

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 202.

ÖFVERSIKT

AF

LULE ÄLFS GEOLOGI.

AF

AXEL HAMBERG.

MED 3 TAFLOR.

Pris 1 kr.

ÖFVERSIKT

AF

LULE ÄLFS GEOLOGI.

AF

AXEL HAMBERG.

MED 3 TAFLO.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1906

Föreliggande lilla undersökning är utförd på uppmaning af professor A. E. TÖRNEBOHM, som anmodat mig att för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning göra en studie öfver någon af de norrländska älvarnas geologiska förhållanden. Mitt val kom att falla på Lule älf, emedan jag redan genom mångåriga arbeten i Sarekfjälltrakten börjat att intressera mig för detta vattendrag, och en undersökning af detsamma lätt kunde kombineras med fortsatta resor i högfjällen. På grund af åtskilliga andra vetenskapliga arbeten har emellertid hittills endast sammanlagdt tre veckor kunnat ägnas åt älfundersökningen. Denna tid kunde naturligtvis ej vara tillräcklig för en detaljrekognoscering af hela älfloppets omgifningar, och som det ej genom föregående arbeten var utredt, hvilka delar af älfven, som företrädesvis skulle lämpa sig till en utförligare studie, valde jag att, åtminstone tills vidare, endast företaga en öfversiktlig utredning af älfvens viktigaste geologiska drag. Härigenom hafva dock äfven åtskilliga resultat af intresse vunnits, som vid framtida arbeten af samma slag torde kunna komma till nytta. Skulle en omsorgsfullare undersökning hafva företagits, så borde den äfven i alla detaljer gjorts fullständig, och ett dylikt arbete skulle hafva kräft många gånger den tid jag använt. En noggrann geologisk karta borde då äfven hafva upprättats öfver hela älfloppets närmaste omgifningar. Något sådant kunde emellertid vid mina studier ej ifrågakomma. Icke desto mindre har jag till denna uppsats bifogat en geologisk öfversiktskarta, visande älfsträndernas geologiska beskaffenhet i stora drag. Dock gör denna karta ingalunda anspråk på stor noggrannhet och ännu mindre på fullständighet.

Till grund såväl för densamma som för följande framställning ligga hufvudsakligen observationer gjorda under färd i roddbåt utför älfven, hvarvid talrika landningar före-

togos. Lilla Lule älf, som är svårare att passera med båt, följdes dock på land. Här och hvar, i synnerhet vid den förenade älfven, uppgingos profiler på en eller annan kilometer från älfstranden.

Då i det följande åtskilliga till älfytan reducerade höjduppgifter förekomma, må här tiderna för dessa resor angifvas. Färden utmed Stora Lule älfs vattendrag, från Salto-luokta vid Langas till Vuollerim, företogs mellan den 4 och 11 aug. 1904. Den 13 och 16 aug. ägnades åt Lilla Lule älf. Mellan den 18 och 23 aug. samma år berestes den förenade älfven från Vuollerim till Luleå. Det följande året, 1905, gjordes en kompletteringsfärd mellan Storbacken och Hednoret under tiden 30 aug.—2 sept. Naturligtvis växlade vattenståndet vid dessa olika tillfällen rätt afsevärdt, dock torde det i regeln ej mycket hafva afvikit från det under sommaren vanliga.

I Sveriges Geologiska Undersöknings arkiv finnas redan åtskilliga anteckningar angående Lule älfs geologi i dagböcker af H. MUNTHE, I. LAGERQVIST och F. SVENONIUS. Dessa dagböcker hafva ställts till mitt förfogande, och har jag tagit mig friheten att ur desamma med angifvande af källan anföra deras författares observationer och åsikter angående åtskilliga detaljer, äfven i sådana fall, där våra uppfattningar ej öfverensstämma.

Beträffande en mängd i det följande omtalade lokalsamn, så återfinnes en stor del af dem ej på bifogade geologiska öfversiktskarta, utan får angående desamma hänvisas antingen till BYSTRÖMS karta öfver Norrbottens län eller till Norrbottens läns kartverk, bladen Stora Sjöfallet, Luleträsk, Kvikkjokk, Jokkmokk, Stenträsk, Harads, Boden och Luleå.

Med afseende på ortsnamnens stafning har prof. K. B. WIKLUND i Uppsala rådfrågats, och hafva hans förslag nästan utan undantag blifvit följda. Där större afvikelser från kartornas stafsätt föreligga, anmärkes detta.

Sjökedjorna väster om inlandsisens höjdaxel.

Lule älf i inskränkt bemärkelse bildas genom sammanflöde af tvenne flodarmar, Stora Lule älf eller Norrälven samt Lilla Lule älf eller Sörälven, som båda utgöra afloppsälfvar till betydande sjösträckningar. Dessa vattendrag hafva en nederbördsareal af omkring 100 kvadratmil hvardera, dock är Norrälvens vattenmängd större än Sörälvens, hvilket torde bero därpå, att den förstnämnda dränerar en större areal fjälltrakt.

Under det flodbädden öfvervägande utgöres af en växling af morän samt olika slag af sand och lera, så träffas i stränderna af de stora sjöar, som bilda vattendragens öfre delar, nästan uteslutande moränmarker. De ofvanför Stora Sjöfallet liggande sjöarna känner jag dock ej af egen erfarenhet, men förmodligen är förhållandet likartadt därstädes. Likväl träffas på vissa punkter äfven bildningar af skiktad sand. Dessa äro af två slag, dels nutida eller förutvarande fjällbäckars deltabildningar, dels rullstensbildningar.

Vidsträckta deltabildningar äro inom den hithörande traktens mindre fjällsjöar, i hvilka glaciärbäckar utfalla, mycket vanliga. Hos större till vattendraget hörande sjöar träffas sådana företrädesvis i Peuraure, Saggat och Virihaure. Dessa deltabildningar höja sig knappt nämnvärdt öfver sjöarnas maximumvattenstånd och äro otvifvelaktigt helt unga bildningar, som ännu befinna sig i tillväxt.

Utmed Langas och måhända äfven flere sjöar väster därom äro många af de på fjällsidorna nedrinnande bäckarna omgifna af mäktiga, tydligt terrasserade sandaflagringar.

Dessa äro gifvetvis deltabildningar, som uppkommit på en tid, då vattenytan stod betydligt högre än nu, och det är spåren efter det forna högre vattenståndet, som träffas i terrasshaken. Flere dylika strandlinjenivåer träffas öfver hvarandra mer eller mindre utpräglade. De hafva först uppmärksamrats af FREDHOLM. SVENONIUS¹ har utfört en del mätningar på desamma. Den högsta af SVENONIUS omnämnda terrassen ligger ungefär 180 m. öfver sjöns yta.

Såsom bekant hafva strandlinjer på rätt stora höjder öfver sjöytornas nuvarande nivåer anträffats utmed en mängd andra norrländska vattendrag. Likaledes torde det vara allmänt bekant, att man sökt förklaringen till detta fenomen i den omständigheten, att en stor rest af inlandsisen kvarlegat långt öster om den högsta fjällryggen, sedan denna blifvit isfri, samt uppdämt vattnet mot densamma.

Detta är den allmännast antagna teorien för strandlinjernas uppkomst i våra fjällsjöar. SVENONIUS² har dock sökt förklara strandlinjefenomenet på ett sätt, som skulle vara oberoende af isdelarens läge. Jag kan dock icke ansluta mig till hans åsikt.

Isdelarens läge. De mäktiga lösa jordlager, som träffas i och utmed de norrländska älvarna, hafva till största delen sitt ursprung från inlandsisens verksamhet. Inlandsisens höjdaxel och den under afsmältningsperiodens slut kvarliggande isdelaren böra sålunda vara den yttersta gränsen i väster för dessa bildningar. För studiet af älfaflagringarna kan sålunda isdelarens läge vara af ett visst intresse.

Jag har sökt att under min resa närmare bestämma desamma, men då utmed Stora Lule vatten fasta hållar äro mycket sällsynta, så har en noggrannare precisering af isdelarens läge ej varit möjlig, därtill skulle hafva erfordrats vidsträcktare exkursioner på de omgifvande fjällen. De närmast

¹ Öfversikt af Stora Sjöfallets och angränsande traktens geologi. Geol. Fören. Förh., Bd 21 (1899), sid. 553.

² Anf. st., sid. 556.

höjdaxeln och på båda sidor om densamma liggande observationspunkter, som erhöles, voro följande.

På en holme i Jaurekaskaforsen vid väständen af Stora Lule vatten visade åtskilliga af pegmatit bestående hållar tydlig stötsida åt sydost.¹

Omkring 2 km. nordväst om Ålloluokta träffas hållar af en starkt vittrad gabbroaktig bergart, visande någorlunda tydliga stötsidor mot nordväst. Tydliga refflor sågos dock ej, förmodligen emedan hållarnas yta var starkt vittrad.

På Björkholmen i Skalka finnas hållar med tydliga glaciärrepor från N43°V (rättv.).

Vid väständen af morkan mellan Skalka och Parkijaur träffas hållar med stötsida åt nordväst och glaciärrepor från N35°V. FREDHOLM² uppgifver för samma trakt repor af riktningen N55°V.

Vid Njavvemorkans västände träffas hållar, som visa en någorlunda tydlig stötsida åt öster och läsida åt väster.

På grund af dessa observationer skulle man vilja förlägga isdelarens höjdaxel till en linje, som framgår från trakten af Kaltesluokta vid Stora Lule vatten mot Skalkas västra del. Dock torde denna bestämning tarfva bekräftelse, då endast vid Björkholmen hållar med bevarade refflor iakttagits.

¹ Huruvida refflor funnos utbildade eller ej, kan ej med säkerhet angifvas, emedan besöket gjordes sent på aftonen, då det redan hade börjat mörkna.

² Nya bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten. G. F. F., Bd 14 (1892), sid. 196.

Stora Lule älfs geologi från inlandsisens höjd- axel till trakten af Porsi.

Stora Lule vatten. På östra sidan om inlandsisens höjd-axel träffas hvarken utpräglade strandlinjer eller mäktigare sandaflageringar. Stränderna utgöras nästan uteslutande af enformiga moränmarker. Det är till och med ytterst sällan, som någon fast håll synes till.

Under den fem mil långa färden på Stora Lule vatten varseblefvos endast på tvenne ställen anmärkningsvärda skiktade bildningar af löst material. Den ena utgjordes af en 5—6 m. hög, omkring 100 m. lång, i N—S strykande ås, bestående af mest ganska groft, sammankittadt grus, aflagradt i mot syd 10°—15° stupande skikt. Denna lilla ås är belägen vid Tjåloiluokta, ganska nära inlandsisens höjdaxel eller till och med möjligen på västra sidan om densamma.

En annan åtskilligt större åsbildning träffas vid Pareluokta på båda sidor om mynningen af Parejokk. Den har en längd af omkring $\frac{1}{2}$ km. på hvardera sidan om bäcken, dess öfre yta är svagt undulerande och befinner sig ungefär 15 m. öfver vattnet, materialet är fin skiktad sand, hvilande på morän.

Otvifvelaktigt äro båda dessa bildningar fluvioglaciala och afsatta i Stora Lule vatten vid minst 15 m. högre vattenstånd än det nuvarande. En sådan höjning af vattenytan torde hafva kunnat åstadkommas af en större vattentillförsel från inlandsisresterna och af en eller annan nu genombruten moränfördämning i det s. k. Stora Porjosselet.

Katarakt-området. Vid Porjos ändrar Stora Lule älf sin karaktär. Älfstränderna utgöras ej längre af moränmaterial (se kartan tafl. 1), utan detta ersättes mer eller mindre fullständigt af fast berg. Detta förhållande bibehåller sig omkring två och en half mil, och först ett kort stycke ofvanför Liggagårdarna bildar moränmaterial åter den förhärskande beståndsdelen. Denna del af älfven är särskildt märkvärdig för den mängd af präktiga vattenfall, som där förekomma, bland hvilka Harsprånget sedan gammalt är bekant såsom ett af Europas naturskönaste vattenfall.

På den ifrågavarande sträckan af två och en fjärdedels mil sänker sig älfven omkring 215 m. Som flera af de fall, hvarigenom denna sänkning åstadkommes, synas vara föga kända, lämnar jag här, ehuru det strängt taget ej hör till ämnet, en förteckning på de fall och mellanliggande sel, som jag under min resa besökte eller hörde omtalas.

Sel.	Fall.	Approximativ fallhöjd ¹ i m.	Approximativ längd ¹ i km.
Stora Porjosselet	—	—	4.0
	Porjoskatarakterna ²	51.0	2.0
	de största af dem äro:		
	Tjeureskärtje	7.0	—
	Ruutekärtje	16.0	—
	Porjosfallet	7.5	—
Lilla Porjosselet	—	—	?
	Tre små fall	?	?
Kukkessavon	—	—	?
	Harsprånget	60.0	1.5
	Pakkofallet	12.0	0.5
Pakkoselet	—	—	4.0
	Öfre Paktekuoika	3.8	0.1
Öfre Bredselet	—	—	0.6
	Nedre Paktekuoika	2.6	0.1
Nedre Bredselet	—	—	0.5
	Liggafallet	12.3	0.8
Liggaselet	—	—	4.0

¹ Dessa uppgifter angående fallhöjd och längd äro delvis endast ungefärliga.

² I en uppsats i Turistföreningens Årsskrift 1905, sid. 281, har jag framhållit, att dessa vattenfall i Vattenfallskommitténs (1903) förteckning äro ofull-

De berghällar, som i omgifningen af dessa fall och sel anträffas, äro nästan uteslutande granitiska eller gneisiga bergarter, mest af en mycket karakteristisk laxröd färg. Gneisen är oftast finkornig och regelbundet parallellstruerad, ibland dock grofflasrig, graniten nästan alltid finkornig, stundom aplitisk. Gneisen har en öfvervägande strykning i SV—NO samt mycket brant stupning mot SO. Vid Liggafallet träffas en mängd 0.2—1 m. breda gångar af amfibolitiska och gneisiga bergarter.

Alla de ofvannämnda bergarterna äro hårda och långsamt vittrande. De hafva därför gjort ett betydande motstånd mot floderosionen, och mångenstädes, såsom i Porjosfallet, är den fåra älfven utskurit grund och obetydlig. I Ruoutekårtje, Har-

Fig. 1.



Osymmetri hos älfårans tvärsnitt, förorsakad af förklyftning och bankning.

språnget och Liggafallet har älfven dock utarbetat ganska afsevärda kanalliknande fördjupningar. Mångenstädes har korrosionsarbetet i hög grad underlättats af utpräglade för-

ständigt upptagna och att åtminstone det sista (Porjosfallet) därstädes saknas, hvarför jag betecknade det såsom ett ej förut anmärkt vattenfall. Min uppmärksamhet har emellertid blifvit fäst på en i G. von DÜBENS »Lappland och lapparne» (Stockholm 1873) förekommande afbildning af det »mellersta fallet vid Porjus i Stora Lule elf». I en not å sidan 21 i nämnda verk finnas äfven några uppgifter angående Porjoskatarakterna. Enligt en af DÜBEN använd källskrift, »Läsning för folket», Bd 15 (1849), sid. 160, skulle dessa fall bära namnen Porias (= Porjos), Napor och Luspekoski. I hvilken ordning de skulle tagas, framgår ej med tydlighet af källskriften. Det första namnet torde vara detsamma som Porjosfallet, de två andra visa däremot ingen likhet med de af mig erhållna namnen, hvarför jag måste antaga, antingen att de afse några andra afsatser i älfven eller ock att Porjoskatarakterna bytt namn under det sista århundradet. Af en i samma not meddelad uppgift angående de tre fallens höjd framgår emellertid, att de samtliga varit bekanta för H. A. WILMARK.

klyftningsriktningar samt bankning hos bergarten. Detta är exempelvis fallet vid Harsprånget.

Utmed långa sträckor vid Pakkoselet är bergartens bankningsyta ej horisontell utan lutar svagt mot NV. De två förklyftningsriktningarna stå däremot nästan vertikalt. Detta system af aflossningsytor förorsakar då på sätt, som af fig. 1 torde framgå, att älvens västra strand blir tvärbrant men den östra långsluttande.

Fors-området. Strax söder om Ligga-fallet upphör fast berg att vara det öfvervägande materialet i stränderna, och därefter träffas uteder älvens hela lopp endast sporadiska fasta hållar. Utmed den omkring $2\frac{3}{4}$ mil långa sträckan mellan Ligga och Messaure bildas älfstränderna nästan uteslutande af moränmaterial, genom hvilket älven understundom skurit sig ned ganska djupt. Detta material är delvis ganska groft och innehåller en mängd stora stenar, som älven ej kunnat medtransportera. Älffåran har af denna anledning inom den ifrågavarande trakten bibehållit en ganska brant lutning, hvarför strömmen hela vägen är strid. Inom långa sträckor öfvergår den i en mer eller mindre oafbruten följd af skummande forsar, af hvilka en del endast af synnerligen skickliga och påpassliga flottningsskarlar kunna passeras med båt. Dessa långa forsar äro trenne: Ligga-forsen, Tura-forsen och Kaskajaremforsen. Af dessa är Tura-forsen längst, omkring en mil lång.

Moränstränderna utgöras icke af oregelbundna hopar af moränmaterial, utan af mycket regelbundna terrasser, understundom af ganska stor höjd. Dessas bildning får väl antagas hafva ägt rum, därigenom att älven skurit sig ned i ett förut sammanhängande moräntäcke och därvid förflyttat sitt lopp än åt den ena, än åt den andra sidan, hvarigenom terrasshak utskurits i moränmaterialet.

Strandterrassens höjd är vid Ligga omkring 5 m., vid Suolavuolle 3 m., ett stycke nedanför 5 m. Vid Tura-forsen observerades tvenne utpräglade terrassplan öfver hvarandra,

det ena på 16 m., det andra på 7.5 m. höjd öfver älfytan. Vid Kaskajarem ses utmed älfven terrasser, som höja sig 21 m. öfver älfytan, och medelst en handnivå kunde jag konstatera, att på kort afstånd från strandbrinkarne ännu högre terrassplan förekomma.

Det moränmaterial, som sammansätter dessa terrasser, är i allmänhet af en något annan karaktär än det, som träffas högre upp utmed älfven. Det innehåller nämligen mycket mera sand och fina partiklar än detta, hvilket torde bero därpå,

Fig. 2.



Terrass i sandig morän nära Kaskajarem vid Stora Lule älf. A. H. fot. 1904.

att det delvis transporterats längre väg. Moränernas sandhalt tyckes för öfrigt alltjämt ökas nedåt älfven, och mångenstädes är den så stor, att man skulle tro sig hafva med rullstensgrus att göra. Något spår till skiktning eller särskiljning af distalt och proximalt material kan emellertid i de ifrågavarande moränskärningarna ej upptäckas.

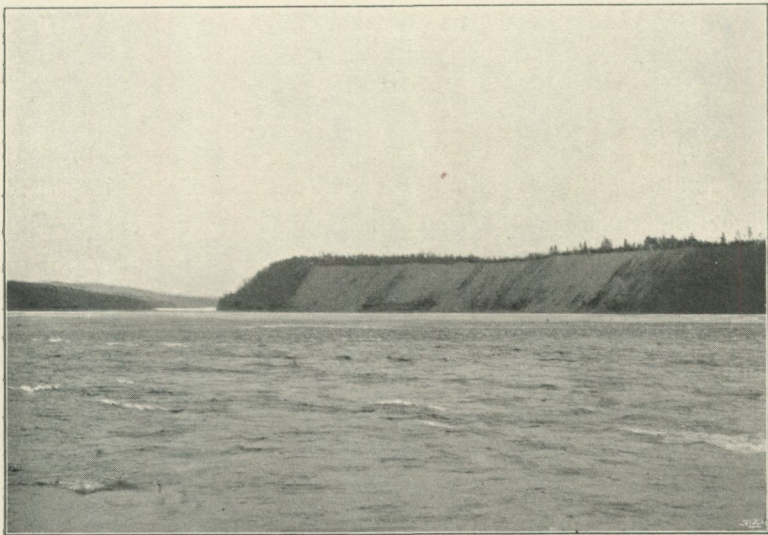
Här och hvar träffas på dessa moränterrasser skiktade sandbildningar, uppenbarligen afsatta ur rinnande vatten.

Redan vid Supekadde strax norr om Ligga finnes skiktad sand på några få meters höjd öfver älfytan. Otvifvelaktigt äro dessa sandlager afsatta af älfven själf vid högre vattenstånd.

Inom södra delen af området träffas emellertid äfven mäktigare sandbildningar på större höjd öfver älfven. Så utgöres öfre delen af den ofvannämnda 21 m. höga moränterrassen vid Kaskajarem af skiktad sand.

Enligt höjduppgiften på Norrbottens läns kartverk (bladet Jokkmokk) skulle älfytan vid Kaskajarem befinna sig på

Fig. 3.



Fluvioglacial randterrass vid Kallakmelle, nående en höjd af 51 m. öfver Stora Lule älfs yta. A. H. fot. 1904.

en höjd af 100 m. öfver hafvet och terrassplanet i så fall ligga på 121 m. ö. h. Den marina gränsen måste antagas ligga afsevärdt högre, och det är därför ingalunda osannolikt, att den fjord, som vid istidens slut utfyllde Lule älfs dalgång, sträckt sig åtminstone till den ifrågavarande terrassen, hvars sandlager sålunda torde kunna få uppfattas såsom afsatt i den innersta delen af denna fjord.

De fluvioglaciala sandbrinkarnas region. Strax söder om Messaure vidgar sig älfven till ett bredt sel, Supatjselet. De förut nästan allenarådande moränterrasserna ersättas där af sandterrasser, och den dystra och karga prägel, som utmärkte forsområdet, förändras med ett slag i en ljusare och gladare. Älfven antager redan där samma utseende, som är så karakteristiskt för alla norrländska af höga sandbrinkar omgifna älfvar.

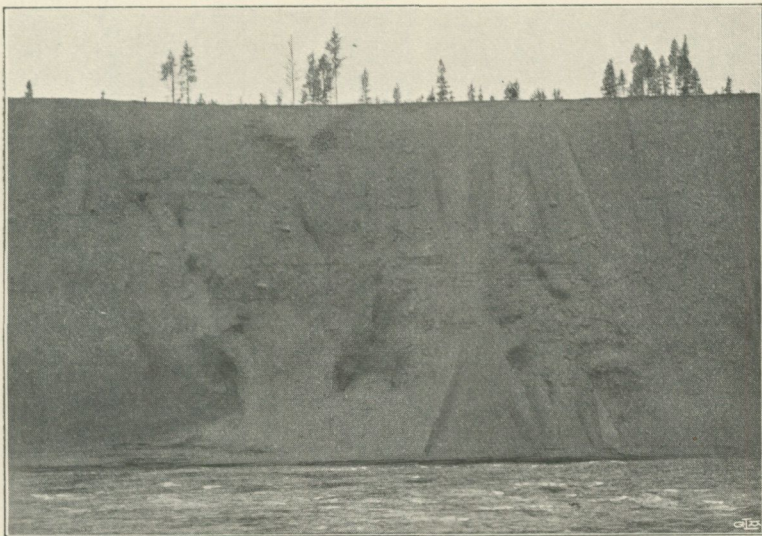
Den sandbildning, som jag här afser, skiljer sig emellertid från materialet i de vanligast förekommande älfandsbrinkarna däruti, att det är gröfre samt innehåller stora stenblock porfyriskt inströdda. Någon betydande utsträckning har denna formation likväl icke, ty den träffas endast på en sträcka af högst en mils längd utmed Supatjselet, där den dock bildar en af de högsta sandterrasser, som öfver hufvud iakttagits utmed Lule älf.

Denna terrass bildar den skarpt markerade udden vid Kallakmelle¹ (fig. 3) och reser sig till en höjd af omkring 51 m. öfver älfven eller 138 m. ö. h. Sanden är väl och ganska regelbundet skiktad samt otvifvelaktigt afsatt på en tid, då hafvets nivå gick åtminstone till terrassens öfre yta, d. v. s. till omkring 150 m. ö. h. Under det att sanden innehåller stora stenblock inströdda utan ordning (fig. 4), så saknas sådana på terrassplanet. Detta torde sålunda utgöra sandaflagringens ursprungliga öfre yta, ty om denna skulle hafva blifvit sänkt ett afsevärdt belopp, så borde på densamma ett större antal stenar hafva koncentrerats. Att så icke är förhållandet, bevisar, att terrassplanet i det föreliggande fallet icke är att uppfatta såsom en älfbotten utan såsom öfre ytan af en deltabildning. De talrika flyttblocken ådagalägga, att denna deltabildning afsatt sig i närheten af inlandsisen, ty flyttblocken äro tydligtvis drifisblock. När denna sandaflagring bildade sig, gick sålunda hafvet in i Stora Lule älfs dalgång till trakten af Messaure, hvarest en mäktig arm af inlandsisen nedsköt och genom kalfning upplöste sig. Ter-

¹ = Kalakmela på bl. Jokkmokk af Norrbottens läns kartverk.

rassens jämna yta ger anledning förmoda, att denna föga understiger den forna vattennivån. Denna terrass skulle sålunda i flera afseenden komma de s. k. randterrasserna tämligen nära, och liksom de skulle den markera iskantens närhet vid ett gifvet ögonblick. Huruvida på densamma, såsom på randterrasserna ofta är fallet, strömryggar eller andra tydliga lämningar af isälfvarnas fåror finnas bevarade, försumrades att efterforska.¹

Fig. 4.



Omkring 50 m. hög skärning i den fluvioglaciala randterrassen vid Kallakmelle, sedd på närmare håll. A. H. fot. 1904.

Från rullstensbildningarna skiljer sig den fluvioglaciala terrassen vid Kallakmelle genom jämnare skiktning och jämnare material samt frånvaron af skikt med mycket groft grus. De större stenar och block, som träffas i terrassen, ligga, för så vidt mina observationer äro tillräckliga, alldeles enstaka i sanden och bilda inga sammanhängande skikt af gröfre material.

Den höga terrassen vid Kallakmelle fortsätter, fast med reducerad höjd, på älvens västra sida utmed nästan hela

¹ Jfr G. DE GEER, Geol. Fören. Förh., Bd 16 (1894), sid. 391.

Supatjselet. Fig. 5 är en bild af terrassen vid Runaraka SV om gården Supatjselet. Den visar ungefär samma förhållande som terrassen vid Kallakmelle. Vid sydligaste delen af selet tyckas drifisblocken i sanden upphöra eller åtminstone blifva mera sällsynta.

Dessa sandbildningar skola enligt en uppgift, som jag erhöi vid besöket i trakten, sträcka sig ganska långt in i landet

Fig. 5.



Fluvioglacial terrass med stora drifisblock vid Runaraka SV om gården Supatjselet vid Stora Lule älf. A. H. fot. 1904.

väster om älven. På den östra sidan vid gården Supatjselet befanns sanden upphöra vid omkring 600 m. afstånd från älven och 143 m. öfver hafvet. Sandaflagingarna voro här hufvudsakligen fördelade på tvenne terrasser, båda omkring 300 m. breda, den ena vid höjden 122 m. ö. h., den andra vid 127 m. ö. h.

Då den högsta sedimentgränsen, 143 m. ö. h., endast med fem meter öfverstiger höjden af den stora terrassen vid Kallakmelle, bekräftar detta antagandet, att dennas öfre yta nått nära upp till den dåvarande vattenytan. Vid Kallakmelle blef sålunda fjorden, trots ett djup sannolikt öfverstigande 60 m., nästan alldeles igenfylld af de väldiga sandmassorna från den i närheten stående isbräckan.

Kuoukaforsen och Porsiafvan. Vid Kuoukaforsen, som efterföljer Supatjselet, upphöra sandlagren utmed älfven och ersättas af morän, älfven snöres åter tillsammans i en trängre fåra, strömhastigheten ökas, och en fors utbildas. Denna är dock ej särdeles strid och kan utan fara passeras med roddbåt.

Söder därom vidgar sig älfven åter vid norra änden af den sjölika Porsiafvan, som nästan helt och hållet omgifves af sandbrinkar. Älfven har där samma karaktär, som den efter sammanflödet med Lilla Lule älf sedermera med knappast något afbrott bibehåller ända till trakten af Harads. Jag vill därför behandla aflagringarna vid Porsiafvan i samband med de likartade vid den förenade älfven.

Drag af Lilla Lule älfs geologi från inlandsisens höjdaxel till Vuollerim.

Sjökedjan. I det föregående har anförts, hurusom inlandsisens höjdaxel förmodats hafva legat öfver västra delen af Skalka. Såsom fallet är med alla större sjöar i trakten, omgifves denna sjö nästan uteslutande af enformiga moränstränder; i den östra änden, på norra stranden af Kursjoluokta,¹ förekommer dock en rätt betydande sandbildning. Denna, som af traktens befolkning kallas Vierraåsen, har en längd af omkring 3 km. och uppnår inom sin västra halfva en bredd af omkring 1 km., men smalnar mot öster. Dess höjd öfverstiger knappt 12 m., men är mest lägre. Sanden visar en oregelbunden, i stort sedt horisontell skiktning, ibland en tydlig strömskiktning. Den hvilar på morän, som ställvis framträder i stranden, samt öfvergår i sin västra del i groft rullstensgrus. Otvifvelaktigt är denna ås en fluvioglacial bildning, afsatt vid inlandsisens bräm på en tid, då vattenytan i Skalka stod ett tiotal meter högre än nu. Måhända har inlandsisen själf förorsakat denna uppdämning genom att stänga för Skalkas nuvarande utlopp till Parkijaur, och troligtvis har då den del af Skalka, som var isfri och där Vierraåsen afsattes, haft sitt aflopp direkt till Randijaur öfver de sankta markerna kring Vuolle Stainahaure.

Enligt en uppgift af SVENONIUS² skulle »Ritaholmen, c:a $\frac{1}{4}$ mil NV om Björkholm», vara en rullstensbildning med flere åsryggar. Den torde i så fall kunna vara en fortsätt-

¹ Detta skriftsätt enligt prof. WIKLUND. På bladet Jokkmökk af Norrbottens läns kartverk heter denna vik »Kuonoluokte».

² Dagbok 1886, sid. 87.

ning af Vierraåsen, troligen afsatt vid lägre vattenstånd än denna.

Parkijaur saknar sandbildningar, så vidt mig är bekant. Däremot finnas dylika bildningar vid Randijaur och Purkijaur, såsom känt redan genom äldre undersökningar. Den lilla holmen vid Lulleketje uppgifves af såväl SVENONIUS¹ som MUNTHER² vara en rullstensbildning. Vid landsvägsmorkan omkring 1 1/2 km. söder om Lulleketjegårdarna träffas en ås, som uppnår en höjd af omkring 25 m. öfver Randijaurs yta. Denna bildning omtalas såväl af SVENONIUS,¹ som af FREDHOLM³ och MUNTHER,² hvilka alla anse den vara en rullstensås. Någon skiktning i densamma synes likväl ej till, måhända beror detta dock därpå att den afsatts öfver vattenytan. Jag skulle emellertid vara mera böjd att anse den såsom en drumlin, uppbyggd af en jämförelsevis sandig morän, men i fortsättningen af densamma träffas verkliga skiktade bildningar. Tallholmen i Purkijaur utgöres af en sådan, som dock når en höjd af endast omkring 5 m. öfver den nuvarande sjöytan. Den består till största delen af fin, skiktad sand i decimeter-tjocka skikt, i nordvästra änden af väl tvättad, grof sand med lager af små stenar, samt torde sålunda med rätta kunna uppfattas såsom en rullstensbildning. Förmodligen har vid tiden för dess uppkomst Purkijaurs yta stått 6—7 m. högre än nu, en höjning, som väl kan hafva förorsakats af ett mindre uteroderadt aflopp samt en rikligare vattentillförsel. Kring Purkijaur finnas äfven här och hvar tydliga strandlinjer ett fåtal meter öfver den nuvarande vattenytan.

Enligt en uppgift af SVENONIUS¹ skall »den ansenliga rullstensås, som genomgår Purkijaur, fortsätta 3 mil uppför Appoälven». Enligt upplysningar, som jag erhöll i trakten, skulle i Appojokks nedre del samt strax söder om Årjep Keratj och likaledes strax söder om Vaimatjaure finnas betydliga

¹ Dagbok 1886, sid. 88.

² Dagbok 1900, sid. 57.

³ G. F. F., Bd 14 (1892), sid. 197.

sandlager. Huruvida dessa böra uppfattas såsom rullstensbildningar eller ej, är svårt att utan besök i trakten afgöra. Af den på kartan återgifna terrängen inses emellertid, att Appojokks dal under en viss period af afsmältning torde upptagits af en utlöpare af inlandsisen, samt att sedermera en isdämd sjö med all sannolikhet förefunnits där.

Skiktade lager af sand och grus, som sannolikt böra uppfattas såsom fluvioglaciala, träffas äfven i båda ändarna af Granholmen, på Purkijaurholmen samt utmed vägen söder om Purkiforsen. Det alldeles öfvervägande materialet såväl vid sjöarnas stränder som i de mellanliggande forsarna utgöres emellertid af morän, och ganska få fasta hållar synas till.

Fall- och fors-området mellan Jokkmokk och Paijerim. Ett så utprägladt kataraktområde som i Norrälven mellan Porjos och Ligga saknas i Lilla Lule älfs vattendrag. Större delen af Sörälven är nämligen omgifven af enformiga moränmarker, blott undantagsvis förekomma fasta hållar eller skiktade sandbildningar. Inom den ifrågavarande omkring 4 $\frac{1}{2}$ mil långa sträckan, på hvilken älven sänker sig 160 m., träffas därför endast enstaka vattenfall jämte en hel rad af forsar och sel. Dessa olika detaljer af älven hafva af ortsbefolkningen i allmänhet erhållit särskilda namn, öfver hvilka jag här meddelar en förteckning,¹ då de torde vara af ett visst topografiskt om än ej geologiskt intresse. För sammanhangets skull upptagas äfven de till nästa afdelning hörande.

¹ För flertalet af dessa namnuppgifter står jag i tacksamhetsskuld till herr inspektör RENMAN i Smeds.

Sel.	Fall eller fors.	Approximativ fallhöjd ¹ i m.	Approximativ längd ² i km.
	Akatjfallen (3) näml.	—	1 $\frac{1}{2}$
	Luspefallet	8.9	—
	Mellersta Akatjfallet	3.7	—
	Nedersta Akatjfallet	2.0	—
Öfre selet	—	—	0.6
	Öfre Selsskåret	?	0.2
Lillsalet	—	—	1.3
	Kaitumfallet	?	0.3
Kaitumselet	—	—	1.0
	Nedre Selsforsen	?	0.3
Nedre selet	—	—	0.7
	Strickan vid Gärdan	?	0.3
Notuddselet	—	—	1.0
	Strickan vid holmarna	?	0.15
Smedsselet	—	—	4.0
	Smedsforsen	5.5	0.7
Nelkerimselet	—	—	3.0
	Nelkerimforsen	4.0	—
Lillsalet ²	—	—	2.0
	Öfre Tårrerimfallet	7.5	0.3
Djupsalet	—	—	0.3
	Mellersta Tårrerimfallet	4.5	0.1
Tårrerimselet	—	—	0.6
	Nedersta Tårrerimfallet	2.6	0.2
Kallokselet	—	—	0.5
	Kallokfallet	3.1	0.1
Kutjerimselet	—	—	2.0
	Kutjerimforsen	7.0	1.0
Kåbtårimselet	—	—	2.0
	Fors vid Själlarimholmen	4.7	0.7
Själlarimselet	—	}	10.0
	Själlarimforsen		
Letsiselet	—		
	Letsifallet		
Pokkiselet	—	}	
	Pokkifallet		
Paijerimselet	—	—	2.0
	Paijerimforsen	?	6.0

¹ De angifna värdena på fallhöjd och längd äro delvis mycket ungefärliga, emedan flere fallhöjder bestämts endast med barometer och en stor del af längderna blott genom uppskattning. Flere uppgifter äro hämtade ur »Förteckning öfver statens mera betydande vattenfall enligt Vattenfallskommitténs utredning år 1903». Stockholm 1903.

² = Djupsalet på Norrbottens läns kartverk, bladet Jokkmokk.

Sel.	Fall eller fors.	Approximativ fallhöjd i m.	Approximativ längd i km.
Vuollerimselet	—	—	2.0
	Vuollerimforsen	20.0	2.0
Porsiafvan	—	—	—

Redan af denna namnförteckning framgår ett viktigt drag hos Lilla Lule älf, nämligen dess af en mängd små forsar och fall brutna yta, ett förhållande som naturligtvis står i närmaste samband med det ojämna moränunderlaget. Sörälfsven motsvarar därför under större delen af sitt lopp Norrälfsvens forsområde. Af dennas öfriga stora afdelningar finner man däremot endast svaga spår. Akatjfallen, uti hvilka Sörälfsven framrinner i en granitränna och därvid sänker sig omkring 15 m. på en längd af 1.5 km., skulle måhända kunna anses såsom en motsvarighet till Norrälfsvens kataraktområde, som emellertid har en längd af $2\frac{1}{4}$ mil, på hvilka älfytan sänker sig omkring 215 m. Fjordbildningarnas afdelning är äfven utmed Sörälfsven jämförelsevis obetydlig, såsom längre fram skall visas.

Morängruset utmed älfven är rätt ofta, i synnerhet mellan Lenatorp och Paijerim, utmejsladt i tydliga terrasser, ibland två eller tre öfver hvarandra. De hafva i regeln ej stor höjd; hvarje terrassbrant torde sällan öfverstiga 5 m.

I närheten af Smeds förekommer på södra sidan om landsvägen en nu torrlagd, i morän uteroderad gammal älfåra. Man har där tillfälle att se (fig. 6) beskaffenheten af en flodbotten inom moränområdet på ett ställe, där helt visst stark ström har förefunnits. I den torrlagda älfåran hafva af morängrusets ytlager endast stora stenblock lämnats kvar, medan all klapper och allt finare grus blifvit fullständigt bortspoladt.

De skiktade sandbildningar, som förekomma inom trakten, äro af en ganska obetydlig beskaffenhet och nå sällan större höjd än ett fåtal meter öfver älfytan. Vid Jokkmokks begrafningsplats träffas en sådan bildning. Den är 300 m. lång, omkring 100 m. bred, ligger på morän, framgår parallellt med

älften, men skiljes från denna genom moränmark. Den bildar en terrass af 4 m. höjd öfver älfytan och består af mycket fin sand, stundom nästan leraktig. I väster utgör den underlaget till en myr. Den gör ingalunda intryck af att vara en rullstensbildning, snarare af en svämbildning, uppkommen vid högre vattenstånd i älften. Detsamma kan sägas om terrasserna vid Smeds, Nelkerim och Lenatorp. Terrassen vid Smeds är utbildad på båda sidor om den här ganska breda

Fig. 6.



Torr älfåra nära Smeds vid Lilla Lule älf. A. H. fot. 1904.

älften, höjer sig 4—5 m. öfver densamma samt består öfverst af fin sand (mjäla), därunder af leraktig sand (mjuna), skiktad i decimetertjocka hvarf.¹ På den norra sidan har terrassen en bredd af omkring 140 m.

Terrasserna vid Nelkerim och Lenatorp hafva äfven lika obetydlig höjd; den förras plan ligger 4 m., den senares ungefär 5.5 m. öfver älfytan. Lenatorpterrassen är endast

¹ Ett prof af denna mjuna har af professorskan dr A. VON EULER-CHELPIN undersökts på diatomacéer, men med negativt resultat.

omkring 100 m. bred, dess mot land vända del utgöres af myrmark, hvilket bevisar sandens delvis leraktiga beskaffenhet.

De sinsemellan synnerligen lika höjder öfver älfytan, som dessa terrasser visa, tyda hän på en likartad genesis för dem alla. Tallholmen i sjön Purkijaur har äfven terrassform; den höjer sig omkring 5 m. öfver sjöytan och har måhända uppkommit på ett likartadt sätt.

Att dessa obetydliga sandterrasser icke äro fjordbildningar, är uppenbart. Vore de fjordsediment, skulle de hafva en mera likformig utbredning. De mera sammanhängande lagren af sand, mjäla och mjuna, som längre ned utmed älfven träffas i så stora massor, upphöra emellertid redan vid Paijerim, och det är ej sannolikt, att den hafs fjord, i hvilken de bildats, inträngt längre än till trakten af sistnämnda ställe, där de nå en höjd af ungefär 160 m. ö. h. Terrasserna vid Lenatorp och Nelkerim ligga däremot på approximativt 170, resp. 210 m. ö. h. och de längre in utmed vattendraget befintliga på ännu större höjd. Visserligen har landet under istiden sannolikt varit nedsänkt till måhända denna nivå, men i den mån isen afsmälte, synes det åter hafva höjt sig, och när den ifrågavarande trakten af Lilla Lule älf blef isfri, låg den nuvarande älfåran säkerligen flere tiotal meter öfver hafvet.

De utmed älfven förekommande enstaka sandterrasserna vid Lenatorp, Nelkerim, Smeds o. s. v. torde därför vara att uppfatta såsom fluviatila svämbildningar, uppkomna vid högre vattenstånd i älfven. Ännu i dag kan älfvens vattenstånd variera med 3 å 4 m. Att medelvattenståndet förr varit högre än nu, ligger i sakens natur. Floderosionen tenderar att sänka älfloppet allt mera, och särskildt torde i de af moränmaterial förorsakade forsarna under årtusendens lopp en ganska märkbar erosion försiggå, hvarigenom vattenståndet i det ofvanför befintliga selet sänkes. Samtliga dessa svämmterrasser förekomma just vid sel, som ligga ofvanför forsar, orsa-

kade af moränmaterial och icke af fast berg. Detta gäller äfven Tallholmen i Purkijaur. För öfversiktlighetens skull sammanställer jag här nedan samtliga de iakttagna terrasserna, de vidliggande selen samt de dessa uppdämmande for-sarna.

Tallholmen.	Purkijaur.	Purkijaurforsen.
Kyrkogårdsterrassen (i Jokkmokk).	Nedre selet.	Strickan vid Gärden.
Smedsterrassen.	Smedsselet.	Smedsforsen.
Nelkerimterrassen.	Nelkerimselet.	Nelkerimforsen.
Lenatorpsterrassen.	Kutjerimselet.	Kutjerimforsen.

Till de skiktade sandbildningarna höra äfven talrika, mest obetydliga, förekomster af rullstensgrus. Jag har anmärkt dylika mellan Saskam och Junkerhällan, vid Notudden, nära Linabäcken m. fl. ställen.

Terrassområdet mellan Paijerim och Vuollerim. Vid Lilla Lule älf träffas de öfversta skiktade jordlagren med betydligare mäktighet och utsträckning vid Paijerim. Dock fortsätta de ej i ett sammanhang nedåt älfven utan afbrytas på några ställen, åtminstone på älfvens södra sida, af moränbildningar. Äfven denna del af Sörälfven är nämligen bruten i forsar och sel, hvilkas namn redan förut (sid. 21 och 22) blifvit anförda.

Dessa öfversta, mera sammanhängande lager af sand och mjåla hafva ingalunda så betydande dimensioner som de väldiga sandterrasserna vid Kallakmelle utmed Norrälfven, och ej heller innehålla de — såvidt jag kunnat finna — större mängder af flyttblock. Den arm af inlandsisen, som nedträngde genom Lilla Lule älfs dalgång, tyckes därför hafva haft vida mindre dimensioner; i denna dalgång kunde ej heller någon längre fjord utbilda sig (jfr kartan, tafl. 2), ty redan vid ett afstånd af omkring en mil från älfvens mynning i Norrälfven ligger älfytan ungefär 150 m. ö. h., under det att utmed Stora Lule älf denna höjd träffas först på ett afstånd

af omkring 5 mil från de båda älfvarnas sammanflöde. Vid ungefär samma höjd, eller måhända ännu något lägre, torde fjordarnas innersta gräns hafva legat, då otvifvelaktigt en betydande landhöjning ägt rum, innan dessa långt från kusten belägna trakter blefvo isfria.

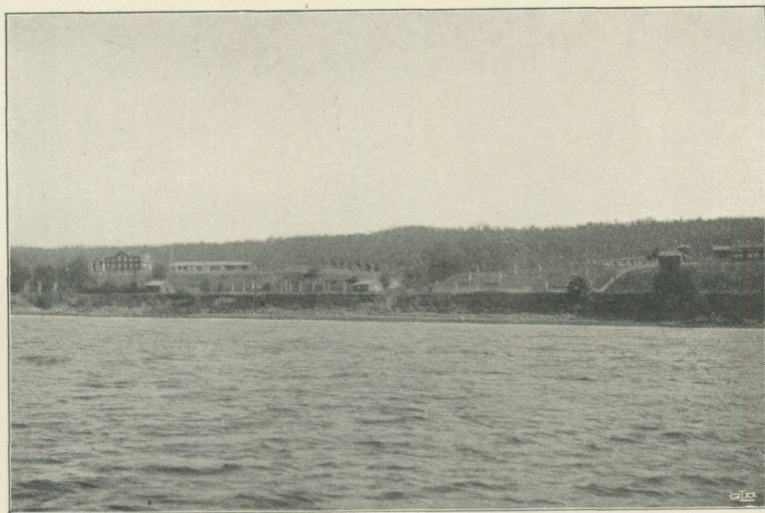
Ehuru så storartade bildningar af fluvioglacial sand som vid Norrälven icke träffas, så saknas dock ingalunda rullstensgrus i Lilla Lule älfs sandterrasser. En vid Paijerim förekommande bildning, som befinner sig på landsvägens sydvästra sida och därifrån ter sig såsom en rullstensås, synes emellertid endast vara en öfversta terrass i den vanliga älsanden. Dess öfre yta är plan, och materialet, hvaraf den består, utgöres af mycket fin sand eller mjäla, stundom till och med mjuna.

Beträffande fjordmjälan och dess beskaffenhet torde den böra afhandlas i följande afdelning, till hvilken denna del af Lilla Lule älf lämpligen kan medräknas.

Fjordmjälans område.

Det är företrädesvis inom denna afdelning af älven, som höga sandbrinkar och terrasser träffas. Därstädes finner man också älvens mest karakteristiska och natursköna terrasslandskap samt en mycket tätare bebyggelse än på de spardiska svämterrasserna inom Norrälvens och Sörälvens öfre lopp.

Fig. 7.



Bjessanden, gårdar på terrassplan vid Lule älf. A. H. fot. 1905.

Denna afdelning tager sin början vid Kuoukaforsen utmed Stora Lule älf och vid Paijerim utmed Lilla Lule älf samt kan anses sträcka sig till trakten af Harads, där i älfstränderna mera leraktigt material börjar öfverväga. Om

rådets längd är sålunda betydande och uppgår till omkring 6 mil.

På hela denna sträcka träffas, dock ej utan afbrott, s. k. älf-sand i älfstränderna. På kortare sträckor ersättes nämligen denna af morän, rullstensgrus eller en och annan fast håll. Detta är särskildt förhållandet vid alla inom området förekommande forsar. Tvenne till Lillälven hörande, Pajerimforsen och Vuollerimforsen, äro redan nämnda. Inom den samlade älfven träffas tvenne långa forsar, Porsiforsen med en fallhöjd af 25.6 m. och en längd af 2 km. samt Edeforsen med resp. 21.5 m. och 2.5 km. Stränderna vid desamma utgöras såväl af fast berg som af morän och rullstensblock. Moränmaterialet är, såsom vanligt i forsarna, öfvervägande. Utmed västra sidan af Edeforsen är dock på en lång sträcka en skiktad bildning anstående, som väl torde böra uppfattas såsom fluvioglacial, men innehåller en sådan mängd block och sten oregelbundet inströdda, att den på afstånd ter sig såsom en morän.

Här må några mätningar på brinkarnas höjd öfver älfytan inom den ifrågavarande delen af älfven anföras. Samtliga mätningar äro utförda med barometer och göra ej anspråk på större noggrannhet. De undersökta lokalerna utgöras mest af påfallande höga eller i annat afseende märkliga älfbrinkar, och ett medeltal af mätningarna representerar därför ingalunda brinkarnas medelhöjd. Däremot torde maximumhöjderna såväl ofvanför som nedanför Edefors vara representerade.

Början af Porsiselet, östra stranden . . .	23 m.
Suoksjokk	15 »
Vuollerimselets sydsida	24 »
Vuollerimselet vid Persudden	20 »
Storsand	7 »
Öfre Edefors, östra stranden	12 »
Nedre Edefors, östra stranden	23 »
» » västra stranden	31 »

Nedre Edefors, västra stranden	65 » ¹
Midtemot Norrheden	31 »
Öster om Öskatan	13.5 »

Mjåla och mjuna. Den inom ifrågavarande afdelning af älfven allmännast förekommande jordarten är utan gensägelse den s. k. älfanden. Denna är dock, såsom bekant, i regeln afsevärdt finkornigare än som motsvarar benämningen sand, och i allmänhet torde dess kornstorlek, att döma af åtskilliga hemförda prof, ligga emellan 0.2 och 0.01 mm. Det torde därför vara riktigare att gifva detta jordslag ett annat namn än sand, hvars kornstorlek enligt vanligt språkbruk torde ligga emellan 2 och 0.1 mm. På senare tid hafva flere olika svenska benämningar föreslagits för de i finlek mellan lera och sand liggande jordslagen.² Då full enighet angående dessas nomenklatur ännu ej synes vara uppnådd, vill jag nämna, att jag i det följande för kornstorleken 0.1—0.01 mm. provisoriskt använder benämningen »mjåla» samt för kornstorleken 0.01—0.001 mm. »mjuna».

Den s. k. älfanden kunna vi sålunda — såsom fallet är i åtskilliga andra älfdalar — i allmänhet beteckna såsom en mjåla. Och då den får antagas vara bildad icke af den nuvarande älfven utan i ett mycket bredare, fjordliknande vattendrag, kan den lämpligen benämnas fjordmjåla, åtminstone inom den afdelning af älfven, hvarom här närmast är fråga.

Fjordmjålan är ofta en af de mest homogena och likartade bildningar man gärna kan träffa. Den innehåller nästan aldrig några isolerade stenar, däremot kan den, ehuru jäm-

¹ Enligt MUNTHE, dagbok 1900, sid. 35.

² ALBERT ATTERBERG, Studier i jordanalysen. Landtbruksakademiens handlingar och tidskrift, 1903, sid. 185. — Densamme, De klastiska jordbeståndsdelarnes terminologi. G. F. F., Bd 27 (1905), sid. 225.

G. DE GEER, Vorschlag zur Einteilung klastischer Erdarten und Gesteine. Nordiska Naturforsarkarmötet i Helsingfors 1902. Sektionen för geologi och mineralogi, sid. 43.

A. G. HÖGBOM, Om nomenklaturen för våra lösa jordslag. G. F. F., Bd 24 (1902), sid. 174.

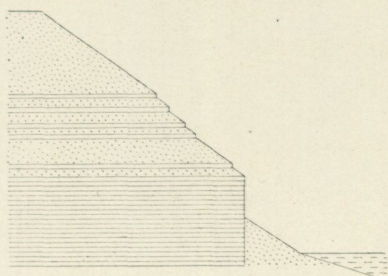
förelsevis sällsynt, växellagra med gröfre eller finare material. På västra sidan om Edefors träffas åtskilliga skikt af groft grus växellagrande med mjäla. Ännu vanligare är det emellertid, att finkornigare jordslag, såsom mjuna eller lera, växellagra eller underlagra mjälan. I synnerhet tyckes mjunan rätt ofta bilda liggandet till mjälan. Detta är fallet vid Porsiselets början på östra stranden samt på västra stranden vid Suoksjokk, vid Vuollerimselet såväl i Persudden som i den höga brinken på södra sidan, midtemot Nybruket på västra stranden. Öfverallt bildar härstädes — måhända med undantag af Persudden — mjunan det understa tillgängliga lagret. Strax ofvanför Edefors träffas såsom det understa lagret i östra stranden en verklig lera.

Dessa mjunor och leror visa en stark hvarfvighet. Vid Suoksjokk äro mjunhvarfven i älfytan mer än decimeter-tjocka, i mjunans öfre del (= 2.6—2.7 m. öfver älfytan) däremot endast centimetertjocka. Oftast äro dock hvarfven betydligt tunnare.

I de ofta mycket branta skärningarna intill älfven förhålla sig mjälan och mjunan helt olika. Den förra bildar backar af samma lutningsvinkel som sand, nämligen omkring 35° , den senare kan däremot liksom lera bilda alldeles tvärbranta afsatser (fig. 8). Orsaken härtill torde vara, att mjunan äfven i torrt tillstånd i följd af den jämförelsevis stora adhesion, dess små partiklar hafva till hvarandra, bibehåller en viss sammanhållning, under det att torr mjäla, hvars partiklar äro för stora att adherera vid hvarandra, rinner såsom sand. I fuktigt tillstånd förefinnes däremot äfven mellan de jämförelsevis stora partiklarna af mjäla en tillräcklig adhesion för att en vertikal skärning skall kunna bibehålla sin vertikalitet, men i torr luft afgifver mjälan rätt fort sin fuktighet i ytlagren, adhesionen upphör, och de torra mjälpartiklarna rinna ned, tills en lutning af omkring 35° uppstår. Mjunan torkar långsammare och har så stor sammanhållning äfven i torrt tillstånd, att dess vertikala be-

gränsning bibehåller sig. Dock är dess styrka liten, och redan vid en lätt stöt faller den vanligen sönder, under det att verklig lera äfven under sådana förhållanden skulle bibehålla sig. Emedan älfskärningarna sällan äro utsatta för andra påkänningar än dem, som tyngdkraften utöfvar, kan man i regeln redan af skärningsytans lutning hos de olika lagren erhålla en föreställning om jordslagets kornstorlek. Äfven i ganska små skikt gör sig denna olikhet gällande. Tunna skikt af mjuna bibehålla sig, men sådana af mjäla rinna ut, tills rasvinkeln utbildat sig ända från liggandet. Förhållandet ter sig så, som å fig. 8 framställes. Vid skärningens fot samlar sig den nedströmmande mjälan i hopar, som äfven de begränsas af ett plan med rasvinkelns ungefärliga lutning.

Fig. 8.



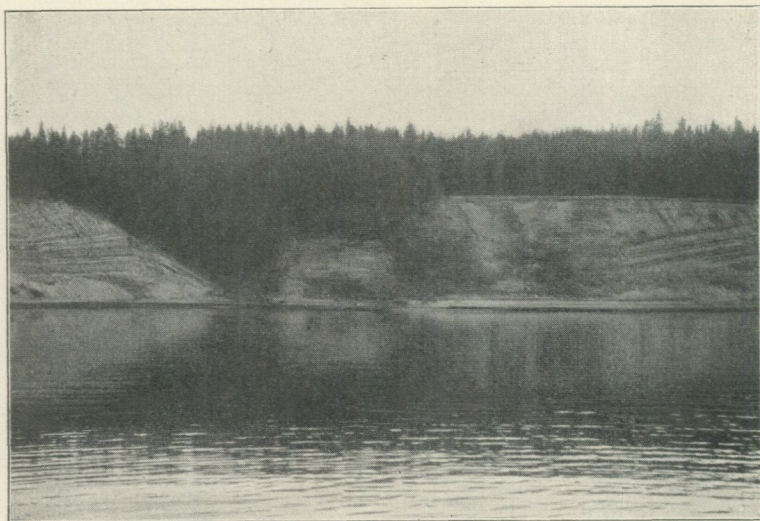
Profil af älfbrink, visande hurusom lagren af lera och mjuna äro vertikalt, af sand och mjäla däremot snedt afskurna.

Dessa fysikaliska olikheter hos material af olika finlek förorsakar i allmänhet en utpräglad randning i älfskärningarna, hvilken är ännu mera framträdande, om så olikartade jordslag som sand, mjäla och mjuna växellagra med hvarandra (fig. 9). Denna randning skärpes ytternigare, där ett eller annat skikt är rostfärgadt på grund af limonitbildning.

Att *limonit* utfälles i vissa skikt af mjälan eller mjunan är en mycket egendomlig omständighet. Det är nämligen föga troligt, att dessa skikt från början haft en annan sam-

mansättning eller åtminstone ej en mycket högre järnhalt än andra skikt, utan torde väl limonitbildningen bero på i mjälan, resp. mjunan, långsamt cirkulerande järnlösningar. Hvarför utfällningen företrädesvis äger rum i vissa skikt, är mig obekant, men flere förklaringsgrunder såsom adsorption, genomsläpplighet, sammanträffande med fällande (exempelvis humushaltiga) lösningar äro tänkbara. Understundom har ett fullkomligt hårdt, ortstensliknande skikt uppstått.

Fig. 9.



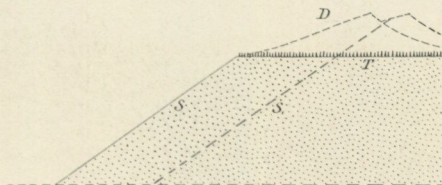
Omkring 15 m. hög skärning genom delvis växellagrande grof, gul sand, grå mjäla och hvarfvig mjuna (underst). Strax norr om Suoksjokk vid Porsiafvan vid Stora Lule älf. A. H. fot. 1904.

Växttorf och dyner. Mjälan och mjunan synas i regeln ej innehålla några växtlämningar, åtminstone har jag aldrig iakttagit några till närmare undersökning inbjudande dylika, dock är det väl möjligt, i betraktande af de talrika växt-paleontologiska fynd, som af GUNNAR ANDERSSON¹ gjorts vid

¹ Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland. G. F. F., Bd 16 (1894), sid. 531 o. 666.

sydligare norrländska älfvar, att genom sällning af mjälan på åtskilliga lokaler blad och andra bestämbara växtfragment skulle hafva kunnat erhållas. De växtlämningar jag iakttog utgjordes mest af en eller ett par centimeter tjocka torfskikt inneslutna i mjälan $\frac{1}{2}$ —1 m. från dess öfre yta. Ofta har jag dock kunnat påvisa sannolikheten af dessa inlagrade torfskikts recenta beskaffenhet genom närvaron af träkolbitar m. m. I själfva verket tyckas dessa torfskikt endast innehålla växtlämningar från nutiden, begrafna af dynsand.¹ Huru därvid tillgått, framgår af den schematiska teckningen fig. 10. Om vegetationsskiktet T begrafves af dynen D och stranden

Fig. 10.



genom erosion förflyttas från linjen S till S_1 , så kommer uppenbarligen i tvärsnittet ett torfskikt att befinnas inlagradt i sanden. En bild af dylika dyner, danade af från strandbrinken uppblåst sand, begrafvande terrassplanets växtlighet, ses å fig. 11. Visserligen är denna bild hämtad från en lokal, som ligger ett stycke utanför den nu närmast afsedda delen af älfven, men den torde hafva sin tillämpning äfven på denna.

Kring det inlagrade växtskiktet kan alltid observeras en mycket tydlig blekning af sanden, sträckande sig in i den samma några centimeter såväl uppåt som nedåt. Utan tvifvel beror detta fenomen på den kemiska inverkan torfskiktets humus utöfvar på den omgifvande sandens järn- och

¹ Det bör emellertid anmärkas, att MUNTHE (dagbok 1900, sid. 61) i älfbrinken nordväst om Porsi by funnit växtförande skikt öfverlagrade af 11 m. sand. I detta fall torde nog växtlämningarna vara af betydligt äldre datum än de af mig observerade.

alkalihalt, hvarigenom järnhalten löses och fältspaten kaoliniseras.¹

Mikroskopiska växt- och djurlämningar. Då genom en mikroskopisk undersökning af några sedimentprof visshet angående deras bildningstid skulle kunna erhållas, har jag för detta ändamål vändt mig till professorskan dr A. VON EULER-CHELPIN samt prof. G. LAGERHEIM, hvilka båda beredvilligt

Fig. 11.



Färiska dynbildningar på terrassplanet öfver älfbrinken vid Bynäs udde mellan öfre och nedre Svartlå vid Lule älf. A. H. fot. 1905.

lämnat sitt bistånd till undersökning af flera prof af lera och mjuna såväl från den närmast ifrågavarande delen af älfven som från den följande. Fru v. EULER har därvid utfört profvens slamning samt deras undersökning på diatomacéer, professor LAGERHEIM har på slamprofven gjort åtskilliga kompletterande iakttagelser angående förekomsten af pollen, sporer, spongiénålar m. m.

¹ Jämför E. RAMANN, Bodenkunde, 2 Aufl., sid. 18. Berlin 1905.

I följande och längre fram i afhandlingen anförda art-listor meddelas resultaten af deras undersökningar. De använda förkortningar, som kunna kräfvä en förklaring, äro följande:

M = utprägladt marin form; B = brackvattensform; A = typisk ancylusform; Lu = nu i Lule lappmark lefvande ej speciellt boreal form; Lb = nu i Lule lappmark lefvande boreal form; F = färskvattensform, som ännu ej konstaterats såsom ancylusfossil eller såsom nu i Lule lappmark lefvande form; cc = mycket vanlig; c = vanlig; + = mindre vanlig; r = sällsynt; rr = mycket sällsynt.

Ett från en 30 m. hög skärning på södra sidan af Persudden vid Vuollerim taget prof af mjuna, inlagrad i mjäla, befanns sakna fossil.

I tvenne andra prof gjordes emellertid följande fynd:

1. Prof af mjuna, underlagrande mjäla, från en 23 m. hög skärning i östra stranden af Stora Lule älf vid Porsiselets början.

<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	rr	A
<i>Campylodiscus hibernicus</i> EHB.	rr	A
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM.	rr	A
<i>Gomphonema geminatum</i> C. AG.	r	A, Lu
<i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>minor</i> CL.	r	Lb
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM.	r	A
Spongienålar.	r.	
Pollen af barrträd.	r.	

»Sönderkrossade, mycket sparsamma rester af sötvattensflora, sannolikt Ancylus.»

2. Prof af lermjuna, svart och luktande vätesvafla samt underlagrande en komplex af växellagrande sand, mjäla, mjuna och rostränder. Från en 12 m. hög skärning på norra älfstranden ett kort stycke ofvanför Öfre Edefors.

<i>Achnanthidium flexillum</i> BRÉB.	r	Lu
<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	r	A

<i>Caloneis</i>	(<i>Navicula</i>)	<i>Silicula</i>	EHB. (= <i>limosa</i>		
		KÜTZ.).	r	Lu	
»	»	<i>Schumanniana</i>	GRUN. rr . .	F	
»	»	<i>obtusa</i>	W. SM. (= <i>hebes</i>		
		RALFS).	r	Lb	
»	»	<i>latiuscula</i>	KÜTZ. (= <i>patula</i> W.		
		SM.).	r	A	
<i>Campylodiscus</i>	<i>bicostatus</i>	W. SM.	r	B	
»	<i>echineis</i>	EHB.	c	B	
»	<i>hibernicus</i>	EHB.	r	A	
»	<i>noricus</i>	EHB.	r	A	
<i>Cocconeis</i>	<i>pediculus</i>	EHB.	r	A	
<i>Cymatopleura</i>	<i>elliptica</i>	(BRÉB.) W. SM.	r	A	
<i>Cymbella</i>	<i>aspera</i>	EHB. (= <i>gastroides</i> KÜTZ.).	r . .	A, Lu	
»	<i>æqualis</i>	W. SM.	r	Lu	
»	<i>cistula</i>	HEMPR.	r	Lu	
»	»	var. <i>arctica</i>	LAGST. r	Lb	
»	<i>Ehrenbergii</i>	KÜTZ.	r	A	
»	<i>helvetica</i>	KÜTZ.	r	Lu	
<i>Diploneis</i>	<i>elliptica</i>	KÜTZ.	r	A, Lu	
»	»	var. <i>ladögensis</i>	CL. rr	Lu	
<i>Encyonema</i>	<i>prostratum</i>	RALFS.	r	A	
»	<i>ventricosum</i>	KÜTZ.	r	Lu	
»	»	var. <i>cæspitosa</i>	KÜTZ. r . .	Lu	
<i>Epithemia</i>	<i>Argus</i>	(EHB.) KÜTZ.	+	B, Lu	
»	<i>gibba</i>	(EHB.) KÜTZ.	r	B, Lu	
»	<i>sorex</i>	KÜTZ.	r	B, Lu	
»	<i>turgida</i>	(EHB.) KÜTZ.	r	A, B	
»	<i>zebra</i>	(EHB.) KÜTZ.	r	A, B, Lu	
<i>Eunotia</i>	<i>Cleveii</i>	GRUN.	r	A	
»	<i>pectinalis</i>	KÜTZ.	r	Lu	
»	»	var. <i>biconstricta</i>	GRUN. r . . .	Lu	
»	<i>prærupta</i>	EHB. var. <i>bidens</i>	GRUN. r . . .	Lu	
»	<i>robusta</i>	EHB. var. <i>Papilio</i>	EHB. r	Lb	
<i>Gomphonema</i>	<i>acuminatum</i>	EHB.	r	Lu	

<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>coronata</i> EHB.	r . .	Lu
» <i>geminatum</i> C. AG.	+	A, Lu
» <i>intricatum</i> KÜTZ.	r	Lu
<i>Melosira arenaria</i> MOORE	r	A
» <i>crenulata</i> KÜTZ.	r	Lu
» <i>granulata</i> EHB.	r	A
<i>Neidium affine</i> EHB. var. <i>amphigomphus</i> EHB.	r . .	Lu
<i>Nitzchia palea</i> (KÜTZ.) W. SM.	r	F
<i>Pinnularia borealis</i> EHB.	r	Lu
» <i>distinguenda</i> CL.	r	B
» <i>Brébissonii</i> KÜTZ.	r	Lu
» <i>lata</i> BRÉB.	r	Lb
» <i>legumen</i> EHB.	r	Lu
» <i>major</i> KÜTZ.	r	Lu
» <i>viridis</i> KÜTZ.	r	Lu
» » var. <i>rupestris</i> HANTZSCH.	r . . .	Lu
<i>Surirella elegans</i> EHB.	r	A
» <i>robusta</i> EHB.	r	A, Lu
<i>Tabellaria fenestrata</i> KÜTZ.		Lu
» <i>flocculosa</i> KÜTZ.		Lu
<i>Van Heurckia</i> (<i>Frustulia</i>) <i>rhomboides</i> BRÉB.	var.	
<i>amphipleuroides</i> GRUN.	r	Lu
Pollen af tall (<i>Pinus silvestris</i>).	c	
Nålar af <i>Euspongilla lacustris</i> .	c	A, B, Lu

»Detta prof innehöll sålunda en mycket artrik, men indifvdfattig blandning af nu i Lappland lefvande former, af hvilka några äfven kunna betecknas såsom boreala, vidare af typiska ancyclusformer och ett fåtal arter, som äro karaktéristiska för svagare brackvatten.»

Såsom bekant plägar södra och mellersta Sveriges hvarfviga lera ej innehålla mikroskopiska fossil.¹ Det var därför öfverraskande att i de från Lule älf hemförda profven af

¹ A. ERDMANN, Sveriges kvartära bildningar, sid. 161. Stockholm 1868.

hvarfvig lera och mjuna finna ett rikt växtlif representeradt. Detta bevisar, att dessa bildningar tillhöra en vida senare tid än de i mellersta Sverige. Likväl måste man antaga, att den hvarfviga mjunan äfven i Lule älfs dalgång liksom södra Sveriges hvarfviga lera står i nära samband med inlandsisens afsmältning och uppkommit af glaciala bäckars slam.

Detta måste äfven gälla de längst in i dalgången påträffade lokalerna för hvarfvig mjuna, såsom framgår af en granskning af förekomsterna, exempelvis den vid Suoksjokk vid Porsiselet. Den hvarfviga mjunan därstädes träffas upp till en höjd af omkring 2.5 m. öfver älvens yta. De understa lagren äro grofthvarfviga med mer än decimetertjocka hvarf, men hvarfvigheten aftager alltjämt i groflek uppåt, så att den i lerans öfre del utgöres af endast centimetertjocka hvarf, öfver hvilka mjälan är aflagrad. Detta aftagande uppåt af skikttjockleken hos mjunan förhåller sig sålunda alldeles såsom hos den hvarfviga leran, och man torde därför vara berättigad antaga, att vid afsättningen af de understa skikten af den hvarfviga mjunan vid Suoksjokk brämet af inlandsisen eller änden af en från densamma utgående isström befann sig ett kort stycke nordväst därom.

De naturförhållanden, under hvilka inlandsisens afsmältning vid Porsiselets öfre del försiggick, synas emellertid hafva varit ganska olika dem, som rådde inom södra och mellersta Sverige, då inlandsisen därstädes befann sig i afsmältning. Ty medan det organiska lifvet på haf och land i södra och mellersta Sverige vid tiden för den hvarfviga lerans bildning på grund af dennas nästan fullständiga fossilfrihet måste antagas hafva varit obetydligt, så möta oss i de motsvarande bildningarna från Lule älf tydliga spår af ett mycket rikare lif. Detta är i själfva verket ej så egendomligt, om man betänker, att de första delarna af vårt land, som blefvo isfria, måste hafva saknat ett rikare organiskt lif jämförelsevis länge, under det att, sedan landet till större delen blifvit isfritt och upptaget af växter och djur, dessa jämförelsevis snabbt kunde

utbreda sig inom de nya områden, som efter hand ytterligare blefvo isfria.

I själfva verket undergingo naturförhållandena helt säkert en högst väsentlig utveckling under den långa tid, som förflöt, medan iskanten drog sig tillbaka från mellersta Sverige till trakten af Porsi vid Lule älf. Under denna tid tyckes den egentliga istiden hafva upphört och ancylustiden hafva utvecklat sig, såsom framgår af de af fru VON EULER utförda bestämningarna. Vegetationen synes hafva framskridit så långt, att tall redan fanns i isens närhet. Detta antagande öfverensstämmer fullkomligt med de resultat, hvar till GUNNAR ANDERSSON¹ och L. v. POST² kommit vid studiet af norrländska torfmossar. Enligt dem skulle furuzonen vara den äldsta i desamma uppträdande växtzonen, och sålunda skulle i dessa trakter de båda i sydliga Sverige förekommande äldsta växtzonerna, dryazonen och björkzonen, saknas.

Ancylusfjorden. Den hvarfviga leran, mjunan och mjälan inom den ifrågavarande delen af älfven äro tydligen afsatta i en fjord, som från Ancylussjön inträngde i den nuvarande Lule älfs dalgång. Jag har i det föregående, sid. 25, framhållit, att denna fjord i Storälfvens dalgång torde hafva sträckt sig ungefär till Messaure och i Lillälfvens dalgång till Paijerim (se tafl. 2).

Huru högt den marina gränsen legat i denna trakt, torde ännu ej vara noggrant utredt. Vid Klusåberget mellan Edefors och Harads, sålunda inom den här afsedda afdelningen af älfven, tyckes den högsta marina gränsen enligt medeltal af HÖGBOMS³ och MUNTHES⁴ bestämningar kunna anslås till ungefär 200 m. ö. h. Enligt båda dessa forskares undersökningar skulle den aftaga inåt Lule älfs dalgång och vid Vuollerim

¹ Hasseln i Sverige. S. G. U., Ser. Ca, N:o 3, sid. 139. Stockholm 1902.

² Norrländska torfmossstudier I. G. F. F., Bd 28 (1906), sid. 299.

³ Om högsta marina gränsen i norra Sverige. G. F. F., Bd 18 (1896), sid. 471.

⁴ Några iakttagelser öfver yoldiagränsen inom Norrbotten. Bd 22 (1900), sid. 502.

uppnå en höjd af omkring 170 m. Mot älfvens mynning skulle den däremot tilltaga och i trakten af Boden uppnå omkring 220 m.

Det är emellertid föga troligt, att dessa med afståndet från kusten aftagande belopp af landsänkning uppnåddes samtidigt, utan att i stället landet afsevärdt hade höjt sig under den tid, som förflöt mellan de östligaste och västligaste strandmärkenas utdaning. En sådan uppfattning är för öfrigt redan af HÖGBOM¹ framhållen såsom möjlig just för ifrågavarande trakt, och på samma sätt har äfven RAMSAY² sökt förklara de jämförelsevis låga värden på den marina gränsen, som iakttagits i de inre delarna af Finland.

Att detta åskådningssätt har en rätt stor sannolikhet för sig, framgår såsom ett korollarium af den allmänt antagna teorien för sänkningens orsak. Denna anses hafva berott på belastningen genom inlandsisen, och den efter istiden försiggångna höjningen torde i analogi därmed få anses hafva förorsakats af belastningens upphörande. Dock får man naturligtvis ej antaga en fullkomlig proportionalitet mellan belastning och nedsänkning; tvärtom torde väl på grund af den enorma inre friktionen i de plastiska delarna af jordens inre ganska betydande tidrymder hafva kräfts för uppnående af jämvikt. Under afsmältningstiden torde därför landhöjningen hafva tagit längre tid i anspråk än afsmältningen och landet sålunda varit mera nedsänkt än som vid hvarje tillfälle motsvarade den förhandenvarande belastningen. Ehuru sålunda landhöjningen gick jämförelsevis långsammare än afsmältningen, så har likväl otvifvelaktigt en afsevärd landhöjning ägt rum under den tid, som förflöt, medan isranden drog sig tillbaka från Boden till Vuollerim, ty den minskning i isbelastning, som genom detta tillbakaskridande ägde rum, torde hafva uppgått till minst 80 %.

¹ Anf. st., sid. 488.

² Till frågan om det senglaciala hafvets utbredning i södra Finland. Fennia, Bd 12 (1896), N:o 5, sid. 23.

Vill man för ett gifvet skede af afsmältningsperioden angifva vattenytans höjd inom ifrågavarande trakt, så torde man komma till ett bättre resultat genom att antaga en likformig höjning än en olikformig. Vid konstruktionen af den på tafl. 2 återgifna kartan öfver hafvets och landets fördelning i trakten af Lule älf vid tiden för bildningen af de innersta marina ackumulationsterrasserna, hvilka träffas till en höjd af högst 160 m. öfver den nuvarande hafsytan, har jag därför antagit, att sänkningen äfven inom älfvens nedre delar nådde samma belopp. Skulle detta antagande vara felaktigt på några tiotal meter inom de nedre delarna af det gamla fjordområdet, så skulle detta dock ej synnerligen mycket förändra kartbildens utseende. Den gör för öfrigt ingalunda anspråk på någon noggrannhet, utan afser endast att gifva en föreställning om inlandsisens och hafvets ungefärliga utbredning vid det ifrågavarande tidsskedet. Följande drag hos kartan torde vara beaktansvärda:

Öster om Svartlå förefanns en mängd öar, som bildade en skärgård på gränsen till det öppna senglaciala hafvet eller måhända Ancylussjön. Först väster om Svartlå började den egentliga fjorden. Den utgjordes af en yttre, milsbred del, som jag tillåtit mig kalla Haradsfjorden, samt flere därifrån utgående smalare fjordar eller vikar, af hvilka Bottenfjorden, Paijerimviken och Görjeviken särskildt må nämnas. Bottenfjorden hade på en längd af flere mil en bredd af endast ett fåtal kilometer.

I Bottenfjorden nedsköt en mäktig isström, hvars grusförande älfvar nästan igenfyllde fjorden med sand, under det på vattenytan kringsimmade kalfis, ur hvilken här och hvar moränblock framsmälte, som sjönko till bottnen och begravdes i sanden. Härvid bildades den blockförande fluvio-glaciala terrassen vid Kallakmelle (sid. 13). I de andra vikarna, Paijerimviken och Görjeviken, nedsköto vid denna tid helt visst inga isströmmar men väl mäktiga, från istungor kommande isälfvar, som i vikarnas inre delar afsatte stora massor

af sand, mjäla och mjuna. Dessa sediment blefvo blockfria, emedan ingen kalfis därstädes förekom.

I ett något längre framskridet stadium af issmältningen slutade äfven den i Stora Lule älfs dalgång nedgående isströmmen på land. Äfven i Bottenfjorden började från denna tid icke blockförande sand- och mjälbildningar att afsättas.

Det är emellertid endast vid Paijerim, som jag funnit fjordmåla till så stor höjd öfver hafvet som 160 m.; i allmänhet sträcker den sig utmed dalsidorna till mycket ringare höjd. Denna växlar för öfrigt i hög grad äfven inom korta afstånd och det på ett ganska oregelbundet sätt. På åtskilliga ställen saknas dessa aflagringar till och med helt och hållet på älfvens ena strand.

För att få en vidgad kännedom om de förhållanden, under hvilka mjälan och mjunan afsatts, uppgick jag profiler på flera ställen, där dessa bildningar tycktes sträcka sig någorlunda långt in från älfven, och bestämde därvid äfven, på hvilken höjd öfver hafvet och hvilket afstånd från älfven desamma upphörde. Några dylika bestämningar sammanställas här nedan.

Mjälans öfre gräns vid	Afstånd från älfven i m.	Höjd öfver hafvet i m.
Paijerim	500	160
Afvaudden	1,700	140
Storbacken	1,000	107
Löfberget midtemot Furunäs	700	99
Sundsnäs	1,000	76
Storsand, västra sidan . . .	1,500	94
» östra »	800	68
Kluså	400	48

Att döma af dessa observationer synes sålunda mjälan inom den ifrågavarande delen af älfven ingenstädes uppträda på större afstånd än omkring 2 km. från älfstranden. Dess förekomst är därför begränsad till dalgången. Detta är äfven förhållandet nedanför Edefors, t. ex. vid Kluså, trots det att dalen därstädes blir mycket mera flack, ja, de ifrågavarande

sedimenten tyckas därstädes omfatta *en ännu smalare zon*. Detta torde stå i samband med den omständigheten, att den *absoluta höjd, hvilken sedimentgränsen uppnår, sänker sig nedåt älften*.

Mjälän och mjunan hafva således ingalunda afsatt sig såsom en jämn fällning öfver hela fjordbottnen, utan sedimentationen tyckes hafva följt andra lagar. Det troligaste är väl, att den största delen af såväl mjuna som mjälä utfallit i fjordens inre delar och att således hufvudsakligen genom fjordändens förflyttning materialet fördelats öfver ett större område.

Om detta resonemang är riktigt, så äro följande tvenne eventualiteter med afseende på strandlinjens förskjutning tänkbara: antingen har ifrågavarande sedimentation ägt rum vid en positiv eller vid en negativ strandlinjeförskjutning.

Om det förra varit händelsen, det vill säga, om sedimentationen ägde rum, medan fjorden trängde allt djupare in i landet, borde man tydligen vänta sig att finna de finare sedimenten, d. v. s. mjunan, öfver de gröfre, mjälän. I regeln tyckes emellertid förhållandet vara omvänt, såsom förut nämnts. Detta tyder ganska bestämdt på att denna formation af mjuna och mjälä afsatts under en period af negativ strandlinjeförskjutning eller af landets stigning relativt till hafvet.

Vi hafva sålunda kommit till följande resultat:

Mjunan är ett sediment, bildadt i en under ancylustiden existerande fjord, som upptog en stor del af Lule älfs dalgång. Mjälän är i stort sedt yngre än mjunan. Emedan mjälän ej innehåller drifisblock, måste vid tiden för dess bildning inlandsisen hafva upphört att *afsmälta genom kalfning, men sannolikt kvarlåg innanför fjordarmarnas innersta del vid denna tid stora massor af inlandsis*, som utsände vatten- och slamrika floder. Deras slam afsatte sig företrädesvis i fjordens inre delar, det gröfsta närmast älfmynningarna, det finare längre ut. Allteftersom landet höjde sig, *vandrade sedimentationsområdet längre ut*. Samtidigt öfvergingo de högre upp

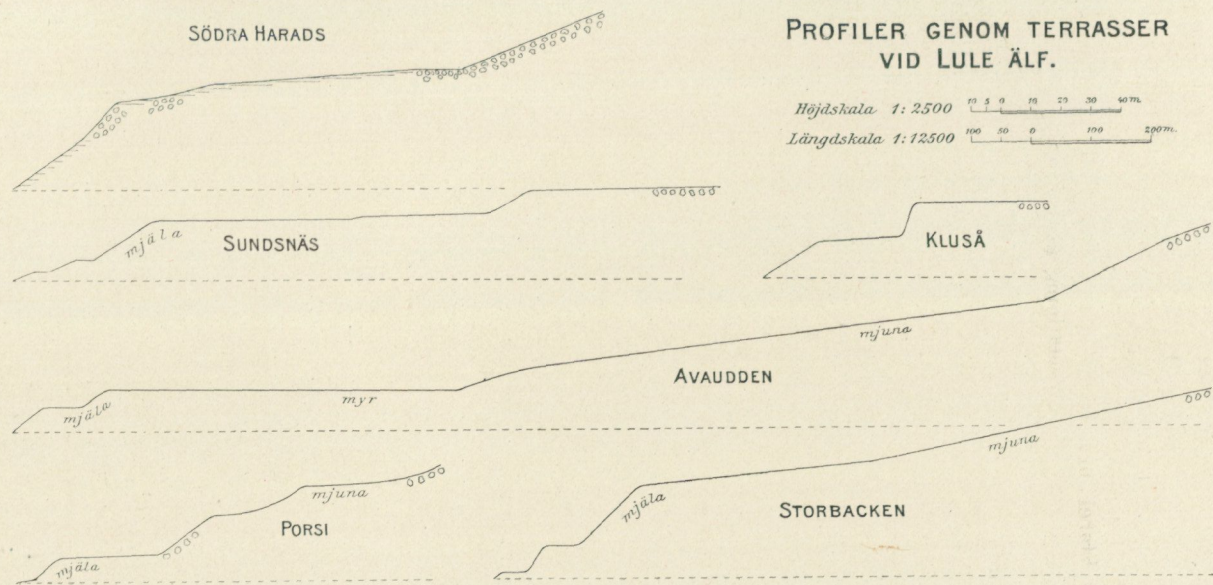
liggande sedimenten till att blifva föremål för den slamförande flodens erosion, och en stor del af det redan afsatta sedimentet kom sålunda att omlagras och förflyttas längre ut.

Här framställda uppfattning af fjordmjälans och mjunans bildning kommer i många punkter i kontakt med uppfattningar, som förut framställts angående motsvarande bildningars uppkomst vid flere af de sydligare norrländska älfvarna såsom Indalsälfven, Ångermanälfven, Öreälfven o. s. v. Särskildt ansluter sig det här framställda tolkningssättet tämligen nära till förut af HÖGBOM gjorda uttalanden. Måhända skulle någon skillnad i HÖGBOMS och min framställning kunna anses ligga däri, att han för de medelnorrländska älfvarna synes vilja förlägga sedimentens bildningstid till ett något äldre skede, senglacial tid, än jag antagit, samt att blockförande sediment för hans framställning synas spela en jämförelsevis stor roll.¹

Den i Ancylusfjorden mynnande floden synes hafva förskjutit sitt utlopp än åt den ena, än åt den andra sidan, ty fjordsedimenten ligga ej alltid symmetriskt i älfdalen utan äro ofta förskjutna åt någondera sidan. Det förekommer — såsom redan anförts — till och med ställen, där dessa sediment nästan helt och hållet saknas på älfvens ena sida, såsom fallet är vid Krokback och Borstnäs. Ett sådant svängande än åt ena, än åt andra hållet har äfven varit afgörande för uppkomsten af stundom ganska talrika terrasser, som utmodellerats i fjordsedimenten. En hel del afvägningar af dylika terrasser återfinnas i SVENONIUS, MUNTHES, LAGERQVISTS och mina dagböcker; att här reproducera dessa mätningar torde dock ej vara skäl. I stället meddelar jag å fig. 12 några öfversiktliga profiler genom terrasser enligt af mig gjorda mätningar. Dessa äro dock endast verkställda medelst stegning och barometerafvägning.

¹ Om Ragundadalens geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 182 (1899), sid. 76. — Om älfaflagringar och nivåförändringar i Norrland. G. F. F., Bd 17 (1895), sid. 485.

Fig. 12.



Såsom af de uppgjorda profilerna framgår, förekomma terrasser af ganska betydande bredd. Då äfven de bredaste terrasserna väl ej motsvara flodens hela botten, torde man få antaga en högst respektabel bredd hos den flod, som öfversilade fjordsedimenten. Genom sammanställning af ett stort antal dylika observationer skulle nog rätt intressanta slutsatser angående flodloppets förändringar i storlek och läge kunna dragas, men för att en dylik sammanställning skulle kunna gifva något fullt tillfredsställande resultat, skulle helt visst ett rätt utförligt kartläggningsarbete af en större del af terrasslandskapet vara af nöden.

Såsom i det föregående framhållits, underlagras mjälan ofta af mjuna, hvilken senare sålunda tydligen är den äldre. Mjunan träffas äfven merendels på de högre terrasserna, som ofta bestå af s. k. jäslera, under det att mjälan är mera förhärskande i älvens närhet. Detta antyder, att mjunskikten följa underlaget och komma i dagen i terrassernas öfre delar. Dock må man ej föreställa sig, att denna lagerföljd är konstant och ihållande, ty genom växlingar i strömmen och märken¹ hafva än här, än där sand, mjäla eller mjuna aflagrats. Dock torde i stort sedt den här gifna framställningen äga sin tillämpning.

På grund af mjunans förekomst inne på terrassplanen äro dessa rätt ofta myrländta. Ett egendomligt slag af myrar förekommer på dessa terrasser, såsom först iakttagits af MUNTHER.² De utgöras af långa och smala myrsveg, framlöpande ungefär parallellt med älven. Jag fann vid Storsand på östra sidan af älven och på ungefär en half kilometers afstånd från hvarandra trenne endast 15–30 m. breda myrsänkor, åtskilda af mjälåsar af ungefär samma bredd. Dessa sänkors längd skall vara rätt betydlig. MUNTHER angifver de två största af honom iakttagna myrarnas längd till $1\frac{1}{2}$, resp.

¹ En i Norrbotten vanlig men måhända i sydligare trakter mindre känd benämning på den djupaste strömfåran.

² Dagbok 1900, sid. 47.

$\frac{3}{4}$ mils längd. Den ene af dem är dock belägen på moränmark. Beträffande de i mjälan befintliga ligger den förklaringen nära till hands, att de utgöras af strömrännor.

Mjunans normala underlag har jag inom den ifrågavarande delen af älfven näppeligen direkt iakttagit i någon älfskärning. Under mjälan ser man emellertid på många ställen, där mjuna saknas, rullstensgrus eller morän. Det är väl ytterst sannolikt, att dessa äfven bilda underlaget för mjunan. Morän bildar fjordsedimentens normala begränsning åt sidorna (fig. 12), men äfven träffas morän mångenstädes blotad i älfstranden. Detsamma är äfven förhållandet i åtskilliga terrassbrinkar (fig. 12), där älfven vid tidigare vattenstånd skurit sig igenom fjordsedimenten.

Fig. 13.



Terass af mjäla och mjuna med trenne smala, sinsemellan parallella myrsveg vid Storsand på Lule älf's östra sida.

Rullstensgrus träffas mångenstädes, ofta är det dock på grund af stor blockrikedom och dåliga skärningar svårt att skilja från morän. MUNTHER uppgifver, att vid Högudden intill Porsiafvan finnes en hög rullstensås. Vid Målholmarna och Andevikudden tyckes äfven rullstensgrus förekomma, likaledes torde grusmassorna på älfvens västra sida norr om Edefors bro vara att tyda såsom rullstensgrus. Naturligtvis uppträder det äfven på en hel mängd andra ställen.

Åtskilliga inom området förekommande erosions- och ackumulationsföreteelser omtalas längre fram.

Bidrag till biflödenas och särskildt Görjeåns geologi.

Såväl i Norrälven och Sörälven som i den förenade älven utfaller ett stort antal biflöden, af hvilka helt visst åtskilliga vid närmare undersökning skulle erbjuda mycket af geologiskt intresse. En sådan detaljerad undersökning medgaf tiden dock ej att utföra.

Från en del af Norrälvens biflöden föreligga redan några iakttagelser af SVENONIUS, som kunna förtjäna att anföras. Flodbädden är inom morän- och älfsandsområdet ganska djupt nedskuren, hvarför älven många af biflödena, såsom Njetsajokk och Muddusjokk, nedskurit sina fåror till betydande djup. En del af dessa kanjonbildningar äro omgifna af omkring 50 m. höga, lodräta bergväggar (enligt SVENONIUS). Strax öster om Muddusjokk träffas flera dylika djupt nedskurna bäckdalar, i hvilka för närvarande inga bäckar flyta. Uppenbarligen har Muddusjokk successive förändrat sitt lopp, hvarvid den tillbakavikande inlandsisen (enligt SVENONIUS) spelat den afgörande rollen.

Inom fjordmjälans område hafva naturligtvis alla bäckar utskurit djupa dalgångar. Detta gäller äfven helt små tillflöden. Däremot är det anmärkningsvärdt, att dessa tillflöden — så vidt jag vet på ett undantag när — ej äro omgifna af några nämnvärda själfständiga lager af sand eller mjäla.

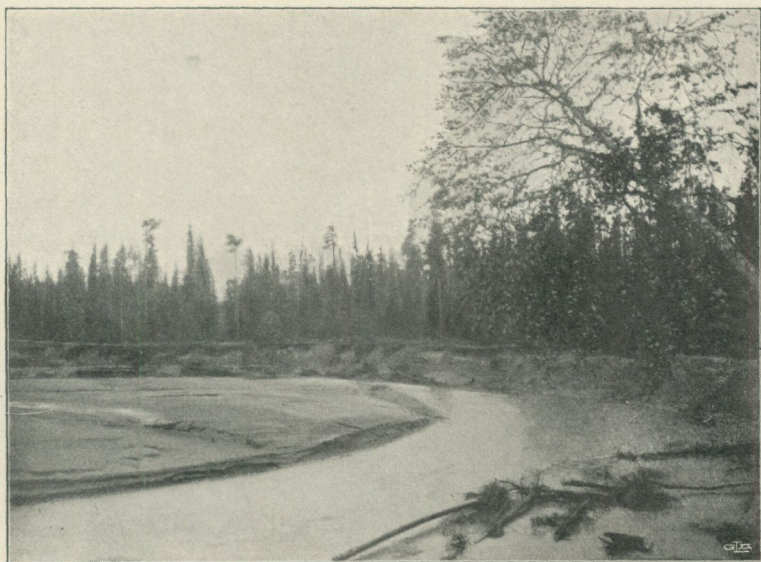
Hvarken den omkring 3 mil långa Langnäsån eller den dubbelt så långa Bodträskån, hvilka båda från väster infalla i Lule älf, synes vara omgifven af några bildningar, som äfven i ringa måttstock skulle kunna anses motsvara hufvudälvens

mäktiga fjordsediment. Detsamma gäller äfven om den från norr inflytande 8 mil långa Svartlåälfven.

Ett undantag från det förhållande, som samtliga dessa tillflöden visa, bildar, mig veterligen, endast den omkring 5 mil långa Görjeån, som från väster inmynnar i hufvudälfven ungefär midt emellan Langnäsån och Bodträskån.

Görjeån omgifves nämligen af mäktiga bildningar af mjåla, hvilka enligt uppgift skola sträcka sig från mynningen till trakten af Kojkul. Själf har jag endast besökt den del af ån, som ligger mellan Uddberget och Spikberget.

Fig. 14.



Strandbrink i mjåla vid Görjeån. A. H. fot. 1905.

Man finner därstädes fjordmjåla och mjuna ända till en höjd af ungefär 120 m. ö. h. och 35 m. öfver åns yta. I dessa sedimentmassor äro terrasser utdanade alldeles såsom vid hufvudälfven.

Egendomligt för Görjeån är dessutom dess i hög grad slingrande lopp. Detta är, såsom bekant, karakteristiskt för

floder med ringa fall och ringa strömhastighet. Af denna grund har ett det präktigaste system af meandrar utbildat sig i den lösa mjälan. Dessa meandrar äro ofta till den grad utpräglade, att de nästan bilda slutna figurer, och mångenstädes fattas endast 15–20 m. i ett genombrott vid meanderns rot.

Detta system af meandrar genomskär dock ej omedelbart terrasserna utan är utbildadt på botten af en i terrasserna utskuren, jämförelsevis rak dal. Detta är ett förhållande, som rätt ofta träffas hos serpentiniserande floder och beror därpå,

Fig. 15.



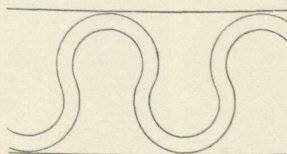
Meander bildande en nära sluten krets. A. H. fot. 1905.

att mot en viss strömhastighet svarar en viss storlek hos meandrarna samt att hela systemet af de nästan lika stora meandrarna sakta vandrar nedåt floden. Därigenom utskäres i de omgifvande sedimenten en bred och rak dal, i hvars botten själfva flodfåran bildar en smal och slingrande dal af andra ordningen.

De båda bilderna fig. 14 och 15 samt den schematiska fig. 16 torde tillfyllest illustrera detta förhållande. Ett liknande älflopp har i vårt land Klarälfven att uppvisa på en lång sträcka.

De betydande sedimentmassorna kring Görjeån antyda, att en jämförelsevis mäktig, från inlandsisen kommande älf haft sitt utlopp i en genom åns dalgång tillbakavikande fjord. Om vi antaga en marin gräns af 160 m. ö. h. eller den höjd, vid hvilken fjordarna trängde djupast in i landet längs Lule älfs dalgång, så finna vi af höjdkartan, att i Görjeåns dal befann sig en fullt ut lika utpräglad fjordarm som i

Fig. 16.



nedre delen af Lilla Lule älfs. I Langnäsåns och Bodträskåns dalar funnos däremot endast breda vikar. I fortsättningen af Görjeåns fjord träffas äfven en mycket utpräglad dalgång, som genom passhöjder af omkring 350 m. ö. h. står i samband med Appojokks breda dal och låglanden kring Pärälffvens nedre del. Otvifvelaktigt har under någon del af afsmältningssperioden på denna väg en bred tunga af inlandsisen skjutit fram och haft sitt aflopp genom Görjeåns dalgång, ungefär såsom kartan på taflan 2 söker återgifva. Någon så betydande tillförsel af vatten från inlandsisen synes däremot näppeligen hafva ägt rum genom Langnäsån och Bodträskån.

Älfloppet söder om Harads.

I trakten af Harads ändrar älfven sin karaktär, mjålan börjar spela en mycket mindre roll, lera och rullstensgrus blifva de förhårslande jordslagen, ålfstrånderna blifva i stort sedt lågre ån i föregående afdelning af ålfven, och inom nedre delen af ålfloppet vidgas detsamma till den grad, att det antager karaktären af stora fjårdar.

Denna afdelning af ålfven upptager en längd af omkring nio mil. Emedan här de utmed ålfven förekommande geologiska bildningarna mera öfverensstämman med dem, som träffas på större afstånd från ålfven, ån förhållandet var inom fjordmjålans region, så sakna ålfvens omgifningar inom nedre delen af dess lopp det drag af *sårskild geologisk facies*, som hög're upp utmärker desamma. De erhålla därigenom åfven mindre intresse för studiet af ålfvens speciella geologiska förhållanden. Af många orsaker åro därför de iakttagelser, jag har att meddela angående ålfvens geologi inom nu ifrågavarande afdelning af densamma, mycket knapphåndiga.

Åfven denna del af ålfven år ej segelbar i ett sammanhang utan afbruten på en milslång stråcka af flere tått efter hvarandra följande forsar, Vittjårvsforsen, Trångforsen, Krokforsen, Rådforsen och Nåsforsen, genom hvilka ålfytan sånkes omkring 18 m. Alla dessa forsar tyckas förorsakade af stora lösa stenar, helt visst att betrakta såsom renspolad morån.

Ålfbrinkarnas höjd uppgår inom den ifrågavarande delen af ålfven i regeln endast till ett fåtal meter, isynnerhet där ålfven år bred. På sådana stållen år stranden till och med ofta långsluttande, men där strånderna åter sammanlåpa,

ses vanligen återigen branta älfskärningar. Några exempel på dylika branta älfbrinkar jämte deras approximativa höjder må här anföras:

Hömyr	12 m.
Bynäs udde	19 »
Nedre Svartlå	22 »
Öfveräng	14 »
Grubban	20 »
Gäddvikströmmen	15 »

Lagerföljden. I älfskärningarna träffas ofta enbart lera, såsom vid Åminne, eller enbart rullstenssand, såsom vid Rågrafen och Gäddvikströmmen, men upplysande profiler genom olikartade jordslag kunna äfven till och med i ganska låga brinkar iakttagas, hvarigenom kännedom om lagerföljden kan erhållas. Några anteckningar angående densamma från älfskärningarna må här följa. Lagren uppräknas i ordningsföljd uppifrån nedåt.

Ställets namn.	Lagrens beskaffenhet.	Mäktighet i m.
Östra Bovallen	Mjåla	1.0
	Rödaktig, i stycken sönderfallande lera (= bitlera) innehållande talrika järnkonkretioner	2.0
	Grå hvarfvig lera	2.0
	Mjåla	1.0
	Hvarfvig lera, här och hvar innehållande små stenar	1.0
	Grof rullstenssand och rullstensgrus	1.0
Nedre Svartlå, väster om bryggan	Mjåla	7.5
	Bitlera med järnkonkretioner	2.0
	Sand	6.5
Nedre Svartlå, öster om bryggan	Flygsand	1.0
	Torf och barkskikt omkr.	0.05
	Mjåla och leraktiga skikt med roströr	4.0
	Grof sand och rullstenar	17.0
Vittjärvsforsen, västra stranden	Mjåla	0.2
	Åf humussyror blekt lager	0.02
	Torfskikt	0.01
	Mjåla	0.03
	Skiktad lera, växlande med mjåla	2.00
	Skiktad lera	1.0
	Bitlera med konkretioner	2.0

Ställets namn.	Lagrens beskaffenhet.	Mäktighet i m.
Snåludden	{ Bitlera med limonitkonkretioner och isolerade stenar. }	6.0?
	{ Lera, växlande med mjäla. }	
	{ Grof sand }	
Björns tegel- bruk, Sunderby	{ Fin sand. }	0.4
	{ Grå lera, ej tydligt hvarfvig }	0.2
	{ Bitlera med limonitkonkretioner . . }	0.6
	{ Grå, finhvarfvig lera }	1.6
	{ Fin sand. }	0.1
	{ Gråviolett lera, ej hvarfvig }	0.2
	{ Hårt limonitskikt }	0.005
	{ Sand. }	0.1 +

I samtliga ofvan anförda profiler råder en god konkordans mellan lagren. Inom den gröfre sanden träffas dock ofta »current bedding». I en profil vid Bynäsudden ses emellertid en påfallande diskordans på tvenne horisonter, såsom framgår af fig. 17, till hvilken följande upplysningar angående lagrens tjocklek och beskaffenhet bifogas.

1. Sand 0.5 m.
2. Torf 0.1 »
3. Sand och lera 1.0 »

(Diskordans).

4. Stenar och grus 2.0? »
5. Sand, mjäla, mjuna och rostfärgade skikt i växellagring 9.0 »

(Diskordans).

6. Grof rödaktig sand 9.0 »
7. Rullsten.

Af profilerna vid Östra Bovallen och Nedre Svartlå framgår lagerföljden: öfverst mjäla, därpå lera, underst grof sand. Denna lagerföljd tyckes i själfva verket hafva sin tillämpning på hela älfloppet, från Porsi ända nedåt Hednoret, ehuru dessa afdelningar nog ytterligare skulle kunna indelas i underafdelningar.

Uppenbarligen är den undre grofva sanden fluvioglacial eller rullstenssand. Sådan träffas äfven enbart bildande älf-

stränderna exempelvis vid Rågrafven, Bredåker och Gäddvikströmmen. Rullstensgrus kan dessutom iakttagas flerstädes långt på sidan om älfloppet, t. ex. vid Grufberget, väster om Grubban, vid Hedens by m. fl. ställen.

Mikroskopiska växt- och djurlämningar i lerlagren. Från den ifrågavarande delen af älfven hafva äfven flera lerprof blifvit mikroskopiskt undersökta af fru v. EULER och professor LAGERHEIM på samma sätt, som förut nämnts (sid. 34), och hafva dessa undersökningar resulterat i följande art-listor.¹

Fig. 17.



Diskordanta lager vid Bynäsudden.

3.² Prof af s. k. bitlera från en omkring 12 m. hög skärning i västra älfstranden strax söder om Haradsön.

<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ. r	A
<i>Campylodiscus echineis</i> EHB. r	B
» <i>noricus</i> EHB. r	A
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM. r	A
<i>Diploneis elliptica</i> KÜTZ. r	A, Lu
<i>Epithemia Argus</i> (EHB.) KÜTZ.	B, Lu
» <i>turgida</i> (EHB.) KÜTZ.	A, B
<i>Eunotia Clevei</i> GRUN. +	A
» <i>prærupta</i> EHB. r	Lu
<i>Gomphonema geminatum</i> C. AG. r	A, Lu
<i>Melosira arenaria</i> MOORE. +	A
» <i>granulata</i> EHB. r	A

¹ Beträffande förkortningar se äfven sid. 35.

² Numreringen bildar fortsättning på de å sid. 35—37 omnämnda profven.

<i>Pinnularia major</i> KÜTZ.	r	Lu
» <i>nobilis</i> KÜTZ.	r	Lu
» <i>streptoraphe</i> CL. var. <i>minor</i> CL.	r	Lb
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM.	r	A
Nålar af <i>Euspongilla lacustris</i> .	+	
Pollen af tall (<i>Pinus silvestris</i>).	c	
Fragment af <i>Cladocera</i> .		

»Nästan uteslutande lämningar efter ancylusfloran, mest i krossade och slitna skalbitar (en representant för något bräckt vatten?), samt enstaka boreala former.»

4. Grå hvarfvig lera underlagrande bitlera i en omkring 4 m. hög skärning vid Åminne på västra älfstranden.

<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	r	A
<i>Campylodiscus hibernicus</i> EHB.	r	A
» <i>noricus</i> EHB.	r	A
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM.	r	A
<i>Cymbella aspera</i> EHB.	r	A, Lu
» <i>helvetica</i> KÜTZ.	r	Lu
<i>Diploneis Domblittensis</i> GRUN. var. <i>subconstricta</i> A.		
CL.	r	A
<i>Encyonema prostratum</i> RALFS.	r	A
<i>Epithemia turgida</i> (EHB.) KÜTZ. var. <i>Hyndmannii</i>		
SM.	r	A
<i>Gomphonema geminatum</i> C. AG.	r	A, Lu
<i>Melosira arenaria</i> MOORE.	r	A
» <i>granulata</i> EHB.	+	A
<i>Pinnularia major</i> KÜTZ.	r	Lu
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM.	r	A
<i>Stephanodiscus astræa</i> EHB.	r	A
Pollen af tall (<i>Pinus silvestris</i>).	r.	

»Diatomacéer sparsamma, vanligen nötta, uteslutande ancylusformer.»

5. Grå lera, ej tydligt hvarfvig, lager 2 uppifrån i profilen vid Björns tegelbruk (sid. 54).¹

<i>Campylodiscus hibernicus</i> EHB.	r	A
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> (EHB.) GRUN.	+	B, M
» <i>balticus</i> GRUN.	r	B
» <i>lacustris</i> (W. SM.) GRUN.	r	A, B
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM.		A
<i>Diploneis interrupta</i> KÜTZ.	r	B
<i>Epithemia argus</i> (EHB.) KÜTZ.	r	B, Lu
» <i>turgida</i> (EHB.) KÜTZ.	cc	A, B
<i>Eunotia Clevei</i> GRUN.	r	A
<i>Melosira arenaria</i> MOORE.	+	A
<i>Navicula platystoma</i> EHB.	r	F
<i>Nitzschia circumscuta</i> BAIL.	rr	B
<i>Pinnularia lata</i> BRÉB.	rr	Lb
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM.	r	A
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (C. AG.) KÜTZ.	r	B, M
<i>Stephanodiscus astræa</i> EHB.	r	A
<i>Synedra affinis</i> KÜTZ.	r	B
Pollen af barrträd.	r.	
Spongienålar.	r.	

»Diatomacéer tämligen allmänna. Blandning af ancyclus- och litorinaformer».

6. Bitlera med limonitkonkretioner, lager 3 uppifrån i profilen vid Björns tegelbruk (sid. 54).¹

<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> (EHB.) GRUN.	r	B, M
» <i>balticus</i> GRUN.	cc	B
<i>Coscinodiscus lacustris</i> (W. SM.) GRUN.	c	A, B
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM.	r	A
<i>Diocladia mitra</i> BAIL.	r	M
<i>Diploneis didyma</i> EHB.	r	B
» <i>interrupta</i> KÜTZ.	r	B

¹ Profven 5, 6 och 7 äro visserligen tagna efter min anvisning, men ej af mig själf utan genom förmedling af konsul TH. ÖRTENBLAD i Luleå.

<i>Epithemia gibba</i> (EHB.) KÜTZ.	r	B, Lu
» <i>turgida</i> (EHB.) KÜTZ.	cc	A, B
» <i>zebra</i> (EHB.) KÜTZ.	r	A, B, Lu
<i>Eunotia Clevei</i> GRUN.	r	A
<i>Grammatophora oceanica</i> EHB.	rr	B, M
<i>Navicula palpebralis</i> BRÉB.	rr	M
» <i>platystoma</i> EHB.	r	F
<i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>minor</i> CL.	r	Lb
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM.	r	A
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (C. AG.) KÜTZ.	rr	B, M
<i>Synedra affinis</i> KÜTZ.	r	B
Pollen af tall (<i>Pinus silvestris</i>).	cc	
Pollen af gran (<i>Pinus abies</i>).	r	
<i>Dictyocha Fibula</i> (silicoflagellat) EHB.	r	M

»Diatomacéer ymniga. Hufvudsakligen blandning af sparsamma ancyclus- och ymniga litorinaformer, ungefär samma arter som i föregående prof. Dessutom några mer utprägladt marina former.»

7. Grå, finhvarfvig lera, lager 4 uppfifrån i profilen vid Björns tegelbruk (sid. 54).¹

<i>Actinoptychus undulatus</i> EHB.	r	M
<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	r	A
<i>Campylodiscus hibernicus</i> EHB.	r	A
» <i>noricus</i> EHB.	r	A
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> (EHB.) GRUN.	r	B, M
» <i>excentricus</i> EHB.	r	M
» <i>radiatus</i> EHB.	r	M
<i>Cyclotella comta</i> EHB. var. <i>radiosa</i> GRUN.	rr	Lu
<i>Cymbella aspera</i> EHB.	r	A, Lu
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM.	c	A
<i>Dicladia mitra</i> BAIL.	r	M
<i>Diploneis Domblittensis</i> GRUN.	+	A
» <i>elliptica</i> KÜTZ.	r	A, Lu

¹ Se anm. å föreg. sid.

<i>Encyonema prostratum</i> RALFS.	rr	A
<i>Epithemia Argus</i> (EHB.) KÜTZ.	r	B, Lu
» <i>turgida</i> (EHB.) KÜTZ.	c	A, B
» » var. <i>Hyndmannii</i> SM.	+	A
» » var. <i>vertagus</i> KÜTZ.	r	F
<i>Eunotia Clevei</i> GRUN.	r	A
» <i>robusta</i> EHB. var. <i>Papilio</i> EHB.	rr	Lb
» <i>triodon</i> EHB.	r	Lu
<i>Melosira arenaria</i> MOORE.	c	A
» <i>granulata</i> RALFS.	c	A
<i>Navicula gastrum</i> EHB.	rr	F
<i>Paralia sulcata</i> (EHB.) CL.	r	B, M
<i>Pinnularia lata</i> BRÉB.	r	Lb
» <i>streptoraphe</i> var. <i>minor</i> CL.	r	Lb
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM.	c	A
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (C. AG.) KÜTZ.	r	B, M
<i>Surirella spiralis</i> KÜTZ.	r	A
<i>Stephanodiscus astræa</i> EHB.	r	A
Pollen af tall (<i>Pinus silvestris</i>)	c	
Sporer af <i>Lycopodium</i> sp.	r	
En Chrysomonadiné.	r	
Nålar af <i>Spongilla</i> sp.	r	
<i>Dictyocha Fibula</i> (silicoflagellat) EHB.	r	M

»Diatomacéer tämligen allmänna, öfvervägande från sött vatten härrörande ancyclusformer, litorinaformer och marina arter mycket sparsammare.»

8. Gråviolett lera, lager 6 uppifrån i profilen vid Björns tegelbruk (sid. 54).

<i>Achnantes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN.	r	F
<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	r	A
<i>Actinocyclus Ehrenbergii</i> RALFS.	r	B
<i>Actinoptychus undulatus</i> EHB.	r	M
<i>Caloneis obtusa</i> W. SM. (= <i>Navicula hebes</i> RALFS).	r	Lb
<i>Campylodiscus hibernicus</i> EHB.	r	A

<i>Campylodiscus noricus</i> EHB. r	A
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> (EHB.) GRUN. r	B, M
» <i>balticus</i> GRUN. r	B
» <i>radiatus</i> EHB. r	M
<i>Cyclotella comta</i> var. <i>radiosa</i> GRUN. rr	Lu
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SM. c	A
<i>Cymbella aspera</i> EHB. r	A, Lu
<i>Dicladia mitra</i> BAIL. r	M
<i>Encyonema prostratum</i> RALFS. r	A
<i>Epithemia turgida</i> (EHB.) KÜTZ. r	A, B
» » var. <i>Hyndmannii</i> SM. r	A
<i>Eunotia Clevei</i> GRUN. r	A
» <i>prærupta</i> EHB. var. <i>bidens</i> GRUN. r	Lu
» <i>robusta</i> EHB. var. <i>Papilio</i> EHB. r	Lb
» <i>triodon</i> EHB. r	Lu
<i>Gomphonema constrictum</i> EHB. r	Lu
» <i>geminatum</i> C. AG. r	A, Lu
<i>Grammatophora oceanica</i> EHB. r	B, M
<i>Melosira arenaria</i> MOORE. r	A
» <i>granulata</i> EHB. +	A
» <i>undulata</i> KÜTZ. r	F
<i>Navicula gastrum</i> EHB. r	F
<i>Neidium affine</i> EHB. var. <i>amphigomphus</i> EHB. . . .	Lu
<i>Paralia sulcata</i> (EHB.) CL. r	B, M
<i>Pinnularia Brébissonii</i> KÜTZ. r	Lu
» <i>lata</i> BRÉB. r	Lb
» <i>major</i> KÜTZ.	Lu
<i>Pleurosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) W. SM. +	A
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (C. AG.) KÜTZ.	B, M
<i>Stauroneis phænicenteron</i> EHB. r	A, Lu
<i>Stephanodiscus astræa</i> EHB. r	A
<i>Surirella robusta</i> EHB. r	A, Lu
Pollen af tall (<i>Pinus silvestris</i>). c	
Pollen af gran (<i>Pinus abies</i>). rr	
<i>Botryococcus Braunii</i> . rr	A, B, Lu

Euspongilla lacustris.

Dictyocha Fibula (silicoflagellat). r M

»Diatomacéfloran utgör en individfattig men artrik blandning af öfvervägande karakteristiska ancylusformer. Därjämte träffas äfven ett fåtal andra boreala färskvattensformer, som ännu lefva i Lule lappmark, samt flere karakteristiska marina och litorinaformer.

Lerornas beskaffenhet och bildningstid. Vid granskning af dessa artlistor finner man, att de undersökta lerorna måste tillhöra åtminstone tvenne skilda tidsskeden.

Profven N:o 3 och 4, som tagits vid Södra Harads och Åminne, härröra tydligtvis från ancylustiden. De innehålla nämligen nästan uteslutande lämningar af ancylusfloran, däribland de karakteristiska ledfossilen *Eunotia Clevei* GRUN. och *Diploneis Domblittensis* GRUN., men däremot inga marina eller brackvattensformer. Vidare är att märka, att i dessa leror pollen af tall iakttagits, men icke af gran. Samma förhållande ägde rum med de högre upp vid älven tagna profven (sid. 37).

Profven N:o 5—8, hvilka samtliga härröra från ett lerlag vid Björns tegelbruk vid Sunderby, innehålla äfven en stor mängd ancylusdiatomacéer, men dessutom karakteristiska brackvattens- och marina former. Isynnerhet äro i profven 5 och 6 saltvattensformerna talrika. Visserligen är det bekant, att äfven i de äldre ancyluslagren marina diatomacéer träffas, men detta synes vara ett rent undantag, och de marina former, som iakttagits, hafva förekommit endast i mycket små mängder.¹ Deras uppträdande i de äldre ancyluslerorna torde därför kunna anses hafva berott på mera tillfälliga inströmmingar af saltvatten genom det medelsvenska sundet. I lerorna från Björns tegelbruk hafva de marina diatomacéerna däremot

¹ A. G. NATHORST, Om en fossilförande leraflagring vid Skattmansö i Uppland. G. F. F., Bd 15 (1893), sid. 557. N. O. HOLST, Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 180 (1899), sid. 61.

ingalunda denna karaktär af accessoriska beståndsdelar af floran. Dessa leror böra därför otvifvelaktigt tolkas såsom litorinaleror. Ett viktigt stöd för denna uppfattning ligger äfven däruti, att de innehålla pollenkorn af gran. Såsom bekant, anses detta trädslag hafva invandrat till vårt land från öster, och detta tyckes hafva inträffat under litorinatiden.

De fyra profven från Björns tegelbruk visa därutinnan en anmärkningsvärd olikhet, att de undre (N:o 7 och 8) innehålla jämförelsevis få saltvattensformer bland talrika färskvattensformer, medan de båda högre upp i lagerserien tagna profven (N:o 5 och 6) innehålla öfvervägande saltvattensarter. Detta tyder på en under dessa lerors bildningstid fortgående stegring i salthalten och minskning i tillförseln af färskvatten från det inre landet. En stor del af ancylusformerna kunna ju äfven genom omsvämning af de äldre lerorna hafva inkommit i litorinaaflagringen.

Flere af saltvattensformerna förutsätta en ganska hög salthalt. Detta är förhållandet med diatomacéerna *Coscinodiscus asteromphalus*, *Coscinodiscus radiatus*, *Coscinodiscus excentricus*, *Dicladia mitra*, *Paralia sulcata*, *Rhabdonema arcuatum* m. fl. samt silicoflagellaten *Dictyocha Fibula*, och dessa fossils närvaro häntyder därpå, att under litorinatiden i Bottniska vikens innersta del funnits en vida högre salthalt, än man af tidigare undersökningar skulle anse nödigt att antaga.²

I flere af de undersökta profilerna (sid. 53 och 54) har en egendomlig, vid beröring i småbitar sönderfallande lera iakttagits. Denna tyckes ej tillhöra något visst tidsskede, ty bitlerna från Björns tegelbruk innehöll litorina-diatomacéer, under det att sådan lera från Södra Harads endast innehöll ancylusformer. Sönderfallandet i bitar är tydligtvis endast en sekundär fysikalisk förändring, som träffat olika leror och som torde bero på en torkningsprocess.

¹ Jämför H. MUNTHE, Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea. Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. II, 1894.

Dessa bitleror äro ej alltid de öfversta, utan de öfverlagras mångenstädes af sand och mjäla eller andra i bitar ej sönderfallande leror. Dessa kunna till och med hafva en rätt stor mäktighet; vid Vittjärvsforsen uppgår exempelvis de öfverlagrande lerornas tjocklek till omkring 3 m. Förutsatt att sprickornas uppkomst i bitleran beror på en torkningsprocess, så måste tydligtvis en *landhöjning* hafva försiggått mellan de båda lerornas aflagring. Vid Björns tegelbruk träffas en bitlerhorisont *inuti* litorinalager, och denna nivåförändring skulle sålunda hafva inträdt *under pågående litorinatid, sedan gränen invandrat*.

Dylik bitlera har jag vid Svartlå funnit ända till 8.5 m. öfver Lule älfs yta, hvilken därstädes ligger 21 m. öfver hafvet. Denna torkningszon är sålunda hittills funnen ända till omkring 30 m. ö. h. Enär den på nämnda fyndort öfverlagras af 7 m. mjäla, skulle man måhända häraf våga sluta, att litorinasänkningen i trakten af Lule älf nådde ett belopp af minst 37 m. Jag får dock tillägga, att denna bitlerans öfre gräns såsom motsvarande en nivåförändring ej blef af mig tillräckligt omsorgsfullt studerad, hvadan jag vill begränsa mig till att påpeka förhållandet och de slutsatser, som skulle kunna dragas.

Att äfven i dessa trakter en sänkning under litorinatiden förekommit, framgår af FREDHOLMS redan 1877 gjorda fynd af en musselbank på 33 m. höjd öfver hafvet inom Neder-Kalix socken¹ samt af MUNTHES fynd af postglaciala mollusker vid en höjd af något öfver 50 m. ö. h. i samma trakt.² Något bevis för en föregående landhöjning framgår dock ej af dessa iakttagelser.

Den i bitar sönderfallande leran visar dessutom den egenomligheten att innehålla limonithaltiga bildningar af rätt

¹ F. SVENONIUS, Bidrag till Norrbottens geologi, sid. 71. Stockholm 1880.

² G. DE GEER, Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden. G. F. F., Bd 12 (1890), sid. 104. — H. MUNTHE, Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea. Bull. Geol. Inst. of Upsala, N:o 3, Vol. II (1894), sid. 36.

olika slag. De utgöras dels af koncentrationer inom vissa skikt, dels af verkliga sprickfyllnader, dels slutligen af marlekeliknande konkretioner. Att järnhalten befunnit sig i lösning, framgår utan vidare af dessa bildningars natur, och emedan de marlekeliknande konkretionerna ofta befinnas uppkomna kring växtrötter, ligger det antagandet nära, att humushaltiga lösningar vid järnets utfällning spelat en roll.

De fyllda gångsprickorna hafva understundom en tjocklek af en centimeter och en ytutsträckning af flera decimeter, under det att konkretionerna endast hafva ett fåtal centimeters genomskärning. Dessa bildningar äro hårdare och motståndskraftigare mot erosionen än den rena leran, som lätt genom svämning bortföres, och blifva därför mångenstädes liggande i stora högar nedanför lerbranterna, där isynnerhet de runda, ofta egendomligt formade konkretionerna ådraga sig uppmärksamheten. Sådan lera plägar af befolkningen kallas »kullera».

Erosion och ackumulation i den förenade älften.

Genom den nedsänkning af landet, som under ancylus- och litorinatiderna ägde rum, öfvertäcktes de nedsänkta delarna af ett sammanhängande lager af lera, mjuna, mjäla, sand o. s. v. Under det att landhöjningen pågick, blef på sluttingar, där en starkare vågrörelse förekom, det fina materialet bortspoladt, men i sänkorna torde det hafva blifvit kvarliggande. I den mån som landet höjde sig, förflyttades älftynningen allt längre ut och till en — i förhållande till landet — allt lägre nivå. Älfven kom därför att i sedimenten utskära en fåra, som under pågående landhöjning alltmera fördjupades. I de finare jordslagen, såsom lera och sand, kunde denna fördjupning fortskrida jämförelsevis hastigt. På enstaka punkter träffade emellertid älften i sedimenten uppstickande moränhopar eller fasta hällar; där hämmades erosionen mer eller mindre fullständigt, och där utbildades fall och forsar, som höllo vattnet i den ofvanför liggande delen af älften uppdämdt och därstädes förhindrade en djupare nedskärning.

Forsarna. På taflan 3 återfinnes en djupkarta öfver en af moränmaterial bildad fors, Vittjärvsforsen vid Hednoret. Vi se, huru ojämn och småkuperad moränens yta är samt hurusom tvärs öfver älften ett band sträcker sig, som vid vintervattenstånd ingenstädes har större djup än en meter och endast utmed östra stranden på en kort sträcka är genombrutet. Troligtvis utgöres detta band af relativt stora stenar, som älften ej förmått föra vidare. Ofvanför denna fördäm-

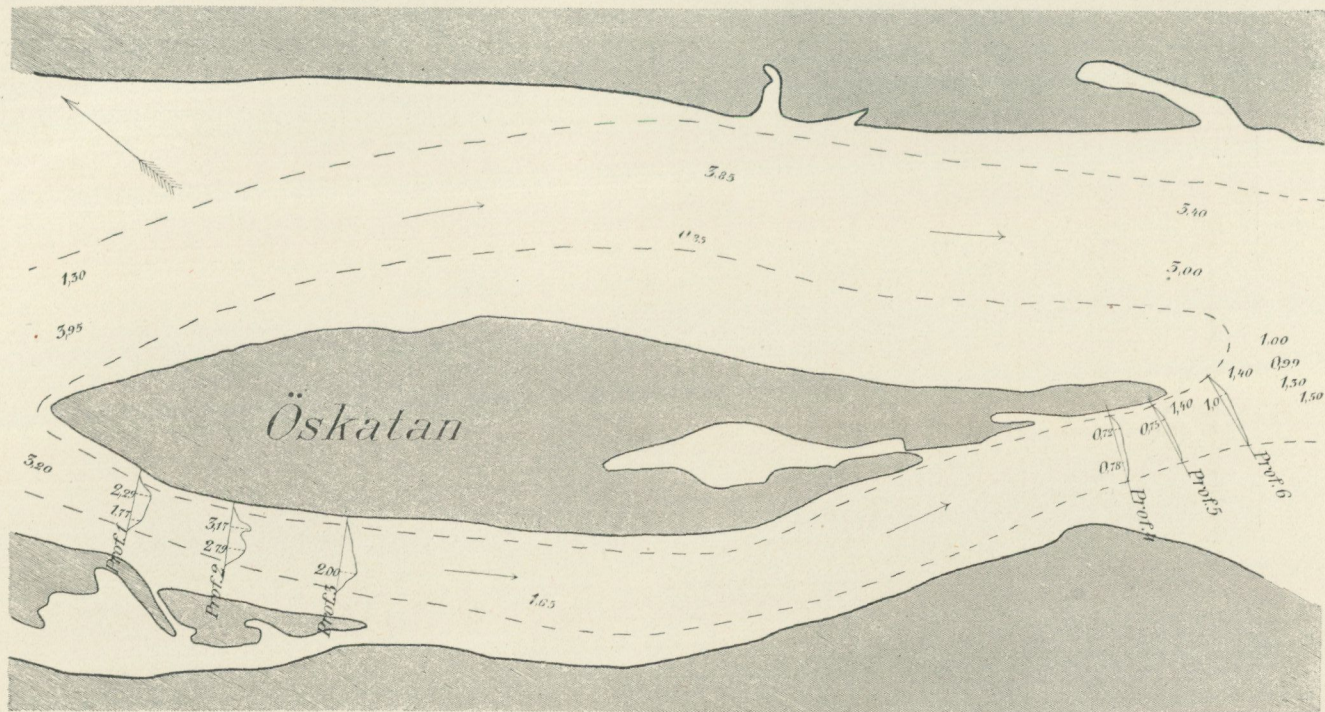
ning träffas omväxlande grund och sänkor, de senare af ända till 5.8 m. djup.

En dylik af moränmaterial bildad fors eller fördämning synes visserligen vara af mycket solid beskaffenhet, dock tyckes äfven i densamma en märkbar erosion kunna förekomma. Båtförare berätta, att stenar i Vittjärvsforsen, för hvilka man förr måste väja, nu äro borta. Måhända hafva mindre, kring de förra liggande stenar af vattnet bortförts, hvarefter de större sjunkit djupare ned. I forsen utförda stenbyggnader hafva förändrat sitt läge uppenbarligen genom moränmateriallets rörelse. Det är klart, att dylika små förändringar medföra en småningom skeende sänkning af vattenytan hos den ofvanför liggande älfven. Denna sänkning är dock så obetydlig, att den ej under en mansålder medför något påfallande resultat.

På grund af den rörlighet äfven mycket stora stenar ådagalägga vid den strömhastighet, som förekommer i Lule älfs forsar, har moränmaterialiet aldrig kunnat gifva upphof till verkliga vattenfall. I små vattendrag kan däremot morän förorsaka ganska branta lutningar hos vattenytan. Det är dock möjligt, att moränmaterialiet i många af Lule älfs forsar ursprungligen haft betydande lutningsvinklar, dessa äro emellertid numera utjämnade, och öfverallt, där en större sänkning af vattennivån genom en fors förekommer, har forsen därför antagit en *stor längd*. Detta gäller naturligtvis älfvens hela lopp från de milslånga forsarna inom forsområdet till de närmast hafvet belägna, Vittjärvsforsen, Trångforsen m. fl. I allmänhet öfverskrider vattenytans lutning i forsarna icke 1:100, vanligen är den mindre.

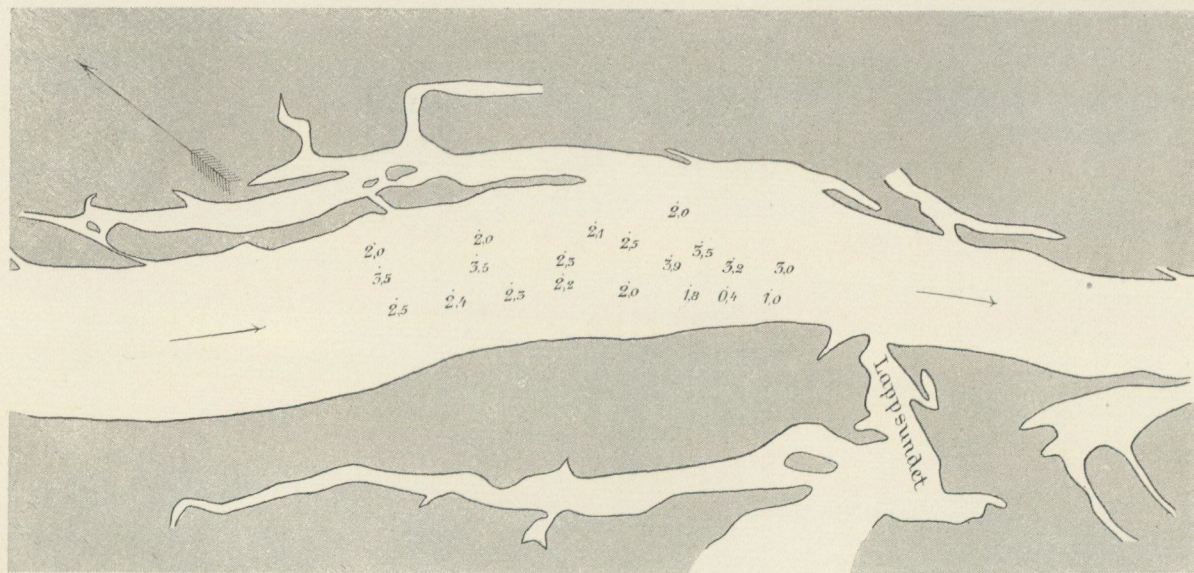
Selen. I sand, mjåla, mjuna och lera har älfven kunnat skära ut en så bred och djup fåra, att äfven vid högvatten strömmen framflyter jämförelsevis lugnt. Där älfven framrinner inom dylikt finkornigt material, är därför älfytans lutning mycket ringa. Af afvägningssiffrorna på Norrbottens läns kartverk se vi, att vattenytans sänkning på den 2.2

Fig. 18.



Djupförhållanden i Lule älf vid Öskatan, enligt lodningar af J. O. NÄSLUND vintern 1902. — Det skuggade = land vid vanligt sommarvattenstånd. Den prickade linjen = gräns mellan land och vatten vid vintervattenstånd.
Skala = 1 : 12,000.

Fig. 19.



Djupförhållanden i Lule älf vid Bredåker, enligt lodningar af J. O. NÄSLUND vintern 1902.
Skala = 1:20 000.

mil långa sträckan mellan Porsiforsen och Edefors endast är 1.6 m. och på sträckan mellan Edefors och Hednoret, som är 5.5 mil lång, endast 3 m. eller i båda fallen föga mer än en half meter per mil.

Enligt vissa uppgifter skall Lule älf såväl i Porsiselet som mellan Hednoret och Edefors ställvis uppnå djup af omkring 30 m.¹ Troligen äro dessa uppgifter dock öfverdrifna. Från omgifningarna af Öskatan och Bredåker hafva ställts till mitt förfogande några för Lule älf s flottningsförening utförda kartskisser, på hvilka djupen vid vintervattenstånd finnas utsatta. De visa en jämförelsevis jämn botten med 3 à 4 m. maximumdjup under vintern, hvilket torde motsvara 5 à 6 m. under sommaren. Troligtvis får man tänka sig älfbottnen i selen ungefär af den form, som dessa kartskisser visa. Vida större djup träffas emellertid faktiskt inom älfvens nedersta breda del mellan Bodön och Gäddviksströmmen, där öfver 20 m. djup påvisats. Att älfven själf inom denna sin bredaste del skulle kunna uterodera så djupa hålör äfven i ett ganska löst underlag, är dock föga troligt. Riktigare torde det då vara att betrakta denna nedre del af älfven såsom en sänkt dalgång, i hvilken älfven utfaller och som den ännu ej hunnit utfylla med slam till den höjd, som af den utströmmande vattenmängden kunde betingas.

Nutida erosion. Ehuru flodbädden såväl inom fjordmjälan som lerorna och rullstenssanden är tillräckligt rymlig för den framrinnande vattenmassan, så förekommer likväl här och hvar i dessa lösa sediment en kraftig erosion. Detta torde bero därpå, att märgen ej följer flodbäddens midt utan flyttar sig till närheten af den ena stranden, där af denna anledning friska skärningar i strandbrinken uppstå. Mångenstädes fortskrida dessa utskärningar med en så betydande hastighet, att stora mängder af ännu växande grästorf och träd hänga ut öfver älfven. Fig. 20 visar en bild af dylik kraftig, recent stranderosion. För att hindra älfvens

¹ Jämför MUNTHER, Dagbok 1900, sid. 31 o. 59.

inkräktande på marken hafva flerstädes strandskoningar, byggda af stora stenar eller annat material, blifvit uppförda (t. ex. Bodträskfors).

Akkumulation. Om märgen i den rymliga flodbädden förskjutes åt ena sidan, så kan bakström (= bakida) eller måhända jämförelsevis lugnt vatten uppstå på den andra sidan. Därstädes kan i så fall en sedimentation taga sin början och ett grund uppstå. Om en sådan ansvämning uppbygges framför

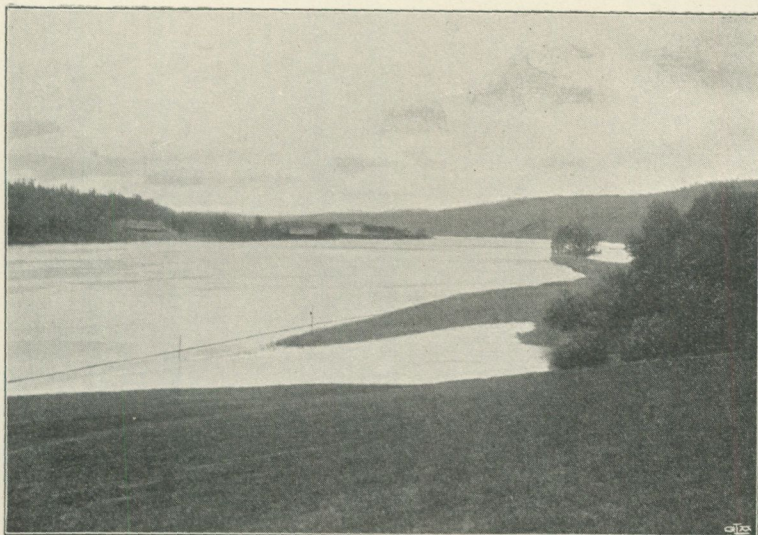
Fig. 20.



Verkan af nutida erosion i älfbrinken mellan Svedjan och Snåludden vid Lule älf nära Sävast. A. H. fot. 1905.

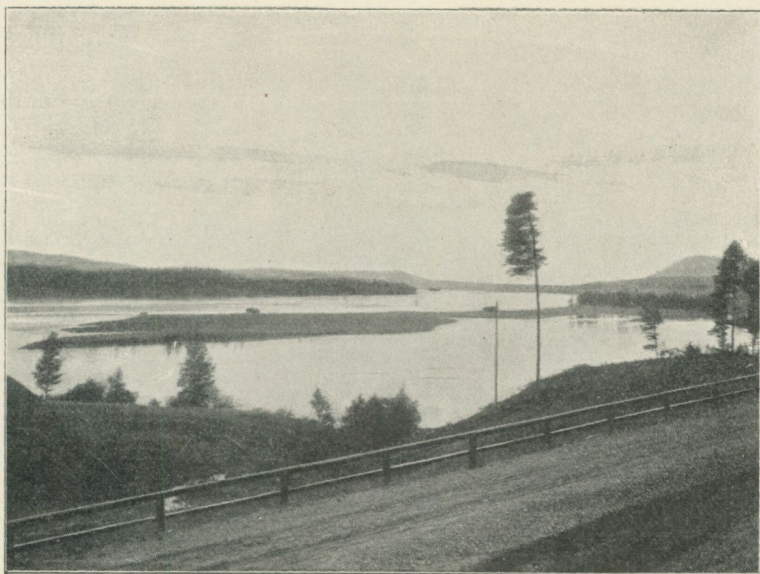
en vik eller en inbuktning i stranden, uppstår ett grund, som vid lågvatten ter sig såsom en strandsporre. En sådan af utmärkt vacker utbildning träffas vid Andevikudden (fig. 21). MUNTHE har tagit den för en rullstensås, men denna uppfattning torde vara oriktig. Den innehåller nämligen endast mjäla; så groft grus, att det på grund af sin större kornstorlek skulle kunnat hålla sig kvar, tyckes saknas. En annan strandsporre observerades vid Finskudden. Vid Afva-

Fig. 21.



Strandsporre vid Andevikudden midtemot Storbacken vid Lule älf.
A. H. fot. 1904.

Fig. 22.



»Nehring» och »Haff» vid Afvaunden vid Stora Lule älf. A. H. fot. 1904.

udden förekommer en dylik bildning, som nästan fullständigt fördämmer en vik (fig. 22) och sålunda förhåller sig analogt med en »Nehrung» förstängande ett »Haff». Samma karaktär finner man hos en hel del svämuddar exempelvis vid Bredåker, såsom af kartan fig. 19 framgår.

Mångenstädes utmed älfven träffas äfven större grund. Vid Storsand, där älfven är jämförelsevis bred, förekomma i dess östra delar och på en längd af flera kilometer betydande uppgrundningar, som vid lågvatten äro torra. Andra vidsträckta grund finnas vid Haradsön, Laxsandholmen o. s. v.

Sväm-öar och erosions-öar. Från tidigare stadier i älfvens utveckling äro äfven sekundära svämbildningar bevarade. Man kan betrakta öarna Öskatan och Haradsön såsom sådana, härrörande från en tid, då medelvattenståndet i älfven var åtminstone några meter högre än nu. Dessa öar kunna nämligen ej anses vara något slag af erosionsrester, som på grund af en större motståndskraft mot det rinnande vattnet bibehållit sig, ty de tyckas innehålla ej väsentligt gröfre material än de omgifvande strandbrinkarna. Deras höjd öfver medelvattenståndet under sommaren torde vara 3 à 4 m. Dock är det på Haradsön endast en ringa del, som uppnår så stor höjd. I sina öfre, nordliga ändar äro dessa öar branta, äfven är djupet där tämligen stort, vid Öskatan omkring 3 m. under vintern (troligen 5 m. under sommaren), såsom djupkartan, fig. 18, ger vid handen. Åt detta håll hafva öarna tidigare varit vidsträcktare, såsom framgår däraf, att älfven därstädes alltjämt skär bort stora massor. Enligt en uppgift skulle i Haradsöns norra del årligen bortskäras en strandremsa af ungefär en meters bredd, enligt en annan uppgift ännu mera. En stor del af det sålunda bortförda materialet torde åter aflagras på öarnas läsida eller södra ände, hvarest desamma löpa ut i låga ängar och långa grund (fig. 18).

Åtskilliga mindre öar, såsom Svartlå små holmar, holmen vid mynningen af Kusån m. fl., synas däremot vara erosionsrester. I dessa holmars öfre ände träffas nämligen nära vat-

tenytan groft stenmaterial, morän eller rullstensgrus, som uppenbarligen hämmat älfvens erosionsarbete och bevarat dessa små öar från förstörelse. I den nedre änden förekommer ingen erosion utan i stället ackumulation; därstädes löpa holmarna fördenskull ut i långsluttande grund på samma sätt som Öskatan och Haradsön. Svartlå små holmar äro ganska höga, den nordligaste uppnår en höjd af 7 m. öfver älfytan.

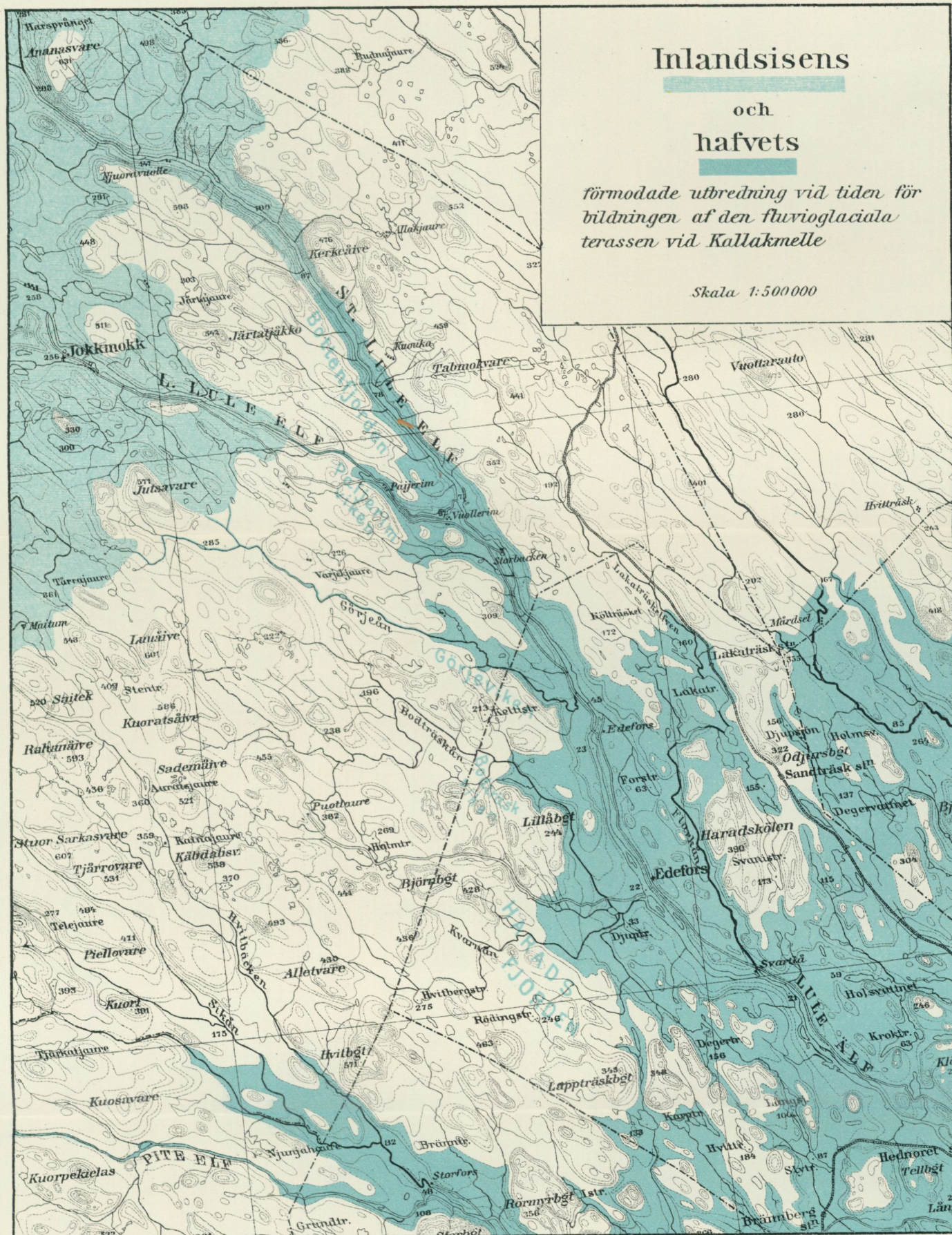
En prerecent ö af samma uppkomstsätt som sistnämnda slag af öar och som särskildt torde förtjäna ett omnämmande är den s. k. Anders Olsas-snibben, en hög, i nord-sydlig riktning strykande åslik bildning, belägen utmed älfven ett kort stycke söder om Andevikudden på älfvens västra sida. Dess norra ände höjer sig brant öfver älfven 50 m., därifrån sträcker den sig 125 m. i längd och sänker sig därunder till 35 m. öfver älfytan, vid hvilken nivå den sammanlöper med ett terrassplan. Den norra, högre delen synes bestå af moränmaterial med stora stenar, den öfriga delen af fjordmjäla, som uppenbarligen aflagrats i lä om det förra. Denna forna ö befinner sig nu helt och hållet på det torra.

Innehåll.

	Sid.
Inledning	3.
<i>Sjökedjorna väster om inlandsisens höjdaxel.</i> Isdelarens läge	5.
<i>Stora Lule älfs geologi från inlandsisens höjdaxel till trak-</i> <i>ten af Porsi.</i> Stora Lule vatten. Katarakt-området. Fors-	
området. De fluvioglaciala sandbrinkarnas region. Kuouka-	
forsen och Porsiafvan	8.
<i>Drag af Lilla Lule älfs geologi från inlandsisens höjdaxel</i> <i>till Vuollerim.</i> Sjökedjan. Fall- och forsområdet mellan	
Jokkmokk och Pajjerim. Terrassområdet mellan Pajjerim	
och Vuollerim	18.
<i>Fjordmjälans område.</i> Mjåla och mjuna. Växttorf och dyner.	
Mikroskopiska växt- och djurlämningar. Ancyclusfjorden . .	27.
<i>Bidrag till biflödenas och särskildt Görjeåns geologi</i>	48.
<i>Ålfloppet söder om Harads.</i> Lagerföljden. Mikroskopiska växt-	
och djurlämningar i lerlagren. Lerornas beskaffenhet och	
bildningstid	52.
<i>Erosion och ackumulation i den förenade älven.</i> Forsarna.	
Selen. Nutida erosion. Ackumulation. Sväm-öar och ero-	
sions-öar	65.

	Tafl.
Geologisk öfversiktskarta öfver de närmaste omgifningarna till	
Lule älf. Skala 1 : 500 000	1.
Inlandsisens och havets förmodade utbredning vid tiden för bild-	
ningen af den fluvioglaciala terrassen vid Kallakmelle. Skala	
1 : 500 000	2.
Djupkarta öfver Vittjärvsforsen i Lule älf vid vintervattenstånd.	
Skala 1 : 5 000	3.





Djupkarta
öfver
VITTJÄRVSFORSEN
i Lule älf
vid vintervattenstånd

Skala 1:5 000.

- Land
Grund, öfversvämnadt
sommartiden
- 0-1 m. djup
1-3 " "
3-6 " "
Helmeters djupkurva
Half " "

