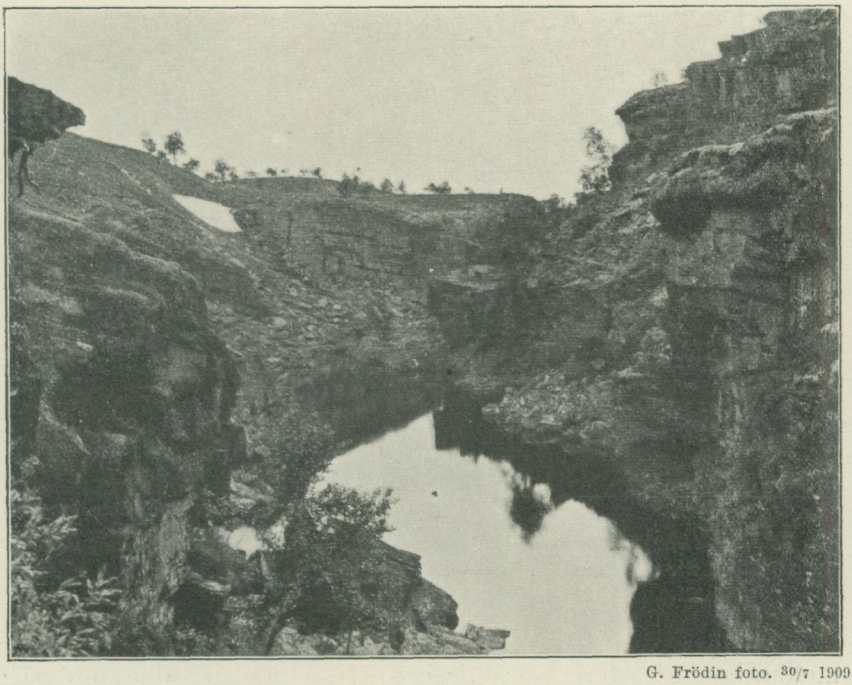
G. Frödin foto. 30/7 1909.

Fig. 7. Avloppskanjon mellan L. och St. Grönklumpen. Från 840 m. ö. h. mot sydväst. I bakgrunden från vänster Trondfjället, Gråsjöfjället, Herrångsstötarna, Vålåvalen och Smällhögarna.

Endast få gropar hysa myrbildningar. I allmänhet ligger snön till in i augusti månad kvar i de stora groparna, och i smältvattnet på gropens botten simmar den sista snömassan, som övergått till is, såsom synes å fig. 6. En och annan grop har nästan vuxit igen. Icke alla isgroparna ovanför jaktvillan äro medtagna å kartan.

Avloppskanjon söder om L. Grönklumpen är en storartad bildning. Dess längd uppgår till omkr. 1,500 m. Bredden av klippränna är omkr. 50 m. och dess djup 20—50 m. Dess utseende framgår tydligt av fig. 7 (jfr *16*, sid. 18, fig. 10). På ett par ställen finnas små, vackra kanjonsjöar. Fig. 8 visar en sådan. Vid sin nedre ända

genomskär kanjon det delta, som dess älv tidigare avlagrat. Detta delta är terrassformigt. Terrasserna äro bildade i Lundörs-issjön. Kanjon slutar å 760 m. ö. h. Där finnes en liten slätt å 759 m. ö. h., tydligen en issjöterrass. Den i kanjon framflytande lilla bäcken har i denna terrass eroderat en c:a 60 m. bred men blott 2 m. djup dal, vilken kan

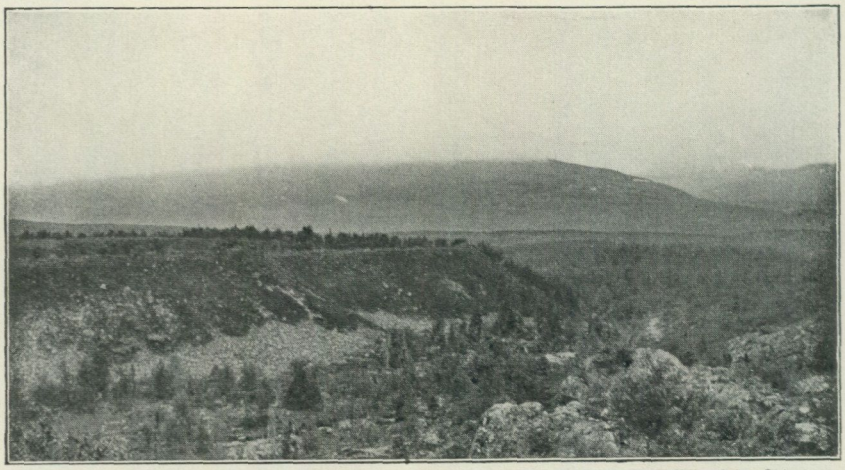


G. Frödin foto. 30/7 1909.

Fig. 8. Kanjonsjö i avloppskanjon mellan L. och St. Grönklumpen.

tjäna som mått på detta vattendrags erosionsförmåga. Denna bäck har icke det minsta bidragit till kanjons uppkomst. I kanjon iakttagas rullade block. Ju längre ned blocken påträffas, desto mera rullade äro de. Strax ovanför den nämnda slätten å 759 m. ö. h. påträffas å deltats södra del en terrass i överkanten av en stor anhopning av sådana rullade block. Nedanför denna terrass finnes i grovt morängrus en terrass å 747 m. ö. h.

Terrasserna å deltats södra del ligga 798, 804 och 812 m. ö. h. Terrassen å 798 m. ö. h. är stor med en sänka å insidan, tydande på strömerosion. Terrassen å 804 m. ö. h. är översållad av moränblock. Terrassen å 812 m. ö. h. är en liten terrass. De två förstnämnda terrasserna synas å fig. 9. Den å 798 m.-terrassen påvisade strömrännan svänger mot söder. Branten å samma terrass, som alldeles saknar



G. Frödin foto. 30/7 1909.

Fig. 9 Lundörs-issjöns terrasser å 798 och 804 m. ö. h. vid slutet av avloppskanjon mellan L. och St. Grönklumpen. Från 790 m. ö. h. å L. Grönklumpen mot söder. I bakgrunden Lundörsfjället.

mellanliggande terrasser, är också eroderad av den mot söder svängande älven. Därför kan anses säkert, att älven hela tiden den gick fram i kanjon avvikit mot söder.

Terrasserna å deltats norra del ligga å 765, 777, 786, 794, 800, 804 och 812 m. ö. h. Som älven svängt mot söder, kommo terrasserna å deltats norra del att utbildas bättre och i rikligare antal. Terrassen å 765 m. ö. h. har isgropar. Terrassen å 777 m. ö. h. företer strömerosion. I dess norra kant finnas blockfält och en grund dalfåra. På terrassen 786 m. ö. h. finnes en 2 m. djup älvfåra. Terrassen 794 m. ö. h. är synnerligen vacker och plan. Terrassen 800

m. ö. h. har vid foten en rand av frisköljda block, likaså terrassen å 804 m. ö. h.

I norra kanten av dessa terrasser finnes ett kulligt och gropigt, blockrikt moränlandskap, tydande på att isen stod ganska nära kanjons mynning, när terrasserna utbildades.

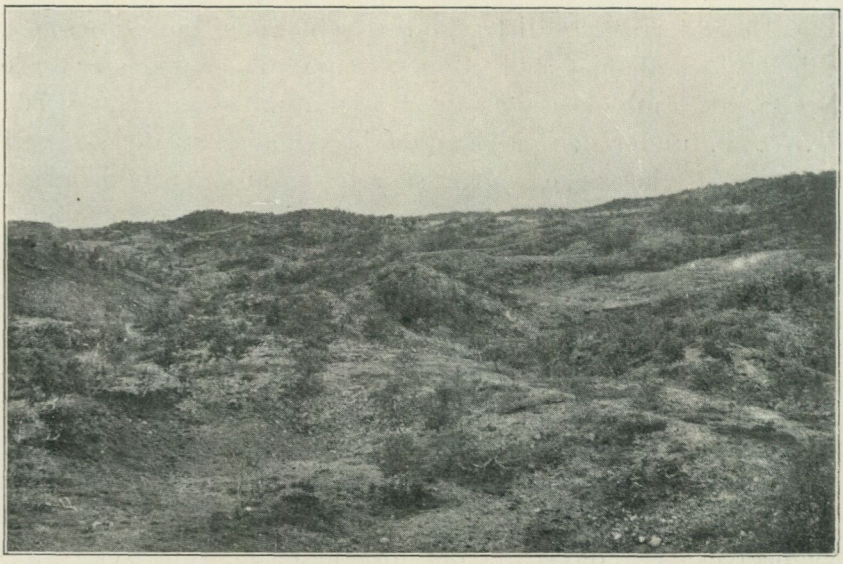
Samtliga terrassers längdutsträckning och läge framgår av kartan.

Dessa terrasser tillhöra, som nyss nämnts, Lundörs-issjön, och det förhållandet att kanjon genomskär dessa terrasser torde bevisa, att Lundörs-issjön avtappades åtminstone ned till 765 m. ö. h. under den tid, kanjon begagnades av den laterala älven. Att jag icke vågar säga, att kanjon utbildades av denna älv ända ned till 759 m. ö. h., beror därpå, att jag å L. Grönklumpens nordvästra sluttning ovanför Grönvallarna funnit en terrass å 765 m. ö. h. Dock finnas norr om deltat inga terrasser eller strandlinjer högre än 765 m. ö. h. Den ytterligare fördjupningen av kanjon från 765 till 759 m. ö. h. torde hava blivit gjord av bäcken i kanjon efter det att Lundörs-issjön sänktes från 765 m.-stadiet. Bäcken kan då på grund av smältande isrester eller större nederbörd hava varit vattenrikare. Man kan även tänka, att issjöns vågor lyckats undanskaffa det lösa material, som täckte kanjons botten vid en successivt skeende sänkning.

Högre upp å sydvästra sluttningen av L. Grönklumpen finnas breda issjöterrasser å 822, 831 och 844 m. ö. h. Fjällets sluttning är så svag, att den icke tillåtit någon vacker utbildning av terrasserna. Dessa ligga här i morän och äro svåra att igenfinna. De tillhöra Lundörs-issjöns tidigare stadier.

*Moränd*a*len söder om Skrapvalen* har flera gånger (sid. 48, 56, 57) varit på tal. Såväl material som topografi äro normala för ett randdeltas proximala delar. Dalen kan betecknas som ett kittelfält. Detaljtopografien torde bäst belysas av fig. 10. Som av kartan framgår, sänker sig kittelfältet mot väster, och i sänkan anträffas rikligt med issjösand. Ett egendomligt fenomen är, att groparnas botten ofta är fylld av rullstenar eller mycket rullade små morän-

block, en anhopning uppgående till en eller ett par kubikmeters volym. Från denna bottenfyllnad utgå uppåt gropens sidor radiellt ordnade rader av rullstenar. Fenomenet beror sannolikt på jordflytning. Kittelfältets sänkning mot väster torde få skyllas på en i gruset begravd större ismassa, som hindrade sedimentutfyllning och smälte först när möj-



G. Frödin foto. 25/7 1909.

Fig. 10. Moränlandskap söder om Skrapvalen. Från 858 m. ö. h.

ligheterna för en sådan upphört. Issjösanden härleder sig från en issjö på växlande nivå men till slut konstant för en tid vid 790 m. ö. h. Jag torde i samband med denna issjö få återkomma till kittelfältets lägre, västliga parti.

Under det att den stora terrassen avplanades och randdeltat färdigbildades, den stora klippkanjon uteroderades och Lundörs-issjön successivt sjönk, en säkerligen mycket lång tidrymd, trädde isen norr om Skrapvalen och i linjen Skrapvalen—L. Grönklumpen ej mycket tillbaka. Emellertid synes isen å nordvästra sidan av L. Grönklumpen hava avsmält vid den tid, då Lundörs-issjön sänktes till 765 m. ö. h. Den laterala älven fick då avlopp norr om L. Grönklumpen. Tro-

ligt är, att älven först följde israndens kant, och att dennas förlopp bestämde den riktning, i vilken den av älven sedermera uteroderade stora dalen nu går. Det torde vara nödvändigt att tänka sig saken så, ty eljest är det ej möjligt att förstå, huru nordvästra udden på den stora terrassens plan uppstått. Jag har å tavlan 6, bild 3, sökt framställa, huru den stora erosionsdalen grundlades. Å denna bild har jag låtit förstå, att nordost om L. Grönklumpen en hel del is begravts i gruset. Denna is blev avskuren från den stora isen, när älven fann sin väg norr om fjället. Denna ismassa gav, då den smält, upphov till den sänka, som nu skiljer L. Grönklumpen från den stora terrassen. Den nordvästra kanten av samma terrass med dess stora isgropar tyder på en massa i gruset inbäddad is. Även denna kant är en proximalkant hos randdeltat, och nedanför densamma finnes ett landskap, som i viss mån liknar det, som ovan beskrivits nedanför Skrapvalen. Men detta kames- och kittelfält ligger här väsentligt lägre än randdeltat, emedan älven lyckades, efter hand som isen trädde tillbaka, bortföra allt material, som kunde utbygga randdeltats terrass. Den rikliga närvaron av isblock i gruset torde hava varit orsaken till, att den stora terrassens nordvästra kant icke visar några tecken på floderosion. Huvudsakligen synes dess förlopp, sådant det nu ser ut, vara bestämt av smälta isblock av väldiga dimensioner.

Avloppsområdet å L. Grönklumpen. Ej långt från vägen mellan Vallbo och Tåssåsen, som går över L. Grönklumpen, finnes å fjällets västra sida ett stort område av renspolade klippor. Berggrunden är starkt söndertrasad, och oregelbundet gående, breda klippränner, huvudsakligen riktade mot sydväst, kunna iakttagas. Å bild 3, tavlan 6, har jag tänkt, att en sådan klippränna bildas utefter iskanten, och att älven faller ut i Lundörs-issjön, av vilken en liten bit synes i bildens nedre vänstra hörn. Oregelbundenheter i israndens förlopp gjorde, att raka klippränner icke kunde anläggas i områdets södra parti. Ett framryckande av isranden tvingade

kanske understundom älven att göra en ny ränna, som förstörde en tidigare. Detta torde mest vara orsaken till att de högst belägna delarna av erosionsområdet uppvisa ett kaos av klippor och stup. Det faller sig mycket svårt att åstadkomma någon reda i utvecklingens gång, men jag har funnit, att älven, som åstadkommit fenomenen, gått i huvudsak parallellt med den stora klippkanjon söder om L. Grönklumpen. Det högsta fallhuvudet ligger på 860 m. ö. h., vadan det synes troligt, att älven mycket hastigt kastade om sitt lopp. Från att, som förut skildrats, gå över den stora terrassen ned till den stora klippkanjon kom den att göra en synnerligen märklig riktningsförändring redan uppe vid det centrala moränpartiet. Troligen hade tidigare israndens smältvatten funnit en väg norr om L. Grönklumpen, och i det lösa materialet bildades av isälvarna en sänka utanför isranden. Denna fortbildades allt längre österut av östligare smältvatten, och till slut nådde den upp mot den laterala älvens breda fåra vid det centrala moränpartiet. Då kastade denna älv därstädes om sitt lopp och lämnade den stora terrassen samt uteroderade den stora dalen till följd av avloppets sänkning NV på L. Grönklumpen.

Isranden drog sig, som ovan sagts, oregelbundet tillbaka på de högre nivåerna, så att där icke tillfälle gavs för utbildande av en större klippkanjon. En sådan finnes dock längst norrut inom området. Dess passpunkt ligger 787 m. ö. h. Den är 30—40 m. bred och 15—20 m. djup med lodräta klippväggar, ett motstycke i mindre skala till den stora klippkanjon. Den kan följas mot sydväst flera hundra meter ned till omkring 760 m. ö. h. Dess riktning är tydligen angiven av iskanten, då rännan anlades. I moränsluttningen ovanför fallhuvudet ses en bred, föga djup ränna eller sänka ett litet stycke mot nordost. Denna kanjon har för sin utbildning tagit i anspråk en längre tid och är avlopp för en issjö, som sträckt sig utefter Anarisfjällens hela nordsida.

Erosionsområdets nedre begränsning å 760 m.-nivån är ingalunda skarp. Det starka fall älven haft, för det högsta läget väl 100 m., har gjort, att även under nämnda nivå förekomma erosionsfenomen förorsakade av älven. En stor mängd lösa klippblock, mer eller mindre rundade, ligga anhopade i områdets nederkant. Där täckas moränkullarna av rundade stenar, och hela kullar och åsar av sådana stenar förekomma. Mellan kullarna ligga små tjärnar uppdämda. Hela området vittnar om, att väldiga vattenmassor därstädes en gång forsat fram utefter en ismur, som ständigt vek tillbaka norrut.

Isavsmältningen å L. Grönklumpens nordvästra sida var synnerligen långsam, ty eljest skulle icke de nu omtalade erosionsfenomenen hava kommit till så storartad utbildning. Det är då troligt, att isen nordost om Skrapvalen smälte lika långsamt. Därstädes har en istunga skjutit in mellan Skrapvalen och Strontjen under hela den tid, då den stora erosionsdalen bildades. Förut har uttalats den förmodan (sid. 13), att isrörelsen ägt rum från nordost och utefter Anarisfjällens nordsida. Den nämnda sänkan mellan Skrapvalen och Strontjen ligger så, att isen då måste inpressas i densamma. Denna inpressade istunga har efterlämnat en vacker, bågformig moränvall mellan inloppen till den stora erosionsdalen.

Den stora erosionsdalen. Denna dals uppkomst reglerades av isens avsmältning i det ovan behandlade partiet nordväst å L. Grönklumpen samt av den nyssnämnda istungan mellan Skrapvalen och Strontjen. Av kartan framgår dess form och proportioner. Dalen framträder ävenledes väl å tavl. 3, bild 2, där den kan ses i hela sin längd. Om den förut skildrade stora terrassen för en om dess uppkomst okunnig besökare förefaller märklig, så torde dalen ej stå terrassen långt efter i märklighet. Att densamma ger en sällsynt vacker brant åt terrassen, framgår av tavlan och andra härifrån meddelade bilder. Dalens största egendomlighet är dess början å sluttningarna av tvenne rätt branta fjäll, gående vinkelrätt mot dessas lutning. Genom den omtalade

ändmoränen får dalen tvenne inlopp, såsom synes å kartan. Det östliga inloppet har tillhört den laterala älven, under det att det västliga inloppet utmed Skrapvalen är till en viss grad uteroderat av smältvatten från isen närmast norr och öster om detta fjäll. Fig. 11 visar dalens början vid Strontjen och dallisten tillhörande randdeltats plan samt morän-

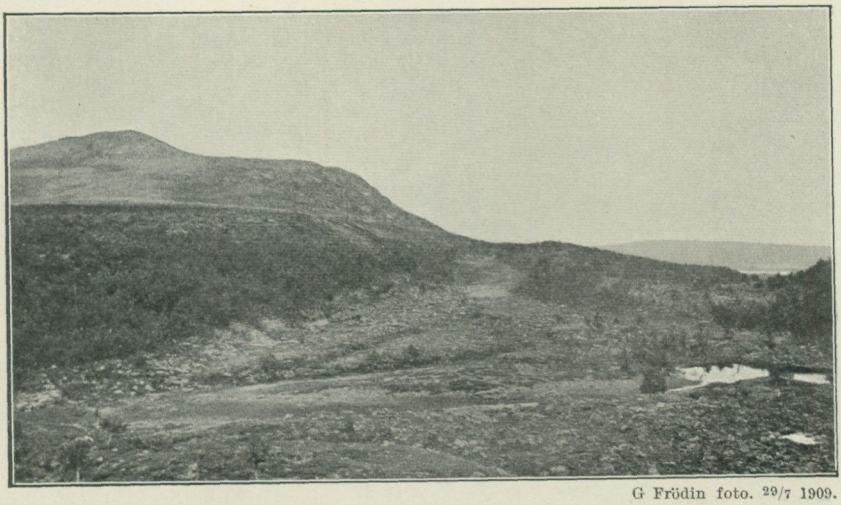


G. Frödin foto. 29/7 1909.

Fig. 11. Inloppsdal utmed Strontjen. Från udden norrut å det centrala moränpartiet vid Grönklumpen å 856 m. ö. h. mot nordost.

valken. Fig. 12 visar dalens början vid Skrapvalen och den lilla sjön nedanför moränvalken. Dalen utmed Strontjen börjar å 845 m. ö. h. som en några meter djup, bred sänka i morän, öppen mot nordost, och gör en vacker sväng nedanför början av den övre inloppsrännan, och vid den från det centrala moränpartiet utskjutande udden förenar sig denna dal med dalen utmed Skrapvalen. Sistnämnda dal är rak och tilltager i bredd mot söder. Dess inlopp ligger i

fast berg, och synes vatten hava kommit både från istungan och från Skrapvalens norra sida. Båda dalarna begränsas av moränvalken. Denna är utmed den västra dalen synnerligen smal och bildar en skarp rygg. Även den del av moränen, som begränsar den östra dalen, är föga mäktig. Nedåt den lilla sjön på 825 m. ö. h. är moränvalken mäktigast. Norrut sänker sig terrängen, som närmast innanför ändmoränen är mycket gropig. Groparna äro tydligen isgropar. Moränvalken är en typisk ändmorän, som ännu i dag tydligt visar



G Frödin foto. 29/7 1909.

Fig. 12. Inloppsdal utmed Skrapvalen. Från samma punkt som fig. 11. I bakgrunden Fångvattnet.

den form, istungan haft. Som ovan nämnts, är moränkammen mycket smal, och det är oförklarligt, att en så lätt undanskaffad grusvall har lämnats kvar av älven. Det är också märkligt, att å moränkammen finnas flera ställen, som ligga något lägre än 845 m. ö. h. Isen måste lång tid hava legat kvar innanför moränvalken, och det är troligt, att istungan var begravd i gruset, vilket försenade dess avsmältning. Isen bildade då ett stöd för grusmassorna i ändmoränen.

Inloppen måste vara väsentligen nederoderade. Båda dalarna börja 12 m. lägre än randdeltats plan. På Skrapvalen är allt löst material upp till 860 m. ö. h. bortskaffat

och bergväggen mycket brant ovanför inloppet, vilket ju tyder på, att detta där sänkts. Detta inlopp ligger på en hylla i berget, vilken troligen uppkommit genom erosion.

Någon större inverkan torde postglacial erosion ej hava haft på moränvalken. Ej heller synas dalarna hava blivit fördjupade nämnvärt av de vattendrag, som efter istidens slut gått fram i desamma. Dalen utmed Skrapvalen är i sin



G. Frödin foto. 29/7 1909.

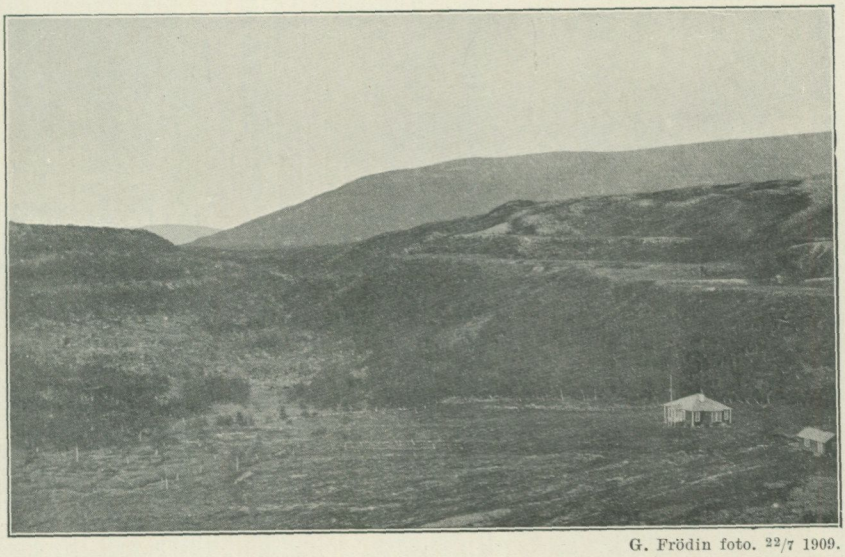
Fig. 13. Den stora erosionsdalens mellersta del vid Grönklumpen. Från östra dalsidan på 825 m. ö. h. mot nordost. I bakgrunden till höger Strontjen.

övre del intagen av myr, men i densamma ligga ännu de runda stenarna och klappern kvar från fordom.

På udden, som utskjuter från det centrala moränpartiet, finnes, som förut omtalats, en rest av den stora terrassens plan på 856 m. ö. h. Nedanför denna terrass finnes en smal terrass på 845 m. ö. h. och en på 838 m. ö. h.

Vid denna udde börjar erosionsdalens mellersta del utmed det centrala moränpartiet. Dalens botten ligger här omkring 820 m. ö. h. På hela sträckan ned till de döda fallen norr om jaktvillan är berggrunden blottad. En några

meter djup klippkanjon (fig. 13) med döda fall och små kanjonsjöar intager bottnen på en sträcka av ett hundratal meter. Fallhuvudena i denna klippkanjon bestå av diabas. Berggrunden för övrigt är skiffrar av Sevegrupp, här liksom i hela Grönklumpsområdet. Dalsträckans västra sida har terrasser på 845—844 m. ö. h. och 838—837 m. ö. h. Dessa terrasser äro rester av flodplan. Höjden faller mot söder. Innerkanten av ytan är oftast lägre än ytterkanten.



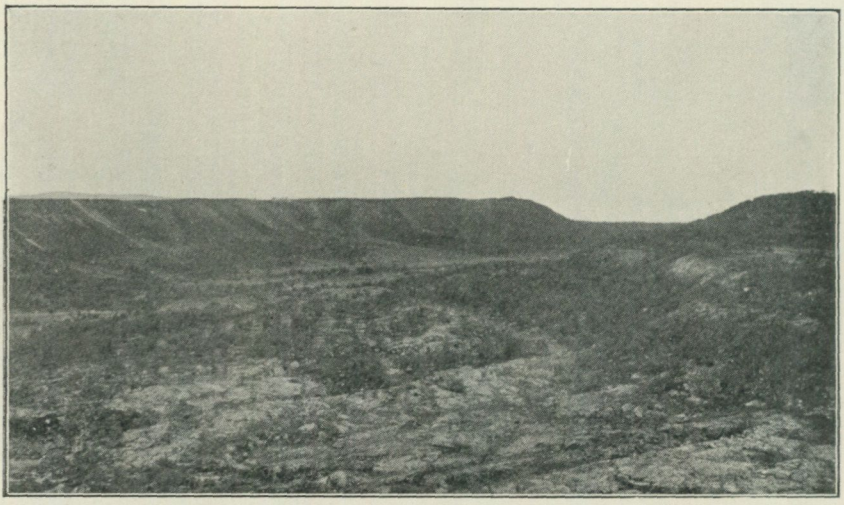
G. Frödin foto. 22/7 1909.

Fig. 14. Den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Från 856 m. ö. h. vid terrassbranten sydost om jaktvillan mot nordost. Till vänster 845 och 838 m.-terrasserna, till höger 856 och 845 m.-terrasserna. I bakgrunden Strontjen.

845 m.-terrassen är ungefär 500 m. lång och 10—15 m. bred. 838 m.-terrassen fortsätter alltjämt med något sjunkande höjdvärde vidare väster ut. Dess bredd är 15—20 m. Dessa terrasser synas å fig. 14.[1] Det mellersta partiet av erosionsdalen kan anses sluta vid de båda döda fallen strax norr om jaktvillan. Ovanför fallen är berggrunden blottad i stor utsträckning, såsom synes å fig. 15. De döda fallen äro två, liggande på var sin sida av ett anstående parti av dalbottnen, som bildar en 600 m. lång terrass på 810

[1] Se *16*, sid. 17, fig. 9 och *28*, sid. 233, fig. 135.

m. ö. h. Det norra fallet är omkr. 12 m. högt, och dess fallhuvud har rätlinig rand. Nedanför stupet är en urholkning av ett par meters djup. Från stupet fortsätter mellan branterna av 836 och 810 m.-terrasserna en omkr. 50 m. bred flodränna (se fig. 16, där 810 m.-terrassens brant synes till vänster i förgrunden). Det södra fallet är hästskoformigt. Det är 15 m. högt, och nedanför dess stup finnes i fördjupningen en liten sjö. Detta fall synes å fig. 17. I



G. Frödin foto. 31/7 1909.

Fig. 15. Den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Från 850 m. ö. h. nordost om jaktvillan mot väster. Till vänster den stora grusplatåns brant, till höger 838 m.-terrassen. På dalens botten döda fall.

bakgrunden av denna bild ses 836 m.-terrassen. Vattnet, som störtat utför detta fall, har eroderat södra branten av 810 m.-terrassen. Till dalen därstädes har Källbäcken sedan sökt sig ned och har där nu sitt lopp.

Erosionsdalens nedersta parti ut till den stora terrassens slut är 600—700 m. brett. Bottnens fall är starkast upp mot jaktvillan, såsom framgår av kartan. Dalpartiets södra sida utgöres av den stora terrassens norra brant. Dalens djup är vid jaktvillan omkr. 60 m. och vid terrassens slut omkr. 90 m. Denna brant är mycket imponerande, dess storsla-

genhet torde framgå av tavl. 3, bild 2, och fig. 15, 16, 18 och 19. Brantens lutning bestämmes av materialets rasvinkel, 30°—35° (jfr *27*, sid. 64). Ovanför jaktvillan åt öster börjar som en smal list å det centrala moränpartiet den stora terrassens plan. Nedanför denna list finnes en terrass på 847—845 m. ö. h., sammansatt av två flodplan och mellan dessa en svag brant. Förhållandet framgår av fig. 14. Da-



G. Frödin foto. 25/7 1909.

Fig. 16. Flodränna norr om 810 m.-terrassen på den stora erosionsdalens botten, Grönklumpen. Från 804 m. ö. h. mot väster. I bakgrunden synes den stora grusplatåns brant.

lens norra sida utgöres av den ås, som skiljer densamma från morändalen nedanför Skrapvalen. Åsens största höjd är 870 m. ö. h. på ett par ställen uppe på dess smala kam. På denna ås är 838—836 m.-terrassen vackert inskuren. Denna terrass är resten av ett flodplan, och på densamma finnes å en sträcka av ett hundratal meter ett 2 m. lägre parti, som är uppkommet därigenom, att en flodarm, tillhörande ett något lägre flodplan, därstädes svängt in för någon tid. På fig. 19 synas 810 och 836 m.-terrasserna. Ett par hundra meter väster om 836 m.-terrassens slut sänker sig åsen och övergår i ett kames- och kittellandskap, som sam-

manhänger med moränåsens. Utanför den stora terrassens slut fortsätter dalen, men där med mindre regelbundna sidor. Dess botten är en slätt mellan det nyssnämnda kames- och kittellandskapet i norr och ett liknande på södra sidan, beläget väster om den stora terrassen. Inom såväl det förra som det senare av nu nämnda områden äro kullarnas övre partier plana och ligga på en höjd av 790 m. ö. h. Ej otro-

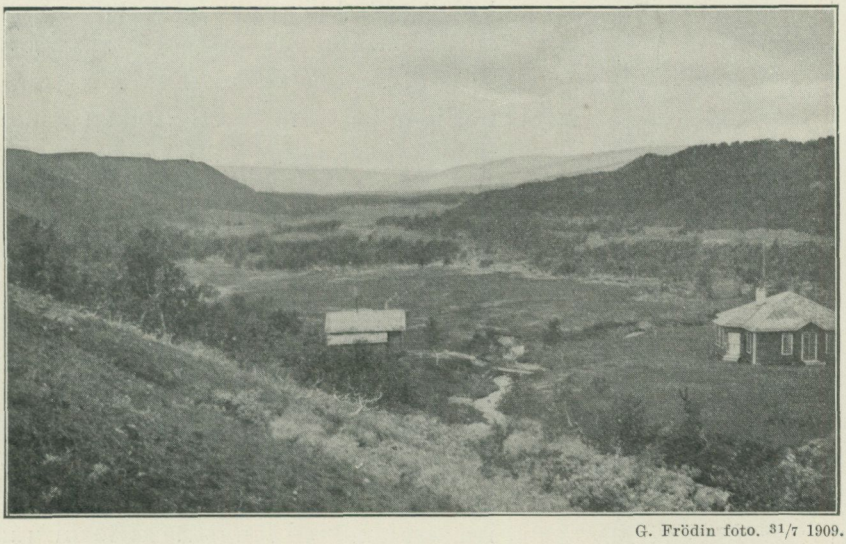


G. Frödin foto. 25/7 1909.

Fig. 17. Dött fall i den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Från 804 m. ö. h. mot norr. I bakgrunden 838 m.-terrass.

ligt är, att även här en mindre och lägre randdeltaterrass uppbyggts till en issjöyta på 790 m. ö. h., och att den mängd is, som fanns i terrassen, genom senare skedd smältning framkallat den kamesliknande topografien. På avstånd verkar området som en enda sammanhängande terrass. Dalbottnens begränsning mot moränområdet i nordväst är synnerligen egendomlig. En några meter djup sänka finnes mellan den släta dalbottnen och det kulliga och gropiga moränlandskapet. Dalbottnen ligger på 761 m. ö. h. och

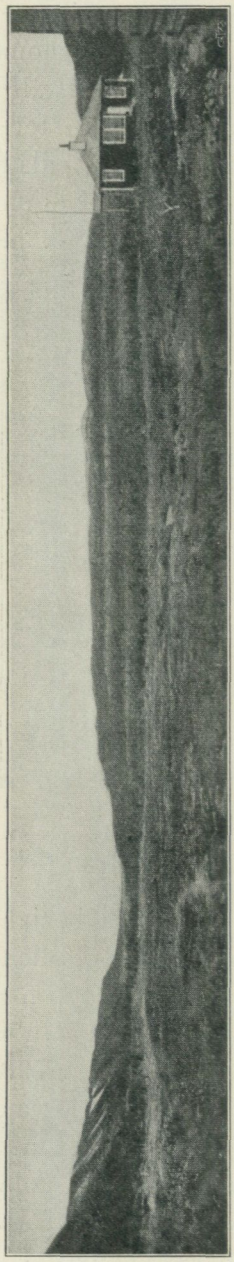
på ett högre plan än kullarnas basytor. Det är märkligt, att Källbäcken icke går fram just i denna sänka utan i stället å dalbottnens högre plan. Sänkan är icke bildad genom vatteneroslon utan tydligen genom att is avsmält, sedan Källbäcken utbildat sitt flodplan. Denna utanför den stora terrassen liggande del av erosionsdalen är väsentligen bildad av Källbäcken. Som förut meddelats, är lägsta klippkanjon å L. Grönklumpens nordvästra sida belägen 787 m. ö. h.



G. Frödin foto. 31/7 1909.

Fig. 18. Den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Från 830 m. ö. h. öster om jaktvillan mot väster. Till vänster den stora grusplatån, till höger 810 m.-terrassen.

och tillhör en issjö på omkr. 790 m. ö. h. Till en början uteroderades denna kanjon av vatten, som runnit genom den stora erosionsdalen, men senare kom kanjon att bli avlopp för issjön. Den grusmassa, som urgrävts under 790 m.-nivån i dalen, måste vara bortförd av Källbäcken, ty issjön på 790 m. ö. h. har gått norr om Skrapvalen. Den laterala älven måste då tidigare hava upphört att gå i den stora erosionsdalen. Förhållandena i samband med denna förändring skola sedan behandlas. Att Källbäcken haft förmåga att urgräva grusmassan kan förklaras så, att vattendraget var synnerligen vattenrikt under sin första existenstid. Kolossala ismassor



Förf. foto. 22/7 1908.

Fig. 19. Den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Från 814 m. ö. h. vid jaktvillan. Till vänster den stora grusplatån, i mitten 810 och 836 m.-terrasserna. I bakgrunden Skrapvalens topp.

smälte då överallt i gruset och levererade mycket vatten under en lång tidrymd, så att bäckens erosionsförmåga, nu till synes ringa, då var betydligt större. Den stora dalens parti över 790 m. ö. h. är nog ringa påverkat av Källbäckens erosion. Bäckens ravin ovanför jaktvillan är ju betydande, men den smala fåran vid jaktvillan, synlig å fig. 18, är obetydlig. Det var i synnerligen löst material bäcken arbetade inom det av 790 m.-issjön intagna området, sedan denna avtappats. Dalbottnens tvära och egendomliga begränsning i nordväst förklaras lämpligen så, att en död isrest avsmält mellan Källbäcken och det fluvioglaciala stråket vid Grönvallarna. Denna dödis uppkom på det sätt, att isälvens tak över detta åsstråk instörtade, och den avsnörda ismassan fick en långsträckt form, nu markerad genom moränområdet mellan Källbäckens flodplan och de plana issjöstränderna vid Grönvallarna. Ismassan, kanske stenisartad, blev begravd i grus, och smälte först långt efter det issjöarna försvunnit. Den erbjöd stort motstånd mot Källbäckens erosion och blev orsaken till att Källbäcken vid densamma vek av mot norr i stället för att, som eljest förefaller naturligt, gå mot Grönvallarna. Källbäcken hann färdigbilda sitt flodplan och intaga en fåra

ungefär där den nu går, innan ismassan smälte. Så måste man förklara den abnorma sänkan vid moränpartiets gräns mot dalbottnen och överhuvud hela detta moränparti, som ligger lägre än Källbäckens flodplan. Detta fortsätter över Vallbomosse norrut till Fångvattnet. Det är synnerligen brett, mycket långsluttande och mest intaget av myrar. Omkring 1 km. söder om Fångvattnet är dess höjd 664 m. ö. h. Källbäcken går till Fångån och ej, som den topografiska kartan angiver, till Fångvattnet.

Terrasserna i den stora erosionsdalen äro icke, såsom HÖGBOM antagit, (*16*, sid. 19) bildade av Lundörs-issjön. Denna issjö sänktes högst betydligt redan under den tid, den laterala älven gick fram över den stora terrassen och genom den stora kanjon söder om L. Grönklumpen, såsom jag förut påvisat. Det skildrade forsområdet å L. Grönklumpens nordvästra sida utesluter varje tanke på, att Lundörs-issjön på högre nivåer än 765 m. ö. h. kunnat sträcka sig norr om detsamma. Vidare saknas norrut issjöstränder, som korrespondera med de nivåer, Lundörs-issjön visat sig hava vid Lundörens norra ända och i deltaområdet vid klippkanjons slut söder om L. Grönklumpen. Terrasserna i den stora dalen äro, som visats, dalterrasser, rester av de flodplan, älven successivt utbildade. Ett sådant å 847—845 m. ö. h. har efterlämnat rester å tre ställen: udden norrut från det centrala moränpartiet, norra sidan av dalens mellersta parti och ovanför jaktvillan. Ett annat flodplan har efterlämnat den långsträckta terrassen på 838—836 m. ö. h. å dalens norra sida. Till detsamma torde få räknas terrassen på 832 m. ö. h. å udden norrut från det centrala moränpartiet. Denna terrass är nämligen ganska förstörd och har troligen varit något högre. Terrassen på 810 m. ö. h. är rest av ännu ett flodplan. Det är antagligt, att isens avsmältning haft perioder av stillestånd och att älvens erosionsbas vid forsområdet ett par gånger för en tid blev konstant, och att den då uteroderade ett plan i den stora dalen. Jag har försökt att inom forsområdet finna markerade kanjons,

motsvarande dessa stillestånd, men ej vidare väl lyckats på grund av den stora oredan inom området. Dock synes omkr. 840 m. ö. h. tecken till en starkare erosion och tydlig kanjonbildning. Fallhuvudet tillhörande denna kanjon ligger på omkr. 840 m. ö. h., och torde densamma svara mot terrasslägena 847—845 m. ö. h. i den stora dalens mellersta parti. Mot de lägre terrasserna i dalen har jag icke bestämt kunnat påvisa motsvarande fallhuvuden eller kanjons, men man torde dock kunna finna sådana genom en noggrann uppmätning av forsområdet. Jag har endast några gånger i förbifarten besökt detsamma och har då ej haft tillfälle till grundligare undersökning.

Den stora dalens botten företer flera erosionsfenomen. Blottad berggrund, klippkanjons och döda fall hava omtalats från dess mellersta parti. Nedanför 810 m.-terrassens slut finnas på dalens botten lägre anstående ryggar och en hel del strömrännor, som tyda på, att vattendraget ofta ändrat lopp. Källbäckens nederodering av dalbottnen från 790 till 760 m. ö. h. har förut behandlats. De erosionsfenomen, som finnas å nivåer högre än 800 m. ö. h. å dalens botten, kunna icke gärna hänföras till Källbäcken utan måste ställas i samband med älven uppifrån Strontjen. De döda fallen norr om jaktvillan och 810 m.-terrassen äro uteroderade av denna älv. Följaktligen måste inloppet vid Strontjen hava existerat, då 810 m.-terrassen bildades, och således sköt istungan ännu in mellan nämnda fjäll och Skrapvalen. Kort efter detta stadium synes en viktig förändring hava ägt rum. Isen lämnade då en lägre avloppsväg öppen norr om Skrapvalen, och älven övergav den stora erosionsdalen. Den nämnda istungan var, som jag antagit, väl täckt av sediment, då den förut skjutit in under randdeltats terrass på 857 m. ö. h., varav en smal rest återfinnes öster om inloppsdalen vid Strontjen. Detta i förening med det mera för isens rörelse exponerade läge, som Skrapvalen har, gör det troligt, att isen därstädes senare ryckte tillbaka än å L. Grönklumpens nordvästra sida. Å sistnämnda ställe bidrog också en stark ero-

sion av rinnande vatten till att isen undanskaffades. Endast långsamt lämnade isen Skrapvalen. Antagligt är, att en kanjon i is bildades över istungan och att dess spets avsnördes, ty eljest skulle man i moränen över 800 m. ö. h. i dalen mellan Strontjen och Skrapvalen finna tecken till strömerosion. Vid 800 m. ö. h. finnes en klippkanjon i den norrut stupande dalen. Denna kanjon går i en båge å dalens västra sida och på så sätt, att det är tydligt, att den tillbakaryckande istungan tvungit det eroderande vattnet att gå så. Blottat berg finnes flerstädes nedanför Skrapvalens nordöstra hörn på nivåerna 800—790 m. ö. h., och den nämnda kanjon ligger i ett sådant blottat bergparti. Utbildningen av en sådan ränna tyder på en långsam tillbakagång eller ett stillestånd hos isen. Jag skall senare påvisa vid Kruptjen å Anarisfjällens nordsida, att isens tillbakagång därstädes samtidigt var långsam.

På nordsidan av Skrapvalen är i allmänhet inom området mellan 860—790 m. ö. h. moränbetäckningen sparsam. Blottat berg och väl ursköljd småsten tydande på floderosion finnas på flera ställen. Åt nordväst å fjället finnas mot väster lutande terrasser på omkr. 830 och 820 m. ö. h., vilka icke synas tillhöra en issjö utan snarare en bred älv. Höjdvärdena å dessa terrasser korrespondera med terrasslägen österut vid Tvärån, Kruptjen och Grapan, såsom sedan skall beskrivas. Dessa mellanstadier visa, att issjösystemet norr om Anarisfjällen icke sänktes alltför hastigt på sin avloppsväg norr om Skrapvalen. På 790 m. ö. h. inträdde ett längre stationärt issjöstadium, som förut flera gånger berörts. Sänkningen på sträckan från Skrapvalens nordöstra hörn till L. Grönklumpens forsområde uppgår således till 65 m. Avståndet mellan dessa punkter är mer än 5 km., så att, om endast jämnt fall till en början funnits för vattnet, så måste detta fall hava varit ganska ringa. Förhållandena vid Kruptjen och Tvärån tyda på ett ännu ringare fall under den första tiden, vattnet österifrån gick norr om Skrapvalen. Först ned mot 790 m.-nivån blev fallet kraftigare, att döma av de om-

talade erosionsfenomenen nedanför Skrapvalens nordöstra hörn. Issjön på 790 m. ö. h., som tidigast uppkom sydväst om Skrapvalen, utbredde sig mot slutet av sin tillvaro till Tvärån. Längre österut äro icke med visshet några strandmärken av denna issjö konstaterade. Dock finnas å denna nivå dalar och strömrännor öster om Tvärån, tillhörande smältvattensälvar, som gingo ned till denna issjö utefter iskanten.

När isen dragit sig så mycket tillbaka från forsområdet å L. Grönklumpen, att lägre avlopp gavs för issjöns vatten, skedde en sänkning av densamma ned till 765 m. ö. h. eller till Lundörs-issjön. Denna har under hela den nu skildrade tiden icke förändrat sin nivå. Den var uppdämd till detta stadium av isen vid Uvberget. Nivån hade kanske sjunkit något genom nederodering av avloppsdalen vid Uvberget, men dock ej mera än att terrassen ovanför Grönvallarna kom att ligga lika högt som den tidigare utbildade terrassen vid den stora klippkanjons slut. Avtappningen av 790 m.-issjön har å L. Grönklumpen icke efterlämnat några märken, men längre österut, såsom nedanför Skrapvalens nordsida och nedanför Strontjen, finnas såväl i öster och väster gående dalar i fast berg som morän å nivåer mellan 790—760 m. ö. h. En sådan dal är nedanför Strontjen markerad på den topografiska kartan i skalan 1 : 50,000. Issjön på 765 m. ö. h. vid Grönvallarna har mot sin avtappningstid utbrett sig österut längs Anarisfjällens nordsida ända till Grapan. Dock kan därvarande terrass på 767 m. ö. h. sammanhöra med ett lägre stadium, motsvarande avlopp å 755—752 m. ö. h. vid Uvberget, ett stadium till vilket terrassen på 759 m. ö. h. vid den stora klippkanjons slut torde höra.

På L. Grönklumpen ovanför Grönvallarna finnas terrasser på 740 och 728 m. ö. h. Grönvallarnas släta ängar torde representera en långgrund strand i en under ständig sänkning varande issjö på 720—700 m. ö. h., eller också äro de breda strömterrasser. Det senare alternativet är sannolikt, ty mellan 760—700 m.-nivåerna finnas inga issjöstränder öster om

Grönklumpsområdet, men väl erosionsdalar och strömfåror, tydande på, att issjöar ej då uppdämdes i dessa trakter. Dessa dalar ligga inom det stråk av fluvioglaciala avlagringar, som följer Anarisfjällens nordsida.

Postglacial erosion inom området härrör förnämligast från Källbäcken och Grönån. Källbäcken har sitt namn därav, att den framkommer ur talrika källflöden strax ovanför jaktvillan. Som gruset i den stora terrassen är mycket vattengenomsläppande, kommer en hel del av snöns smältvatten om vårarna jämte allt regnvatten att uppsugas av gruset. Grundvattnet söker sig fram vid terrassens brant på flera ställen men dock rikligast i närheten av jaktvillan. Källsprången och deras avlopp hava väsentligen bidragit till utbildning av »vikar» i terrasskanten, och störst av dessa är den ravin, Källbäcken urgrävt. En del av dessa äro dock uppkomna genom att isgropar legat nära kanten. Källbäckens vattenflöde är rikligt vid alla årstider, och vattnet är, då det flyter förbi jaktvillan, starkt sedimentförande. Nedanför jaktvillan går bäcken i en föga markerad sänka ned till 810 m.-terrassen. Vid högre vattenstånd svämmar den över den släta dalbottnen nedanför denna terrass och avlagrar sand och smågrus. På ett par ställen delar sig bäcken därstädes i flera armar, som sedan sammanflyta, och dess lopp blir slingrande på den föga sluttande dalbottnen utanför den stora terrassen. Den mottager flera biflöden från dennas brant, av vilka två äro utmärkta på kartan. Bäckens arbete att efter 790 m.-issjöns avtappning undanskaffa gruset under denna nivå är förut behandlat, och att det måste vara Källbäcken, som gjort detta, är av det förut sagda tämligen klart. Huru stor bäckens förändring av dalen ovanför 790 m.-nivån har varit, är icke gott att säga. Berggrunden ligger nära dagen vid jaktvillan, och på ett par ställen ned mot 810 m.-terrassen har bäcken nått densamma men ej skurit sig vidare djupt ned. Ej heller synes dalen utmed 810 m.-terrassens södra sida vara fördjupad av densamma. På det hela taget torde kunna sägas, att den ej

avsevärt ändrat dalens utseende ovanför issjönivån på 790 m. ö. h. men väl fördjupat densamma under nämnda nivå. I nutiden torde bäcken ej åstadkomma någon mera förändring, än att den utskär en allt större ravin i den stora terrassens kant ovanför jaktvillan. Det därifrån medförda materialet torde väsentligen avlastas inom dalens område. Fallkurvan synes normal för ett ganska moget flodlopp. Utanför Grönklumpsområdet faller bäcken i genomsnitt 15 m. pr 1,000, m. och inom detsamma torde kartan ge tillräcklig upplysning om bäckens fall.

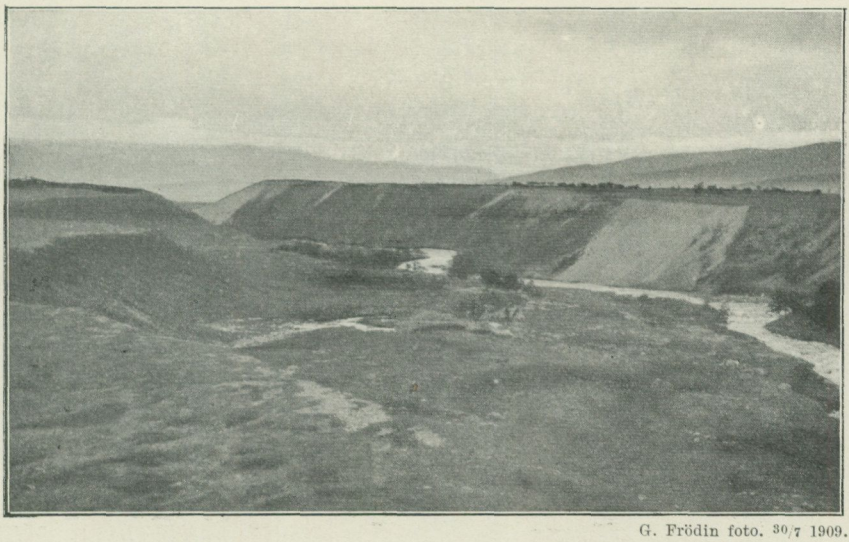
En annan liten bäck framkommer ur ett källsprång vid nederkanten av terrassens brant öster om jaktvillan. Denna bäck går till den lilla sjön nedanför det södra döda fallet. Denna sjö har intet synligt avlopp, men är det troligt, att sprickor i berggrunden genomsläppa vattnet. Sjön kan nästan torka ut under torra somrar. Då mycket vatten framströmmar norrifrån vid snösmältningen, har den normalt avlopp mot Källbäcken.

Vattendraget i den stora erosionsdalens mellersta och övre partier är en liten bäck, som har vatten endast på våren och efter ihållande regn. Den har till synes icke utövat någon erosion. Jag har aldrig sett detta vattendrag orka fram till de döda fallen, men det fyller några små kanjonsjöar och suges upp i myrbildningar i dalens mellersta parti. Troligen sipprar även detta vatten ned i bergspringorna och får ett underjordiskt avlopp.

Från Strontjens sluttning nedkommer en liten bäck, som synes å kartan i dess nordöstra hörn. Denna bäck har starkt fall och har gjort sig en smal, några meter djup dal i sluttningen av fjället. Den rinner sedan med mindre fall i den mellan Skrapvalen och Strontjen norrut gående dalsänkan och utfaller i Tvärån. Denna bäck har ej i någon högre grad bidragit till den nämnda dalsänkans bildande.

Grönån har uträttat ett aktningsvärt arbete, och denna flod är alltjämt en eroderande faktor av betydelse. Den har i den stora terrassens plan nedskurit en stor dal, som synes

å kartan. Fig. 20 ger ett begrepp om dalens utseende. Den synes också väl å tavl. 3, bild 2. Längden är omkring 1,500 m. och bredden från 10 till 300 m. Djupet tilltager mot terrasskanten rätt hastigt och är där omkring 45 m. Ån går nu nära ravinens norra sida, och där utskär den årligen rätt stora mängder grus. På södra sidan av dalen finnas flodterrasser, som synas å fig. 20. Dessa terrasser korrespondera ej med terrasserna i den stora erosionsdalen. Grönån



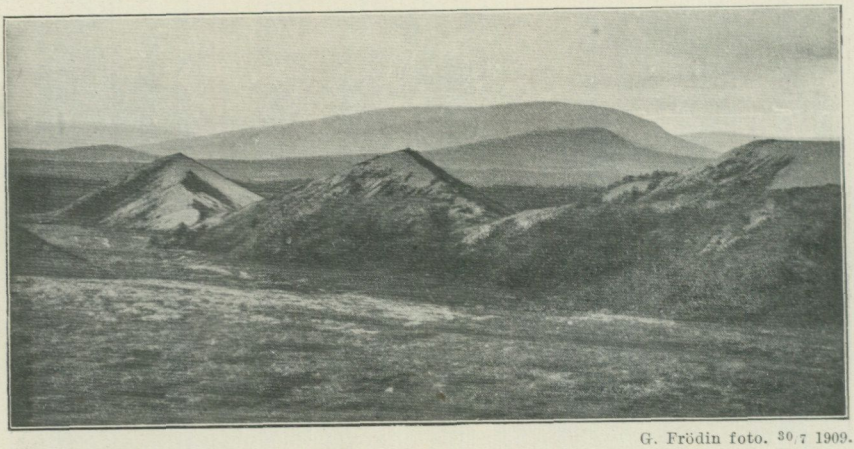
G. Frödin foto. 30/7 1909.

Fig. 20. Grönåns erosionsdal i den stora grusplatån, Grönklumpen. Från 845 m. ö. h. mot väster.

har börjat utskära dalen, då älven upphörde att begagna den stora klippkanjon söder om L. Grönklumpen, men huru stor del av erosionsarbetet, som faller i postglacial tid, kan ej avgöras. Söder om huvuddalen finnes en annan ravin, som är omkr. 700 m. lång och intill 180 m. bred och djupast omkr. 35 m. Denna ravin har nu intet vattendrag. Om den tidigare gjorts av Grönån är ej gott att avgöra. Kanske dock så är förhållandet. Genom interferens mellan denna ravin och Grönåns nuvarande dal hava ett par vackra gruspyramider bildats å udden av den ås, som skiljer ravinerna

(fig 21). På tavl. 3, bild 2, kan man även se ravinen, och huru genom dess förening med Grönåns dal denna får en stor bredd. Grönåns fortsatta erosion utgör en fara för att den stora terrassen i framtiden skall väsentligen förstöras.

Grönåns erosion utanför terrassområdet är av föga betydelse. Fallet är ganska ringa utom ovanför Grönvallarna, där ån har en markerad dalgång. Huruledes ån försvinner vid Grönvallarna, är förut omtalat.



G. Frödin foto. 30/7 1909.

Fig. 21. Pyramidformade grushögar vid Grönån. I bakgrunden Middagsvalen och Ottfjället.

Grönån mottager från St. Grönklumpen en biflod, en liten bäck. Det är rätt märkligt, att denna bäck icke går till den stora klippkanjon utan rent av övertvärar terrassen vid den breda rännan ned till kanjons början. Terrassen lutar så litet, att dess yta kan sägas vara plan, och då var det måhända ett slumpens verk, att bäcken gick till Grönån. Denna bäck har knappast skurit sig ned i terrassens yta mer än en meter.

Den bäck, som går fram i den stora klippkanjon, är förut avhandlad.

I allmänhet kan man säga, att de nuvarande vattendragen inom Grönklumpsområdet, med undantag av de två största, Grönån och Källbäcken, icke förändrat landskapet

under postglacial tid, och att de, Grönån ej undantagen, äro högst obetydliga mot den älv, som förut gick fram i den stora klippkanjon och sedan i den stora erosionsdalen. Att märka är, att dalarna äro djupast invid den norra sidan. Så är fallet med den stora erosionsdalens bredaste parti och med Grönåns raviner.

Bortser man från Grönåns raviner, torde landskapet i huvudsak vara detsamma nu, som då den stora isen ännu låg kvar norrut på Vallbomosse. Vegetationen har i ringa grad bidragit till att förändra dess utseende. Den stora dalen är utom på de gamla strömrännorna å dess botten bevuxen med björkar, som å dess norra sida gå upp till 870 m. höjd men å den södra endast till 830 m. ö. h. Fuktighetsälskande Salixarter växa där rikligt och gå ett stycke upp på dalens sidor. Den stora terrassen är i sänkor och gropar bevuxen med gräs och mossor, men mestadels visar den en naken grusyta och gör ett ökenartat intryck. Gran förekommer icke inom dalens och terrassens områden men eljest såväl å Grönklumpens som Skrapvalens sluttningar upp till nära 800 m. ö. h. En enslig, stor tall står på en av terrasserna vid den stora klippkanjons slut på omkr. 800 m. ö. h., troligen det enda exemplaret av detta trädslag inom hela området. Tallar förekomma eljest på omkr. 700 m. ö. h. på och vid gränsen till Vallbomosse, ej långt från Grönvallarna.

Tavl. 3, bild 2 visar Grönklumpsområdet, sett från L. Grönklumpen.

De av Gunnar Andersson (2, sid. 96) nämnda terrasshöjderna vid Grönklumpen torde stämma med mina höjder, om korrektion göres för jaktvillans höjd, som är 812,8 m. ö. h. och icke, som den topografiska kartan uppger, 818 m. ö. h. Gunnar Andersson har ej angivit, var terrasserna finnas.

Tvärån nedkommer från Anarisfjällen öster om Strontjen och c:a 5 km. öster om jaktvillan vid Grönklumpen. I åns dal över och vid skogsgränsen finnas terrasser efter isdämda

sjöar och laterala älvar. Terrasser från denna lokal angivas av GUNNAR ANDERSSON (*2*, sid. 96).

Gruset å dalens sidor liknar på högre nivåer morängruset vid Grönklumpen, d. v. s. är ett mellanting mellan morän och rullstensgrus. På lägre nivåer i och under skogsgränsen är det otvetydigt rullstensgrus, som där förekommer i väldiga anhopningar. Terrasserna, som äro bäst utbildade å dalens östra sida, fjället Stalon, äro svåra att på platsen återfinna. I solbelysningen på aftnarna har jag många gånger från mitt kvarter i Ottsjö eller V. Vålådalen sett terrasserna på Stalon synnerligen väl, men vid besök har jag icke funnit mer än ett fåtal av dem. Den högsta iakttagna strandlinjen ligger 965 m. ö. h. och finnes å dalens båda sidor. Likaså finnas å båda sidor terrasser på 932 m. ö. h. På 860 m. ö. h. finnes en bred men något förstörd terrass i rullstensgrus vid Stalon samt en svag strandlinje å Strontjen. GUNNAR ANDERSSON uppger en terrass på 863 m. ö. h. På Stalon anträffades en kort men mycket vacker terrass på 858 m. ö. h. Denna terrass låg i morängrus och anger kanske samma sjöyta som 860 m.-terrassen och GUNNAR ANDERSSONS terrass på 863 m. ö. h., om denna icke är identisk med min terrass på 860 m. ö. h. Materialet, i vilket terrasserna ligga, inverkar på deras höjd, så att terrasser i fluvioglacialt grus bliva högre än normala terrasser i morän (jfr *10*, sid. 26). Lägre terrasser finnas på 839, 822 och 790 m. ö. h., vilka också uppgivits av GUNNAR ANDERSSON (*2*, sid. 96). De två förstnämnda ligga i morän och synas vara strömterrasser. Den sistnämnda var horisontell och torde vara stranden av den förut omtalade issjön med utlopp å L. Grönklumpens nordvästra sida. Denna terrass ligger i åsgrus.

Som förut sagts, finnas flera terrasslägen över 860 m. ö. h., vilka jag ej kan uppgiva, men dessa spela ingen roll för översikten av issjöarna, när det mellan Stalon och Kruptjen finnes en hel del strandmärken, som antagligen till höjden sammanfalla med dem i Tväråns dal. Strandlinjer efter lokala issjöar i fjällvikarna och de större sidodalarna äro rätt säll-

synta. I allmänhet tillhöra strandmärkena i en sådan dal som Tväråns ganska utbredda issjöstadier. En och annan lokal issjö har funnits, beroende på förhållandena vid sänkningen av de större issjöarnas ytor. Dessa lokala sjöar voro kortvariga. Jag vill icke förneka, att några av de till höjden ej kända terrasserna i Tväråns dal mellan 860—965 m. ö. h. kunna tillhöra en lokal issjö.

Nedanför Stalons utskjutande udde finnes en dåligt utbildad terrass i grov morän på 882 m. ö. h. Denna terrass ersättes mot öster av en dalsänka mellan fjället och en moränkam å dess sluttning. Längre ned i skogsgränsen framstryker en vacker, ganska lång, ost-västlig rullstensås med högsta höjd på 815 m. ö. h. Mellan åsen och fjället finnes en dal lutande mot väster. Högsta punkten på dalens botten ligger 810 m. ö. h. Dalen slutar på omkr. 790 m. ö. h. och är troligen bildad av den laterala älv, som gick österifrån utefter fjället ned till issjön å sistnämnda nivå. Den synes vara utbildad på kort tid. Samma älv torde å ett senare stadium hava eroderat åsens norra sida. På åsens kam finnas stora moränblock. Som issjögränsen här är mycket högre än åsryggen, kan man tänka dessa block härröra från isberg, som strandat på åsen. Men sannolikare är, att de avlastats direkt från inlandsisen, ty av förhållandena vid Kruptjen, ett par kilometer öster om åsen, framgår, att inlandsisen stod mycket nära fjällväggarna, då issjöarna och isälvarna voro så lågt liggande som 820 m. ö. h. Ej heller finnes något sätt att förklara, huru älven kunnat gå mellan åsen och fjället, om icke isen tvingat densamma denna väg. Isen stod med sitt bräm över åsen samtidigt med att den laterala älven gick på 820—810 m. ö. h., och då uteslutes tanken på, att drivis kunnat avlasta moränblocken.[1]

---

[1] P. Dusén har skrivit om block på åsryggar i Geol. Fören. Förh. band 24, sid. 353—356, och där framställt en teori för fenomenets uppkomst, vari han uttalar sig för möjligheten, att blocken härröra från inlandsisen direkt i vissa fall.

I skogen nedanför Stalon finnes en bred dal, gående i öster och väster. Den företer en svag lutning mot väster, och dess högsta punkt är 691 m. ö. h. De stora platåliknande kullar, mellan vilka dalen går fram, synas väsentligen bestå av fluvioglacialt grus. Intet vattendrag går nu fram däri. Dalen föreföll att vara uteroderad av en älv, som med svagt fall kom österifrån. Jag hade vid besöket i dess omgivning ej tillfälle att närmare undersöka dess längdutsträckning, men av vad jag från en högre utsiktspunkt fann, syntes dalen hava bildats på så sätt, att älven genomskurit en större grusanhopning å slättlandet vid fjällfoten. Dalen tillhör säkerligen samma erosionsbälte eller långsträckta översilningsområde som ängarna vid Grönvallarna (sid. 80). Mellan Fångvattnet och Stalon finnas flera sådana dalar eller breda sänkor, som tyda på erosion av älvar från öster. Fångvattnet följes å sin södra strand av ett brett bälte på 640—660 m. ö. h., inom vilket i synnerhet österut löst material är borteroderat av älvar, så att blottat berg i stor utsträckning förekommer. Detta bälte tillhör ett senare stadium, men omnämnes här till jämförelse.

Kruptjen ligger omkr. 2 km. öster om Stalon, och mellan dessa båda fjälluddar synes en fjällvik eller bred dal. Där finnas en hel del terrasser efter issjöar och laterala älvar. I dalens övre del söder om höjden 1,125 på den topografiska kartan finnes på 1,075 m. ö. h. ett pass mot öster. Detta är renspolat, och renspolningen fortsätter nedåt dalen ett stycke nedanför passet. Över passet har vattnet från en issjö öster om Anarisfjällen gått fram. Denna issjö, som tydligen varit en randissjö av mindre utsträckning, har efterlämnat en vacker strandterrass på 1,081 m. ö. h. i morän på södra sidan öster om passpunkten. Terrassen syntes sluta upp till densamma. På norra sidan var fjällsluttningen öster om passet mera flack och hade å nivån 1,080 m. ö. h. frisköljda block och något strandgrus.

Nedanför passet i dalen finnas terrasser i morängrus på 1,018, 985, 933, 925, 892—891, 884, 874—873 och 860—820 m. ö. h. I dalen går en liten bäck. Terrasserna äro bäst utbildade vid densamma. På sluttningen av Kruptjen äro terrasserna ävenledes tydliga. Vid bäcken äro flera av terrasserna, särskilt 892—874 m.-terrasserna, utbildade som abrasionsytor å stora sidomoränvallar. På Stalon äro terrasserna mycket breda. De högsta, på 1,018—925 m. ö. h., äro smalare och övergå ej långt från bäcken i strandlinjer eller smala terrasser å fjällsluttningarna. Terrasserna över 860 m. ö. h. syntes vara horisontella. På ett par, 892 och 874 m.-terrasserna, fann jag lägre värden väster om bäcken eller respektive 891 och 873 m. ö. h. Tillhöra de övriga terrasserna över 860 m. ö. h. issjöar, så torde kanske 892 och 874 m.-terrasserna vara bildade av rinnande vatten, kanske också av issjöar, som sänktes och hade två stadier. Terrasserna 860—820 m. ö. h. luta rätt mycket mot väster. Deras utseende tyder på, att de äro strömterrasser, bildade av en lateral älv, som sänktes allteftersom isen drog sig tillbaka norrut. En del av dessa terrasser finnas å bäckens båda sidor. Dock äro de vackrast väster om bäcken. Terrassernas antal är nio, den högsta 860 m. ö. h. och den lägsta 820 m. ö. h. Jag har antecknat endast ett av mellanlägena på 832 m. ö. h. Höjderna äro tagna vid bäcken. Dessa terrasser äro 10—20 m. breda. En del hava strömfåror. Moränen är i ytan vattenbearbetad. Denna serie av terrasser motsvarar i bildningstid den stora erosionsdalen vid Grönklumpen och forsområdet å L. Grönklumpen.

Nedanför Kruptjens norra udde förekommer, liksom nedanför Stalon, en rullstensås med dal innanför. Åsens kam ligger på omkr. 830 m. ö. h. Dalen, som lutar mot väster, ligger 10—15 m. djupare och mynnar ut vid det område, där strömterrasserna ligga vid bäcken. Även nedanför strömterrasserna synas strömrännor i ost-västlig led på omkr. 790—800 m. ö. h., och man kan på avstånd se var de gå, ty inga björkar växa på deras område.

Grapan är den östligaste udden på Anarisfjällens nordsida. På uddens nordvästra sluttning hava iakttagits terrasser på 875, 860, 834, 820 och 767 m. ö. h., alla i morän. Sluttningen är mycket brant och terrasserna i allmänhet mycket dåliga, förstörda och ofta avbrutna. De kunna följas något tiotal meter i längd, varhelst de förekomma. På 912 m. ö. h. finnes en kraftig, bred avsats i fast berg å fjälludden. Denna liknar i hög grad en strömterrass, ligger lägre på insidan och lutar mot väster. Bredden är omkr. 40 m. Om nu denna avsats är bildad av en isälv, allt vad jag sett därstädes tyder på att så är fallet, så måste vid dess bildande isen hava stått stilla under en mycket lång tid. Öster om Anarisfjällen har jag icke funnit någon strandlinje på en höjd, som kan motsvara bergterrassens. Grapans udde är det enda ställe på hela nordsluttningen av Anarisfjällen, där isen har måst pressa på, vare sig den kom från nordost eller från öster. Den tidigare isrörelsen från sydost måste vara slut vid den tidpunkt, då Grapan var isfri ned till 912 m. ö. h., ty då hade isen antagligen till stor del också avsmält över den höjdsträckning, som ligger mellan Anaris- och Oviksfjällen. Kanske denna stora bergterrass är ett minne från just den tid, då en öster- eller nordostifrån kommande isström blev övervägande. Någon issjö öster om Grapan på omkr. 912 m. ö. h. behöver ju heller icke hava existerat. Tecken på strömerosion äro vanliga på alla nivåer å Anarisfjällens ostsida. Att isens smältvatten öster om Anarisfjällen gått mot norr, kan anses troligt, men dock ej visst, trots det att i St. Lövdalen vid den sydöstra gränsen av hela fjällkomplexet vatten söderifrån gått över passet därstädes på 840 m. ö. h. Det kan dock antagas, att de högre nivåernas issjöar öster om Anarisfjällen under ett tidigare skede avbördat sitt vatten mot söder genom samma pass i Lövdalen. Av vad jag funnit framgår, att passen i vattendelaren mot Atlanten inom Härjedalen voro tilltäppta av is, så att det isdämda vattnet i Ljungans flodområde under en lång tid måste gå över till Vålåns flodområde och dess issjöar. Vid

Vålåsjön och Lundören gingo issjöarna över passen (Lundörens passpunkt 880 m. ö. h.), och det är säkert, att även vid St. Lövdalen issjöarna mellan 880—840 m. ö. h. i Ljungans flodområde gingo över detta pass. Den sista issjön, som gick mot norr över St. Lövdalens pass, var uppdämd till passet och har eroderat passpunkten. Terrassen på Grapan skulle kanske tillhöra ett vattensystem, som gick runt Anarisfjällen.

Lillåns dalgång nedanför Grapan har en mycket brant sida mot fjället. Ån ligger omedelbart under Grapans udde omkr. 720 m. ö. h. På dalens botten därstädes anstå ett par stora, långsträckta kullar av morän med branta sidor, eroderade av ån å den ena sidan och av en bäck på den andra. Bäcken är biflod till ån och är utsatt å den topografiska kartan. På åns norra sida, ej långt från nämnda kullar, vidgar sig dalen till en liten slätt, på vilken ligger en förfallen hydda och ej långt från denna ett berg. I dettas nordöstra sida finnas över varandra i den lodräta bergväggen gjorda ursvarvningar, liknande halva jättegrytor. Bergarten är hård, kvartsrik skiffer. Slätten, på vilken berget ligger, begränsas mot väster av en bergkam och kan vara bildad av Lillån, men som den ligger i en gropliknande sänka, tror jag, att den är bottnen av en väldig isgrop. Ån har sedan gått fram över denna botten, som härigenom blivit någorlunda utjämnad. Den täckes av issjösediment, och dess medelhöjd är 720 m. ö. h.

De ovan nämnda ursvarvningarna i den lodräta bergväggen härleda sig säkerligen från en subglacial älv. Liknande erosionsfenomen äro i andra trakter av Skandinavien ej sällsynta och flerstädes beskrivna. Munthe omnämner från Tenhult i Småland (*25*, sid 99—100) sådana bildningar, vilka han tolkar som delar av jättegrytor.

I området öster om Grapan intages Lillåns dal av väldiga myrar med här och där uppskjutande åsar av blottad berggrund. Den nyssnämnda bäcken har tätt under Grapan ur-

grävt en kanjon av rätt ansenliga dimensioner. Utmed S. och N. Långtjärnarna förefinnas långa sträckor blottat berg, tydande på att kraftiga älvar där gått fram. Området ligger omkr. 780 m. ö. h. Långtjärnarna likna delar av en bred flodränna. Båda hava nu avlopp till Lillån, vilka börja i tjärnarnas södra del. En mellan tjärnarna liggande liten sjö har avlopp till Anasjön. Vattendelaren är synnerligen svävande. Anasjön och S. Långtjärn hava nästan lika höga ytor, 784 m. ö. h., och skiljas av ett plant myrområde. Myrarnas stora utbredning i Lillåns övre dalområde gör det omöjligt att yttra sig om den underliggande markens beskaffenhet. Dock synes morän saknas i hög grad. De kala klippor och långsträckta, små bergbranter, som överallt finnas, tala för att området av strömerosion är tämligen fritt från löst material.

Till Lillåns vattenområde hör en del av

Anarisfjällens östra sluttning. På denna förekomma terrassliknande avsatser, intagna av långsträckta snöfält. En del av dessa äro strömterrasser med lutning norrut, en del flytjordsterrasser i moränen, som täcker denna mycket svagt lutande fjällsluttning. Jag har kunnat finna issjöterrasser endast på 955, 935, 903, 894 och 868 m. ö. h. Terrasserna på 955 och 894 m. ö. h. voro dåligt utbildade, de övriga rätt vackra. Terrassen å 868 m. ö. h. var mycket god. Dessa terrasser, i synnerhet de lägre, äro långsträckta och kunna följas ända till flera kilometer. Någon lutning kunde ej säkert konstateras. Under 860 m. ö. h. finnes ned mot Anasjön ett vilt, blockrikt moränlandskap. Höjderna på Anaris lappläger 844 m. ö. h. och på en moränkulle öster om detsamma (855 m. ö. h.) synas vara riktiga på den topografiska kartan. Som de av mig funna höjderna å de av Högbom och Gunnar Andersson på avstånd iakttagna strandlinjerna (*16*, sid. 27, *2*, sid. 87) ligga mycket högt, torde de ej tillhöra Drom-issjöarna, såsom Högbom förmodat (l. c.), åtminstone icke de stadier av Norra Drom-issjön, som hittills

äro bekanta. Själv har jag vid Bydalen icke funnit någon så hög strandterrass, att jag kan kombinera den ens med den lägsta av strandlinjerna på Anarisfjällens östra sida, även med bortseende från en olikformig landhöjning.

Övriga förhållanden öster om Anarisfjällen och St. Lövdalen beröras under Dammåns vattenområde.

2) Nedanför fjällen.

Hjulåsen. Denna nästan cirkelrunda platå på en genomsnittshöjd av 820 m. ö. h. ligger norr om Trondfjället och skiljes från detta genom en dal med passpunkt på 784 m. ö. h. Passet och dalens övre del äro väl eroderade av avloppet för Lundörs-issjön å dess stadium 786 m. ö. h. Ovanpå platån åt sydväst finnas issjösediment. Här och där synas också strömrännor i olika riktningar, möjligen bildade av smältvattensströmmar. På Hjulåsens sydvästra sluttning äro vackra, breda terrasser i morän iakttagna på 810 och 764 m. ö. h. På den nordvästra sidan finnes en bred terrass på 712 m. ö. h. I denna finnas runda isgropar. Materialet är delvis fluvioglacialt. Nedanför denna terrass går en bred klippdal, som börjar på 725 m. ö. h. och går i nordvästlig riktning ned mot Vålån. (Se omstående kartskiss, fig. 22). Dalens botten täckes av skarpkantiga, lösa klippblock. Söder om 712 m.-terrassen finnes utmed Hjulåsen en annan klipprännа, som upptill avsmalnar och slutar i en morändal på 739 m. ö. h. På norra sluttningen av Hjulåsen finnes söder om 725 m.-dalen en annan bred klippdal med pass mot öster på 745 m. ö. h. Denna dal är omkr. 1 km. lång och lutar svagt mot väster. Även denna dals botten täckes av stenblock. Dalarnas läge framgår av kartskissen. Dessa tre dalar, som genom sin stora bredd tala för att väldiga vattenmassor gått fram i dem, äro avlopp för issjöar österut.

Som de två sydligare dalarna med början på 739 och 725 m. ö. h. gå ned till en nivå av omkr. 650 m. ö. h., tyder detta på, att issjöarna nedanför Uvberget och vidare

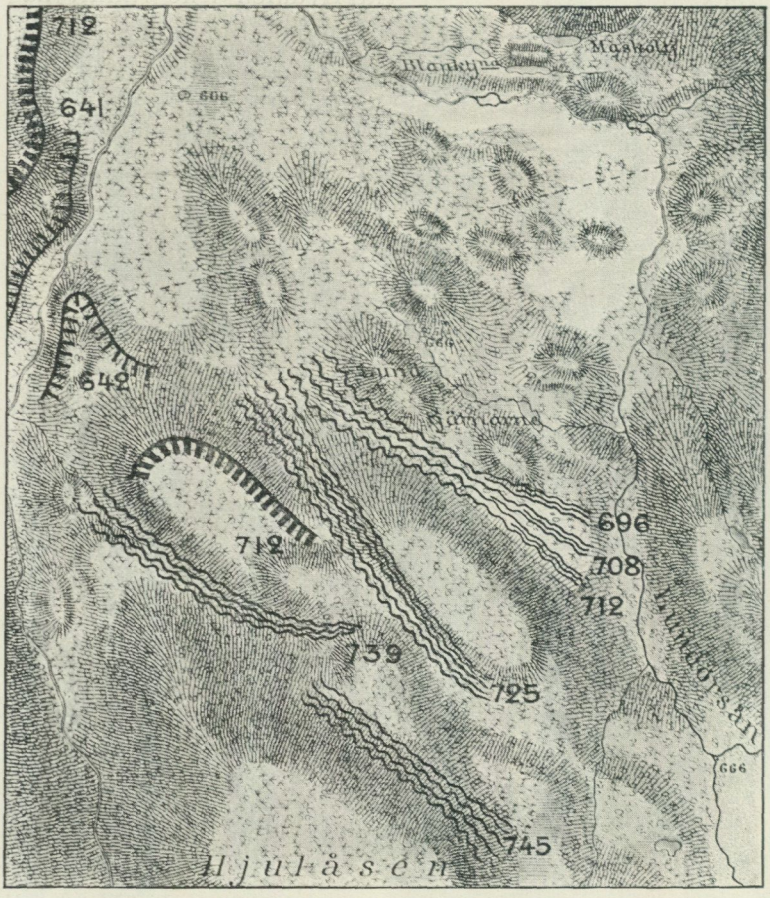


Fig. 22. Karta över avloppsområdet vid Hjulåsen. Skala 1 : 50 000.

nordväst i Rekåns dal vid den tid, då dessa dalar uteroderades, voro avtappade minst till det iakttagna stadiet på 642 m. ö. h. En terrass på 642 m. ö. h. finnes vid Vålån nedanför den nämnda 712 m.-terrassen. Terrassen vid Vålån är mycket bred. Den synes motsvara terrassen på 641 m. ö. h. nedanför Uvberget. 712 m.-terrasserna på Uvberget och Hjulåsen höra till samma issjöstadium. De äro utsatta å kartskissen.

Lundtjärnarna. Söder om dessa finnas tre parallella dalar i morän med passhöjder mot öster på 712, 708 och 696 m. ö. h. Den lägsta dalen är den nordligaste. Dalarna äro omkr. 20 m. djupa och omkr. 50 m. breda samt sammanlöpa västerut i en gemensam, bred dal, som sänker sig ned mot Vålån samt förenar sig med klippdalen, som började på 725 m. ö. h. Dessa dalar äro avlopp för smältvattensälvar österifrån, antagligen de breda strömmar, som utformat de plana ängarna vid Grönvallarna.

Området mellan Hjulåsen och Lundtjärnarna liknar rätt väl det avloppsområde, som MUNTHE beskriver (*26*, sid. 1251—1258) från Dala i Västergötland och vilket jag varit i tillfälle att på platsen studera. Därvarande dalar i kalksten erinra rätt väl om dalarna vid Hjulåsen. Dalaområdet och området vid Hjulåsen hava även uppkommit på samma sätt, därigenom att isranden vek tillbaka och lämnade allt lägre avlopp för issjöarna. Vid översikten av issjöarna skall jag kombinera dessa avloppsdalar närmare med de östliga issjöarna och isälvarna.

Norr om Lundtjärnarna ligga Blanktjärnarna och Maskoltjärnen, vilka finnas medtagna å kartskissen, fig. 22. Den topografiska kartan är här felaktig, i det den mindre av Blanktjärnarna blivit förlagd väster om den större. Förhållandet är i verkligheten motsatt. Den större tjärnens plats är riktigt utsatt. Blanktjärnarna hava sitt namn av det genomskinliga vattnet i dem. Maskoltjärnen har mycket mörkt, dyigt vatten och ligger ett par meter högre än Blanktjärnarna. Förut (sid. 19) är omnämnd en rullstensås mellan Maskoltjärnen och Blanktjärnarna. Antagligen är Blanktjärnarnas vatten filtrerat i åsmaterial. Att dessa tjärnar äro källsjöar torde förklara deras mycket kalla vatten. På den nämnda åsens södra sida finnes en vacker terrass på 622 m. ö. h.

Vid Bruddbäckens utlopp i Vålån c:a 700 m. öster om Blanktjärnarna finnes i en åskulle terrass på 622 m. ö. h. Den lilla Bruddbäcken har där gjort en storartad dal i åsmaterialet.

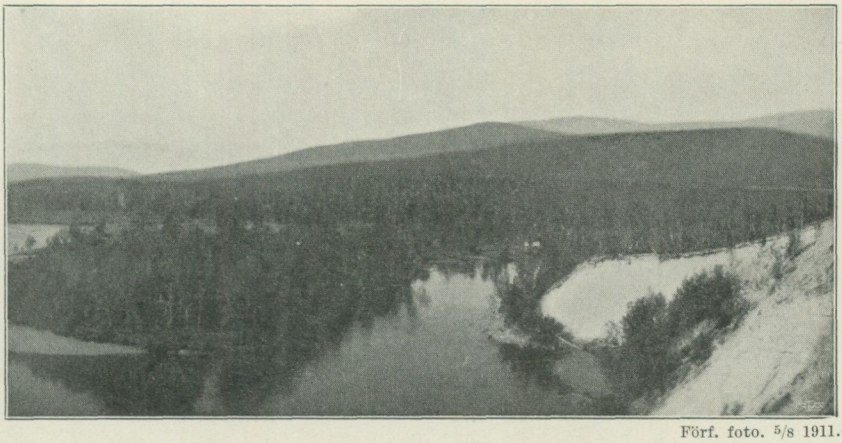
Lundörsån. Utefter denna finnas breda, släta ängar söder om Blanktjärnarna, synnerligen sparsamt bevuxna med björkar. Detta torde bero därpå, att slätten utgöres av tätt liggande, gamla flodbottnar, däri allt finare grusmaterial är bortsköljt, så att endast grovt älvgrus finnes kvar. Gamla flodrännor ses flerstädes utefter såväl Lundörsån som Vålån på nivåer från 600—620 m. ö. h. Det ser därför ut, som om dessa floder fordom ofta ändrat lopp. Mellan Vålåsen och Uvberget synes, som förut nämnts, en utfyllnad hava skett med åsmaterial och issjösediment upp till issjöytor å 620—600 m. ö. h. Detta förhållande förklarar, att Maskolbäcken har underjordiskt lopp ett långt stycke. Även denna är omgiven av släta, breda ängar eller »flätor», som befolkningen säger.

Vid det ställe, där Stensån utfaller i Vålån, finnes åVålåns södra sida en kilometerlång bred terrass på 600 m. ö. h. Mellan Lundörsåns och Maskolbäckens utlopp i Vålån finnes en terrass på samma höjd. Terrassen fortsätter öster om Maskolbäcken, alltjämt följande Vålån och hållande samma höjd. Den slutar söder om

Vålådalen. I denna terrass har Vålån gjort en vacker skärning, som här nedan skall beskrivas. Vålån har skurit sig ned i dalfyllnaden c:a 20 m. under 600 m.-terrassen. Allt talar för, att dalen var helt utfylld av sediment upp till 600 m.-nivån, när issjön å denna nivå avtappades. Vålån har något tidigare i nutiden haft ett slingrande lopp å ett flodplan på omkring 585 m. ö. h. nedanför Vålådalen. Där finnas rester av gamla flodfåror, korvformiga sjöar och till och med en rund sjö med en ö i mitten. Dessa fenomen äro delvis återgivna på den topografiska kartan.

Profil i issjösediment vid Vålådalen.

Profilen finnes i den nämnda skärningen, som Vålån gjort i 600 m.-terrassen och som ses å fig. 23. Lagren räknades och mättes omkr. 100 m. från den å figuren synliga udden av terrassen. Vid udden voro de övre lagren borteroderade. Jag bifogar en tabell över lagren, angivande deras djup under markytan, mäktighet och beskaffenhet. Jag har även gjort försök till årsräkning, grundad på de mörka sedimentlagren och lerlagren i serien. I kolumn II i tabellen har jag vid respektive årslager infört det årsantal, som förflutit, sedan det understa lagret bildades.



Förf. foto. 5/8 1911.

Fig. 23. Skärning i issjösediment vid Vålådalen. Från 600 m. ö. h. mot nordväst. I bakgrunden Kyrkstensfjällen.

Längst ned i profilen finnes ett stort antal horisontella sandlager, omväxlande mörka och ljusa, som gå ned till Vålåns vattenyta och synas fortsätta djupare. Dessa lager äro icke räknade men kunna uppskattas till ett 90-tal mellan det understa lerlagret och Vålåns yta. Det skulle hava behövts omkr. 45 år för dessa lagers avsättning, om man antager, att ett mörkt sandlager och ett ljust avsattes för varje år. Sanden är av kornstorlek omkr. 1 mm. och något finare i de mörkare lagren. Avbrottet mot de överliggande lagren av

mjäla och lera är mycket skarpt. Sandlagren förmodar jag vara avsatta nära mynningen av en subglacial älv, antagligen densamma, som avlagrade rullstensgruset och sanden nedanför Middagsvalen, c:a 3 km. öster om Vålådalen. Där har Vålån skurit sig ned från 596 m. ö. h. till ett djup av cirka 23 m., men i denna skärning finnas endast rullstensgrus och sand. Öster om Vålådalen och söder om Vålån har jag icke funnit några skiktade sedimentlager och västerut i de nämnda terrasserna icke varit i tillfälle att se några större skärningar, men anledning finnes att misstänka, att terrasserna på Vålåns södra sida ända bort mot sammanflödet med Stensån äro uppbyggda av skiktade lager sand, mjäla och lera. Jag har hittills ej fått tid att göra någon lagerräkning mer än den vid Vålådalen, men kanske framtiden medgiver ett återupptagande av denna undersökning. Norr om Vålån har jag icke nedom 600 m. ö. h. funnit skiktade sediment. I den sedimentplatå, på vilken gården Vålådalen är belägen, överlagrades, så vitt jag kunnat se, strömskiktad sand av mäktiga lager gul mjäla. De sistnämnda torde motsvara de översta lagren i profilen vid Vålån. Vid gården gå dock sandlagren ställvis nära markytan. Mellan gården och Vålån finnes på ett ställe vit mjäla överlagrad av morän på en nivå, som svarar mot den, i vilken lerlager finnas i profilen. Det ser sålunda ut, som om de skiktade sedimentlagren skulle finnas endast söder om Vålån och väster om Vålådalen. Lagren av lera och mjäla i profilen synas ligga horisontellt och måste vara avlagrade i issjöar ej alltför nära ett sedimentförande vattendrags utlopp i desamma. Sedimenten kunna tänkas härleda sig från inlandsisens isälvar eller från de älvar, som från fjällen kommo till issjön. Den högsta issjöyta, som kan hava funnits å det här ifrågavarande stället, låg omkr. 640 m. ö. h. Den har efterlämnat strandmärken österut vid Vallbo och i Rulldalen. Denna issjö stod som en smal rand mellan isen i norr och norra branten av den platå, å vilken Vallbomosse ligger. Det finnes nämligen norr om Vålån inga säkra strandmär-

ken efter denna issjö, lika litet som efter Storli-issjöns stadium på 623 m. ö. h. Under någon kort tid före sin avtappning torde sistnämnda issjö hava nått in i Ottsjöns dalgång, då östra sluttningen av Ottfjället blev isfri. Isranden måste, efter allt att döma, hava stått ganska nära Vålådalen under den tid sedimenten avsattes. I dalgången söder om Ottfjället går ett mäktigt stråk av fluvioglaciala avlagringar fram, och det synes ej otroligt, att till följd av ytavsmältningen taket hos den subglaciala flodens tunnel instörtat. De skiktade sedimentens förekomst i ett smalt band söder om Vålån talar för, att de möjligen avsatts i en ränna mellan isväggar eller mellan en isvägg mot norr och en bergsluttning mot söder, såsom just är fallet vid Vålådalen. Förekomsten av morän, såsom nyss nämndes, i nivå med profilens lerlager tyder på förekomsten av en istunga från inlandsisen eller dödis på norra sidan av dalen. Om sedimenten ej härleda sig från isälvarna, kan man tänka, att vattenrika landälvar tillförde sediment. Vid Vålådalen kunna bäckarna från Ottfjället, Middagsvalen och Vålåsen samt Grönån hava medfört sådant. De i issjöarna utfallande större vattendragen från söder, såsom Vålån och Lundörsån, medförde ävenledes stora massor sediment. Dock torde endast en ringa mängd av detta sediment hava kommit så långt ut i issjön, att det i någon avsevärd grad blivit avlagrat vid Vålådalen. Vålån och Lundörsån åstadkommo mäktiga dalfyllnader i väster och söderut från Vålådalen. De olika issjöarna fylldes även där upp till ytan av sediment, vilket, såsom jag nämnt, antagligen är skiktat och liknande det, som finnes i profilen. Utan att förneka, att sedimenten i profilen härleda sig från landälvarnas utsvämningar, vill jag dock framhålla den stora sedimenttillförsel, som just vid Vålådalen måste hava ägt rum österifrån. Utom issjön på 640 m. ö. h. har där funnits, såsom nyss nämnts, en issjö på 623 m. ö. h., som var en del av Storli-issjön (jfr HÖGBOM och FRÖDIN), och båda dessa issjöar hade sina avlopp långt västerut. Från öster kom inlandsisens smältvatten såväl från

isranden som från det stora istäcket. De förut nämnda isälvarna norr om Anarisfjällen gingo, när isen lämnat Vallbomosse, fram i norra kanten av dess höjdplatå. Den massa sediment, som vid Vålådalen kommit österifrån, måste hava varit mera betydande än det sediment, landälvarna utförde i issjön just där, eller det som härstammade från de sydliga landälvarna. Sedimentens härstamning spelar för övrigt ingen särdeles stor roll. De äro i varje fall avlagrade i issjön, innan dennas yta sänktes under 600 m. ö. h.

Över sandlagren i bottnen av profilen komma 52 årslager lera och ljusgrå mjäla. Lerlagren äro övervägande och skiljas av mycket tunna lager mjäla. Leran är mörkgrå och något sandig. Efter dessa 52 lager lera följer, som synes i tabellen, ett par mäktiga lager av vit mjäla åtskilda av lerlager. Det är troligt, att dessa lager vit mjäla härstamma från en issjöavtappning. Över sistnämnda lager följa 212 lager lera, skilda av tunna skikt av mjäla. Dessa lager representera en tid av 212 år med ett till synes likartat klimat. Profilen visar ovan dessa lerlager omväxlande tunna och tjocka lager av lera och mjäla. Lerlagren bliva mäktigare i vissa årslager. Jag har ej kunnat spåra någon genomgående periodicitet i de tjockare lerlagrens uppträdande. Året 393 efter det första lerlagrets avsättning synes en mäktig sedimentavsättning hava skett. Det då avsatta lerlagret är profilens mäktigaste. Även lagret av mjäla är detta år betydande. Året 455 skedde en stor avsättning av mjäla. Vid år 489 upphör lerans avsättning, och profilen innehåller högre upp lager av omväxlande mörk och ljus mjäla. Vissa år äro lagren mäktigare, såsom åren 490 och 493. Detta kan möjligen stå i samband med någon ändring i issjöarnas avlopp. En avsevärdare förändring inträffade år 521, då detta år och de närmast föregående lager av mörk sand avsattes. Sandlager finnas också från år 533. Serien är sedan ganska regelbunden till år 592, då grov, mörk sand avlagrades. Lagren bestå intill 4,5 m. under markytan mestadels av sand och grus. Antagligen äro dessa lager en del av ett

större delta, som uppbyggdes till issjöns yta på 600 m. ö. h. Som undersökning ej skett å andra lokaler i närheten, kan ej avgöras, om sådana lager finnas i större utsträckning. Att tyda dem som minnen efter en issjöavtappning skulle förutsätta, att issjön å 600 m. ö. h. vid Vålådalen och söder om Ottfjället redan vid början av sin tillvaro varit utfylld av sediment. En mindre del av sedimenten är utan tvivel avsatt i sistnämnda issjö.

Att den issjö å 640 m. ö. h., som längre fram visas vara Tävla-issjön (FRÖDIN *10*), gått fram vid Vålådalen och likaledes Storli-issjöns första sänkningsstadium (*10*, sid. 97), kan anses säkert. Troligen har där också sistnämnda issjös huvudstadium måst inträngа, för så vitt icke Tävla-issjöns yta därstädes direkt sänktes till 623 m. ö. h., vilket ju på grund av isuppdämning kan tänkas. Issjön å 600 m. ö. h., som i Ottsjödalen efterlämnat vackra terrasser, synes vid Vålådalen hava direkt efterträtt Storli-issjöns första sänkningsstadium. Det finnes vid Ottsjön ett mellanstadium på 605—606 m. ö. h. Skulle för övrigt 600—601 m. ö. h. vid Vålådalen och Ottsjön sammanhänga med FRÖDINS andra avtappningsstadium på Storli-issjön (*10*, sid. 97—98), måste lutningen av strandlinjerna för detta stadium bliva betydligt mindre än lutningen för huvudstadiet. Nu är den av mig funna lutningen för huvudstadiet alldeles överensstämmande med FRÖDINS. Det vid Ottsjön funna 605—606 m.-stadiet stämmer gott med FRÖDINS andra avtappningsstadium, och då måste terrasserna på 600—601 m. ö. h. vid Ottsjö och Vålådalen samt söder om Ottfjället hava tillhört en annan issjö, som efterträdde Storli-issjöns sista stadium. Huruvida detta stadium också haft avlopp sydväst om Bodsjön (*10*, sid. 96—97), vet jag ej, men att så varit förhållandet är troligt. De förut nämnda terrasserna på 600 m. ö. h. vid Stensån (sid 96) och i Rekåns dal (sid. 30) å 598—600 m. ö. h. samt utfyllnaderna vid Lundörsån och Vålån (sid. 98) tala för, att den issjö, de tillhöra, varit uppdämd väster om Rekdalens mynning mot Ånn. Dalen mellan Ottfjället och Middags-

valen har antagligen rätt snart utfyllts av sand och mjäla ända upp till issjöytan, och då kom issjön i Ottsjöns dal att existera som en lokal issjö, vilken möjligen funnits till under en tid efter det Rekåns dal alldeles torrlagts från issjöar. Väster om Nulltjärnarna finnas väldiga raviner, gjorda av en avloppsälv för denna issjö. Då issjöarna västerut långsamt sänktes, blev fallet så ringa, att hela sedimentmassan i Rekåns dal aldrig genombröts, innan det i Ottsjöns dalgång existerande issjöstadiet hann avtappas till Duved-issjön åt nordost eller öster om Toppberget.

På grund av postglacial erosion är nu icke möjligt att säga hur mycket material, som avloppsälven för denna issjö bortförde öster om Nulltjärnarna. Vattendelaren ligger för närvarande 593 m. ö. h. Tjärnarna ligga i en bred sänka, och denna kan möjligen vara ett resultat av avloppsälvens arbete. Sänkan har nu lutning mot öster på grund av postglacial erosion. Storli-issjöns avtappning efter andra avtappningsstadiet synes enligt Frödin hava skett ganska kontinuerligt ned till Duved-issjöns nivå. Då borde sänkningen av issjöytan öster om Vålådalen hava skett på likartat sätt. Så hade kunnat ske, om ej de tidigare avsatta sedimenten dämt upp vattnet.

På 596 m. ö. h. vid gården Vålådalen finnas stora klippblock. Dessa ligga fritt på mäktiga lager av mjäla och måste vara avlastade av drivis. Isstycken nog stora att lyfta sådana block simma ej på särdeles grunt vatten. Mjälan, på vilken blocken ligga, måste vara avsatt i rätt djupt vatten, således i en issjö av högre nivå än 600 m. ö. h. Förhållandet med blocken tyder också på, att sedimentavsättningen vid Vålådalen skett väsentligen före 600 m.-stadiets inträdande.

Att issjön i Ottsjöns dalgång å 600 m. ö. h. icke avtappades söder om Ottfjället, trots att därstädes gavs tillfälle för en avloppsälv att skära sig genom lösa avlagringar, visar, att denna issjö fick ett annat avlopp. Detta måste hava legat öster om Toppberget, mellan detta berg och isranden. Avloppsvattnet torde sedan hava tagit sig västerut

på nordsidan av Vällista- och Renfjällen. Ingenting finnes på nämnda fjäll, som tyder på, att vatten strömmat fram där å en nivå av omkring 600 m. ö. h. Sänkningen av issjöstadiet i Ottsjöns dalgång skedde troligen långsamt ned till omkring 580 m. ö. h. eller till Duved-issjöns andra stadium. Då 600 m.-stadiet vid Ottsjön sänktes, torde kanske de av mig och FRÖDIN besökta issjöbildningarna vid Greningen söder om Duved, beskrivna av FRÖDIN (*10*, sid. 99), nära sammanhöra med 600 m.-stadiets avtappningsväg norr om Renfjället. Nämnda issjöbildningar äro något äldre än denna avtappning, men deras tillvaro tyder på isfritt land söder om Duved på en nivå omkr. 600 m. ö. h. vid Storliissjöns slutstadier, något som också förhållandena vid Ottsjön och Vålådalen bevisa.

Tabell över profilen vid Vålådalen.

Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.	Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.
I	II	III	IV	I	II	III	IV
m.		mm.		m.		mm.	
0·000	—	400	Fin sand, ljusgrå.	4·010	—	30	Mjäla, ljusgrå.
0·400	—	800	» » »	4·040	598	10	» mörk.
1·200	—	500	Fin sand, gul.	4·050	—	2	» ljusgrå.
1·700	—	400	Grov sand, grå.	4·052	597	500	Fin sand, mörk.
2·100	—	500	Grus, grått.	4·552	596	40	Grov sand, ljusgrå.
2·600	—	100	Rund småsten.	4·592	595	40	Mjäla, mörk.
2·700	—	200	Fin sand, grå.	4·632	594	10	» mörkare.
2·900	—	800	Grov sand, småsten, mörk.	4·642	—	30	» ljusgrå.
3·700	—	200	Grov sand, gul.	4·672	593	30	» mörk.
3·900	613	2	Mjäla, gul.	4·702	—	20	» ljusgrå.
3·902	—	40	» ljusgrå.	4·722	592	40	Grov sand, mörk.
3·942	612	2	» gul.	4·762	591	20	Mjäla, ljusgrå.
3·944	—	3	» ljusgrå.	4·782	590	5	» mörk.
3·947	611	4	» mörk.	4·787	—	2	» ljusgrå.
3·951	—	3	» ljusgrå.	4·789	589	2	» mörk.
3·954	610	56	12 lager omväxl. mörka och ljusa.	4·791	—	80	» ljusgrå.
				4·871	588	20	» mörk.

Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.	Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.
I	II	III	IV	I	II	III	IV
m.		mm.		m.		mm.	
4·891	—	10	Mjäla, ljusgrå.	5·381	—	5	Mjäla, ljusgrå.
4·901	587	10	» mörk.	5·386	568	5	» mörk.
4·911	—	10	» ljusgrå.	5·391	—	5	» ljusgrå.
4·921	586	20	» mörk.	5·396	567	10	» mörk.
4·941	—	10	» ljusgrå.	5·406	—	1	» ljusgrå.
4·951	585	10	» mörk.	5·407	566	10	» mörk.
4·961	—	20	» ljusgrå.	5·417	565	15	» ljusgrå.
4·981	584	20	» mörk.	5·432	—	10	» ljusgrå.
5·001	—	10	» ljusgrå.	5·442	564	20	» mörk.
5·011	583	50	» mörk.	5·462	—	40	» ljusgrå.
5·061	582	10	» mörkare.	5·502	563	10	» mörk.
5·071	581	20	» mörk.	5·512	—	20	» ljusgrå.
5·091	—	20	» ljusgrå.	5·532	562	10	» mörk.
5·111	580	20	» mörk.	5·542	—	20	» ljusgrå.
5·131	—	10	» ljusgrå.	5·562	561	10	» mörk.
5·141	579	10	» mörk.	5·572	—	10	» ljusgrå.
5·151	—	40	» ljusgrå.	5·582	560	10	» mörk.
5·191	578	20	» mörk.	5·592	—	10	» ljusgrå.
5·211	—	10	» ljusgrå.	5·602	559	10	» mörk.
5·221	577	10	» mörk.	5·612	—	10	» ljusgrå.
5·231	—	5	» ljusgrå.	5·622	558	150	» mörk.
5·236	576	10	» mörk.	5·772	557	30	» mörkare.
5·246	—	10	» ljusgrå.	5·802	—	40	» ljusgrå.
5·256	575	10	» mörk.	5·842	—	5	» gul.
5·266	—	10	» ljusgrå.	5·847	556	5	» mörk.
5·276	574	10	» mörk.	5·852	—	5	» ljusgrå.
5·286	—	10	» ljusgrå.	5·857	555	10	» mörk.
5·296	573	5	» mörk.	5·867	—	20	» ljusgrå.
5·301	—	15	» ljusgrå.	5·887	554	5	» mörk.
5·316	572	20	» mörk.	5·892	—	40	» ljusgrå.
5·336	571	20	» mörkare.	5·932	553	20	» mörk.
5·356	—	5	» ljusgrå.	5·952	—	10	» gul.
5·361	570	10	» mörk.	5·962	552	10	» mörk.
5·371	—	5	» ljusgrå.	5·972	—	5	» gul.
5·376	569	5	» mörk.	5·977	551	5	» mörk.

Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.	Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.
I	II	III	IV	I	II	III	IV
m.		mm.		m.		mm.	
5·982	—	1	Mjäla, ljusgrå.	6·694	—	10	Mjäla, ljusgrå.
5·983	550	1	» gul.	6·704	530	30	» mörk.
5·984	—	10	» ljusgrå.	6·734	—	30	» ljusgrå.
5·994	549	20	» mörk.	6·764	529	50	» mörk.
6·014	—	10	» ljusgrå.	6·814	—	20	» ljusgrå.
6·024	548	10	» mörk.	6·834	528	150	» mörk.
6·034	—	20	» ljusgrå.	6·984	—	5	» ljusgrå.
6·054	547	10	» mörk.	6·989	527	2	» mörk.
6·064	—	15	» ljusgrå.	6·991	—	1	» ljusgrå.
6·079	546	30	» mörk.	6·992	526	10	» mörk.
6·109	—	20	» ljusgrå.	7·002	—	10	» ljusgrå.
6·129	545	20	» mörk.	7·012	525	30	Sand, mörk.
6·149	—	20	» ljusgrå.	7·042	—	10	Mjäla, ljusgrå.
6·169	544	10	» mörk.	7·052	524	10	» mörk.
6·179	—	10	» gul.	7·062	—	10	» ljusgrå.
6·189	543	10	» mörk.	7·072	523	10	» mörk.
6·199	—	20	» ljusgrå.	7·082	—	10	» ljusgrå.
6·219	542	20	3 mörka lager mjäla.	7·092	522	20	» mörk.
6·239	—	10	Mjäla, ljusgrå.	7·112	521	200	4 lager mörk sand.
6·249	539	10	» mörk.	7·312	—	20	Mjäla, ljusgrå.
6·259	—	10	» ljusgrå.	7.332	517	20	» mörk.
6·269	538	5	» mörk.	7 352	—	20	» ljusgrå.
6·274	—	40	» ljusgrå.	7·372	516	10	» mörk.
6·314	537	5	» mörk.	7·382	—	10	» ljusgrå.
6·319	—	10	» ljusgrå.	7·392	515	10	» mörk.
6·329	536	10	» mörk.	7·402	—	10	» ljusgrå.
6·339	—	20	» ljusgrå.	7·412	514	10	» mörk.
6·359	535	10	» mörk.	7.422	—	10	» ljusgrå.
6·369	—	15	» ljusgrå.	7·432	513	10	» mörk.
6·384	534	20	Lera, mörk.	7·442	—	10	» ljusgrå.
6·404	—	40	Mjäla, ljusgrå.	7·452	512	10	» mörk.
6·444	533	200	Sand, mörk.	7·462	—	10	» ljusgrå.
6·644	532	30	Mjäla, mörkare.	7·472	511	10	» mörk.
6·674	—	10	» ljus.	7·482	—	10	» ljusgrå.
6·684	531	10	» mörk.	7·492	510	10	» mörk.

Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.
I	II	III	IV
m.		mm.	
7·502	—	10	Mjäla, ljusgrå.
7·512	509	5	» mörk.
7·517	—	30	» ljusgrå.
7·547	—	20	» gul.
7·567	508	30	» mörk.
7·597	—	60	» ljusgrå.
7·657	507	20	» mörk.
7·677	—	20	» ljusgrå.
7·697	506	30	» mörk.
7·727	—	10	» ljusgrå.
7·737	505	15	» mörk.
7·752	—	10	» ljusgrå.
7·762	504	10	» mörk.
7·772	—	10	» ljusgrå.
7·782	503	5	» mörk.
7·787	—	10	» ljusgrå.
7·797	502	30	» mörk.
7·827	—	5	» ljusgrå.
7·832	501	5	» mörk.
7·837	—	10	» ljusgrå.
7·847	500	150	» mörk.
7·997	—	40	» ljusgrå.
8·037	499	20	» mörk.
8·057	—	10	» ljusgrå.
8·067	498	20	» mörk.
8·087	—	10	» ljusgrå.
8·097	497	20	» mörk.
8·117	—	10	» ljusgrå.
8·217	496	100	» mörk.
8·227	—	10	» ljusgrå.
8·237	495	10	» mörk.
8·247	—	10	» ljusgrå.
8·257	494	10	» mörk.
8·267	—	10	» ljusgrå.
8·277	493	10	» mörk.
8·287	—	500	Mjäla, ljusgrå.
8·787	492	15	» mörk.
8·802	—	20	» ljusgrå.
8·822	491	10	» mörk.
8·832	—	25	» ljusgrå.
8·857	490	15	» mörk.
8·872	—	500	» ljusgrå.
9·372	489	20	Lera.
9·392	488	8	2 lager ljusgrå mjäla och lera.
9·400	—	40	Mjäla, ljusgrå.
9·402	486	2	Lera.
9·404	485	35	8 lager ljusgrå mjäla och lera.
9·439	—	2	Mjäla, ljusgrå.
9·441	477	20	Lera.
9·461	476	48	12 lager ljusgrå mjäla och lera.
9·509	—	3	Fin sand.
9·512	464	2	Lera.
9·514	463	12	3 lager ljusgrå mjäla och lera.
9·526	—	2	Mjäla, ljusgrå.
9·528	460	30	Lera.
9·558	—	40	Mjäla, ljusgrå.
9·598	459	30	Lera.
9·628	458	9	2 lager ljusgrå mjäla och lera.
9·637	—	2	Mjäla, ljusgrå.
9·639	456	30	Lera.
9·669	455	5	1 lager ljusgrå mjäla och lera.
9·674	—	300	Mjäla, ljusgrå.
9·974	454	40	Lera.
10·014	453	28	7 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·042	—	2	Mjäla, ljusgrå.

Djup under markytan	Årslager	Tjocklek	Beskaffenhet.
I	II	III	IV
m.		mm.	
10·044	446	30	Lera
10·074	445	8	2 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·082	443	12	3 lager ljusgrå och gul mjäla.
10·094	440	8	2 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·102	—	20	Mjäla, ljusgrå.
10·122	438	2	Lera.
10·124	437	4	1 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·126	—	2	Mjäla, ljusgrå.
10·128	436	30	Lera.
10·158	435	16	4 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·174	—	2	Mjäla, ljusgrå.
10·176	431	60	Lera.
10·236	430	3	1 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·239	—	1	Mjäla, ljusgrå.
10·240	429	60	Lera.
10·300	428	10	3 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·310	—	30	Mjäla, ljusgrå.
10·340	425	3	Lera.
10·343	—	2	Mjäla, ljusgrå.
10·345	424	70	Lera.
10·415	423	5	2 lager ljusgrå och gul mjäla.
10·420	421	17	6 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·437	—	2	Mjäla, ljusgrå.
10·439	415	40	Lera.
10.479	414	50	21 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·529	—	1	Mjäla, ljusgrå.
10·530	393	150	Lera.
10·680	—	100	Mjäla, ljusgrå.
10·780	392	4	2 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·784	—	80	Mjäla, ljusgrå.
10·864	390	60	Lera.
10·924	389	60	26 lager ljusgrå mjäla och lera.
10·984	—	2	Mjäla, ljusgrå.
10·986	363	60	Lera.
11·046	362	60	25 lager ljusgrå mjäla och lera.
11·106	—	2	Mjäla, ljusgrå.
11·108	337	60	Lera.
11·168	336	35	10 lager ljusgrå mjäla och lera.
11·203	—	2	Mjäla, ljusgrå.
11·205	326	50	Lera.
11·255	325	150	51 lager ljusgrå mjäla och lera.
11·405	—	1	Mjäla, ljusgrå.
11·406	274	40	Lera.
11·446	273	650	212 lager ljusgrå mjäla och lera.
12·096	61	1,000	4 lager vit, fin sand.
13·096	57	10	4 lager lera.
13·106	53	100	Mjäla, vit.
13·206	52	150	52 lager ljusgrå mjäla och lera.
13·356	·	8,270	Omväxlande mörka och ljusa lager av grov sand, cirka 100 mm. mäktiga.
21·626	—	—	Vålåns vattenyta. Sandlagren synas fortsätta djupare.

Vallbo och Dalen. Grushöjderna vid Vallbo omnämnas av HÖGBOM (*15*, sid. 579 och *16*, sid. 22). Förut har jag framhållit (sid. 18), att grushöjderna vid Vallbo och Dalen bestå väsentligen av rullstensgrus. Vid Vallbo finnes mjäla i riklig mängd och till en höjd av mer än 600 m. ö. h. En vid lappkapellet belägen kulle, 603 m. ö. h., synes helt hava legat under en issjöyta, men en lägre issjö har å densamma efterlämnat en otydlig strand på omkring 600 m. ö. h. På den sida av grushöjderna, som är vänd mot Vålån, d. v. s. mot nordväst, finnas mäktiga terrasser på 536, 549 och 566 m. ö. h.

Gården Dalen ligger på en bred, stor terrass 554—549 m. ö. h. Materialet i terrassen utgöres i sydväst av åsgrus och i det bredaste partiet norrut av morän överlagrad av mjäla.

Norr om Vallbo utmed Vålån och Fångån utbreda sig väldiga lager av mjäla ända ned till Ottsjön. Vid Fångåmon utgöres landskapet dock av blockmorän. Mellan blocken finnes mjäla. I betraktande av mjälans rikliga förekomst vid Vålån skulle man kunna tänka sig, att mjälan vid Fångåmon väsentligen är borteroderad av de lägre issjöstadiernas vågor, enär på skyddade lokaler även vid Fångåmon mjäla finnes i riklig mängd. Hela detta område är väl bevuxet med tall. I mjälan finnas mellan Ottsjön och Vallbo breda terrasser på omkring 502, 510, 530 och 550 m. ö. h. Mjälan är till största delen avlagrad i issjön av Vålån och Fångån, och terrasserna motsvara issjöns avtappningsstadier. De uppbyggdes såsom deltan upp till issjöns yta, och de lägre terrasserna äro delvis uteroderade av Vålån i det material, som avlagrades, då issjöns yta låg högre. Terrasserna kunna anses såsom ett slags kombinerade delta- och flodplansterrasser. I Ottsjön har Vålån uppbyggt ett vidsträckt delta och uppgrundat sjön i så hög grad, att ett gott vadställe uppstått norr om deltats nordspets.

Söder om Vallbo på norra sluttningen av Valbomosses höjdplatå finnas terrasser på 601, 623 och 642 m. ö. h. Vid

vägen från Vallbo till Fångvattnet finnes en bred, stor terrass på 601 m. ö. h.

Helgtjärnåsen. Denna öster om Vallbo belägna höjd stiger upp till 736 m. ö. h. (ej 705 som den topografiska kartan angiver). På Helgtjärnåsen åt nordväst finnas långsträckta och även på långt håll skönjbara terrasser på 530, 551, 567, 580 och 600 m. ö. h. Samtliga terrasser ligga i morän överlagrad av mjäla. Åt nordost finnas breda terrasser på 528 och 551 m. ö. h. i morängrus.

Fångvattnet och Rulldalen. Å nordsluttningen av Vallbomosse, väster om Fångvattnet och söder om Fångån, finnas mellan 672 och 625 m. ö. h. strömterrasser och dalar, tydligen bildade av vatten, som framströmmat mellan nämnda sluttning och inlandsisens kant. Terrasserna å 625 m. ö. h. synas hava tillhört en issjö. Kring Fångvattnet finnas på flera ställen terrasser på 647 m. ö. h. Där Rullån utfaller i sjön, synes 647 m.-terrassen vara en stor, horisontell deltaterrass, i sin västliga del vid sjön bestående av mjäla. Längre upp utefter Lillån finnas ett par högre deltaterrasser på omkring 650 och 665 m. ö. h. (jfr *2*, sid. 90). På sluttningen av Rundvalen finnas strandterrasser i morän på 679 och 752 m. ö. h. åt Lillån. I Rulldalen nära Rulldalstjärn förekommer en deltaterrass på 678 m. ö. h.

Söder om Ö. Fångvattnet finnes en förut nämnd (sid. 88) erosionszon å 660—640 m. ö. h.

Övre Rulldalen intages av blottad berggrund. Rulldalsån har skurit sig en smal klippkanjon. Den till en betydlig bredd blottade berggrunden torde härröra från erosion av stora vattenmassor österifrån. HÖGBOM har förmodat (*16*, sid. 27), att Norra Drom-issjöns avlopp gått genom Rulldalen; att ett mäktigt vattendrag österifrån gått denna väg är otvivelaktigt. Rulldalsån börjar som en smal bäck i en samling av små sjöar å 774 m. ö. h. Mellan denna sjösamling och St. Acksjön på 763 m. ö. h. finnes en bergrygg av

skiffrar tillhörande Sevegruppen. Denna bergrygg utgår mot söder från Gestvalen och följer St. Acksjöns västra strand. Söderut vid nämnda sjös sydända synes bergryggen vara lägre, men där uppträda väldiga moräner, vilka ända ned mot sjön Krokavan bilda en hög, sammanhängande, bred rygg av nära 800 meters höjd ö. h. Moränkullar av ansenliga dimensioner förekomma på sydsluttningen av Gestvalen och vidare söderut på bergryggen. Mellan St. Acksjön och den nämnda sjösamlingen, där Rulldalsån börjar, övertväras höjdryggen av ett erosionsbälte eller rättare av en bred strömfåra, i vilken berggrunden är blottad. Strömfåran slutar vid sjösamlingen med ett storartat dött fall. Fallhuvudets lägsta punkt ligger 796 m. ö. h. De lodräta bergväggarnas höjd uppgår till något mer än 20 m., och fallets bredd är mer än 200 m. Norr om fallet och strömfåran finnes en stor moränklädd kulle. Norr om denna är en sänka, i vilken ävenledes vatten österifrån framströmmat. Sänkans passpunkt är något lägre än det döda fallets, eller omkring 790 m. ö. h. Vattnet, som gått fram i sänkan, har åstadkommit ett c:a 50 m. brett och 10 m. högt dött fall nära det ställe, där Rulldalsån går ut ur sjösamlingen. Denna är å den topografiska kartan utsatt som en enda sjö. Den utgöres dock av tre små sjöar, skilda av låga vallar av klippblock och morän. Se tavl. 4.

De ovannämnda strömfårorna och döda fallen tyda på, att å denna plats ett avlopp för östliga issjöar framgått. På den nämnda kullen finnes åt öster en vacker terrass på 792 m. ö. h., vilken går utefter kullen bort mot det nordliga lägre avloppet. Denna terrass tyder på, att issjön nått upp till 792 m. ö. h., och den högre, sydliga rännan och det döda fallet härröra då från högre issjöar. Som vid Bydalen en hel del terrasser finnas på omkring 800 m. ö. h., skulle man kanske på här beskrivna plats hava dessa sjöars avlopp, och här skulle, såsom HÖGBOM förmodat, ett aflopp mot Rulldalen hava gått fram, men detta motsvarar tydligen vida högre nivå hos N. Drom-issjön, än denne författare tänkt sig.

Detta avlopp på 790—796 m. ö. h. är genom sin stora höjd rätt egendomligt. De väster om Bredsjöhögen—Falkvalen liggande sjöarna Anasjön, Bredsjön och Hornasjön, av vilka den sistnämnda ligger omkring 770 m. ö. h., avrinna i nutiden på en betydligt lägre väg mot öster. Vid Anasjön skulle ett avlopp för Drom-issjöarna på 784 m. ö. h. hava kunnat existera och dessas vatten nått fram till det område, där de nu nämnda sjöarna ligga. Denna lägre väg, som N. Dromissjöns vatten hade kunnat taga, måste hava varit stängd under den tid, då detta vatten tvingades att gå över till Rulldalen. Som förut påpekats, har isen närmast väster om linjen Falkvalen—Bredsjöhögen—Hanåshögen upp mot Anarisfjällen avsmält mycket långsamt. (Jfr sid. 14.) De väldiga moränerna väster om Acksjön samt öster och söder om Bredsjöhögen tyda ävenledes på långsam avsmältning eller rent av stillestånd hos isen. Det kan tänkas, att en isrest blivit avsnörd väster om dessa fjäll, emedan desamma vid isens avsmältning blivit nunatakker. Denna isrest är en förklaringsgrund till att de högt liggande avloppen mot Rulldalen uppkommo. Mellan de ovan uppräknade sjöarna och sjösamlingen Slitingarna finnes en viss likhet. De förra ligga i en sänka parallell med inlandsisens kant under avsmältningen, sådan denna kants riktning angives av ändmoräner å Falkvalen (sid. 15). Liksom ovan förmodats, att en isrest blivit avsnörd i denna sänka, kan man förmoda, att en liknande isrest blivit liggande i den sänka, som intages av Slitingarna. Det kan sålunda vara troligt, att nu omtalade sjöar väsentligen uppkommit i depressioner, som vid slutet av den stora isens avsmältningstid intogos av avsnörda isrester. Hela detta område öster om Anarisfjällen bort till linjen Håckervalen—Hosjövalen på en nivå av 730—800 m. ö. h. består av ett oregelbundet, vilt moränlandskap med väldiga gropar och sänkor. Moränåsarna kunna ej, då de gå åt alla håll, rubriceras som ändmoräner. Det hela kan dock väl kallas ett ändmoränområde, där oregelbundenheten är framkallad av sedermera smälta isrester, vilka inbäddats i moränen.

Till Drom-issjöarna återkommer jag inom Dammåns vattenområde.

II. Ottsjöns omgivningar.

Isdämda sjöar i Ottsjöns dalgång äro förut omnämnda av HÖGBOM (*16*, sid. 22, 25, *17*, sid. 19) samt av mig själv (*9*, sid 234).

Norr om *Ottsjöns västra ända* ligga Offsjöarna samt sjöarna Ygen och Gröplingen, vilka avrinna till Ottsjön genom Skårån. Vid Offsjöarna och Gröplingen påträffas mjäla. Strandlinjer kunna ej iakttagas med undantag av en svagt utbildad strand åt öster på fjället Gröplingvalen på en höjd av 702 m. ö. h. Området kring sjöarna intages av myrar. Nyvallens fäbod vid St. Offsjön ligger på en terrass av grovt grus 704 m. ö. h. Denna terrass synes vara en issjöterrass. Passet nordost om L. Offsjön ligger omkring 690 m. ö. h. och passet mellan Grovfjället och Hålfjället 708 m. ö. h. I detta senare pass finnes issjösediment. På Hålfjäll strax öster om passpunkten har jag sett ett 1,5 kbm. stort block av den porfyr, som finnes i fjällen (Skårvalen) omkring 3 km. från fyndplatsen. Denna porfyr av Mullfjällets typ finnes österut i Stenfjället vid Oviksfjällen.[1] Det kunde tänkas, att porfyrblocket av inlandsisen har blivit fört från Stenfjället till fyndplatsen. Men eftersom förekomsten av mjäla tyder på tillvaron av en issjö, som gått över passet, är detta porfyrblock säkerligen avlastat av drivis i issjön och transporterat till fyndplatsen från den mera närbelägna lokalen, där bergarten finnes i fast klyft. Hålfjället består av Åreskiffrar.

Skåråns fallkurva har studerats. Ån går i sin övre del fram i en klippdal. Utpräglat svagare fall har iakttagits på följande nivåer: 601—594, 560—535 och 510—494 m. ö. h. På en nivå av omkr. 600 m. ö. h. förekomma stora anhopningar av block, tydligen lössprängda genom frostvittring vid en issjöyta.

[1] Jfr *22*, kartan, Pl. 8.

Utmed Skårån finnas terrasser på 532 och 523 m. ö. h., båda i morän. Öster om ån ligga två långsträckta små porfyrberg. Porfyren har stor benägenhet att spricka sönder. På liknande sätt, som nyss omnämndes vid Skårån, förekomma vid dessa porfyrberg stora anhopningar av block vid 600 m.-nivån. På södra ändan av det östligaste av de båda bergen finnes å 598 m. ö. h. en horisontell, c:a 50 m. bred terrass inskuren i fasta berget. Denna terrass är säkert gjord av issjön och låter sig förklaras genom bergartens starka förklyftning. I dalen mellan sistnämnda berg och Hålfjället finnes en bred, vacker terrass i morän på 598 m. ö. h. och nedanför denna terrasser på 580, 546, 532 och 523 m. ö. h. I dalen mot Skårsdalen, förut omnämnd sid. 29, uppträder vid 600 m.-nivån stark frostsprängning i porfyren. Vid dalens östra mynning finnas svagt utvecklade terrasser i morän på 595 och 580 m. ö. h.

På *Rekhuvuds* norra sluttning finnes på 688 m. ö. h. en bred terrass i fast berg, täckt av rullat grus, troligen strandgrus. Väster om denna terrass ligger en klippkanjon med början på 686 m. ö. h. Denna kanjon lutar mot väster och är tydligen åstadkommen av en isälv på den tid, då dalen mellan Ottsjön och Skårsdalen ännu var upptagen av is. På Rekhuvuds östra sluttning finnes i morän breda, av myrar intagna terrasser på 700, 630 och 595 m. ö. h. och dessutom en dåligt utbildad terrass på 532 m. ö. h. De högre av dessa terrasser fortsätta mot öster på *Ottfjället*, där dock snart nog 700 m.-terrassen upphör. 630 m.-terrassen återfinnes svagt utbildad på flera ställen å Ottfjällets nordsida. 595 m.-terrassen är gott utvecklad i morän utefter fjällets norra sida ända bort till dess östra ända. Denna terrass ligger längst österut 599 m. ö. h., vadan densamma visar sig stiga mot öster.

Vid N. Bottnens fäbod finnes en terrass på 507 m. ö. h. samt en lägre, bred terrass på 504 m. ö. h. Dessa terrasser äro deltaterrasser bildade av Skårån vid det sista issjöstadiet i Ottsjöns dalgång.

På *Ottsjöns norra sida* finnes en grovt utmodellerad, c:a 3 km. lång terrass i morän på 630 m. ö. h. Denna terrass slutar vid Öhnet, västligaste gården i Ottsjö by. Utefter hela norra sidan av Ottsjön kan en issjöstrand på omkring 600 m. ö. h. följas. På Hålfjället finnas nämligen breda terrasser på 596—598 m. ö. h. intagna av myrar. Längre österut nedanför Kläpphögarna finnes en smal terrass på 599 m. ö. h. med av vågorna eroderad och renspolad bergbrant vid foten. Vid Ottsjö by återfinnes detta terrassläge väl utvecklat. Terrasserna därstädes äro delvis erosions- och delvis ackumulationsterrasser på 600—601 m. ö. h. Öster om Ottsjö by utplånas terrassen i Högåsens svaga moränsluttning. På denna terrass ligga de två översta gårdarna i Ottsjö by.

Högre än detta terrassläge finnes ett annat, som särskilt vid Öhnet och Ottsjö kan iakttagas. Dess terrasser äro emellertid dåligt utvecklade och ligga 605 m. ö. h.

På Hålfjället finnes på omkring 700 m. ö. h. en svagt utbildad terrass i morän. Fäboden Hållvallen på 694 m. ö. h. ligger på en deltaterrass, vars överkant är några meter högre.

Vid Lillvallens fäbod finnes på en kort sträcka en terrass i morän på 556 m. ö. h. Nedanför densamma ligga en mängd stora block av Revsundsgranit ordnade parallellt med Ottsjöns strand.

Vid *Öhnet* finnes ett delta tillhörande issjön på 600 m. ö. h. Där utmynnade i issjön en större bäck, som efterlämnat en stor dal med början vid Kläpphögarna. I dalen är nu en liten bäck, som går väster om det gamla deltat. Troligen intager bäcken detta läge på grund av den olikformiga landhöjningen. En likartad företeelse finnes vid Ottsjö by, där också den postglaciala bäcken går väster om det delta, som uppbyggts av den bäck, som utföll i issjön. I en av deltakullarna vid Öhnet har jag iakttagit kol av tall och björk i ett lager 4 dm. under nuvarande markytan. Lagret består av vit mjäla och är 1 dm. mäktigt samt över- och underlagras av gul mjäla. Djupare (1 m.) under markytan finnes grov sand med kolstycken. Sandlagret var 4 dm.

mäktigt och underlagrades av finare sand. Det vita kolförande lagret syntes vara av humussyror avfärgad mjäla, som genom jordflytning blivit överlagrad av annan mjäla. Kolet härrör säkerligen från en skogsbrand. Profilen, som nu beskrivits, erhölls i en grop på 560 m. ö. h. På 540 m. ö. h. går det kolförande lagret i dagen. Kolet härrör icke från träd vuxna å fyndlokalen utan synes inbäddat i den vita mjälan. Dess förekomst i sandlagret skulle tyda på, att även detta hade genom jordflytning kommit på den plats, där det nu finnes. Lagren följa kullens form. En möjlighet kunde tänkas, nämligen att bäcken, som nu går betydligt väster om kullen, en gång då den hade ett östligare lopp, utsvämmat såväl sand som kol och mjäla över kullen. Kolet är undersökt av L. v. Post.

Ovanför Öhnet finnas stora dalar, som sedan i ett annat sammanhang skola omnämnas. I en dyfylld liten sjö på omkring 700 m. ö. h. strax ovanför Öhnet finnas stora stubbar av tall. I trakten kring Ottsjön går tallen i nutiden icke över 650 m. ö. h. och är på denna höjd förkrympt.

Nedanför deltakullarna vid Öhnet finnes en terrass i morän på 538 m. ö. h.

Ottsjö by är undersökningsområdets förnämsta bebodda plats. Redan är omnämnt, att byns högst belägna gårdar ligga på 600 m.-terrassen. Det stora flertalet gårdar ligga på omkring 550 m. ö. h., de två lägsta på 520 m. ö. h. På 550 m. ö. h. finnes nämligen en bred, mycket dåligt utbildad terrass. Materialet i densamma är mjäla i mäktiga lager och därunder strömskiktad sand. De små bäckarna hava i hög grad destruerat terrassen, så att den nu är en oregelbunden rad av kullar. Att noggrant fastställa höjden hos den issjö, som utmodellerat terrassen, låter sig icke göra, då terrassens fotpunkt är svår att bestämma. Möjligen låg issjön något mera än 550 m. ö. h., men den synes också hava haft ett tidigare, kortvarigt läge 565 m. ö. h. och ett lägre 547—548 m. ö. h. Denna variation hos issjön och det för terrassbildning dåliga materialet torde mest vara orsaken till

att terrassen är så groft utbildad. Om terrassen är oregelbunden, så torde dock höjden på husknutarna å densamma icke variera mer än några decimeter. Husraderna angiva noga terrassläget. Skolhuset och gården öster därom ligga på 565 m.-terrassen, vilken också är dåligt utbildad.

Vid bäcken, som rinner ned i byns östra del, finnes en liten smal terrass på 584 m. ö. h. Lägre terrasser, samtliga dåligt utbildade, finnas på omkring 530, 510 och 502 m. ö. h.

Öster om den nyss omtalade bäcken utskjuter mot söder en grusås. Gruset i densamma är en något vattenbearbetad morän i den övre delen och sand i de lägre, sydligare partierna. Den är ett delta i issjön på 601 m. ö. h., och detta delta var uppbyggt till issjöns yta. Vattendraget, som avlagrade deltat, har gått fram i den storartade dal, som nu intages av bäcken. Till dalen återkommer jag här nedan. Under issjötiden måste bäcken hava utmynnat i issjön omkring 100 m. östligare än den nu framgår på 600 m.-nivån. Efter issjötiden har bäcken först flyttat sig omkring 50 m. mot väster, där en liten torr dal finnes inskuren i terrassbranten. Detta läge övergavs för det nuvarande.

Öster om Ottsjö by ligger gården Bygget på 542 m. ö. h. på en kulle överlagrad av mjäla. Ovanpå mjälan ligga större stenblock, avlastade av drivis i issjön. Gruset i kullen är avlagrat i issjön av vattendragen, som framgått i en av de ovanför Bygget befintliga stora dalarna, vilka här nedan skola beskrivas. På 510 m. ö. h. finnes nedanför Bygget en bred terrass, intagen av en mosse.

Dalarna ovanför Ottsjö. Högåsen, som utgör Hålfjällets östliga fortsättning, täckes av en tunn moränmassa, som å åsens högsta partier här och där lämnar berggrunden blottad. På åsens sluttning mot Ottsjön tilltager moränens mäktighet, och dess yta är åt denna sida mycket jämn och slät. På åsens norra sluttning mot Sätterådalen är likaledes moräntäcket tjockare, men dess yta är mera gropig och blockrik. På denna sida nedrinna också till Sätterån en del bäckar, vilka dock icke åstadkommit några nämnvärda erosionsdalar.

På Högåsens sluttning mot Ottsjön ovanför Öhnet och Ottsjö by förekommer en serie rätt betydande raviner i moränen, av vilka de flesta äro utan vattendrag i nutiden. Dessa raviner äro erosionsdalar och kunna anses börja med Öhnets bäckdal. De numreras i ordning I, II, III o. s. v. från väster till öster. Över dalarna bifogas här en karta, fig. 24.

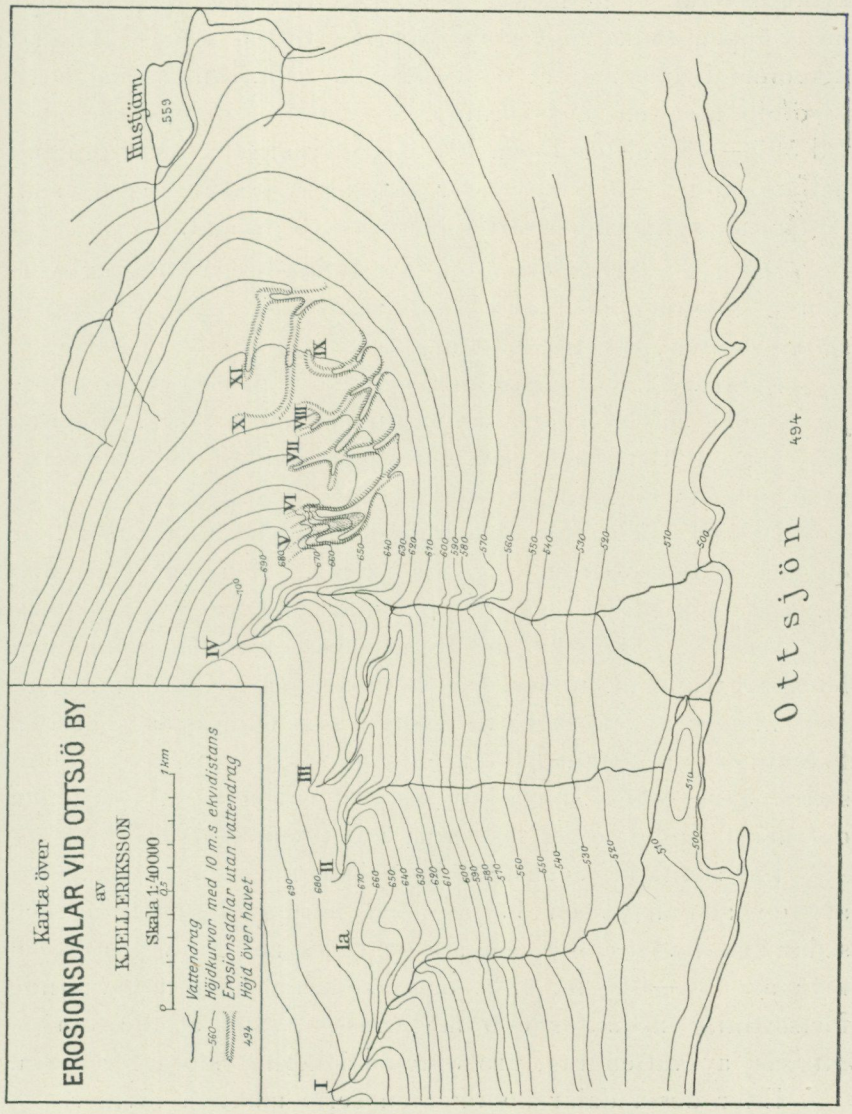


Fig. 24.

Dal I. Öhnets bäckdal. Är en betydlig dal i förhållande till det i densamma framrinnande vattendraget. Bredden uppgår på sina ställen till 200 m., djupet till 30—40 m. Nederoderad styckvis till fasta berget. Den har på sin botten övergivna flodrännor, tydande på, att vattendraget ändrat lopp eller haft stor vattenrikedom. Dalen börjar på omkring 700 m. ö. h. i en i ost-västlig riktning liggande myr med öppen sänka mot norr, varifrån vatten sålunda kunnat inkomma i dalen. Vid 630—620 m. ö. h. jämnas dalen ut, varefter åter en nedskärning av mindre dimensioner sker vid 597—600 m.-terrassen. Bäcken saknar härefter utpräglad dalfåra trots en relativt stor lutning hos sluttningen, som består av synnerligen lätteroderat issjösediment.

Dal I a. Strax öster om dal I finnes en väldig exkavation i moränen med övre kant på 670 m. ö. h. och nedre, slätare botten på 640—630 m. ö. h.

Dal II. Till dimensioner som dal I men kortare. Börjar på 680 m. ö. h. och jämnas ut på 630 m. ö. h. I denna dal går en liten bäck, som för vatten endast vid snösmältning och större regn.

Dal III. En stor dal förande en bäck, som urvattnar en del i dalens botten liggande myrar. Den börjar på 690 m. ö. h. och förenas på 620 m. ö. h. med

Dal IV. En stor dal, som övertvärar Högåsen med bottnen på 4 m. under dess höjdaxel och på 697 m. ö. h. Den intages av en bäck, till storlek som Öhnets bäck. Dalen försvinner vid 600—610 m.-nivån, varefter bäcken genomskurit 597—600 m.-terrassen, såsom förut sagts. Även denna dal har i sin övre del fast berg i bottnen.

En samfälld egenskap hos dessa nu nämnda dalar är, att de alla hava en början med nord-sydlig riktning och sedan gå i väst-ostlig och att de till synes försvinna på en nivå av 630—610 m. ö. h. och icke hava någon motsvarande fortsättning nedanför 600 m.-terrassen, samt att de, om de intagas av vattendrag, äro oproportionerligt stora för dessa.

Efter dessa dalar kommer en serie mäktiga raviner.

Dal V. Börjar på 680 m. ö. h. Fast berg ovanför. Slutar på 630 m. ö. h. och förenar sig med

Dal VI. En egendomlig urgröpning med dubbla inlopp på 690 och 684 m. ö. h. och med 30 m. djup, skild från dal V genom en mycket smal ås. Bottnen intages av myr, likaså i inloppen ligga myrar. Dalen blir grundare nära slutet på 630 m. ö. h. Tydligen har dal V ej uppkommit samtidigt med dal VI, emedan dalarnas föreningslänk är synnerligen smal och bottnen i dal V nederoderad till bottnen i dal VI blott på ett stycke, som kan motsvara erosionsförmågan hos avloppet för snövattnet och myren.

Dal VII är egentligen två varandra skärande dalar. Början för båda ligger på 655 m. ö. h. och sluten på 630—620 m. ö. h. Även dessa dalar äro uppkomna oberoende av varandra, ty den enas övre del blir »hängande dal» i förhållande till den andra, emedan dess botten ej är nederoderad till den andras botten.

Dal VIII har dubbla inlopp på 640 m. ö. h. och förenar sig på 630 m. ö. h. med den föregående dalens ena gren.

Dal IX börjar på 629 m. ö. h. och slutar på 620 m. ö. h. Dess början är intagen av myr och riktningen är först ostvästlig, varpå den svänger i en båge åt sydost. Denna dals läge är märkligt i anseende till den nästas läge.

Dal X börjar på åsens nordsida på 634 m. ö. h. Den går först nord-sydligt, därpå väst-ostligt och sedan åt söder, slutar på 611 m. ö. h. Den är c:a 10 m. djup och 80 m. bred och mera betydande än dalarna VII—IX. Denna dal förenas med

Dal XI, som börjar på 632 m. ö. h. på åsens nordsida och har ett liknande förlopp med den närmast föregående.

Samtliga dessa dalar sakna vattendrag. Merendels ligger en liten myr i deras övre del. De äro uppkomna på en relativt svag sluttning och sluta just där en brantare sluttning börjar på 630—610 m. ö. h. De stå utan tvivel i sammanhang med isens avsmältning över Högåsen. I Sätter-

ådalen, norr om åsen, på ungefär 700 m. ö. h. finnas strandlinjer, och passet västerut i denna dal ligger, som förut nämnts, på 708 m. ö. h., vadan en issjö i denna dal kunnat uppdämmas till 700 m. ö. h. Dalarna kunna tänkas vara utgrävda i moränen av isens smältvatten, som utefter isranden avrunnit utför åsen. Deras underliga lopp i förhållande till åsens sluttning tyder på, att de bildats av vatten, som runnit fram i iskanten.[1] I flera av dem har också vatten från den norrut i Sätterådalen uppdämda issjön framrunnit. De sluta samtliga på en höjd av 630—600 m. ö. h. eller å den höjd, till vilken issjön i Ottsjöns dal var uppdämd. De vattendrag, som uteroderat dalarna, gingo således till denna issjö, och dessa vattendrag funnos icke längre, när issjön sänktes, ty då skulle givetvis dalarna fortsätta mot söder. Nedanför deras slut vidtager en stark sluttning. Vore dalarna uppkomna i postglacial tid, borde de vara särdeles väl utbildade längre söderut i den skarpare sluttningen och i den där förekommande mjälan. Nu hava till synes de bäckar, som i nutiden framrinna i ett par av dalarna, icke åstadkommit någon avsevärd dalbildning nedanför 600 m.-nivån. Man kunde tänka sig, att de små myrarnas avlopp utgrävt en del av dalarna. NELSON omtalar (*27*, sid. 103—106) exempel på raviners uppkomst i mosand. Jag har dock aldrig sett myrarnas avlopp göra så stora raviner i morän som de här beskrivna dalarna ovanför Ottsjö. På åsens norra sida finnes en myckenhet myrar och bäckar, och i moränen därstädes saknas erosionsdalar. Myrarna i dalarnas övre delar äro uppkomna senare än dalarna.

Huruvida dalarna kunna angiva israndens läge under på varandra följande år, är svårt att avgöra. Avståndet mellan dalarna uppgår till 200—600 m. FRÖDIN tror sig vid Hålland hava funnit, att isranden flyttade sig 130 m. österut årligen (*10*, sid. 211). Skulle dalarna angiva årslägen hos isranden vid Ottsjön, skulle man här få en avsevärt större

[1] Liknande dalar beskrivas av GAVELIN (*11*, sid. 35) och HAMBERG (*12*, sid. 740).

avsmältningshastighet än vid Hålland. Detta vore icke orimligt i betraktande av att istungan i Undersåkersdalen måste hava varit betydligt tjockare än den ismassa, som avsmälte vid Ottsjön. Isens ytavsmältning var troligen likformig över rätt stora områden, och vid det sena skede, då isen smälte av vid Hålland och Ottsjön, torde lutningen hos isens yta icke hava spelat någon större roll. Tager man hänsyn till denna ytlutning, vars gradient med visshet gick i NO—SV:lig riktning, så måste isen vid Ottsjön vara tunnare än vid Hålland. Dalarna kunna, åtminstone de östligaste, representera israndens läge under några på varandra följande år.

Uddarna i Ottsjön hava förut i denna avhandling angivits såsom ändmoräner, som övertvära Ottsjöns dalgång. Dessa uddar, som i Ottsjöns västra del äro bäst utvecklade å sjöns norra strand, ligga därstädes omkr. 50 m. från varandra. Avståndet ökas mot öster. Vid Ottsjö by uppträda tvenne kraftiga uddar, en å sjöns södra och en å dess norra sida. Dessa uddar anser jag representera israndens läge, då den till 630 m. ö. h. uppdämda issjön i Ottsjöns västra del med avlopp till Skårsdalen avtappades öster om Ottfjället. Uddarna nedanför Ottsjö by ligga, såsom av kartan (fig. 24) framgår, 250—400 m. från varandra. Skulle dessa uddar representera årslägen hos isranden, finge man även på detta sätt en betydligt större årsavsmältning än den vid Hålland. Som förklaring till detta fenomen kan ovanstående resonemang om isens mäktighet och lutning gälla. Man torde icke få generalisera vad dalarna och uddarna vid Ottsjön kunna giva vid handen angående isens avsmältningshastighet. På denna plats, vid Ottsjö, smälte isen fort under en viss period. Avlagringarna vid Vålådalen med deras många årslager tala för en långsammare avsmältning under en lång tid, som låg närmast före den, under vilken uddarna vid Ottsjön bildades. Israndens tillbakagång var givetvis långsammare, där isens mäktighet var större, såsom vid Hålland.

Sätteråns dal, norr om Högåsen, har varit intagen av issjöar. På Grovfjället och Hålfjället finnas å 700 m. ö. h. av

myrar intagna terrasser i morän. Mellan Grovfjället och Vällista fjäll har en nunatakksjö legat, som efterlämnat strandlinjer på omkr. 800 m. ö. h. När denna nunatakksjö sänktes, avlastades i densamma det deltamaterial, som uppbygger Mellerstvallen å Vällista fjälls sydsluttning. Deltats överkant är 711 m. ö. h. Den nedanför liggande Ytterstvallen är likaledes ett delta på en höjd av 670 m. ö. h. i överkant. Issjösediment finnes i hela dalen och går upp till betydande höjd på fjällen. Lägre strandterrasser i morän, merendels intagna av myrar, finnas flerstädes, och dessa ligga 640, 632, 621, 606 och 601 m. ö. h. I dalens östra del finnas på flera ställen horisontella myrar på omkr. 560 m. ö. h., vilka troligen ligga på issjöterrasser.

På höjdsträckningen mellan Vällista fjäll och *Toppberget* finnas i den svaga sluttningen mot söder inga bestämbara issjöterrasser. Toppbergets sluttning mot öster sänker sig mellan 600—510 m. ö. h. terrassformigt. Om dessa terrasser äro bildade av strömmande vatten eller av issjöar, har icke kunnat avgöras. I varje fall är moränen här och där bortspolad särdeles upp mot 600 m.-nivån. Dock ses där intet, som tyder på starkare strömerosion, såsom man hade rätt att vänta, då issjön på 600 m. ö. h. i Ottsjöns dalgång bör hava avtappats utefter Toppbergets ostsida. Sänkningen av denna issjö kan likväl hava skett långsamt, såsom jag antytt förut (sid. 103).

Gulåns dal öster om Toppberget börjar vid Gårdsjön 510 m. ö. h. Dalen är mycket ansenlig. På dess botten finnes blottad berggrund, och dess sidor utgöras på sina ställen av lodräta klippväggar. I dalens norra del är berggrunden silurisk.[1] I vad mån dalen kan vara uteroderad av avloppen för issjöarna i Ottsjöns och nedre Vålåns dalgångar, kan ej avgöras. Säkert är, att dessa issjöar haft sitt avlopp genom dalen. Öster om Gulåns dal finnes intet lägre pass förrän rakt norr om sjön Gesten. Allt intill dess isranden dragit sig så långt österut, måste mycket smältvatten från

[1] Jfr *22*, kartan, Pl. 9.

inlandsisen hava passerat genom Gulåns dal. Issjöarna i Undersåkersdalen måste hava varit avtappade till Kall-issjöns nivå redan innan Gulåns dal upphörde att vara avlopp för issjöarna i nedre Vålåns dalgång.

Kall-issjöns strand återfinnes vid Dalsvallens fäbod 474 m. ö. h., vilket värde rätt väl överensstämmer med de värden Frödin funnit norr om Mörsil (*10*, sid 203).

III. Vålåns nedre lopp.

Vålåns dalgång öster om Ottsjön intages av sjöarna Åmen, Hottön, Gesten och Håckern.

Söder om Åmen finnas de förut (sid. 109) nämnda terrasserna på 551 och 528 m. ö. h. Åmens fäbod ligger på en liten platå av rullstensgrus 528 m. ö. h. Västerut från denna utgå några små, slingrande rullstensåsar. Platån gör intryck av att vara abraderad av en issjös vågor.

Norr om Åmen och Hottön har jag icke funnit någon issjöstrand. Där finnes dock rikligt med issjösediment och åsgrus. Söder om Gesten finnes en långsträckt terrass i skogen, vilken jag dock icke haft tillfälle att besöka. Den liknar de terrasser, som Frödin (*10*, sid. 135) beskriver från Västerfjällets nordsida. Troligen tillhör terrassen ett avtappningsstadium för N. Drom-issjön, då den genom sin höjd ej kan sättas i förbindelse med någon annan issjö, men den kan möjligen representera en i sänkan mellan Gestvalen och Håckervalen uppdämd issjö. Terrassen ligger närmare 700 m. ö. h. På Hottöfjället har jag icke sett några strandmärken.

Mellan Håckern och Nyvallens fäbod finnas terrasser i morän på 508 och 517 m. ö. h. Vid Nyvallen förekomma stora, breda ackumulationsterrasser på 533 och 542 m. ö. h.[1]

Från Västerfjällets nordsida uppgiver Frödin (*10*, sid. 135—136) terrasser och erosionsfenomen, vilka, såsom han

[1] Den topografiska kartan förlägger Nyvallens fäbod till 539 m. ö. h. Denna höjd torde böra ändras till 517 m. ö. h.

angiver, böra ställas i samband med N. Drom-issjöns avtappning. Lokalen är icke besökt av mig.

Den lägsta avtappningsväg, N. Drom-issjön haft, måste hava framgått öster om Västerfjället, ty passet mellan detta fjäll och Håckervalen ligger på omkr. 700 m. ö. h. Att därstädes ett avlopp för berörda issjö legat, framgår tydligt av landskapets utseende. A. E. Törnebohm har förut yttrat sig[1] om denna dalgång. Berggrunden är renspolad, och flera breda rännor i nord-sydlig riktning finnas. Dessa dalrännor intagas nu av långsträckta sjöar. Landskapet har ett ganska vilt och sterilt utseende. Finare moränmaterial är bortsköljt nästan överallt i närheten av dessa rännor, och de i nord-sydlig riktning gående, på sidorna starkt eroderade moränåsarna bestå följaktligen av stenblock. Söder om detta strömområde finnas mot Hosjön och Storån släta ängar, där marken består av mjäla.

C. Dammåns vattenområde.

Från Dammåns vattenområde äro issjöar omnämnda av Högbom, Gunnar Andersson och G. Frödin, varjämte G. De Geer uppmätt terrasser tillhörande Drom-issjöarna.

Högbom har på flera ställen i sina arbeten (*15*, sid. 561—576, *14*, sid. 75, *16*, sid. 27—29, *17*, sid. 18, *18*, kartan, *20*, sid. 158—167, *21*, plansch över Drommen, sid. 148—149) omnämnt och beskrivit terrasser och strandlinjer i Oviksfjällen.

Gunnar Andersson omnämner Drom-issjöarna (*2*, sid. 96).

Högboms undersökningar röra sig om de högre än 700 m. ö. h. liggande strandmärkena, vilka av honom sammanförts till de issjöar, som han kallat Drom-issjöarna. G. Frödin har beskrivit lägre issjöstadier från Dammåns vattenområde (*10*, sid. 133—137, 204—207).

Utöver det, som de ovannämnda författarna meddelat, har jag icke mycket att delgiva, då jag ej haft tillfälle till mera ingående studier i trakten.

[1] Geol. Fören. Förh. Bd. 14, sid. 490.

Vid *Bydalen* har jag endast en gång besökt de storartade terrasserna vid Dromskåran. (Jfr *16*, planschen mot sid. 27.) HÖGBOM (*16*, sid. 28) angiver bland dessa terrasser utpräglade nivåer på 745 och 780—785 m. ö. h. De lägsta terrasserna ligga, efter vad jag fann vid mitt besök, omkring 730 m. ö. h. Lokala terrasser upp till 820 m. ö. h. omnämnas av HÖGBOM. Väster om Dromskåran å Falkfångarfjället fann jag flera terrasser på omkr. 800 m. ö. h. och ett par på omkr. 850 och 860 m. ö. h. De sistnämnda äro de högst belägna, jag kunnat finna.

På *Västerfjällets* sluttning mot väster finnas högt belägna strandlinjer omkring 900 m. ö. h. Från samma fjälls nordsida anför FRÖDIN (*10*, sid. 135) terrasser på 673—588 m. ö. h., tydligen tillhörande avtappningsälvar från Drom-issjöarna. På Västerfjällets södra och västra sida finnas strandlinjer på höjder, som korrespondera med höjderna å vissa terrasser vid Dromskåran. (Jfr *15*, sid. 571.)

Vid *Prästläkardalen* finnas flera terrasser över varandra på en höjd av omkr. 730—740 m. ö. h. Dessa terrasser äro liksom terrasserna vid Dromskåran ackumulationsterrasser.

Å *Falkfångarfjällets* västra sida finnas på flera ställen vackra terrasser, vilka jag icke besökt men iakttagit på avstånd. Dessa terrasser ligga mellan 730—800 m. ö. h.

Prästläkarfjället, *Gleenfjället* och *Hosjövalen* förete släta, delvis av myrar intagna sluttningar med ringa lutning. Å dessa har jag icke kunnat konstatera några strandmärken. Å Hosjövalens nordöstra sluttning finnas gamla strömrännor åtskilda av moränsträngar. Rännorna gå åt nordväst och ligga 750—800 m. ö. h. De kunna möjligen vara bildade av smältvattensströmmar längs en iskant.

I det blockrika moränområdet kring *Gleensjön* har jag ej heller sett några strandlinjer. Issjösediment (mjäla) finnes mellan blocken upp till ungefär 900 m. ö. h.

Vid *Gråsjön* strax väster om Gleensjön finnas å Gråsjöfjället å sjöns östra sida högre strandlinjer (mer än 860 m. ö. h.), troligen tillhörande en mindre, isdämd sjö i Gråsjöns dal.

Fjällen *Nimmer* och *Finnsjöfjället* täckas av stora moränblock. Marken mellan blocken består av mjäla. Å södra sluttningen av Finnsjöfjället finnas mot Ljungans flodområde en del strandlinjer, vilka jag icke besökt.

Vid *Hosjön* å kullen nordväst om jaktvillan vid sjöns västra strand finnes en vacker liten strandvall 748 m. ö. h.

Vid *L. Acksjön*, belägen 1 km. norr om Hosjön, finnas flerstädes mäktiga lager av issjösediment (sand och mjäla).

Från *St. Acksjön* omnämndes förut (sid. 110) en terrass på 792 m. ö. h.

Håckervalens södra sluttning är synnerligen svag, och området liknar en slätt. Materialet i markytan utgöres av starkt vattenbearbetad morän. Såsom av kartan framgår, är området, ehuru beläget c:a 750 m. ö. h., skoglöst, trots att detsamma ligger mot söder. Jag vill sätta detta förhållande i samband med markens beskaffenhet och erosionsområdens sterilitet i allmänhet. Ett par svagt utbildade terrasser finnas. Huruvida de äro att räkna som ström- eller issjöterrasser, kunde jag icke avgöra. Terrassernas höjd kan jag icke uppgiva närmare än till mellan 750 och 765 m. ö. h. Området närmast Hosjöns norra strand är ett av vatten opåverkat, kulligt och blockrikt moränlandskap på en höjd av i genomsnitt 760 m. ö. h. Det är troligt, att det nyssnämnda ursköljda moränområdet är en bred erosionszon, åstadkommen av ett avlopp för N. Drom-issjön. Såsom förut framhållits (sid. 110), har N. Drom-issjöns avlopp för ett så högt stadium som det å 790—796 m. ö. h. måst gå över St. Acksjön till Rulldalen. Närmast lägre nordliga pass är beläget just å Håckervalens sydsida, och då isranden vikit så långt tillbaka norrut, måste issjöns vatten hava gått fram därstädes. Norr om Håckervalen i Vålåns djupa dal måste vid den tid, detta avlopp begagnades, isen hava varit mycket mäktig och skjutit in mellan nämnda fjäll och Gestvalen. Detta förhållande torde förklara, att Håckervalens sydsida ej blev hårdare eroderad. Isen har tydligen icke tillåtit något starkare fall ned mot den nyssnämnda sänkan. Hade denna

sänka varit isfri, borde mäktiga raviner vara utbildade å erosionsområdets västra kant, vilket icke, efter vad jag kunnat finna, synes vara fallet. Sedan vattnet flutit fram över Håckervalens sydsida, har det, av allt att döma, gått ut över isen och norr om Gestvalen fortsatt västerut. Gestvalens norra sluttning är brant och gör intryck av att vara eroderad av rinnande vatten. Trädgränsen är särskilt å fjällets nordöstra sida avsevärt lägre än å dess norra och nordvästra, vilket förhållande torde hava sin grund i den ursköljning av gruset, som skedde när N. Drom-issjöns avloppsälv strök fram där.

Håckervalens erosionsområde har lidit av postglacial erosion. Ett par bäckar gående norrut hava gjort stora dalar. Några små, grunda, avloppslösa sjöar finnas därstädes samt i moränlandskapet söderut mot Hosjön.

Bland terrasserna vid Bydalen finnas ett par, som i höjd kunna tänkas korrespondera med det här av mig beskrivna avloppet för N. Drom-issjön. Men som jag har alltför osäkra höjdsiffror såväl vid Bydalen som vid Håckervalen och icke ägnat saken tillräckliga studier, kan jag icke göra någon närmare kombination.

I *Hällåns övre dal* söder om St. Anahögen finnes å dalens södra sida en kraftig, bred terrass i grovt morängrus på 1,053 m. ö. h. Terrassen ses mer eller mindre tydligt på en längre sträcka. Den tillhör antagligen en lokal issjö i Hällådalen.

Vid *Blankån* omkring 3 km. från dess utlopp i Hornasjön finnes en bred ackumulationsterrass på 870 m. ö. h.

I *Stora Lövdalen* finnas nära lapplägret ett par dåligt utbildade erosionsterrasser i morängrus på 812 och 825 m. ö. h. Passet i dalens södra ända leder över till St. Lövsjön, tillhörande Ljungans vattenområde. Detta ligger 840 m. ö. h. Själva passpunkten är eroderad av rinnande vatten, och en bred zon av frisköljd berggrund fortsätter från passpunkten ett hundratal meter åt norr. I detta pass har tydligen ett avlopp legat för en issjö inom Ljungans vattenområde. Det är, såvitt jag kunnat finna, det lägsta passet på vattendelaren mellan Indalsälven och Ljungan väster om

Oviksfjällen. Att en issjö inom Ljungans vattenområde haft avlopp över detta pass åt norr, visar, att intet lägre pass åt söder inom nämnda vattenområde var isfritt under den tid, då passet vid St. Lövdalen blev tillgängligt. Ljungans vattenområde har nämligen inga under 900 m. ö. h. belägna pass åt nordväst eller väster. Först mot Ljusnans vattenområde finnas pass lägre än passet vid St. Lövdalen.

D. Ljungans vattenområde.

Issjöar i Ljungans flodområde äro antydda å den översiktskarta, som åtföljer GAVELINS och HÖGBOMS arbete: Norra Sveriges issjöar (*11* och *16*), men i litteraturen föreligga inga närmare uppgifter om dessa issjöar. ENQUIST (*7*, sid. 6, noten) omnämner en liten issjö på 1,000 m. ö. h. på östra sidan av fjället Jelgatsoive vid Helagsfjäll. Detta meddelande torde vara det enda, som finnes om de ifrågavarande sjöarna. De märken efter isdämda sjöar i Ljungans dal, som jag här har att meddela något om, inskränka sig till sydsluttningen av de fjäll, som i norr begränsa dalen från dess början vidare öster ut till den ovan omtalade St. Lövdalen.

På norra sidan av *Krustjärnstöten* finnas två terrasser i morän på 963 och 967 m. ö. h. ineroderade i en moränkulle. Området kring Krustjärn och Ljungsjöarna intages av ett kulligt moränlandskap. Moränen är grov och blockrik. Norr om Ljungsjöarna nedanför Herrångsstötarna finnes vid Ljungan en vacker rullstensås, som är väl synlig på den topografiska kartan, bladet Ljusnedal. Åsen omnämnes av ENQUIST (*7*, sid. 3, noten).

På östra sluttningen av *Vargtjärnstöten* ovanför Ljungris lappläger finnas tre väl utbildade terrasser i morän å respektive 935, 940 och 946 m. ö. h. Terrasserna kunna följas utefter ett par kilometer å fjället, och ett par av dem äro väl synliga från lapplägret nere i dalen.

Vid Ljungris lappläger å södra sluttningen av *Dunsjöfjället* finnas terrasser i morän på 874, 896, 906, 921, 946,

963, 967, 985 och 993 m. ö. h. Terrassen å 985 m. ö. h. är dålig, synbarligen förstörd av flytjordsbildning. Den högsta terrassen å 993 m. ö. h. ersättes ställvis av en rand frisköljda block. Av de övriga terrasserna äro flera breda och kunna följas såväl mot norr som mot söder.

Terrasserna å 940 och 946 m. ö. h. kunna följas till *Husvålen*, där de utplånas i detta fjälls branta sydsluttning. Dessa två terrasser höra såväl genom sin längd som genom sin vackra utbildning till de bästa erosionsterrasser, jag iakttagit. Jag kunde icke konstatera någon lutning på den långa sträcka, jag följde dem. Vid Husvålen nära Husvåltjärnen finnes en bred terrass på 816 m. ö. h. På samma ställe finnes en väl markerad strandlinje i en blockanhopning på 829 m. ö. h. samt en mycket vacker terrass med frisköljda block på 874 m. ö. h.

Norr om Falkvålen ligger på en höjd av 800—890 m. ö. h. det förut (sid. 20) beskrivna kulliga morän- och rullstenslandskapet.

På sydsluttningen av *Döllvålen* finnas väl utvecklade terrasser i morän på 948 och 937 m. ö. h.

På västra sluttningen av *Rensnävet* finnes en liknande terrass på 942 m. ö. h. Rensnävet avskiljes från Storå- och Lundörsfjällen av en dal, som genomflytes av Rensnävbäcken, vilken går österut till Södra Lundörsån. Denna dals lutningsförhållanden äro anmärkningsvärda. Dalen är bred med utpräglad men dock svag lutning mot väster. På bottnen av densamma har en smal dal med lutning mot öster nederoderats, i vilken ovannämnda bäck går fram. Dalens passpunkt är belägen 937 m. ö. h. Vid dess östra ända anträffas å Lundörsfjället terrasser å 937 och 942 m. ö. h. Ovan beskrivna lutningsförhållanden torde tyda på en omläggning i issjövattnets rörelse just vid ifrågavarande höjdläge hos issjöarna, omkr. 940 m. ö. h. Av allt att döma, hava issjöarna sträckt sig över vattendelaren mellan Ljungan och Vålån i passet vid Vålåsjön. Detta pass ligger omkr. 950 m. ö. h.[1] Vatten-

[1] Den topografiska kartan är här, som förut (sid. 38) anmärkts, felaktig.

rörelsen utmed fjällsidorna söder om vattendelaren måste på den tid, issjöarna lågo mer än 950 m. ö. h., hava varit västlig. När Lundörens pass tillät passage för issjövattnet, blev vid Rensnävet vattenströmmen ostlig, och torde då den yngre, mot öster lutande dalen hava blivit till en början eroderad av en issjöälv. Snart frilades sydsidan av Rensnävet från is, och då upphörde ifrågavarande dals samhörighet med issjöarna, och Rensnävbäcken fortsatte utbildandet av den österut lutande yngre dalen. Endast på detta sätt torde de underliga lutningsförhållandena kunna förklaras.

Förhållandena vid *Lundörspassets södra ända* äro förut omnämnda (sid. 45) i samband med övriga iakttagelser vid Lundören.

Öster om Lundörspasset vid vägen till Tåssåsen finnes en moränterrass på 831 m. ö. h. Vid själva Tåssåsens by finnas inga tydliga issjöstränder men däremot rikligt med issjösediment (mjäla). Öster om Tåssåsen finnes en bred terrass på 819 m. ö. h. och en vacker bred terrass med frisköljda block på 843 m. ö. h., erinrande om en strandlinje, MUNTHE omnämner från Vätter-issjön (*24*, sid. 116). Denna senare terrass torde motsvara det förut nämnda avloppet vid St. Lövdalen å 840 m. ö. h. (jfr sid. 127). Öster om St. Lövdalen å Finnsjöfjällets södra och sydöstra sluttningar har jag i morän sett strandlinjer och terrasser på omkring 800 m. ö. h.

Vid Storsjö i Härjedalen finnes, som förut (sid. 22) omtalats, en blå lera, tydligen avlagrad i en issjö. Denna lera täckes av morän, vilket förhållande tyder på, att isranden åter framryckt ett stycke, sedan platsen varit isfri en tid. På grund av ogynnsam väderlek och begränsad tid hade jag ej tillfälle att göra vidare forskningar efter andra eventuellt moräntäckta lerförekomster i trakten.

På *Gumpen*, som sammanhänger med *Högrenvålen* söder om Storsjö, finnes i skogen en från Storsjö synlig, väl markerad strandlinje. Denna torde ligga mer än 700 m. ö. h.

Härmed skulle beskrivningen av de besökta lokalerna vara avslutad.

Register till lokalbeskrivningarna.

	Sid.
Acksjön	110, 126
Anarisfjällens ö. sluttning	92
Blanktjärnarna	95
Blankån	127
Bruddbäcken	96
Bunnerviken	26
Bydalen	125
Dalen	108
Dunsjöfjället	128
Döllvålen	128
Falkfångarfjället	124
Falkvålen	128
Finnsjöfjället	126
Fångvattnet	109
Gestvalen	127
Gleenfjället	125
Gleensjön	125
Grapan	90
Gråsjödören	39
Gråsjöfjället	39
Gråsjön	125
Grönklumpen	46
Grönvallarna	50
Grötmjölshögen	28
Gulåns dal	122
Handölsdalen	27
Helgtjärnåsen	109
Herrångsstötarna	38
Herrångsån	38
Hjulåsen	93
Hjärpån	27, 34
Hosjön	126
Hosjövalen	125
Hottön	123
Husvålen	129
Håckern	123—124
Håckervalen	124, 126
Hårdeggen	26
Hällån	127
Högrenvålen	130
Jatjasklumpen	36
Kroktjärnarna	37
Kruptjen	88
Krustjärnstöten	128
Kyrkstensfjället	31
Kyrkstensskaftet	28
Kärråvallen	30
Kösjön	29
Lillåns dalgång	91, 109
Lundtjärnarna	95
Lundören	40, 130
Lundörsån	96
Luspentjarve	38
Lövdalen	46, 127
Maskoltjärn	95
Nimmer	126
Nulltjärnarna	30
Nyvallen	123
Ottfjället	113
Ottsjö by	115
Ottsjön	112
Prästläkardalen	125
Prästläkarfjället	125
Rekdalshöjden	34
Rekhuvud	113

	Sid.
Rekåns dal	30
Rensnävet	129
Rulldalen	109
Rundvalen	109
Rödbergen	27
Santa	45
Skrapvalen	63
Skårsdalen	29
Skåran	113
Smällhögarna	37
Stensdalen	27, 35
Storbäcken	27, 34
Storsjö by	130
Sätteråns dal	121
Toppberget	122
Trondfjället	39
Tvärån	85
Tåssåsen	130
Uvberget	36
Vallbo	108
Vargtjärnstöten	128
Vålådalen	96
Vålåsjöfjället	39
Vålåsjön	38
Vålåvalen	37
Västerfjället	123, 124
Åmen	123
Öhnet	114

Översikt av israndslägen och issjöar.

Mina undersökningar visa, såsom av lokalbeskrivningarna framgår, att redan de högst belägna strandlinjerna tillhöra rätt vidsträckta issjöar. Detta tyder på, att undersökningsområdets högre fjälltoppar ungefär samtidigt framsmält ur istäcket. En serie smala issjöar uppstod då mellan isen och fjällsidorna. Dessa issjöars sänkning och avtappning synas mindre hava berott på isens recession än på densammas ytavsmältning. Redan detta, att så vidsträckta issjöar kunnat uppstå på de betydande höjderna av 950—980 m. ö. h., tyder på, att isen vid inträdet av issjötiden var till sin tjocklek starkt reducerad.[1] Jag har icke kunnat påvisa ens någon lutning hos istäcket, oaktat en sådan troligen fanns och därtill icke var så ringa. På grund av den starka smältning, som ägde rum vid fjällsidorna, kom istäcket antagligen att luta in mot fjällen, och lutningen från isdelaren i isens rörelseriktning kan därför ej direkt avläsas i issjöarnas utbredning. Isens rörelse måste under issjötiden hava blivit starkt beroende av topografien. Inom undersökningsområdets sydligare trakter, i Ljungans dal och söder om Oviksfjällen, har en isrörelse från sydost kunnat äga rum även under issjötiden. Denna från sydost kommande isström blev, sedan fjällen voro isfria ned till omkring 1,000 m. ö. h., hejdad av fjällmuren. Icke något av fjällpassen vid Vålåsjön, Lundören eller St. Lövdalen synes hava varit till någon del upptaget av is under den tid, då issjöarnas vatten successivt stod över desamma. Det skulle ändock väl kunna tänkas, att denna isrörelse, sådan den är känd genom Högboms undersökningar (*13*) och genom av mig (sid. 11—12) anförda räfflor på Anarisfjällen och Ottfjället, hade förmått insända

[1] Jfr *10*, sid 62—63.

istungor i nämnda pass, sedan fjälltopparna voro isfria. Öster om Oviksfjällen synes ännu vid issjötidens slut isen hava rört sig från söder eller sydost, såsom framgår av HÖGBOMS (*13*) och FRÖDINS (*10*) undersökningar. Huru förhållandena voro på högslätten omkring Helagsfjället är ovisst. De höga issjöarna öster om detta äro uppdämda till betydligt större höjd än vattendelarna mellan Ljungan och Nean samt Ljungan och Handölsån. Detta tyder på, att vid den tid, då dessa issjöar existerade, voro dessa c:a 940 m. ö. h. liggande vattendelare icke isfria. Man kan då tänka sig, att ovannämnda isström från sydost pressat is upp över passen mot Nean och Handölsån, eller att dessa pass voro upptagna av istungor från lokala glaciärer. ENQUISTS undersökningar (*7*) lämna inga stöd för det senare antagandet. Dock kunna spåren efter lokala glaciärer lätt utplånas, såsom ENQUIST själv medgiver, vadan en möjlighet kan finnas, att passen voro upptagna av istungor från sådana, och detta så mycket mer som ifrågavarande trakt bär talrika vittnesbörd om lokal glaciation samtidigt med eller efter inlandsisens avsmältning. Något orimligt ligger ju ej heller i den förmodan, att inlandsisen ännu så sent som under den första issjötiden förmådde överskrida nämnda fjällpass.

Isrörelsen norr om undersökningsområdets fjällmassa synes enligt de förut anförda räffelobservationerna (sid. 12) hava varit i huvudsak ost-västlig med dragning mot sydväst. Issjöarnas historia bevisar i stort sett detsamma.

Isrörelsens styrka synes, såsom av förhållandena vid Grönklumpen framgår, hava varit rätt betydlig. Även den långsamma recessionen i sänkan mellan Ottfjället och Anarisfjällen tyder på, att ansenliga ismängder framfördes där i form av en mäktig, från nordost inskjutande islob. Så synes även Ottsjöns dalgång hava varit rätt länge fylld av is. Mot fjällen närmast söder om Hottöns och nedre Vålåns dalgång har tydligen isen pressat på från nordost, enär nämnda dalgång först sent blev isfri. FRÖDINS anförda räfflor (*10*) från området närmast norrrut i trakten av Sällsjön

bevisa likaledes denna isrörelse. Issjöarna visa, att även mot fjällen söder om Ånnsjön isen rörde sig från nordost, såsom anförda räfflor redan antytt.

a. Lokala issjöar.

Den högst belägna observerade issjön var uppdämd öster om Anarisfjällen och säkerligen av lokal natur. Observerad strandterrass å 1,081 m. ö. h. nära avloppet å 1,075 m. ö. h. söder om punt 1,125, Kruptjen, Anarisfjällen (jfr sid. 88). Övre delen av dalen mellan Stalon och Kruptjen upptogs samtidigt med denna issjö av en lägre lokal issjö. Den högsta i denna dal observerade issjön har efterlämnat strandmärken på 1,018 m. ö. h. Denna issjös avlopp har antagligen gått mot väster utmed Stalons sluttning. Att issjön, till vilken ovannämnda avlopp å 1,075 m. ö. h. gick, var väsentligt lägre än passet å 1,075 m. ö. h., framgår av erosionsfenomen omnämnda å sid. 88.

Öster om Anarisfjällen har i Hållåns djupt inskjutande övre dal söder om St. Anahögen en lokal issjö funnits å 1,053 m. ö. h. (sid. 127). Denna issjös utsträckning och avlopp äro okända. Den var, av strandterrasserna att döma, icke så kortvarig och tillhörde ungefär samma eller en något senare tid än förutnämnda issjö på 1,081 m. ö. h. vid Kruptjen, beroende på, om avloppet var riktat söder- eller norrut.

Dessa nu nämnda högre issjöar voro av lokal natur och kunna icke giva någon vidare upplysning om israndens läge. Av intresse är ju, att issjöar på rätt olika höjd funnos öster och väster om Kruptjen, vilket tyder på, att isen låg högre upp på östra sidan. Detta torde hava haft sin orsak däruti, att den från sydost skeende isrörelsen ännu vid denna tidpunkt gjorde sig gällande på Anarisfjällens östra sida.

Den av ENQUIST (7, sid. 6, noten) omnämnda lokala issjön å 1,000 m. ö. h. vid Jelgatsoive öster om Helagsfjället

torde tillhöra ungefär samma tidpunkt som de ovannämnda issjöarna.

Redan kort efter det dessa lokala högre issjöar upphört eller rent av fortforo att existera, började smala israndssjöar utbreda sig längs fjällsidorna.

b. Israndssjöar kring fjällen.

Israndssjöar högre än 950 m. ö. h. (Vålåsjöpasset.)

I. Strandlinje i exponerat läge å Dunsjöfjället (sid. 129) 993 m. ö. h. Denna strandlinje kan ej tillhöra en lokal issjö utan måste härstamma från en mera utbredd israndssjö, som antagligen sträckt sig över passet vid Vålåsjön och utefter fjällsidorna vidare åt norr och väster. Avlopp måhända till Handölsdalen vid Hårdeggen. Den skulle således hava passerat mellan Bunnerfjällen och Bunnerstötarna. Passhöjd därstädes 945 m. ö. h.

II. Strandmärken å Dunsjöfjället (sid. 129) 985 m. ö. h. samt vid Kruptjen (sid. 89) 985 m. ö. h. Avlopp vid Hårdeggen (sid. 27) å 970 m. ö. h. Denna smala issjö gick likaledes över passet vid Vålåsjön och var utbredd österut till Kruptjen och västerut genom Stensdalen till Hårdeggen. Utbredningen inom Ljungans dal ej känd, men det kan tagas för givet, att is uppdämde passen vid Helagsfjället och att issjön gick utefter fjällens sydsidor ett stycke bort mot Lundören.

III. Strandmärken å Luspentjarve (sid. 38) å 972 m. ö. h. och å Gråsjöfjället (sid. 39) å 972 m. ö. h. Avlopp antagligen vid Hårdeggen. Utbredning likartad med II, dock kanske mindre mot öster.

IV. Strandmärken:

Krustjärnstöten	(sid. 127)	967	m. ö. h.
Luspentjarve	(sid. 38)	967	»
Dunsjöfjället	(sid. 129)	967	»

Avlopp vid Hårdeggen (sid. 27) å 950 m. ö. h.
Utbredning likartad med II och III.

V. Strandmärken:
Krustjärnstöten (sid. 128) 963 m. ö. h.
Dunsjöfjället (sid. 129) 963 »
Gråsjöfjället (sid. 39) 963 »
Trondfjället (sid. 40) 962 »
Tvärån (sid. 86) 965 »
Stensdalen (sid. 35) 952—957 m. ö. h.
Avlopp vid Hårdeggen (sid. 27) å 946 m. ö. h.
Utbredning likartad med II.

Israndssjöar högre än 880 m. ö. h. (Lundörspasset).

VI. Strandmärken:
Vargtjärnstöten (sid. 128) 946 m. ö. h.
Dunsjöfjället (sid. 128) 946 »
Gråsjöfjället (sid. 39) 946 »
Husvålen (sid. 129) 946 »
Döllvålen (sid. 129) 948 »

Avlopp okänt. Utbredning i Ljungans dal utefter fjällen från Vargtjärnstöten till Lundören och förmodligen ett stycke öster om Lundören. Denna israndssjö gick över passpunkten och genom Lundören och å fjällens norra sida västerut till Gråsjöfjället. Dess vidare utbredning västerut är okänd. Utefter fjällens norra sida mot öster är utbredningen ävenledes okänd. Dock torde någon av de högre strandlinjerna på St. Grönklumpen (sid. 52) tillhöra detta stadium, som troligen sträckt sig vidare österut mot Grapan.

På östra sidan av Anarisfjällen är konstaterad en strandterrass å 955 m. ö. h. (sid. 92). Denna strand har måhända tillhört en lokal israndssjö, ett avtappningsstadium av V eller tidigare stadium av VI.

VII. Strandmärken:

Gruvsmällen	(sid. 37)	940	m. ö. h.
Vargtjärnstöten	(sid. 128)	940	»
Gråsjöfjället	(sid. 39)	940	»
Husvålen	(sid. 129)	940	»
Trondfjället	(sid. 40)	941	»
Rensnävet	(sid. 129)	942	»

Avlopp okänt. Utbredning likartad med VI.

VIII. Strandmärken:

Vargtjärnstöten	(sid. 128)	935	m. ö. h.
Gråsjöfjället	(sid. 39)	935	»
Trondfjället	(sid. 40)	936	»
Döllvålen	(sid. 129)	937	»
Lundörens sydända	(sid. 45)	937	»
Tvärån	(sid. 86)	932	»
Kruptjen	(sid. 89)	933	»
Öster om Anarisfjällen	(sid. 92)	935	m. ö. h.

Avlopp okänt. Utbredning likartad med VI, dock större mot öster såväl söder som norr om Anarisfjällen. Höjderna vid Tvärån och Kruptjen något för låga.

IX. Strandmärken:

Gruvsmällen	(sid. 37)	924	m. ö. h.
Luspentjarve	(sid. 38)	921	»
Dunsjöfjället	(sid. 128)	921	»
Lundörens sydända	(sid. 45)	923	»
Kruptjen	(sid. 89)	925	»

Avlopp okänt. Utbredning likartad med VIII. Höjdvärdena på de olika lokalerna är mindre väl överensstämmande, men observationsfel kunna förklara olikheterna. För övrigt kunde i dessa smala israndssjöar lätt en framryckning av inlandsisen uppdämma någon del av issjön högre.

X. Strandmärken:

Trondfjället	(sid. 40)	917	m. ö. h.
Lundörens sydända	(sid. 45)	918	»

Avlopp okänt men antagligen beläget öster om Kyrkstensskaftet.

Utbredning likartad med IX.

Den observerade terrassen å 912 m. ö. h. vid Vålåvalen (sid. 37) tillhör troligen en lokal liten israndssjö.

XI. Strandmärke:

Dunsjöfjället (sid. 128) 906 m. ö. h.

Avlopp vid Kyrkstensfjället (sid. 34) i pass mot Storbäcken eller Hjärpån å 900—904 m. ö. h. Utbredning okänd. Stadiet måste hava funnits vid Lundörens syndända och i Lundören, då såväl närmast högre som lägre stadier där äro representerade. De anförda passpunkterna vid Kyrkstensfjället torde bättre motsvara sänkningen av X och övergången till XI, vilket stadium möjligen sedan fick avlopp över Rekdalshöjden.

Vid övergången till stadium XI och under detsammas sänkning torde bergterrassen vid Grapan (sid. 90) 912 m. ö. h. hava uppkommit. Då denna ej längre var i bruk, fanns en issjö öster om Anarisfjällen (sid. 92) å 903 m. ö. h. med antagligt avlopp mot norr och omkring Grapan vid denna berguddes branta sluttning nedanför nämnda bergterrass. Till denna tid hör också den israndsälv, som avplanade det centrala moränpartiet vid Grönklumpen å 904 m. ö. h. (sid. 53). Vid slutet av stadiet XI synes isen hava smält av vid Falkvålen, och då uppkom det märkliga landskapet därstädes (sid. 20 och 129).

XII. Strandmärken:

Dunsjöfjället (sid. 128) 896 m. ö. h.
Lundörens s. ända (sid. 45) 898 »

Avlopp okänt. Utbredning oviss. Strandlinjerna fortsätta över Lundörens passpunkt ett stycke mot norr. Troligt är, att detta stadium sträckt sig å fjällens norra sida västerut till Smällhögarna och österut till Grapan. Att döma av närmast senare stadier, är det antagligt, att XII, såsom

mindre, lokala israndssjöar och israndsälvar, sträckt sig runt Anarisfjällen.

XIII. Strandmärken:

Smällhögarna	(sid. 37)	887 m. ö. h.
Vålåvalen	(sid. 37)	888 »
Trondfjället	(sid. 40)	888 »
Grönklumpen	(sid. 52)	891 »
Kruptjen	(sid. 89)	891—892 m. ö. h.
Öster om Anarisfjällen	(sid. 92)	894 m. ö. h.

Avlopp antagligen över Rekdalshöjden. Tillhörande detta stadiums tidigaste skede är erosionspartiet å Smällhögarna 890 m. ö. h. (sid. 37). Utbredningen likartad med XII. Observationer av strandmärken söder om fjällen saknas, men kan tagas för givet, att detta stadium där existerat och även sträckt sig runt Anarisfjällen. Terrassen vid Grönklumpen åstadkommen genom strömerosion, likaså en av terrasserna vid Kruptjen. Stadium XIII således delvis israndssjö och israndsälv.

XIV. Strandmärken:

Lundörens sydända	(sid. 45)	886 m. ö. h.
Grönklumpen	(sid. 53)	882 »
Kruptjen	(sid. 89)	884 »

Avlopp antagligen vid Rekdalshöjden eller Smällhögarna. Utbredning likartad med XIII. Grönklumpens terrass bildad av strömerosion. Till detta stadium hör terrassen å 882 m. ö. h. vid Stalon (sid. 87), vilken uteroderats vid stadiets sänkning.

Stadium XIV är det lägsta, som gått över Lundörens passpunkt. Som förut nämnts, saknar passpunkten alla tecken till strömerosion. Då emellertid såväl söder som strax norr om passpunkten lika höga issjöstränder iakttagits, är det tämligen säkert, att det lägre passet (840 m. ö. h.) vid St. Lövdalen var delvis isfritt, då israndssjöarna sjunkit till 880 m. ö. h. vid Lundörens sydända. Detta lägre pass blev

då förmedlare mellan de isdämda vattnen i Ljungans och Indalsälvens vattenområden. Jag har i det längsta tvekat att kombinera issjöarna över ett pass så långt österut som det vid St. Lövdalen. Men lika litet som jag vid hittills kombinerade stadier har ansett, att tillfälligheter kunnat spela så stor roll, att till höjden likartade observationer finnas från en mängd lokaler, lika litet kan jag nu säga, att det är en ren tillfällighet, att jag norr och söder om Lundörens pass funnit samma höjd på issjöterrasserna. Jag måste sålunda påstå, att passet vid St. Lövdalen å 840 m. ö. h. var isfritt i så hög grad, att israndssjöarna på nivåer mellan 880 och 840 m. ö. h. därstädes kommunicerade runt Anarisfjällen. Likaledes har jag här ovan (stad. XIII) antytt en påbörjad avsmältning av isen i detta pass.

Vid den tidpunkten, då israndssjöarna nått så låga nivåer som i här närmast följande stadier, kan man inom området öster om Anarisfjällen icke längre räkna med en isrörelse från sydost, emedan då höjdsträckningen från Finnsjöfjäll till Oviksfjällen var isfri. Stränder efter issjöar öster om St. Lövdalen och i Ljungans vattenområde äro omnämnda å sid. 130 och tillhöra troligen issjöar lägre än 840 m. ö. h., således ej nående upp till St. Lövdalens passpunkt. Som å Finnsjöfjället issjösediment förekommer å höjder högre än 850 m. ö. h., är det antagligt, att vid den tidpunkt, då stadium XIV sänktes, en förbindelse över nämnda höjdsträckning, Finnsjöfjäll, Nimmer, Gleenfjäll, kommit till stånd med issjöarna vid Drommen.

Israndssjöar högre än 840 m. ö. h. (St. Lövdalens pass.)

XV. Strandmärken:

Dunsjöfjället	(sid. 128)	874 m. ö. h.
Gråsjöfjället	(sid. 39)	874 »
Husvålen	(sid. 129)	874 »
Trondfjället	(sid. 40)	875 »
Lundörens sydända	(sid. 45)	876 »

Lundören N om passp.	(sid. 45)	876	m. ö. h.
Grönklumpen	(sid. 53)	874—872	»
Kruptjen	(sid. 89)	874—873	»
Grapan	(sid. 90)	875	»

Avlopp utefter Smällhögarna och Kyrkstensfjället. Utbredning utefter fjällens sydsida i Ljungans dal, runt Anarisfjällen och möjligen österut mot Oviksfjällen över Finnsjöfjället—Gleenfjället. Västerut från Grönklumpen utefter fjällen till Smällhögarna och Kyrkstensfjället. Terrasser vid Grönklumpen och Kruptjen åstadkomna av strömerosion. Övre inloppsrännan vid Grönklumpen tillhör sänkningen av detta stadium (sid. 53).

XVI. Strandmärken:

Lundörspasset	(sid. 45)	867—863	m. ö. h.
Lundörens sydända	(sid. 45)	865	»
Öster om Anarisfjällen	(sid. 92)	868	»
Blankån	(sid. 127)	870	»

Avlopp antagligen vid Lundörsfjällets norra sida och vid Trondfjället. Utbredning likartad med stadium XV, dock ej väster om Trondfjället. Värdet vid Blankån något för högt (ackumulationsterrass). Jag har väster om Lundören i Ljungans dal ej sökt efter detta stadiums strandmärken, men då lägre och högre stadier där finnas, är antagligt, att även detta stadium därstädes sträckt sig bort till Ljungris Lappläger.

Att stadium XVI ej är utbrett, som synes, väster om Trondfjället, torde bero därpå, att den från nordost kommande isströmmen, såsom ej längre kompenserad av den från sydost, vid denna tid kraftigt sköt in i dalöppningen mellan Ottfjället och Anarisfjällen. Därför tala också förhållandena vid Grönklumpen, där det av specialbeskrivningen över detta område framgår, att det dröjde en lång tid, innan Skrapvalen och L. Grönklumpen framsmälte ur istäcket och lämnade passage för de till 860—780 m. ö. h. uppdämda vattnen öster om Grönklumpsområdet.

XVII. Strandmärken:

Grönklumpens stora terrass 858—847 m. ö. h.
Tvärån (sid. 86) 860—858 »
Grapan (sid. 90) 860 »

Avlopp mellan L. och St. Grönklumpen. Avtappningsstadium till föregående stadium. Under dettas fortvaro öster om Grönklumpen öppna sig väster ut lägre pass, genom vilka issjöarna väster om L. Grönklumpen mot Trondfjället och Kyrkstensfjället sänkas. Dessa issjöar sammanfattas under namnet Lundörs-issjön och behandlas i ett sammanhang här nedan. Huruvida detta stadium XVII kontinuerligt fortsatt öster om Anarisfjällen är ovisst. Liksom i sänkan mellan Ottfjället och Anarisfjällen isen under denna tid pressades in, så bör i sänkan öster om sistnämnda fjäll samma isrörelse hava inskjutit en kraftig islob, som möjligen hindrat ifrågavarande stadium att utbreda sig därstädes. Eftersom isen vid Skrapvalen stod stilla avsevärt länge, är det givet, att en långvarig uppdämning av issjöarna i Ljungans dal och vidare österut mot Oviksfjällen blev följden. Sänkningen av stadiet XVII skedde först vid L. Grönklumpen i det därifrån beskrivna erosionsområdet (sid. 65—67). Därunder bildades den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Sedermera skedde sänkningen norr om Skrapvalen (sid. 79) och vid L. Grönklumpen, varefter ett stillestånd synes hava ägt rum vid 790 m. ö. h. (sid. 80). Detta stadium motsvarar den av HÖGBOM nämnda Grönklump-issjön (*17*, sid. 18, *16*, sid. 17).

XVIII. Strandmärken:

Lundörens sydända (sid. 45) 856 m. ö. h.
Falkfångarfjället (sid. 125) 860 »

Avlopp vid L. Grönklumpen (sid. 65—67). Utbredning likartad med XV. Troligen tillhöra de högsta märkena efter issjöar vid Dromskåran detta stadium. Strömterrasserna vid Kruptjen (sid. 89) tillhöra detta stadiums början och sänkning.

XIX. Strandmärken:
Lundörens sydända (sid. 45) 850 m. ö. h.
Falkfångarfjället (sid. 125) 850 »

Avlopp såsom föregående. Utbredning likartad med föregående. Sänkningsstadier vid Kruptjen (sid. 89). Dess vatten har liksom föregående stadiums gått genom den stora erosionsdalen vid Grönklumpen. Det är tänkbart, att isen vid denna tid lämnat något pass på vattendelaren mellan Ljungan och Ljusnan isfritt, så att de nu nämnda strandterrasserna vid Lundören och Falkfångarfjället motsvara issjöar med avlopp mot Ljusnans vattenområde. De två sistnämnda stadiernas utbredning i Ljungans dal väster om Lundören är ej närmare studerad.

XX. Strandmärken:
Lundörens sydända (sid. 45) 841 m. ö. h.
Öster om Tåssåsen (sid. 130) 843 »

Avlopp över passet vid St. Löfdalen (sid. 127 och 130) 840 m. ö. h. Utbredning endast i Ljungans dal. Detta är den lägsta issjön, som gått över St. Lövdalens pass.

Israndssjöar i Ljungans dal.

När israndssjöarna i Ljungans dal sjunkit under 840 m. ö. h. vid St. Lövdalen, måste de söka sig avlopp endera mot norr i närmast lägre pass, som är att finna öster om Oviksfjällen, eller åt Ljusnans flodområde. Av Frödins och Högboms undersökningar, särskilt av de kartor, som dessa författare bifogat sina arbeten (*10*, *16*, *18*), framgår, att isen sent lämnade Oviksfjällens ostsida. Det är då troligt, att lägre pass åt Ljusnans flodområde öppnade sig för issjöarna i Ljungans dal. Huru därmed förhåller sig, kan ej avgöras, då jag ej besökt de trakter, där senast nämnda pass möjligen finnes. Jag har dock utefter sydsidan av fjällen norr om Ljungans dal iakttagit tre högre issjöstadier, som må omnämnas.

XXI. Strandmärken:

Husvålen	(sid. 129)	829 m. ö. h.
Lundörens sydända	(sid. 45)	830 »
Öster om Lundörens sydända	(sid. 130)	831 »

Avlopp och vidare utbredning okända.

XXII. Strandmärke:

Lundörens sydända (sid. 45) 824 m. ö. h.

Avlopp och utbredning okända.

XXIII. Strandmärken:

Lundörens sydända	(sid. 45)	817 m. ö. h.
Öster om Tåssåsen	(sid. 130)	819 »

Avlopp och vidare utbredning okända.

Måhända tillhöra dessa anförda tre stadier mera vidsträckta issjöar i Ljungans dal, vadan beteckningen israndssjöar kan vara oriktig. Dessa sistnämnda tre stadier hava emellertid efterlämnat mycket vackra strandmärken, tydande på en lång tillvaro. Av isdelarens förlopp enligt CARLZON (*3*) ser man, att dessa förhållandevis höga issjöar lågo närmare isdelaren än issjöarna på liknande nivå i Jämtland. Detta torde sammanhänga med Härjedalens brist på låga pass mot väster. Först rakt söderut från Storsjö finnes på vattendelaren mellan Ljungan och Ljusnan punkter lägre än 900 m. ö. h. Omkring 3 km. söder om riksröset 151 synes ett pass åt Atlanten från Ljusnans flodområde ligga å c:a 800 m. ö. h. Detta är, av tillgängliga kartor att döma, det lägsta passet mot Atlanten norr om sjön Rogens högslätt. Det är sålunda icke förvånande, om en stor del av Ljungans issjöar, såsom ovan visats, avbördade sitt vatten mot Indalsälvens flodområde. Jag hoppas en annan gång få återkomma till Härjedalens issjöar, vilka hittills intresserat mig endast i sitt samband med de jämtländska.

Israndssjöar vid Anarisfjällens nordsida.

Det mellan L. och St. Grönklumpen uppdämda 860 m.-stadiet, förut omnämnt som stadium XVII, sänktes runt omkring Anarisfjällen så småningom. Tvenne sådana sänkningsstadier omtalas förut såsom stadierna XVIII och XIX. Lägre observerade avtappningsstadier öster om Grönklumpen äro

XXIV. Strandmärken:
Skrapvalen (sid. 79) 830 m. ö. h.
Kruptjen (sid. 89) 832 »
Grapan (sid. 90) 834 »

Avlopp utefter Skrapvalens nordsida och vidare över forsområdet å L. Grönklumpen (sid. 65—67). Av de anförda terrasserna äro såväl den vid Skrapvalen som den vid Kruptjen strömterrasser. Detta stadium är sålunda mera ett isälvsstadium, såsom ju är att vänta, då isen relativt hastigt vid Skrapvalens branta nordsluttning bör hava lämnat lägre avloppsvägar för det österifrån kommande smältvattnet. Hur nära isranden legat fjällen även öster om Skrapvalen, framgår av lokalbeskrivningarna för Anarisfjällens nordsida. Ås- och dalförhållanden antyda där, att israndssjöarna voro föga annat än breda, långsamt fallande laterala älvar även på så låga stadier, som det här nu avhandlade. Huru mycket mera skulle icke då de högre israndssjöarna närma sig israndsälvar. Något tidigare stadium än XXIV synes den vid Tvärån iakttagna terrassen å 839 m. ö. h. (sid. 86) tillhöra. Dessutom böra här påpekas strömterrasserna vid Kruptjen (sid. 89), av vilka en hel del ligga mellan 860 och 832 m. ö. h. och ett par lägre än 832 m. ö. h. Säkerligen vattenfylldes till en del den stora erosionsdalen vid Grönklumpen, då såväl detta stadium som närmast följande avtappades utefter Skrapvalens nordsida. Som av specialbeskrivningen sid. 68—69 framgår, måste vattnet från öster gå utefter Skrapvalens nordsida, redan då det vid detta

fjälls nordöstra hörn sjunkit till 845 m. ö. h. Givet är då, att vatten skulle väster om Skrapvalen inträngа i den stora erosionsdalen, vilken, efter den framställning av dennas uppkomst, jag givit, var urgrävd till 787 m. ö. h. (jfr sid. 75). Dessa i dalen inträngande vattenmassor hava till synes ej efterlämnat några spår, och är detta icke märkligt, enär avloppsområdet var i så hög grad isfritt å L. Grönklumpen, där vattenmassorna från öster lätt fingo avlopp. Det i dalens västra del inträngande vattnet blev således ej stående därstädes för någon längre tid.

XXV. Strandmärken:

Skrapvalens nordsida	(sid. 79)	820	m. ö. h.
Tvärån	(sid. 86)	822	»
Kruptjen	(sid. 89)	820	»
St. Lövdalen	(sid. 127)	825	»

Avlopp såsom föregående stadium. Ovisst är, om den nämnda terrassen vid St. Lövdalen tillhört detta stadium, men så är dock rätt troligt. Stadiets karaktär av israndsälv är påtaglig. Till detta stadiums avtappning hör dalen vid Stalon (sid. 88). Till ett något senare stadium hör också terrassen vid St. Lövdalen (sid. 127) å 812 m. ö. h., för så vitt ej denna härrör från en lokal uppdämning.

XXVI. Strandmärken:

Grönklumpen	(sid. 74)	790	m. ö. h.
Tvärån	(sid. 86)	790	»
Kruptjen	(sid. 89)	800—790	m. ö. h.

Avlopp vid L. Grönklumpen (sid. 66) 787 m. ö. h.

Vid Kruptjen förekommande raviner och strömrännor å 800—790 m. ö. h. räknas här till detta stadium, vilket endast nedåt Tvärån och Grönklumpen hade karaktären av en varaktig issjö.

När isen sedan lämnade L. Grönklumpen, sänktes denna issjö småningom ned till Lundörs-issjöns stadium (L 9) på 765 m. ö. h.

c. Lundörs-issjön.

Namnet på denna issjö, uppkallad efter Lundörens fjällpass, där dess flesta stadier äro iakttagna, är först begagnat av HÖGBOM (*17*, sid. 18). Några närmare upplysningar om denna issjö föreligga icke. HÖGBOM meddelar (*16*, sid. 15) endast några få uppgifter om dess utbredning och olika nivåer; på översiktskartan (*16* och *18*) låter han den dock intaga det ungefärliga område, som den successivt synes hava intagit.

Denna den märkligaste av fjällens issjöar kan anses hava sitt första stadium, då den förut nämnda israndssjön, stadium XVI, sänktes. Förut har redogjorts för huru L. Grönklumpen och Skrapvalen kommo att uppdämma israndssjöarna österut vid Anarisfjällens nordsida, så att dessas ytor ej sänktes i samma grad som Lundörs-issjön. Först vid så lågt stadium, som det å 765 m. ö. h. vid L. Grönklumpen, har Lundörs-issjön utbrett sig åt nordost och öster från nämnda fjäll. Den stora nivåskillnaden hos issjöarna vid L. Grönklumpen och Skrapvalen förefaller egendomlig, isynnerhet som den synes hava ägt bestånd under en lång tid, och kan ej på annat sätt förklaras än att under samma tid en starkare isrörelse ägde rum. Israndssjöarnas stora utbredning åt öster och runt fjällen samt deras avtappningsförhållanden, helst då dessa vatten samtidigt tyckas hava sjunkit likartat över långa sträckor, tyda på, att isen likformigt avsmälte och lämnade fjällsidorna. Det är ju dock att vänta, att på lägre nivåer flera hinder skulle uppstå för israndssjöarnas kontinuitet. Sådana hinder utgjorde också de nämnda småfjällen vid Grönklumpen. Men icke endast detta synes mig tillräckligt att förklara den långa tid, som isen kvardröjde vid Skrapvalen och det sega motstånd, med vilket den till slut lämnade dess norra sida. Några bevis för ett framryckande av isranden kan jag icke lämna, men allt vid Grönklumpen tyder på, att därvarande bildningar tillkommit under ett relativt stillestånd hos isranden. Stillestånd bety-

der här, att isens rörelse hållit stånd mot recessionen och, som det synes, ytavsmältningen. Skulle hittills beskrivna israndssjöar tillhöra en tid av likformig och förhållandevis rask avsmältning, så tillhöra Grönklumpen och Lundörs-issjön en period av stillestånd. Frestande vore ett parallelliserande med det medelsvenska stillestånd (*6*, sid. 247), vilket ju föregicks av en kontinuerlig recession och även efterföljdes av en sådan, ty efter Lundörs-issjöns tid börjar också i Jämtland en period av stadigt fortskridande avsmältning. Från något annat håll kan ej anknytning erhållas för utredande av jämförelsen, ty FRÖDINS undersökningar gälla endast lägre issjöstadier, och under deras tid har recessionen varit utan pregnanta stillestånd, om också nämnde författare (*10*, sid. 212) förmodar, att recessionshastigheten vissa tider kunde hava varit nedsatt.

Lundörs-issjöns stadier:

L 1. Strandmärken:

Kyrkstensfjället	(sid. 34)	847	m. ö. h.
Gråsjöfjället	(sid. 39)	850	»
Trondfjället	(sid. 40)	851	»

Avlopp vid Kyrkstensfjället (sid. 34), strömterrass, 845 m. ö. h. Utbredning utefter St. Grönklumpen, i Lundörspasset, utefter Lundörsfjället, Trondfjället, Gråsjöfjället och Vålåvalen till Kyrkstensfjället. Detta var en smal israndssjö med utvidgningar i Lundören och Stensdalen.

L 2. Strandmärken:

Kyrkstensfjället	(sid. 34)	840	m. ö. h.
Vålåvalen	(sid. 37)	843	»
Trondfjället	(sid. 40)	843	»
Lundören	(sid. 44)	844	»
L. Grönklumpen	(sid. 63)	844	»

Avlopp vid Kyrkstensfjället (sid. 34) 840 m. ö. h. Terrassen vid Kyrkstensfjället är en strömterrass. Utbredning likartad med föregående stadium.

L 3. Strandmärken:
Lundören (sid. 44) 831 m. ö. h.
L. Grönklumpen (sid. 63) 831 »
Avlopp och utbredning i övrigt okända. Antagligen uppdämd av is. Avtappningen kan spåras vid Kyrkstensfjället.

L 4. Strandmärken:
Kyrkstensfjället (sid. 34) 820 m. ö. h.
Gråsjöfjället (sid. 39) 820 »
Lundören (sid. 44) 822 »
L. Grönklumpen (sid. 63) 822 »
Avlopp vid Kyrkstensfjället. Därvarande terrass är en strömterrass. Utbredning likartad med L 1, dock torde is hava kvarlegat i Vålåns dal mellan Vålåvalen och Hjulåsen, men Hjulåsen var till en del isfri. Karaktären av israndssjö är vid detta stadium delvis försvunnen, och rätt betydande vattenytor finnas vid Trondfjället, Gråsjöfjället, Vålåvalen och Hjulåsen samt i Stensdalen. Isen var vid denna tid fortfarande kompakt i Rekåns dal. Dess envisa motstånd vid Kyrkstensfjället och dess långsamma avsmältning i nämnda dal torde få skyllas på ovan förmodade framryckning av isen och den tilltagande mängden av morän på isens yta, som hindrade ytavsmältningen. Det kan antagas, att istungan i Rekåns dal småningom inbäddades i morän, som därstädes tillkom i stor mängd genom den inre moränens framsmältning och idelig tillförsel av ny is.

L 5. Strandmärken:
Kyrkstensfjället (sid. 31—35), randdelta 810 m. ö. h.
Smällhögarna (sid. 37) 810 m. ö. h.
Hjulåsen (sid. 93) 810 »
Trondfjället (sid. 40) 812 »
Lundören (sid. 44) 812 »
Grönklumpen (sid. 62) 812 »
Avlopp vid Kyrkstensfjället 800 m. ö. h. vid klippkanjon (sid. 34). Utbredning likartad med L 4. Till detta stadium

hör tydligen randdeltat vid Kyrkstensfjället. Norr om detta synas issjöarna, såsom av klippkanjons beskaffenhet och utsträckning framgår, hava varit lägre än 800 (c:a 770—780) m. ö. h. Således är detta en likartad företeelse med den vid Grönklumpen (sid. 148). Randdeltat vid Kyrkstensfjället är till sin bildningstid samtidigt med det vid Grönklumpen. Också spåras vid Kyrkstensfjället en långsam avsmältning.

De från 810 m.-terrassen begynnande, långsluttande grusytorna ned till 700 m. ö. h. (sid. 33) tyda på en jämn recession av iskanten, då inga terrasser med undantag av en å 774 m. ö. h. utbildades därstädes.

L 6. Strandmärken:

Trondfjället	(sid. 40)	799—800 m. ö. h.
Lundören	(sid. 44)	794—800 »
L. Grönklumpen	(sid. 62)	794, 798, 800, 804 m. ö. h.

Avlopp möjligen vid Kyrkstensfjället utefter nyssnämnda grussluttningar. Utbredning likartad med föregående. Vid detta liksom föregående stadium var dalen mellan Trondfjället och Hjulåsen ett sund. Som flera nivåer äro för handen, vid L. Grönklumpen ej mindre än fyra, tyder detta på, att issjöytan varierat i höjd, vilket är naturligt, om avloppet reglerades av iskanten, då denna vek tillbaka över en grussluttning. Förvånande är, att i så fall strandlinjer verkligen utbildades; såväl vid Lundören som vid L. Grönklumpen äro emellertid terrasserna utbildade i rullstensgrus.

L 7. Strandmärken:

Lundören	(sid. 44)	786 m. ö. h.
L. Grönklumpen	(sid. 62)	786 »

Avlopp vid pass mellan Trondfjället och Hjulåsen å 784 m. ö. h. (sid. 93). Utbredning endast vid Lundören upp mot L. Grönklumpen och till Hjulåsen. Huru mycket isen i sänkan mellan de två sistnämnda höjderna skjutit in, kan icke avgöras. Av den långsamma recessionen för övrigt att döma, torde isranden vid detta stadium hava stått c:a 1 km.

söder om S. Ångeltjärnarna. Hjulåsen är vid denna tid fullt isfri. Västerut sänktes L 6 tydligen kontinuerligt ned till L 8.

L 8. Strandmärken:

Rekdalshöjden	(sid. 29)	772	m. ö. h.
Smällhögarna	(sid. 37)	774	»
Kyrkstensfjället	(sid. 35)	772	»
Lundören	(sid. 44)	777	»
L. Grönklumpen	(sid. 62)	777	»

Avlopp vid Rekdalshöjden (sid. 29) 770 m. ö. h. Utbredning utmed St. Grönklumpen, vid Lundören såsom L 7, öster om Hjulåsen i ett smalt sund mellan isen och berget, norr och öster om Vålåvalen, vid Smällhögarna, i Stensdalens östligaste del och såsom smalt sund mellan isen och Kyrkstensfjället—Rekdalshöjden. Väster om detta fjäll hade då israndssjöarna sjunkit till c:a 750 m. ö. h. eller lägre.

L 9. Strandmärken:

Hjulåsen	(sid. 93)	764	m. ö. h.
Lundören	(sid. 44)	767	»
L. Grönklumpen	(sid. 62)	765	»
Grönvallarna	(sid. 80)	765	»
Grapan	(sid. 90)	767	»

Avlopp vid Uvberget (sid. 36) 762 m. ö. h. Utbredningsområde delvis liksom föregående, dock ej längre västerut än till Uvberget. Vid Hjulåsen bredare sund. Utbredning åt öster utefter Anarisfjällen till Grapan. Detta var ett långvarigt stadium, ty under dess fortvaro vid L. Grönklumpen och Lundören sänktes det uppdämda vattnet (stadium XVII) via den stora erosionsdalen vid Grönklumpen och erosionsområdet å L. Grönklumpen, sänktes sedan norr om Skrapvalen, och stadium XXIV inträdde, vilket slutligen sänktes till L 9. Orsaken till denna långvarighet hos L 9 var antagligen Uvbergets beskaffenhet. Detta berg är en från Smällhögarna utskjutande udde, vars längdaxel under en

lång tid måste förblivit vinkelrätt liggande mot isranden och avloppsvattnet från issjön. Som berget var jämnhögt på en sträcka av omkr. 2 km., öppnades på denna sträcka under isens recession däröver inga nya nämnvärt lägre avlopp.

Till slutet av detta stadium höra terrassen å 759 m. ö. h. vid L. Grönklumpen (sid. 63) och avloppen 755 och 752 m. ö. h. vid Uvberget. Möjligt är, att terrassen 767 m. ö. h. vid Grapan tillhör avtappningsstadiet.

När isen alldeles lämnat Uvberget, avtappades med stor fart denna issjö, vilken var den lägsta, som berörde Lundören. Vid denna avtappning eroderades Uvbergets branta ostsida kraftigt. Sänkningen skedde ned till 736 m. ö. h., då från Smällhögarna, utmed Uvberget och vidare norrut en issjö följde fjällen ända till Snasahögarna (stadium H 2). Vattnet österut uppdämdes till pass vid Hjulåsens nordöstra hörn å 745 m. ö. h.

L 10. Strandmärken:
L. Grönklumpen (sid. 61) 747 m. ö. h.
Rundvalen (sid. 109) 752 »
Avlopp vid Hjulåsen (sid. 93) 745 m. ö. h. Utbredning utefter Anarisfjällen mot Rulldalen samt från L. Grönklumpen till Hjulåsen, troligen söder om de höjder, som ligga väster om L. Grönklumpen.

L 11. Strandmärke:
Grönvallarna (sid. 80) 740 m. ö. h,
Avlopp vid Hjulåsen (sid. 93) 739 m. ö. h. Utbredning likartad med föregående.

L 12. Strandmärke:
Grönvallarna (sid. 80) 728 m. ö. h.
Avlopp vid Hjulåsen (sid. 93) 725 m. ö. h. Utbredning likartad med L. 10.

Med detta stadium upphör Lundörs-issjön. Under dess tid har isen avsmält åtskilligt, men dess rand följer vid

tiden för L 12 ännu Anarisfjällen på knappast 1 km. från den nuvarande skogsgränsen. Hottöfjället, som väl framsmälte samtidigt med Anarisfjällen, blev under Lundörs-issjöns tid isfritt i liknande mån som nyssnämnda fjäll, och Rulldalens övre parti blev jämte Rundvalen isfritt. Isranden torde vidare hava gått rätt nära Skrapvalen och Grönvallarna samt norr om höjderna väster om L. Grönklumpen bort mot Hjulåsen, vidare nära Uvberget, utmed Kyrkstensfjället in till Rekdalen, som fortfarande upp till minst 720 m. ö. h. var fylld av is. Från Rekdalshöjden följde isranden fjällen söder om Ånn bort över Storlitrakten till Norge. Ottfjället är vid denna tid isfritt ned till omkr. 720 m. ö. h. västerut och till möjligen något högre nivå österut. Vid denna tid börjar utvecklingen av det högsta kända issjösystemet mellan Rekhuvud, Gröplingvalen, Hålfjället och Grovfjället, som nedan beskrives under Ottsjödalens issjöar.

d. Isälvar norr om Anarisfjällen.

När isen avsmält från Hjulåsens nordöstra sluttning och det sista stadiet av Lundörs-issjön upphörde, fingo de isdämda vattnen österut avlopp söder om Lundtjärnarna. Då utbildades de å sid. 95 nämnda dalarna på 712, 708 och 696 m. ö. h. Mot dessa dalars passpunkter svara inga bestämda strandmärken öster ut. Men de kunna sättas i samband med de erosionsfenomen, som iakttagits vid Grönvallarna och vidare åt öster utmed Anarisfjällens nordsida.

Vid Grönvallarna (sid. 80) finnas å 720—700 m. ö. h. släta ängar, vilka i ostlig riktning synas fortsätta mot Skrapvalen. Som dessa slätter bestå av urvaskat rullstensgrus och mestadels icke äro bevuxna med träd, har jag tytt dem som breda flodplan tillhörande isälvar från öster. Nedanför Stalon (sid. 88) finnes en dal å 691 m. ö. h. med lutning mot väster. Mellan Anarisfjällen och Fångvattnet förekomma på olika nivåer mellan 730—640 m. ö. h. dalar och renspolning av berggrunden. Tydligen hava de konstanta issjönivåerna norr

om Anarisfjällen efterföljts av israndsälvar. Huruvida dessa älvar gått söder eller norr om höjderna västerut från L. Grönklumpen, kan icke säkert sägas, men av läget för avloppsdalarna vid Lundtjärnarna synes troligt, att älvarna till en början passerat söder om nämnda höjder och senare över Vallbomosse norr om höjderna. Ett stationärt issjöstadium synes hava inträtt på omkring 675 m. ö. h. Till denna issjö torde höra en terrass å Vålåsen på 674 m. ö. h., ej förut omnämnd, samt terrassen i Rulldalen (sid. 109) på 679 m. ö. h. Avloppet gick genom Rekåns dal mellan isen i denna och sluttningen av Kyrkstensfjället. Där finnes en strömterrass (sid. 31) på 675 m. ö. h., vilken tillhör ett något tidigare skede än det, då issjön uppstod. Att dalen vid Rödbergen (sid. 28) å 670 m. ö. h. tillhör förevarande issjö kan anses troligt, då den olikformiga landhöjningen icke lägger något hinder i vägen för en sådan förmodan. Terrassen å omkr. 665 m. ö. h. vid Lillån (sid. 109) tillhör ett avtappningsstadium hos denna issjö.

Under den tid, som här nu berörts, avsmälte isen alldeles från Vallbomosses högplatå. Det nyssnämnda issjöstadiet å 675 m. ö. h. kunde icke täcka någon större del av sagda höjdplatå, då denna mestadels ligger mer än 680 m. ö. h. De sid. 109 nämnda fenomenen väster om Fångvattnet torde tillhöra denna issjös avtappning. Issjön har antagligen varit delad i två större sjöytor, en östlig vid Fångvattnet och i Rulldalen, och en västlig vid Uvberget och Vålåsen. Resten av issjön har varit ett smalt sund mellan iskanten och norra sluttningen av Vallbomosse och ett annat smalt sund eller en långsamt fallande älv utefter iskanten vid Kyrkstensfjället och Rekdalshöjden. Emedan issjön var mest utbredd i Rulldalen, torde den kunna kallas Rulldals-issjön.

Rulldals-issjöns sänkning skedde, då isen i Rekdalen och vid Rödbergen smälte undan. Ännu vid slutet av detta issjöstadium synes isen i Rekdalen hava sammanhängt med ismassan i Ånn — Kösjöns område och möjligen också med isen i Ottsjöns dalgång. Isens rörelse i Rekdalen var dock

vid detta stadium mycket ringa, om ens någon alls. Däremot synes en starkare isrörelse hava funnits i Hottöns och Ottsjöns dalgång, som låg i isens rörelseriktning, sådan denna var enligt räfflor vid Kläpphögarna och Toppberget (sid. 11). Issjöarna i Ottsjöns dal bevisa, att is under lång tid inskjutit i dalgången. Efter Rulldals-issjöns avtappning var isens mäktighet i Rekdalen i så hög grad reducerad, att jag icke kunnat finna något, som tyder på, att ismassor i denna dal hindrat det östliga smältvattnet att därstädes taga sin väg mot väster. Också har närmast lägre issjöstadium efter Rulldals-issjön liksom ett par lägre stadier obehindrat utbrett sig genom dalen. Att ännu en lång tid framåt mindre, isolerade isrester legat kvar i gruset kan förmodas på grund därav, att strandmärken efter de lägre stadierna av issjöarna i Rekdalen äro alldeles oväntat dåligt bevarade. Detta vill jag närmast tyda såsom en följd av nämnda isresters sedermera skeende avsmältning, vid vilken eventuella strandmärken genom ras förstördes.

e. Israndssjöar och issjöar vid fjällen S om Ånnsjön.

Med få undantag torde alla här förut skildrade israndsoch issjöar hava avbördat sitt vatten mot väster utefter fjällen söder om Ånnsjön. Stadierna I—V av de högsta israndssjöarna torde hava haft avlopp vid Hårdeggen efter att hava gått över passet mellan Bunneråns och Stensåns dalar. Lägre stadier hava haft avlopp över Kyrkstensfjället och Rekdalshöjden, ännu lägre över Rödbergen. Hittills från dessa trakter kända issjöar äro Handöls-issjön, Storli-issjön och Duved-issjön (se *10*, *16*) på nivåer mellan 875 och 550 m. ö. h.

Handöls-issjön.

Handöls-issjön har hittills ansetts tillhöra endast Handölsdalen, men mina undersökningar i trakten öster om denna giva vid handen, att en hel del av dess lägre stadier tydligen haft en rätt vidsträckt utbredning åt detta håll. Huru-

vida dess högsta bestämda nivåer å 875—865 m. ö. h. (*16*, sid. 11 och 38) kunna sättas i samband med issjönivåer å liknande höjd österut, vill jag icke avgöra med den ringa kännedom jag har om Handöls-issjön. På grund av förut (sid. 8) angivna skäl har jag icke befattat mig vidare med själva Handölsdalen. Antagligen är dock en kombination av Handöls-issjöns högsta kända stadier med östliga issjöar omöjlig, ty förut skildrade (sid. 26) avloppsförhållanden vid Hårdeggen (jfr *16*, sid. 12—13) tyda på, att Handöls-issjön redan vid detta tidiga skede låg på en nivå, som var den högsta nu kända eller måhända ännu lägre. HÖGBOMS framställning (*16*, sid. 13) skulle rent av bevisa, att Handöls-issjön redan vid stadium V var sänkt under 865 m. ö. h. Ingenting orimligt ligger uti detta, utan synes det mycket överensstämmande med den uppfattning, jag fått om isens rörelse och avsmältning i allmänhet. Handöls-issjöns avlopp (*16*, sid. 11) blev isfritt redan tidigt och Hårdeggen på grund av isströmmen från nordost ganska sent. Förflyttningen av Handöls-issjöns avlopp till nordöstra sluttningen av Snasahögen (*16*, sid. 11) skulle således hava ägt rum redan före slutet av ovan skildrade stadium V. Sänkningen skedde sedan långsamt, reglerad som den var av ismassorna från nordost och infallande under den period av ökad isrörelse, som jag ovan trott mig kunna spåra vid Grönklumpen och Kyrkstensfjället.

De av mig iakttagna terrasserna i Handölsdalen (sid. 27) å 875—840 m. ö. h. torde vara desamma, som HÖGBOM omnämnt (l. c.). Till dessa terrasser har jag icke funnit motsvarighet österut. Själv fann jag en terrass i Handölsdalen å 780 m. ö. h., vilken synes tillhöra ett lokalt avtappningsstadium. Längre österut vid Storbäcken (sid. 28) finnes en terrass å 796 m. ö. h., antagligen bildad i någon lokal uppdämning vid isranden. Dalarna vid Grötmjölshögen (sid. 28) å 786 och 780 m. ö. h. äro uteroderade av avloppsälvarna för issjöarna österut, särskilt för Lundörs-issjön. Möjligen skulle dessa dalar kunna sammanhöra med L 6 och L 7,

men de äro säkerligen något äldre. Mera utbredda stadier av Handöls-issjön äro:

H 1. Strandmärken:
Hårdeggens västra sida (sid. 27) 756 m. ö. h.
Hårdeggens östra sida (sid. 26) 756 »
Rödbergen (sid. 28) 758 »

Avlopp vid Snasahögen. Utbredning i Handölsdalen, norr om Hårdeggen och utefter Bunnerfjällen österut till Rekdalshöjden. En smal israndssjö i sin östra del. Terrassen å 750 m. ö. h. vid Hjärpån (sid. 28) tillhör ett avtappningsstadium hos denna issjö.

H 2. Strandmärken:
Handölsdalen (B. HÖGBOM *16*, sid. 12) 727 m. ö. h.
Smällhögarna (sid. 37) 736 »

Avlopp vid Snasahögen. Utbredning likartad med H1, men denna israndssjö går genom Rekåns dal utefter Kyrkstensfjället till Smällhögarna.

H 3. Strandmärken:
Handölsdalen (B. HÖGBOM l. c.) 719 m. ö. h.
Bunnerviken (sid. 26) 721 »

Avlopp vid Snasahögen. Utbredning som H1. Utsträckning mot öster oviss.

H 4. Strandmärken:
Handölsdalen (B. HÖGBOM l. c.) 715 m. ö. h.
Bunnerviken (sid. 26) 717 »
Smällhögarna (sid. 37) 725 »

Avlopp vid Snasahögen. Utbredning som H 2. Dalen å 720 m. ö. h. vid Rödbergen (sid. 28) torde hava uppkommit vid denna issjös avtappning.

H 5. Strandmärken:

Handölsdalen	(B. HÖGBOM l. c.)	701 m. ö. h.
Smällhögarna	(sid. 37)	711 »
Uvberget	(sid. 36)	712 »
Hjulåsen	(sid. 93)	712 »

Avlopp vid Snasahögen. Utbredning som H 2. Detta stadium är äldre än L 12 men antagligen samtidigt med L 10. Terrassen vid Hjulåsen är en ackumulationsterrass, delvis randdeltaartad, uppbyggd till issjöytan å 712 m. ö. h. Till uppbyggandet av denna terrass har den älv bidragit, som var avlopp för L 10.

Detta stadiums avtappning synes hava skett synnerligen hastigt, att döma av de kraftiga erosionsfenomenen å Kyrkstensfjället (sid. 35) å 710—675 m. ö. h. Lundörs-issjöns stadier L 11 och L 12 samt israndsälvarna genom dalarna vid Lundtjärnarna (sid. 95) hava också avlevererat sitt vatten till en issjö på betydligt lägre nivå nedanför Uvberget.

H 6. Strandmärken:

Handölsdalen	(B. HÖGBOM l. c.)	683 m. ö. h.
Bunnerviken	(sid. 26)	685 »

Avlopp vid Snasahögen. Utbredning vid Handöl och Bunnerviken, för övrigt okänd.

Det stadium å 675 m. ö. h. i Handölsdalen, som B. HÖGBOM funnit, har jag icke kunnat påvisa österut.

Samtliga stadier H 1—H 6 hade karaktären av israndssjöar utpräglad i sin östliga del. Av intresse är att se, huru isen även i den västra delen av undersökningsområdet avsmälte på ett sätt liknande den förut uppvisade avsmältningen kring Anarisfjällen. Samtidigheten mellan L 10 och H 5 är ovan påvisad. H 2 torde hava inträtt, som förut (sid. 153) påpekats, under L 9. H 6 följdes antagligen omedelbart av Rulldals-issjön. Då jag icke besökt Snasahögens nordöstra sluttning och sett Handöls-issjöns därvarande avlopp, kan jag icke säga mer än att denna issjös sänkning före stadiet H 2 måste hava skett särdeles lång-

samt. Ty representerar Handöls-issjöns nivå å omkr. 850 m. ö. h. samtidighet med stadium V hos israndssjöarna och är H 2 samtidigt med L 9, så måste isen vid Snasahögen hava stått tämligen stilla under en lång tid, antagligen flera århundraden. Att då i Handölsdalen inga kraftigare terrasser utbildades, är förvånansvärt. Men kanske varierade sjöytan under denna tid rätt betydligt, så att på grund härav en strandlinje ej kom att utbildas. Det kan ju tänkas, att större eller mindre oscillationer ägde rum. Sådana oscillationer utanför Handölsdalens mynning skulle hava haft till följd ett ideligt stigande och sjunkande hos sjöytan. Nu äro Handöls-issjöns högsta nivåer utmärkta genom sina kraftiga terrasser, och det kan vara en möjlighet, att de lägre ackumulationsterrasser, HÖGBOM anser samtidiga med älven över Hårdeggen, äro yngre erosionsterrasser i ett tidigare delta. En del av tiden från stadium V till H 2 skulle då infalla under Handöls-issjöns högsta stadium, då den var uppdämd till passpunkten i Storulvådalen. Emellertid äro inga undersökningar av ifrågavarande terrassers inre byggnad gjorda, och mycket talar för, att de äro ackumulationsterrasser uppbyggda till ytan av den i sänkning stadda issjön. Man måste då tänka sig frånvaron av strandlinjer mellan 840—780 m. ö. h. i Handölsdalen bero på ovan antagna oscillationer och en samtidig, långsam avtappning.

Handöls-issjöns sista stadium H 6 efterföljdes av Rulldals-issjön, såsom ovan sades. Denna följdes av en annan lägre issjö, som efter allt att döma är den av FRÖDIN beskrivna

Tävla-issjön.

FRÖDIN har urskilt två stadier, ett huvudstadium och ett avtappningsstadium. Till huvudstadiet anser jag följande av mig funna strandmärken höra:

Bunnerviken (sid. 26) 634 m. ö. h.
Nulltjärnarna (sid. 31) 640 »
Uvberget (sid. 36) 641 »
Hjulåsen (sid. 94) 642 »
Vallbo (sid. 108) 642 »
Rulldalen (sid. 109) 647 »
Lillån (sid. 109) omkr. 650 m. ö. h.

Avlopp å 611 m. ö. h. vid Svarttjärnarna (*10*, sid. 89). Även denna issjö gick såsom en smal israndssjö utefter fjällen söder om Ånnsjön. Den torde hava varit ganska bred i Rekåns dal, men fortsatt österut som en israndssjö vid Vallbomosses norra sluttning för att vid Fångvattnet få en något vidare yta.

Mot Tävla-issjöns avtappningsstadium svarande terrasser har jag icke funnit österut.

f. Storli-issjön.

Denna issjö är utförligt beskriven av HÖGBOM (*16*, *17*, *18*) och FRÖDIN (*10*). Jag ansluter mig här till FRÖDINS indelning i stadier.

Huvudstadiet. Strandmärken:
Bunnerviken (sid. 26) 616 m. ö. h.
Skårsdalen (sid. 29) 624 »

Avlopp å 586 m. ö. h. vid Storlien (*10*, sid. 94). Terrasserna vid Skårsdalen äro något för höga och representera kanske Tävla-issjöns avtappningsstadium. Issjöns utbredning är således oviss, dock antagligen likartad med Tävla-issjöns ovan angivna.

Första sänkningsstadiet. Strandmärken:
Bunnerviken (sid. 26) 610 m. ö. h.
Grötmjölshögen (sid. 28) 612 »
Skårsdalen (sid. 29) 615 »
Rekåns dal (sid. 31) 620—622 m. ö. h.

Blanktjärn (sid. 95) 622 m. ö. h.
Vallbo (sid. 108) 623 »
Fångvattnet (sid. 109) 625 »

Avlopp sydväst om Bodsjön å 598 m. ö. h. (*10*, sid. 97). Utbredning, utom den av FRÖDIN (*10*) angivna, i Rekåns dal och söder om Ottfjället, utefter norra kanten av Vallbomosse. Har troligen icke sträckt sig in i Ottsjöns dal förrän alldeles före sin avtappning. Kanske en terrass i Sätteråns dal (sid. 122) å 621 m. ö. h. tillhör detta stadium.

Andra sänkningsstadiet. Till detta stadium räknar FRÖDIN terrassen vid Kösjön (sid. 30) å 597 m. ö. h. Mot detta stadium torde svara de svagare utvecklade terrasserna i Ottsjöns dalgång.

Strandmärken: Ånn (sid. 28) 597 m. ö. h.
Västra Ottsjön (sid. 113) 598 »
Ottsjö by (sid. 114) 605 »
Sätterådalen (sid. 122) 606 »

Avlopp som föregående (*10*, sid. 97). Utbredning, utom den av FRÖDIN angivna (*10*), i Rekdalen söder om Ottfjället och i Ottsjöns dal, söder om Ottsjön till Vallbo. Östlig utbredning till linjen Ottsjö by—Vallbo. Detta stadium efterträddes i Ottsjödalen och söder om Ottfjället av ett lägre, som synes långvarigare, mot vilket inga strandmärken svara i de av FRÖDIN beskrivna trakterna västerut. Förut har jag vid lokalbeskrivningarna (sid. 101—103) diskuterat denna issjö, vilken måste hava varit ett sänkningsstadium av Storli-issjön. Terrassernas goda utbildning i Ottsjöns dal samt förhållandena vid Vålådalen hava givit mig anledning förmoda, att öster om Vålådalen en lokal issjö uppdämdes av de där hopade sedimentmassorna. Denna issjö skulle i så fall hava haft en liknande nivå, d. v. s. 600 m. ö. h. vid Ottsjö, och därefter långsamt sjunkit genom avtappning öster om Toppberget. Man kunde lämpligen kalla denna issjö Storli-issjöns tredje sänkningsstadium.

Tredje sänkningsstadiet. Strandmärken:

Stensån	(sid. 96) 600	m. ö. h.
Vålådalen	(sid. 96) 600	»
Rekåns dal	(sid. 30) 598—600	»
Vallbo	(sid. 108) 600	»
Söder om Vallbo	(sid. 108) 601	»
Helgtjärnåsen	(sid. 109) 600	»
Västra Ottsjön	(sid. 113) 595	»
Ottsjöns norra sida	(sid. 114) 596	»
Ottsjö by	(sid. 114) 600—601	»
Sätteråns dal	(sid. 122) 601	»

Avlopp förmodligen vid Bodsjön (*10*, sid. 97). Den i Ottsjödalen kvarlämnade issjön hade avlopp vid Vålådalen mot Nulltjärnarna och sänktes öster om Toppberget. Utbredningen mot öster till linjen Toppberget—Åmen. Detta var den sista issjö, vars vatten passerade söder om Ottfjället.

Till Duved-issjön (*16* och *10*) höra en del av mig iakttagna terrasser söder om Ånnsjön på följande höjder:

Vid Bunnerviken 577 m. ö. h. (sid. 26), tillhörande Duved-issjöns huvudstadium (Frödin *10*).

Väster om Grötmjölshögen 570 m. ö. h. (sid. 28), tillhörande Åre-issjön (Frödin *10*). Brattlandsvallen 572 m. ö. h. (sid. 29), tillhörande Åre-issjön. Väster om Brattlandsvallen 552 m. ö. h. (sid. 29), tillhörande Undersåkers-issjön.

Skårsdalens stora terrass å 595—578 m. ö. h., tillhörande Storli-issjöns sänkningsstadier.

Duved-issjöns stadier hava icke i dessa trakter kunnat utbreda sig längre österut än till Brattlandsvallen. Flera av stadierna återfinnas dock i Ottsjöns dalgång.

Duved-issjöns utbredning söder om Ånnsjön är såväl av Högbom som av Frödin framställd som synnerligen antaglig och torde härmed vara bevisad.

g. Issjöar i Ottsjöns dalgång.

Ottsjön är omgiven av fjäll, kring vilka nunatakksjöar bildades, då de uppstucko ur istäcket. Förekomsten av sådana issjöar bevisas genom issjösediment å nivåer vida högre än de, å vilka strandmärken efter konstanta issjöar kunna påvisas. Den högsta strandlinje, som iakttagits i dessa fjälltrakter, ligger å Grovfjället på 800 m. ö. h. (sid. 122) och tillhör en av dessa nunatakksjöar. Sedan fjälltopparna framsmält, synes även isen mellan de nära liggande fjällen nordväst om Ottsjön hava bortsmält, och därstädes utbildades en issjö, dämd av is så gott som på alla sidor, dock ställvis stötande till fjällsidor. Denna issjö har HÖGBOM (*16*, sid. 19) kallat Tarm-issjön, vilket namn här bibehålles. Jag har tänkt mig denna issjös utsträckning så som synes å tavlan 5, stadium A.

Tarm-issjön.

Strandmärken:

Gröplingvalen	(sid. 112)	702 m. ö. h.
Nyvallen vid Offsjön	(sid. 112)	704 »
Rekhuvud	(sid. 113)	700 »
Hålfjället	(sid. 114)	700—694 m. ö. h.
Ottfjället	(sid. 113)	700 m. ö. h.

Avlopp utefter Rekhuvud. Utbredning såsom å tavlan 5, stadium A, där dock issjöns yta tänkes vara något högre än 704 m. ö. h. Givet är, att en issjö av detta slag måste utmärka sig för en inkonstant nivå. Förut har påpekats, att blocktransport kunnat med drivis äga rum över passet mellan Hålfjället och Grovfjället (sid. 112). Som detta pass ligger 708 m. ö. h., måste issjön haft ett tidigare högre stadium. Till detta torde deltat vid Mellerstvallen å 711 m. ö. h. höra (sid. 122). Tarm-issjön sänktes sedan till 688 m. ö. h., på vilken höjd en terrass finnes å Rekhuvud (sid. 113) och mot vilken en klippkanjon å 686 m. ö. h. svarar. Denna

kanjon bevisar, att is ännu vid denna tid måste hava legat kvar i dalen mellan Rekhuvud och Gröplingvalen och sammanhängde med isen västerut. Till ett avtappningsstadium hör terrassen vid Hållvallen å 694 m. ö. h. (sid. 114). Tarmissjöns stadium å 688 m. ö. h. åskådliggöres å tavlan 5, stadium B. Å denna kartskiss synes, att en ny issjö, Sätteråissjön, uppkommit i Sätteråns dal söder om Grovfjället. Sätteråissjöns avlopp gick söderut på Hålfjällets östra sluttning invid isranden.

Då isen i passet mellan Rekhuvud och Gröplingvalen smälte, avtappades Tarm-issjön, och ett nytt stadium å 630 m. ö. h. inträdde. Denna issjö kan kallas

Ott-issjön.

Strandmärken:

Rekhuvud	(sid. 113)	630 m. ö. h.
Ottfjället	(sid. 113)	630 »
Ottsjöns norra sida	(sid. 114)	630 »

Avlopp vid Skårsdalen i passet mellan Rekhuvud och Gröplingvalen (sid. 29) å 627 m. ö. h. Utbredningen framgår av tavlan 5, stadium C. Ott-issjön avtappades öster om Ottfjället till den några meter lägre Storli-issjön, som då var i sitt första sänkningsstadium. Som ovan framhållits, är det troligt, att för någon kort tid detta stadium inträngde i Ottsjöns och Sätteråns dalgångar. Storli-issjön synes i nämnda dalgångar hava lämnat spår endast efter sina andra och tredje sänkningsstadier, såsom förut relaterats. (Jfr tavl. 5, stadium D).

Då det tredje sänkningsstadiet för Storli-issjön avtappades, skedde detta på den enda tänkbara vägen öster om Toppberget (sid. 122). I Ottsjöns dal inträngde från norr Åre-issjön och Undersåkers-issjön (*10*). Huruvida Duvedissjöns huvudstadium också funnits i dessa trakter, är ovisst. Sänkningen av 600 m.-stadiet i Ottsjödalen har jag förut vidrört å sid. 103.

Åre-issjön.

Strandmärken:

V. Ottsjön	(sid. 113) 580	m. ö. h.
Rekhuvud	(sid. 113) 580	»
Ottsjö by	(sid. 116) 584	»
Helgtjärnåsen	(sid. 109) 580	»

Förbindelse genom Gulåns dal öster om Toppberget med issjön i Undersåkersdalen. Utbredning såsom å tavlan 5, stadium E.

Undersåkers-issjön.

Strandmärken:

Ottsjö by	(sid. 115) 565	m. ö. h.
Helgtjärnåsen	(sid. 109) 567	»
Vallbo	(sid. 108) 566	»

Förbindelse och utbredning som föregående. Isranden bör vid denna tid hava lämnat Hottöfjället så mycket, att issjön fått en östlig utbredning i Hottöns dalgång, huru långt är ovisst.

Undersåkers-issjön efterträddes av ett par för Ottsjöns-Hottöns dalgång speciella stadier, vilka kallas Ott-issjön II och III.

Ott-issjön II.

Strandmärken:

V. Ottsjön	(sid. 113) 546	m. ö. h.
Lillvallen	(sid. 114) 556	»
Ottsjö by	(sid. 115) 547—548, 550	»
Vallbo	(sid. 108) 549	»
Dalen	(sid. 108) 549—554	»
Helgtjärnåsen	(sid. 109) 551	»
Åmen	(sid. 109, 123) 551	»

Avlopp öster om Toppberget. Eftersom ovanstående höjdvärden ej kunna kombineras med något av de genom

FRÖDIN (*10*) kända stadierna av Duved-issjön, måste Gulåns dal öster om Toppberget på något sätt hava blivit avstängd genom is för en tid. De något varierande höjderna på strandmärkena jämte deras dåliga utbildning talar för, att avloppet varit isdämt. Den enda vackra terrassen är den vid Vallbo å 549 m. ö. h., och den ligger i åsgrus, vilket material lätt registrerar ett issjöstadium. Utbredningen av Ott-issjön II var säkerligen något större åt öster än föregående stadiums utbredning.

Ott-issjön III.

Strandmärken:

V. Ottsjön	(sid. 113)	532 m. ö. h.
Öhnet	(sid. 115)	538 »
Nyvallen	(sid. 123)	542 »

Avlopp som föregående. Utbredning österut i Hottöns dal till Västerfjället. Denna issjö kan möjligen vara identisk med FRÖDINS Hålland-issjö, vilken måhända motsvaras av en terrass i rullstensgrus vid Vallbo (sid. 108) å 536 m. ö. h. Hålland-issjöns andra stadium (*10*, sid. 119) synes mera varaktigt hava inträngt i Ottsjön-Hottöns dal.

Hålland-issjön.

Strandmärken:

V. Ottsjön	(sid. 113)	523 m. ö. h.
Ottsjö by	(sid. 116)	530 »
Vallbo	(sid. 108)	530 »
Helgtjärnåsen	(sid. 109)	530 »
Åmen	(sid. 123)	528 »
Nyvallen	(sid. 123)	533 »

Förbindelse med samma issjö i Undersåkersdalen genom Gulåns dal. Utbredning såsom föregående. Österut vid Hottöfjället och Västerfjället torde denna issjö såväl som de här närmast förut nämnda stadierna hava haft karaktären av

israndssjöar. Inga strandmärken efter dessa issjöar äro anträffade norr om Vålån, vadan de synas inskränkta till dalens sydsida. Isen har troligen ännu vid denna tid från nordost pressat in mot ovannämnda fjäll.

Hålland-issjön synes enligt FRÖDIN hava haft ett par lägre avtappningsstadier. Mot ett av dessa, det å 512 m. ö. h. vid Hålland (*10*, sid. 121), svara antagligen de terrasser, som iakttagits å 507 m. ö. h. vid Ottsjöns västra ända (sid. 113), å 510 m. ö. h. vid Ottsjö by (sid. 116), å 510 m. ö. h. vid Vallbo (sid. 108) och å 517 m. ö. h. vid Nyvallen (sid. 123). Samtliga dessa terrasser anser jag tillhöra samma issjö. Förbindelsen med issjön vid Hålland har skett genom Gulåns dal. Detta var den sista issjön, som gått fram genom nämnda dal. Vid sänkningen av detta stadium måste lägre avlopp mot norr hava blivit isfria rakt norr om sjön Gesten. Jag har icke besökt denna trakt. I Ottsjöns-Hottöns dalgång uppträda ett par lägre stadier. Det ena har å 504 m. ö. h. efterlämnat en terrass vid Ottsjöns västra ända (sid. 113). Det andra kan kallas

Ott-issjön IV.

Strandmärken:

Ottsjö by (sid. 116) 502 m. ö. h.
Vallbo (sid. 108) 502 »
Nyvallen (sid. 123) 508 »

Avlopp till Kall-issjön (*10*) okänt. Utbredning i Vålåns nedre dal. Hottöns dal var vid denna tid fri från is, men is kan hava kvarlegat, där nu Håckern och Sällsjön äro belägna. Ott-issjön IV är den lägsta issjö, som stått över Ottsjöns nuvarande yta.

I Hottöns dalgång inträngde från öster Kall-issjön, (jfr FRÖDINS karta, tavlan 10 i *10*). Jag har icke sökt efter denna issjös strandmärken. På sid. 123 har jag omnämnt en observation av denna issjös strand å 474 m. ö. h.

I Undersåkersdalen har jag å Vällista fjäll anträffat en terrass å 557 m. ö. h. tillhörande Undersåkers-issjön.

Sätterå-issjön.

Från Hålfjället utgår mot öster en höjdsträckning kallad Högåsen. Denna avskiljer Ottsjöns dal från Sätteråns dal. I den senare uppdämde isen en sjö med ostadig vattenyta. Avloppen för denna issjö hava samtliga gått över Högåsen. Issjöns uppkomst omnämndes här ovan i samband med Tarm-issjöns sänkning.

Iakttagna strandmärken i Sätterådalen omnämnas å sid. 121. Högsta stadiet låg 700 m. ö. h. och hade avlopp genom dal IV (sid. 118) ovanför Ottsjö by. Lägre stadier finnas å 640 och 632 m. ö. h. motsvarande dalarna VIII—XI (sid. 119). Mellan 640—700 m. ö. h. liggande stadier hava delvis haft avlopp i dalarna V—VII. I denna issjö har deltat vid Ytterstvallen å 670 m. ö. h. avsatts.

I Sätterådalen inträngde Storli-issjön å 621 och 606 m. ö. h. samt Undersåkers-issjön å 560 m. ö. h. (sid. 122). Issjöstadierna åskådliggöras å tavlan 5. Huruvida Sätterå-issjön haft avlopp även utefter Vällista fjäll norr ut till Undersåkersdalen, har jag icke kunnat avgöra.

Den ovan beskrivna Tarm-issjön uppstod troligen under Lundörs-issjöns sista tid och existerade ännu efter Handöls-issjöns stadium H 6. Ott-issjön å 630 m. ö. h. är något yngre än Storli-issjöns huvudstadium, enär dess avloppsälv genomskurit detta stadiums strandterrass.

h. Drom-issjöarna.

Issjöarna kring Oviksfjällen hava av Högbom (*16* och *17*) sammanfattats under namnet Drom-issjöarna. Jag har av uppgivna skäl (sid. 8) och på grund av bristande tid ej närmare studerat dessa issjöar. Vad jag har att meddela, finnes anfört i lokalbeskrivningarna från Dammåns flodområde.

Jag har här ovan sammanfört under stadierna XVIII och XIX strandmärken vid Anarisfjällen och Falkfångarfjället. Det har synts mig troligt, att utvecklingen av de högsta issjöarna skett över den höjdsträckning, som förbinder Anaris- och Oviksfjällen. Förekomsten av issjösediment högt uppe på Finnsjöfjället och Nimmer bevisar, att issjöar en gång till betydande utsträckning täckte dessa fjäll. Jag har påpekat, att på grund av isrester öster om Anarisfjällen Drom-issjöarna ej kunnat få avlopp åt väster på den lägsta väg, som i nutiden finnes mellan Dammåns och Vålåns flodområden i dessa trakter. Drom-issjöarnas talrika stadier å omkring 800 m. ö. h. hade i stället avlopp åt Rulldalen. Denna dal var då isfri i sin övre del, och av erosionsfenomenen att döma hade issjöarna där sjunkit nära nog ned till Rulldals-issjöns nivå å omkring 680 m. ö. h. Lägre stadier av Drom-issjöarna hava tydligen haft avlopp över Håckervalen och senare mellan detta fjäll och Västerfjället. Till ett å sid. 123 omnämnt avtappningsstadium, liggande på c:a 700 m. ö. h., torde den terrass höra. FRÖDIN har påpekat, huru de sista stadierna av Oviksfjällens issjöar sänktes öster om Västerfjället (*10*, sid. 135).

Det synes mig icke orimligt att antaga, att Dromskåran (*16*, sid. 29) helt är ett verk av S. Drom-issjöns avloppsälv. Denna issjös kraftigt utbildade strandlinje, som motsvarar Dromskårans pasströskel, talar för en lång livslängd hos issjön. Det exponerade läge, Oviksfjällen hade gentemot isströmmen från såväl nordost som sydost, måste hava gjort, att denna issjö först ganska sent avtappades åt öster. FRÖDINS undersökningar visa, huru sent isen släppte Oviksfjällens ostsida. Jämför jag Dromskåran med Grönklumpens stora klippravin, tvekar jag icke att anse Dromskåran såsom enbart gjord av ovannämnda avloppsälv. Angående samtidighet mellan Drom-issjöarna och övriga issjöar kan endast sägas, att 800 m.-stadiet vid Oviksfjällen torde motsvara Lundörsissjöns övergång till Rulldals-issjön. Isströmmen från nordost har sedan reglerat N. Drom-issjöns sänkning, och som denna

isström tydligen varit ganska kraftig, kom issjön att sänkas långsamt, och enligt FRÖDIN skulle dess slutliga avtappning hava skett till en issjö i nedre Vålåns dalgång. Denna issjö kan icke hava varit någon annan än Duved-issjön, ovisst dock på vilket stadium. FRÖDINS (*10*, sid. 136) angivna terrasser å 594 och 588 m. ö. h. vid Västerfjället synas icke passa tillsammans med något issjöstadium i Ottsjöns—Hottöns dalgång. Skulle dessa terrasser vara avtappningsstadier för Drom-issjöarna, förutsätter detta, att Åre-issjöns stadium inträtt i ovannämnda dalgång vid den tid, då N. Drom-issjöns tillvaro var nära sitt slut.

Drom-issjöarna kunna ej till fullo utredas, förrän kartor utgivits över trakterna söderut. Oviksfjällen bilda ett stort komplex, inom vilket isens avsmältning troligen, på grund av den större närheten till isdelaren, varit mera komplicerad än avsmältningen kring Anarisfjällen. Sambandet mellan Härjedalens och Oviksfjällens issjöar kan under nuvarande förhållanden ej utredas, men att ett sådant samband finnes, anser jag givet.

Härmed skulle den översiktliga framställningen av issjöarna inom mitt undersökningsområde vara avslutad. Det låter sig icke göra att å en karta framställa samtliga issjöstadier, enär dessa på flera ställen å kartan komme att nära sammanfalla med varandra. Därför har jag nöjt mig med att å översiktskartan, tavlan 8, upptaga endast några issjöar och israndslägen, vilka vid beskrivningen till kartan här nedan angivas. Ett närmare åskådliggörande av här förut beskrivna issjöar och deras avlopp skulle bäst ske å en karta i vida större skala, exempelvis i skalan 1 : 50,000, men av praktiska skäl kan en översiktskarta av sådana dimensioner icke här bifogas.

Nivådeformationen. Slutanmärkningar.

Under de första åren, jag arbetade inom mitt undersökningsområde, ägnade jag icke någon större uppmärksam-

het åt frågan om strandlinjernas horisontalitet. Inom Ottsjöns område märkte jag dock, att höjdvärdena voro större åt öster, men som flera närliggande issjönivåer funnits, var det möjligt att tänka, att de lägre nivåerna österut svarade mot de högre västerut. Undersökningarna söder om Ottfjället och vid Anarisfjällen gåvo icke vid handen, att någon olikformig upphöjning av landet ägt rum sedan issjötiden, emedan detta område väsentligen faller inom en zon med stort avstånd mellan isobaserna. Mina höjdvärden kunde ju också innesluta så stora fel, att de små olikheter, som framträdde, kunde förklaras utan antagande av olikformig nivåförändring. Jag var sålunda böjd för att såsom HÖGBOM anse, att strandlinjerna lågo horisontellt. När nu emellertid FRÖDIN (*10*) kunnat uppvisa, att olikformig landhöjning träffat området norr om mitt arbetsfält, sökte jag andra kombinationer av strandmärkena. Resultaten äro de ovan angivna issjöstadierna. En olikformig upplyftning har ägt rum även inom mitt område, och jag har redan i sammanfattningen av höjdvärden, som tillhöra samma issjö, låtit förstå detta. Eftersom mitt undersökningsområde har en så ringa utsträckning, har jag icke kunnat avgöra, huruvida isobaserna, som FRÖDIN uppdragit å sin karta, avsevärt ändra den sydvästliga riktning, han givit dem. Det synes dock troligt, att isobaserna svänga något mera mot väster, såsom jag lagt dem på min översiktskarta. Jag kan ej med mina icke nivellerade höjdvärden uppdraga olika isobassystem, om det också är tydligt, att de äldsta issjöarnas stränder visa en något större stigning mot sydost än de yngstas.

Jag anför här nedan några gradienter.

Stadium IV:

Hårdeggen—Dunsjöfjället	c:a	1 : 1,900	eller	5,2 : 10,000

Tävla-issjön:

Enkroken—Bunnerviken	»	1 : 1,340	»	7,5 : 10,000
Bunnerviken—Nulltjärnarna	»	1 : 2,400	»	4,1 : 10,000
Nulltjärnarna—Rulldalen	»	1 : 2,600	»	3,8 : 10,000

Ott-issjön IV:

Ottsjö by—Nyvallen c:a 1 : 3,300 eller 3 : 10,000

Stadium IV har större gradient än Tävla-issjön öster om Bunnerviken. Då den förstnämnda issjön var så avsevärt äldre än den senare, kan denna olikhet hos gradienterna förklaras genom antagandet, att landhöjningen fortskridit under isens avsmältning. Att så varit fallet, anser sig FRÖDIN hava funnit inom området norrut (*10*, sid. 221). Jag har ej kunnat påvisa olikformig landhöjning under en issjös tillvaro, såsom GAVELIN angivit (*11*, sid. 101), och såsom FRÖDIN försökt (*10*, sid. 221—224) för Kall-issjön.

Gradienterna ansluta sig närmast till dem FRÖDIN funnit för Kall-issjön. Mitt undersökningsområde ligger huvudsakligen inom zonen mellan FRÖDINS 20 och 40 m.-isobaser för nämnda issjö, vilka synas fortsätta mot sydväst. Att landhöjningen avtager mot sydost, framgår av gradientvärdena.

I den diskussion, FRÖDIN i sin avhandling (*10*, sid. 225 och följande) för om isobasernas inpassning i Fennoskandias allmänna isobassystem, har jag ej något att inlägga. Litteraturen angående Fennoskandias landhöjning finnes anförd hos FRÖDIN (*10*, litteraturförteckningen).

Isens avsmältningshastighet är i lokalbeskrivningarna och ävenledes vid sammanfattningen av issjöstadierna flera gånger vidrörd. Att avsmältningen till en början hade karaktären av ytavsmältning, framgår av det förhållandet, att redan tidigt sammanhängande randissjöar uppkommo. Ända så sent som till Rulldals-issjöns inträde är ytavsmältningen av vida större betydelse än recessionen av isranden. En period av stillestånd i recessionen tror jag mig hava funnit under den tid, då randdeltana vid Grönklumpen och Kyrkstensfjället uppkommo. Några mått på recessionens storlek vid skilda punkter föreligga. Vid Ottsjön (sid. 121) kan påvisas en recession av cirka 50 m. årligen under Ott-issjöns tid. Denna issjö motsvarade i ålder Storli-issjöns huvudstadium. FRÖDIN anför (*10*, sid 211) cirka 20 m. vid Rundhögen från motsvarande tid eller ett något äldre skede. Österut i Ott-

sjön får man värdet 250—400 m. årligen, vilket betydligt överstiger FRÖDINS värde (l. c.) från Hålland, c:a 130 m. årligen. Jag har förklarat detta å sid. 121. Dalarna vid Ottsjö torde delvis vara bevis för en stor recessionshastighet hos den över Högåsen ganska tunna isloben. Öster om Anarisfjällen (sid. 15) visar isen en långsam recession, c:a 50 m. årligen under en tid motsvarande Lundörs-issjöns slutstadier. För övrigt är det omöjligt att avgöra något i allmänhet om recessionshastighetens absoluta storlek. Ismassans mäktighet på olika lokaler gjorde tillbakagången högst olika. Dalgångarnas riktning i förhållande till isrörelsen var av största betydelse i synnnerhet under de senare issjöarnas tid, då isen länge dröjde i dalar sådana som Rekåns och Ottsjöns—Hottöns. Under det tidiga skedet före Lundörs-issjöns slut voro antagligen klimatologiska faktorer av större betydelse, enär en ringa framryckning av isranden väsentligt kunde förändra issjöarnas avloppsförhållanden. Jag har dock ej kunnat direkt påvisa återuppdämning av några issjöar.

Jag kan icke angiva några tider för de olika issjöarnas tillvaro. FRÖDIN säger, att avsmältningen från Storlien till Hålland tagit 1600—1700 år. Min profil vid Vålådalen visar, att där fanns öppet vatten under minst 600 år före Storli-issjöns avtappning. Av andra förhållanden vid Vålådalen framgår, att en väsentlig del av denna tidrymd kommer på Rulldals-issjön, Tävla-issjön och Storli-issjöns tidigaste stadier. En stor del av den tid, FRÖDIN angiver, måste sammanfalla med den tid, som profilen vid Vålådalen registrerar. Under förutsättning att hela tiden vore gemensam och att sedimentationen upphörde vid Vålådalen, strax innan Storli-issjön sänktes till Duved-issjön, fås en tid av mer än 1000 år för tiden mellan FRÖDINS israndslägen III och XIII. Samtidigt med att isen norrut avsmälte från Bodsjön till Offerdal, avsmälte den mellan Ottsjön och Storsjön. Olikheten mellan dessa sträckors längd är betydlig, men just denna olikhet pointerar den segt brutna kraften hos isströmmen från nord-

ost. Denna isström hade öster om linjen Åreskutan—Västerfjället inga nämnvärda hinder i topografien och framträngde därför kraftigt under lång tid till fjällen i linjen Hottöfjäll —Västerfjäll. Detta förhållande förklarar, varför Drom-issjöarna existerade ännu under Duved-issjöns tid, och varför issjöarna i Ottsjön—Hottöns dalgång ej utbredde sig i högre grad mot öster förrän under de allra sista stadierna.

Av utredningen om issjöarnas samtidighet framgår, att sydvästra delen av Jämtland tidigare blev isfri än den nordvästra, såsom FRÖDIN anför (*10*, sid. 213). Huru förhållandena i Ljungans dal gestaltade sig, kan nu ej sägas, men de tidigare issjöarna därstädes tydde på en stark isrörelse från sydost, och om denna isrörelse därstädes fortsatte även senare, böra issjöarna i Ljungans dal hava haft höga nivåer in i det sista. Av isdelarens läge att döma, hava dessa issjöar avtappats direkt åt öster över densamma, försåvitt icke Ljungans issjöar ännu en gång kommo i förbindelse med issjöarna i Indalsälvens flodområde, denna gång öster om Oviksfjällen, vilket dock är mindre sannolikt.

Litteraturförteckning.

1. ANDERSSON, GUNNAR, Den Centraljämtska issjön. — Ymer 1897.
2. —— Från Bydalen till Vallbo. — Sv. Turistf. Årsskrift 1907.
3. CARLZON, C., Några iakttagelser angående isdelaren i Jämtland. — Geol. Fören. Förh. Bd 31 (1909).
4. CHAMBERLIN, T. C. and SALISBURY, R. D., Geology, Vol. III. London 1908.
5. DE GEER, G., Dal's Ed. Geol. Fören. Förh. Bd 31 (1909).
6. —— A Geochronology of the last 12,000 years. XI Congr. géolog. Stockholm 1910. Compte rendu, I:er fasc. Stockholm 1912.
7. ENQUIST, FR., Über die jetzigen und ehemaligen lokalen Gletscher in den Gebirgen von Jämtland und Härjedalen, i »Die Gletscher Schwedens im Jahre 1908». S. G. U. Ser. Ca, N:o 5. Stockholm 1910.
8. —— Yttrande med anledning af A. Hambergs föredrag. Geol. Fören. Förh. Bd 31, sid. 417 (1909).
9. ERIKSSON, KJ., Om issjöar och israndslägen i södra Jämtland. Referat, Geol. Fören. Förh. Bd 33 (1911).
10. FRÖDIN, G., Bidrag till västra Jämtlands senglaciala geologi. S. G. U. Ser. C, N:o 246. Stockholm 1913.
11. GAVELIN, A, De isdämda sjöarna i Lappland och nordligaste Jämtland. S. G. U. Ser. Ca, N:o 7. Stockholm 1910.
12. HAMBERG, A., Die Geomorphologie und Quartärgeologie des Sarekgebirges. Geol. Fören. Förh. Bd 32 (1910).
13. HÖGBOM, A. G., Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län. S. G. U. Ser. C, N:o 60. Stockholm 1885.
14. —— Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län. S. G. U. Ser. C, N:o 140. Stockholm 1894.
15. —— Om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjelltrakter. Geol. Fören. Förh. Bd 14 (1892).
16. —— De centraljämtska issjöarna. S. G. U. Ser. Ca, N:o 7. Stockholm 1910.
17. —— Om isälfs- och issjöbildningar i Jämtlands fjälltrakter V om Storsjön. Ref. av föredrag. Geol. Fören. Förh. Bd 30 (1908), sid. 17—25.
18. —— Quartärgeologische Studien im mittleren Norrland. Geol. Fören. Förh. Bd 31 (1909).
19. —— Några anmärkningar om de isdämda sjöarne i Jemtland. Geol Fören. Förh. Bd 19 (1897).
20. —— Om Drommen förr och nu. Sv. Turistf. Årsskrift 1894.
21. —— Norrland. Uppsala 1906.

22. HÖGBOM, A. G., Studies in the post-Silurian thrust region of Jämtland. Geol. Fören. Förh. Bd 31 (1909).
23. —— MUNTHE, H., Beskrifning till kartbladet Sköfde. S. G. U. Ser. Aa, N:o 121. 1905.
24. —— Beskrifning till kartbladet Tidaholm. S. G. U. Ser. Aa, N:o 125. 1906.
25. —— Beskrifning till kartbladet Jönköping. S. G. U. Ser. Aa, N:o 123. 1907.
26. —— Studies in the Late-Quarternary history of Southern Sweden. Geol. Fören. Förh. Bd 32 (1910).
27. NELSON, H., Om randdeltan och randåsar. S. G. U. Ser. C, N:o 220. Stockholm 1910.
28. RAMSAY, W., Geologiens grunder. Helsingfors 1912—1913.
29. SJÖGREN, O., Geografiska och glacialgeologiska studier vid Torneträsk. S. G. U. Ser. C, N:o 219 Stockholm 1909.
30. STOLPE, P., En sydsvensk israndslinie. Kungl. Vet. och Vitterh. Samh. Hand. IV: 13. Göteborg 1911.
31. USSING, N. V., Om Jyllands Hedesletter. Oversigt over det K. Danske Vid. Selsk. Forhandl. 1903, N:o 2. Kjöbenhavn 1903.

Anmärkningar till översiktskartan. Tavlan 8.

Räffeltecknens spetsar äro placerade vid observationslokalen.

Israndsläge I. Isranden följer fjällen mycket nära, Ottfjället är nunatakk, och mellan isranden och fjällsidorna tänkes Stadium V vara uppdämt med avlopp vid Hårdeggen. Samtidigt tänkes Handöls-issjön existera med avlopp mot Storulvådalen.

Israndsläge II. Vid detta läge tänkes utom Anarisfjällens ostsida även höjdsträckningen österut mot Oviksfjällen isfri. Flera fjäll bilda nunatakker, såsom Ottfjället, Hålfjället, Vällista fjäll, Hottöfjället och Västerfjället. Issjöar vid detta israndsläge äro: Stadium XVII å 860 m. ö. h. vid Anarisfjällens nordsida med avlopp mellan St. och L. Grönklumpen å 847 m. ö. h., Lundörs-issjöns stadium L 9 å 765 m. ö. h. med avlopp vid Uvberget å 762 m. ö. h. samt Handöls-issjöns stadium H 2 å 736 m. ö. h. vid Smällhögarna med avlopp vid Snasahögen å 727 m. ö. h.

Israndsläge III. Isranden har lämnat fjällen söder om Ånn. En islob inskjuter mellan Ottfjället och Hottöfjället. Storli-issjöns första sänkningsstadium tänkes utbreda sig från väster genom Rekåns dal och söder om Ottfjället. Samma issjöstadium inträngер mot slutet av sin tillvaro i Ottsjöns och Sätteråns dalgångar. Vid Oviksfjällen utbreder sig samtidigt å en nivå av omkring 750 m. ö. h. N. Drom-issjön med avlopp å Håckervalens sydsida och Gestvalens nordsida.

Israndsläge IV. Isen tänkes insända en lob mot Hottöns dal. I nämnda dal och Ottsjöns dal existerar då Hållands-issjön å 523—533 m. ö. h., vilken genom Gulåns dal sammanhänger med samma issjö i Undersåkersdalen.

Innehållsförteckning.

Sid.

Förord . . . . . 3.
Allmänna anmärkningar . . . . . 5.
Översikt av områdets glaciala bildningar . . . . . 9.
Räfflor . . . . . 9.
Moränbildningar . . . . . 13.
Fluvioglaciala bildningar . . . . . 17.
Issjösediment . . . . . 21.
Om de isdämda sjöarnas strandmärken . . . . . 23.
Lokalbeskrivningar . . . . . 26.
A. Ånn—Kösjöns vattenområde . . . . . 26.
Bunnerviken—Hårdeggen . . . . . 26.
Handölsdalen . . . . . 27.
Rödbergen, Hjärpån och Storbäcken . . . . . 27.
Kösjöns omgivningar . . . . . 29.
Rekåns dal . . . . . 30.
Randdeltat vid Kyrkstensfjället . . . . . 31.
B. Vålåns vattenområde . . . . . 35.
I. Söder om Ottsjön . . . . . 35.
1. Inom fjällen . . . . . 35.
Stensdalen . . . . . 35.
Uvberget . . . . . 36.
Smällhögarna . . . . . 37.
Vålåvalen . . . . . 37.
Herrångsåns dal . . . . . 38.
Luspentjarve . . . . . 38.
Gråsjöfjället . . . . . 39.
Trondfjället . . . . . 39.
Lundören . . . . . 40.
Grönklumpen . . . . . 46.
Grönklumpsområdets glaciala historia och dess efterlämnade urkunder . . . . . 51.
Tvärån . . . . . 85.
Kruptjen . . . . . 88.
Grapan . . . . . 90.
Lillåns dalgång . . . . . 91.
Anarisfjällens östra sluttning . . . . . 92.
2. Nedanför fjällen . . . . . 93.
Hjulåsen . . . . . 93.
Lundtjärnarna . . . . . 95.
Lundörsån . . . . . 96.
Vålådalen . . . . . 96.
Profil i issjösediment vid Vålådalen . . . . . 97.

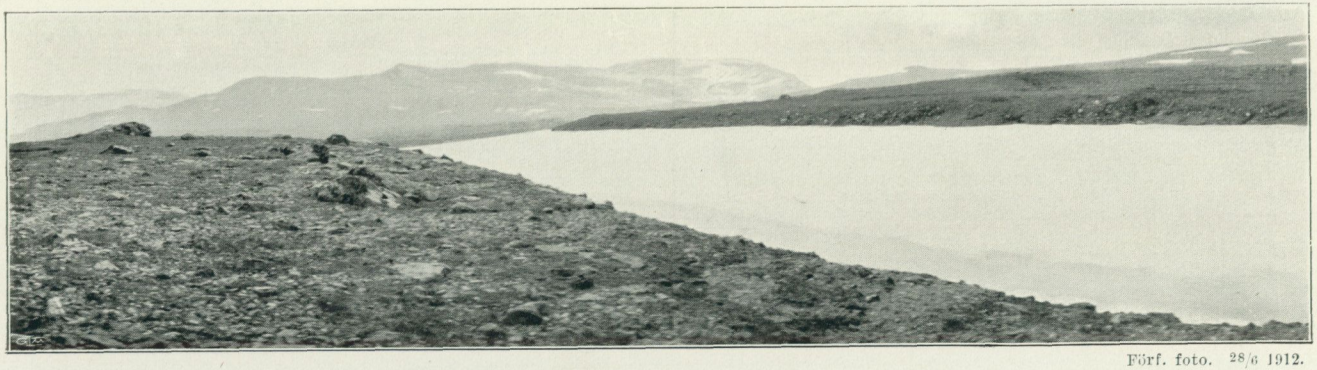
140288. S. G. U. Ser. C. 251. Kjell Eriksson.

Sid.
Vallbo och Dalen . . . . . 108.
Helgtjärnåsen . . . . . 109.
Fångvattnet och Rulldalen . . . . . 109.
II. Ottsjöns omgivningar . . . . . 112.
III. Vålåns nedre lopp . . . . . 123.
C. Dammåns vattenområde . . . . . 124.
D. Ljungans vattenområde . . . . . 128.
Register till lokalbeskrivningarna . . . . . 131.
Översikt av israndslägen och issjöar . . . . . 133.
a. Lokala issjöar . . . . . 135.
b. Israndssjöar kring fjällen . . . . . 136.
Israndssjöar högre än 950 m. ö. h. . . . . 136.
Israndssjöar högre än 880 m. ö. h. . . . . 137.
Israndssjöar högre än 840 m. ö. h. . . . . 141.
Israndssjöar i Ljungans dal . . . . . 144.
Israndssjöar vid Anarisfjällens nordsida . . . . . 146.
c. Lundörs-issjön . . . . . 148.
d. Isälvar norr om Anarisfjällen . . . . . 154.
e. Israndssjöar och issjöar vid fjällen S om Ånnsjön . . . . . 156.
Handöls-issjön . . . . . 156.
Tävla-issjön . . . . . 160.
f. Storli-issjön . . . . . 161.
g. Issjöar i Ottsjöns dalgång . . . . . 164.
Tarm-issjön . . . . . 164.
Ott-issjön . . . . . 165.
Åre-issjön . . . . . 166.
Undersåkers-issjön . . . . . 166.
Ott-issjön II . . . . . 166.
Ott-issjön III . . . . . 167.
Hålland-issjön . . . . . 167.
Ott-issjön IV . . . . . 168.
Sätterå-issjön . . . . . 169.
h. Drom-issjöarna . . . . . 169.
Nivådeformationen. Slutanmärkningar . . . . . 171.
Litteraturförteckning . . . . . 176.
Anmärkningar till översiktskartan . . . . . 178.
Innehållsförteckning . . . . . 179.



Förf. foto. 28/6 1912.

Bild 1. Avloppsränna vid Hårdeggen. Från 950 m. ö. h. mot väster. I bakgrunden Snasahögarna.



Förf. foto. 28/6 1912.

Bild 2. Avloppsränna vid Hårdeggen. Från 950 m. ö. h. mot öster. I bakgrunden Bunnerstötarna.



Förf. foto. 28/7 1910.

Bild 1. Randdeltaterrass på 810 m. ö. h. vid Kyrkstensfjället. Från punkt A (fig. 1) på 830 m. ö. h. mot norr. I bakgrunden en terrass vid punkt B (fig. 1) och Rekhuvud.



Teckning efter förf. foto. 20/7 1911.

Bild 2. Lundören. Från en gruskulle 782 m. ö. h. vid Lundörsån. Å bildens högra hälft synes moränvalken vid passets norra ände. Till höger om Lundörsfjället ses Trondfjället med snötäckta terrassläger.



Förf. foto. 15/7 1912.

Bild 1. Grönklumpsområdet från L. Grönklumpen 890 m. ö. h. I bakgrunden Skrapvalen och Strontjen.

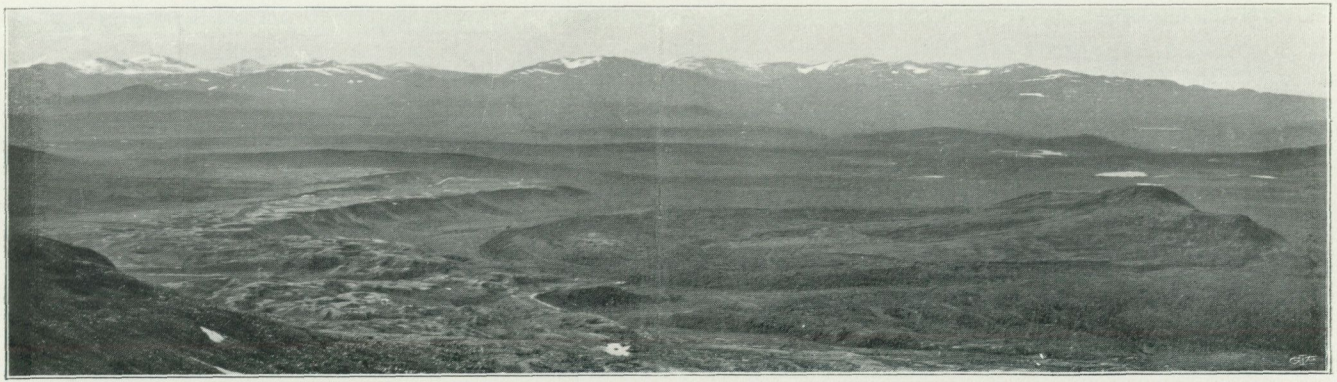
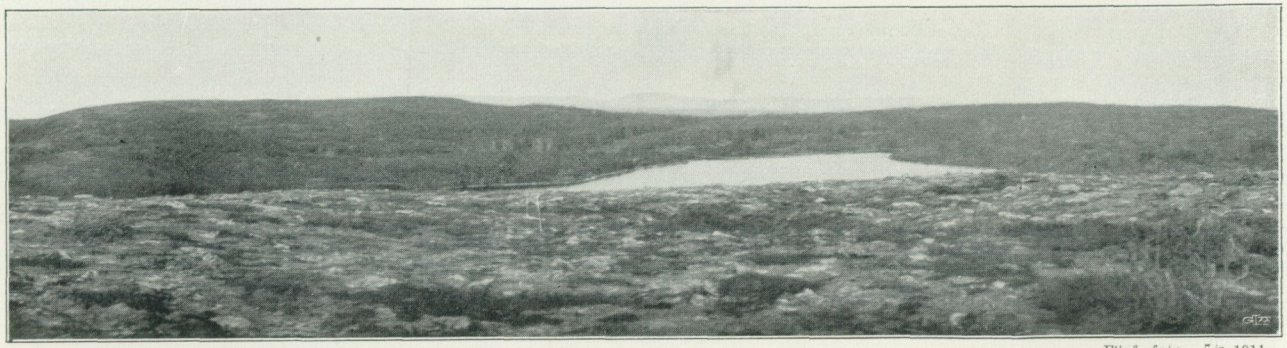
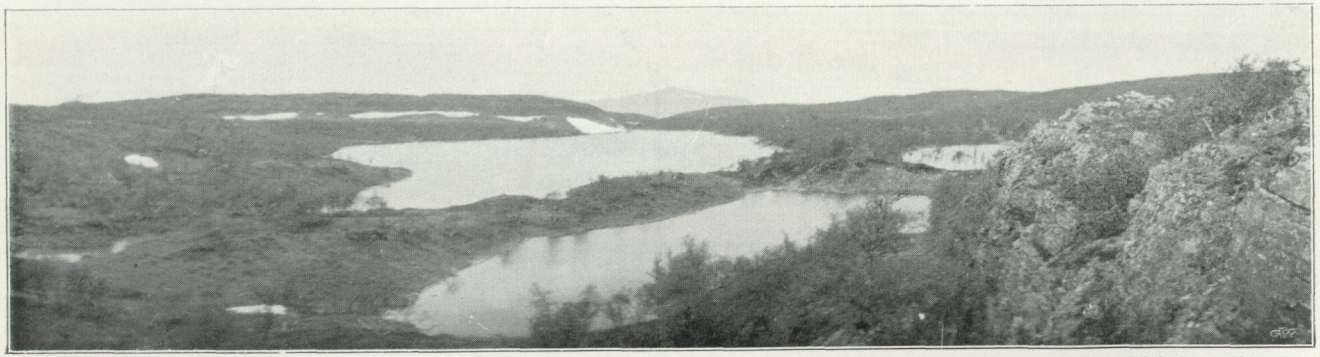


Bild 2. Panorama över Grönklumpsområdet.



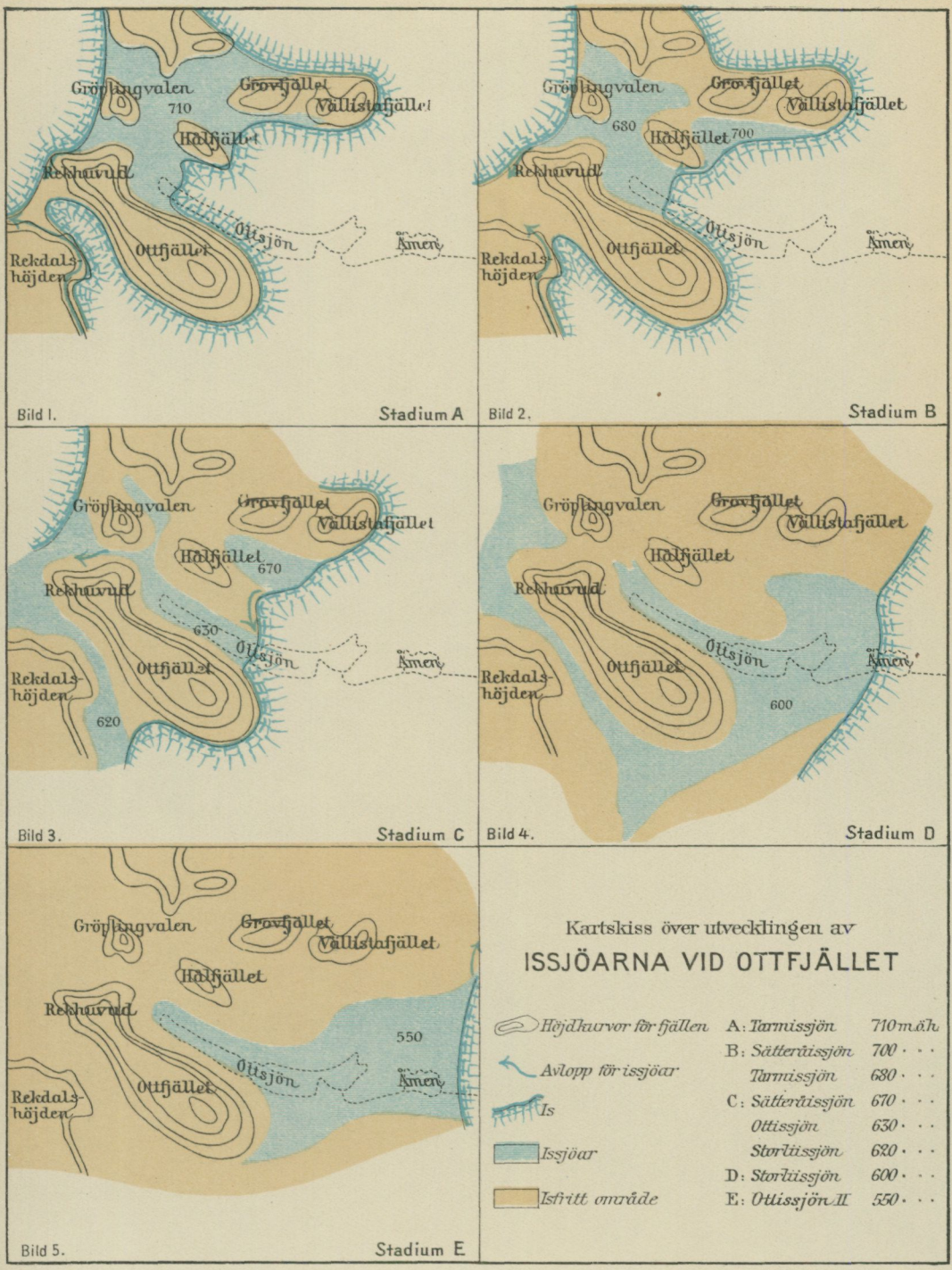
Förf. foto. 7/7 1911.

Bild 1. Drom-issjöarnas avlopp mot Rulldalen. Från 802 m. ö. h. mot öster. I bakgrunden Oviksfjällen.



Förf. foto. 22/6 1912.

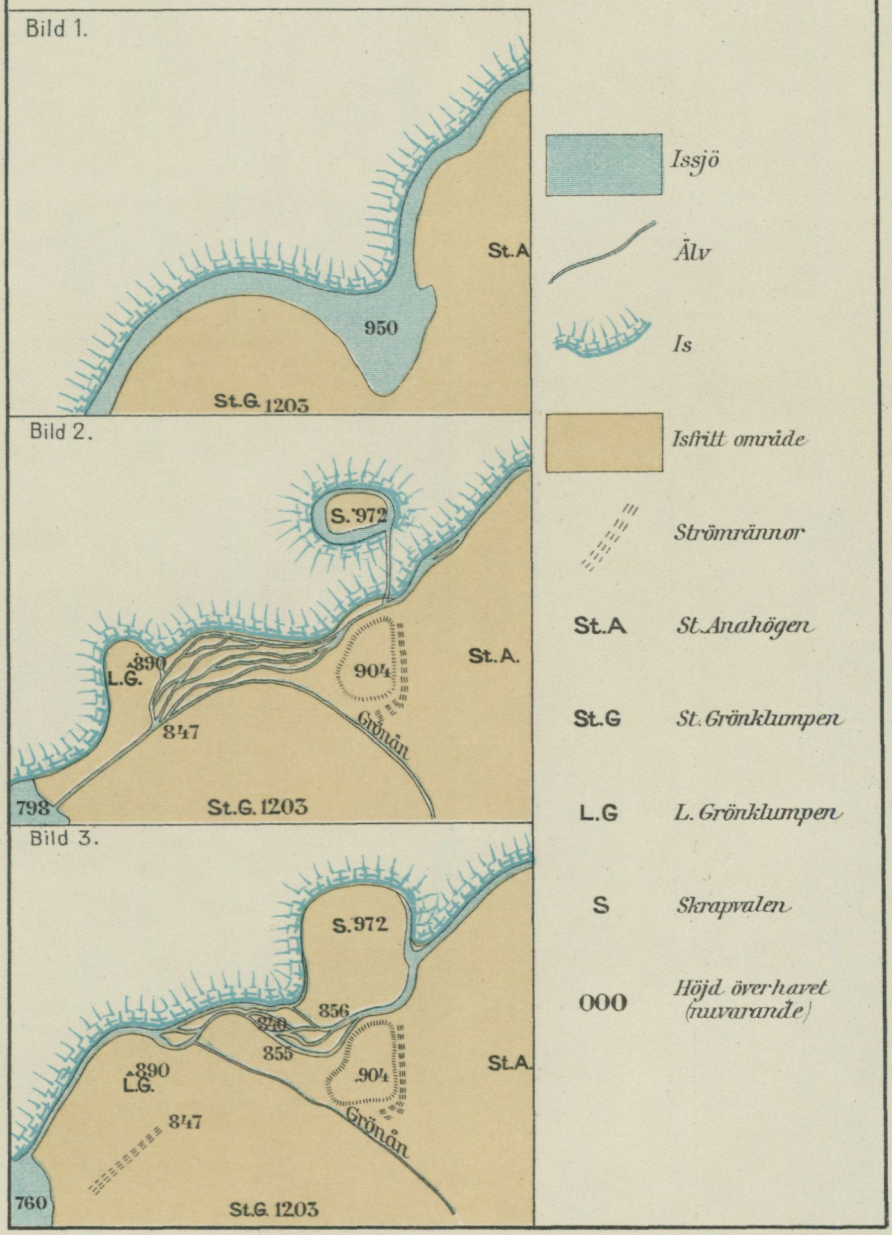
Bild 2. Drom-issjöarnas avlopp mot Rulldalen. Från 790 m. ö. h. mot nordväst. Till höger i förgrunden synes stupet av det döda fallet. Till vänster i bakgrunden den kulle, varifrån ovanstående bild är tagen. Längst bort ses Hottöfjället.



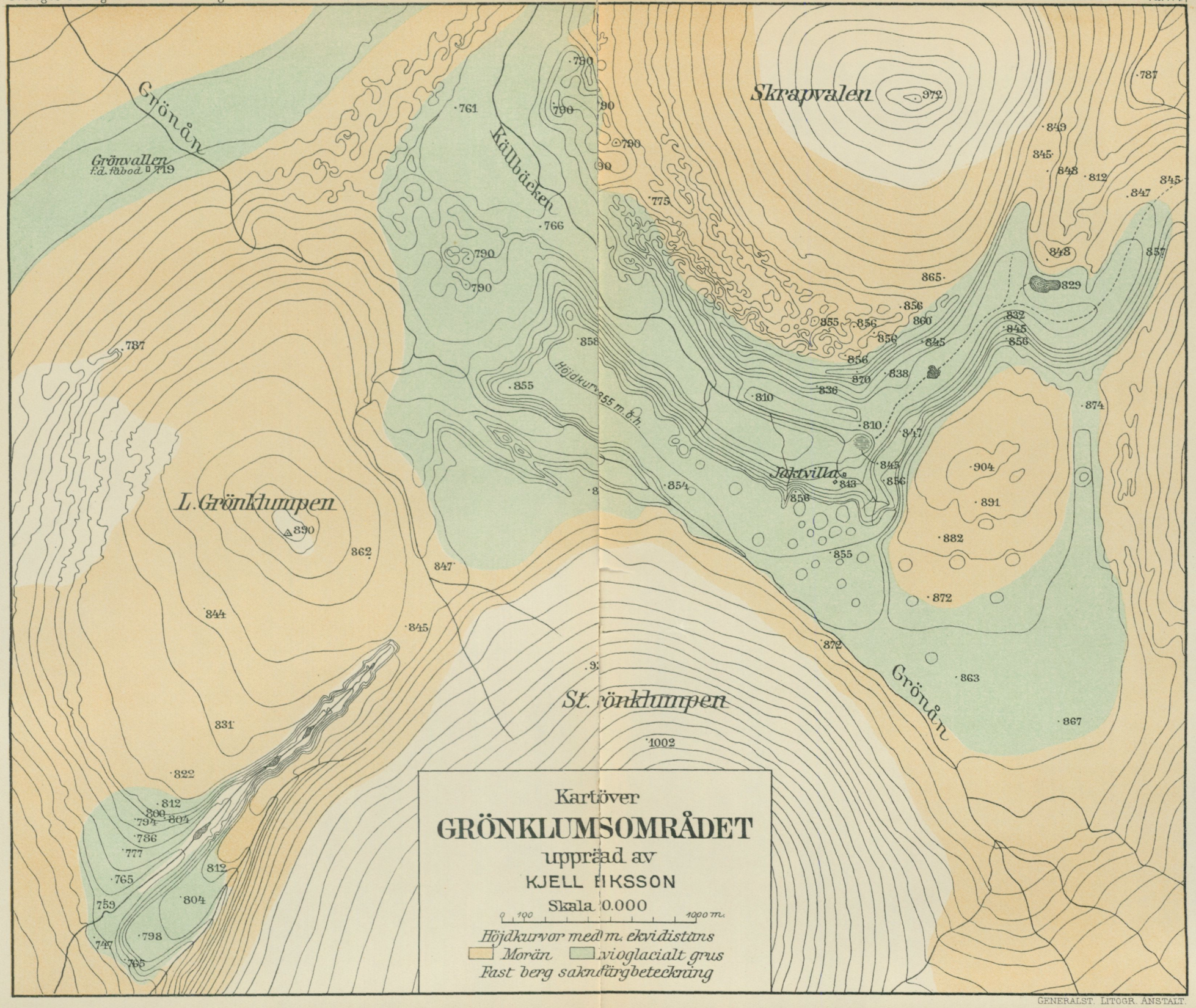
GEN. STAB LIT. ANST. STOCKH.

GRÖNKLUMPSOMRÅDETS UTVECKLINGSHISTORIA

SKALA 1:100 000



GEN. STAB. LIT. ANST. STOCKH



GENERALST. LITOGR. ANSTALT.

Karta över

SYDVÄSTRA JÄMTLANDS ISSJÖAR

av

Kjell Eriksson

Skala 1:200000

1 0 2 4 6 8 10 km.

Israndssjö Stad. V
Handölssjön 865 m. ö. h.

Israndssjö Stad. XVII
Lundörssjön Stad. I 9
Handölssjön Stad. H 2

Storlussjön
1:a sänkningsstadiet
N. Dromissjön 750 m. ö. h.

Hållandsissjön

I Israndsläge motsvarande en viss issjö

Avlopp för en issjö

Undersökt strandlinje

Erosionsstrandlinje och avlopp

0 10 Isobaser

Räfflor

Fluvioglaciala avlagringar

GENERALST. LITOGR. ANSTALT STOCKHOLM