This article was downloaded by: [Universite Laval]

On: 26 December 2014, At: 10:51

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954

Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK

Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

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

Studier öfver randdeltan i norra Ångermanland

Kalle Sandler

Published online: 04 Jan 2010.

To cite this article: Kalle Sandler (1917) Studier öfver randdeltan i norra Ångermanland, *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar*, 39:1, 66-104, DOI: [10.1080/11035891709443858](https://doi.org/10.1080/11035891709443858)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891709443858>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

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

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Studier öfver randdeltan i norra Ångermanland.

Af

KALLE SANDLER.

Härtill tafl. 1—3.

De randbildningar, som i olika former utbildades intill iskanten vid isens slutliga afsmältning från vårt land, äro hvad beträffar södra och mellersta Sverige noggrant kända och beskrifna genom arbeten af G. DE GEER och H. NELSON.¹ Äfven från öfre Sverige äro sådana bildningar omnämnda,² men de ha icke varit föremål för någon detaljundersökning.

Föreliggande uppsats utgör resultatet af några studier öfver sådana finiglaciala deltabildningar i norra Ångermanland, som jag på professor Högbooms förslag gjort under tvenne månader af somrarna 1915—16.

Mina studier gälla hufvudsakligen randdeltan i Gideälfvens dalgång, men genom exkursioner i närgränsande dalgångar har jag äfven sökt få en fylligare bild af deras utbredning. Denna har dock endast kunnat omfatta ett mindre område, mellersta Ångermanland mellan Gideälven och Ångermanälven. I samband härmed har jag äfven gjort några iakttagelser af finiglaciala dynbildningar, hvilka möjligen kunna vara af något intresse.

¹ G. DE GEER, *Dal's Ed. Some stationary Iceborders of the last Glaciation*. G. F. F. Bd 31 (1909).

H. NELSON, *Om randdeltan och randäsar i mellersta och södra Sverige*. S. G. U. Ser. C. N:o 220 (1910).

² A. G. HÖGBOM, *Fennoskandia. Handbuch der regionalen Geologie*. Bd 4. Abt. 3. Heidelberg 1913.

A. HAMBERG, *Übersicht der Geologie des Lule älf. Congrès géol. intern.* Sthlm 1910. Guide N:o 11.

Allmän öfversikt.

Af öfversiktskartan, tafl. 1, framgår, att större randdeltan förekomma i nästan alla dalgångar i mellersta Ångermanland. De största äro *Aspselefältet*, hvilken benämning jag gifvit åt deltabildningarna norr om Aspsele by vid Gideälvens hufvuddal, *Lockstafältet* omkring Lockstaån, ett tillflöde till Gideälven, samt *Kubbeåns delta*, norr om Seltjärns by vid Kubbeån, ett tillflöde till Själevadsån.

Af dessa har jag närmare studerat endast de två första jämte det lilla instruktiva Remmarns randdelta vid Remmarsjön, tillhörande Gideälvens vattenområde.

Att samtliga dessa bildningar äro finiglaciala deltabildningar i de hafsfjorðar, som trängde djupt in i landet — nästan fram till lappmarksgränsen, — det framgår utom af deras väldiga horisontella deltaplataer af den rikliga förekomsten af kittlar, bildade genom smältning af isrester, samt af glaciofluviala erosionsfenomen.

De rullstensåsar,¹ vid hvilka deltana äro knutna, kunna i regel följas öfver sedimentplataerna samt vidare både uppåt och nedåt dalgången. Lockstafältets ås dyker sålunda fram i Lägstasjön, som den tudelar med sin rygg. Och på andra sidan gränsen i Åsele drager en att döma af topografiska kartan synnerligen markerad milslång rygg fram, hörande till samma åssträckning. Denna är sannolikt bildad i en af östra iskanten uppdämd issjö.

Hufvudåsen i Gideälvens dal kan följas oafbrutet långa sträckor. Jag har gjort flera försök att få ett mått på isrecessionens hastighet genom att iakttaga åskullarnas afstånd från hvarandra. Vid Nyliden har jag sålunda iakttagit ansvällningar i åsryggen på afstånd af 4 å 500 *m*. Och äfven längre söderut hafva iakttagits kullar c:a 400 *m* från hvarandra. Men de ha icke varit tydligt utbildade, och någon

¹ Kartan gör icke anspråk på att vara fullständig. Åssträckningarna grunda sig på mina spridda observationer i fältet utom i några fall, då de tydligt framgått af top. kartblad.

växling i materialet har ej heller säkert observerats, hvarför dessa siffror icke torde ha någon större beviskraft för en hastig recession af iskanten.

Åsen har i denna dalgång S om Nyliden ett lopp, som förtjänar att påpekas. Den lämnar älfvalen några *km* söder om denna plats och fortsätter sitt sydostliga lopp fram i en sänka till den nordvästra änden af Långvattnet. Här gör den en vändning åt söder, öfvertvårar norra stambanan och följer denna ned till Långviksmons anhalt. Där återtar den sin sydostliga riktning. — Åsen höjer sig på sina ställen 40 *m* öfver omgifningen och har vid sidan långsträckta, vattenfyllda åsgrafvar. Den ofvan nämnda sänkan fortsättes af Långvattnet samt en rad andra typiska dalsjöar, hvilka af rinna åt Husumån.

Då älfven gör en tvär krök åt väster, där åsen lämnar den samma, samt då den i sitt fortsatta lopp sänker sig hastigt med fors vid fors, föreligger här den möjligheten, att den blifvit aflänsad af de mäktiga åsafflagringarna. Några afgörande afvägningar ha icke företagits, men för sannolikheten af en aflänsning talar, att älfven har ett abnormt stort fall af 80 *m* på sträckan Nyliden—Bodumsjön (25 *km*). Nivåskillnaden mellan älfven vid Nyliden och Hattsjön (25 *km*) är däremot endast 40 *m*. Och denna öfverensstämmer mera med lutningen N om Nyliden.

Flera andra, mera säkra aflänsningar af Gideälfven eller dess tillflöden komma att beskrivas i samband med de olika randdeltana.

Jordmånen i Gideälfvens dal har i hög grad blifvit beroende af isälsafflagringarna. Där de stora deltaplåtarna utbreda sig, blir deras af grof sand eller grus bestående massa en jordmån, som endast lämpar sig för tallen. De flesta af byarna ligga här också utanför älfdalssedimentens område på moränmark (Angsta, Locksta, Östansjö vid Remmarsjön). Endast Aspsle by ligger på den af mo bestående distala delen af Aspslefältet.

Lockstafältet.

Lockstaån rinner N om Lockstasjön genom en dalgång, på östra sidan begränsad af en rad tvärbranta, 100 *m* höga berg. Vid Långtjärn är dalgången sammanträngd till en bredd, understigande 100 *m*. Och längre ner ligga dalsidorna endast omkring 1 *km* från hvarandra, med undantag för trakten vid Svartsjöbäckens tillflöde, där de aflägsnat sig till dubbla afståndet. (Se tafl. 2.)

Fig. 1. Parti af Lockstafältet, från Lockstakullen åt NV.

Söder om Lockstasjön vidgas dalgången till en väldig dal-slätt, i hvilken icke blott Lockstaåns utan äfven Flärkåns dalgångar förena sig med Gideälfvens hufvuddal. Den har intill 7 *km:s* bredd och sträcker sig ända ned till Nyliden. Depressionen blir emellertid nästan tudelad af den bergshöjd, som går i nordvästlig riktning från denna plats, samt den brant uppstigande Lockstakullen. Mellan den sistnämnda och Lockstabergets sydöstra, utspringande bergsida förbindas depressionens båda delar genom det pass, genom hvilket Lockstaån flyter fram.

Med sina proximala bildningar mellan Långtjärn och Lockstasjön utbreder sig Lockstafältets delta ned till denna depression, och fyller den delvis med sina väldiga grusmassor. Det når i depressionens västra del 2 km SO från Lockstasjön men tränger äfven genom passet vid Lockstakullen och utbreder sig i den östrå delen ända fram mot Flärkån. På sina ställen nå sedimenten närmare 60 m mäktighet och dölja därigenom den underliggande berggrundens ojämnheter.

Fig. 2. Lockstaån, N om Lockstakullen. I bakgrunden det 130 m höga Lockstaberget. Till höger genombrottsdalens mynning.

Proximala deltabildningar. Det smala passet vid Långtjärn upptages af ett af grofva rullstenar uppbyggt fält, som i fortsättningen åt väster följer södra stranden av Långtjärn med en 13 m hög brant mot denna. En aflång kittel ligger intill bergsidan. Denna är på båda sidor om passet beklädd med massor af större och mindre block, som äro mer eller mindre rundade och ofta ligga på den nakna berghällen.

Det är tydligt, att genom detta smala pass strömmat fram en mäktig isälf, som här tvingats att aflasta sitt gröfsta am-

terial. Af moränen på bergsidorna fördes en stor del bort, men de större stenarna och blocken blefvo kvarliggande och fingo genom nötning sin rundade form.

Mellan Lockstasjön och Inresjön samt västra dalsidan bilda aflagringarna ett litet, af groft material bestående kittelfält. De flesta kittlarna äro små, men en af dem är vattenfylld och har en längd af 200 *m*, bredd nära 100 *m* och djup mera än 20 *m*. På sina ställen når kittelfältet 30 *m* öfver Lockstasjöns yta och, då dennas djup i närheten häraf är 14 *m*, kan aflagringarnas mäktighet uppskattas till 40 å 45 *m*.

Fig. 3. Profil öfver Lockstafältet vid Lockstasjön. (Profil I å kartan, tafl. 2)
Längdskala 1 *mm* = 25 *m*. Höjdskala 1 *mm* = 5 *m*.

Detta kittelfält är sannolikt bildadt, innan ännu iskanten dragit sig tillbaka i dalgången och medan en stor isrest låg kvar i Lockstasjöns bäcken. Denna isrest hindrade sjöns utfyllning af sediment och förklarar äfven, hvarför den nordöstra dalsidan så godt som fullständigt saknar isälfsaflagringer. Isälfvorna tvungos att aflasta sitt material i den smala passagen intill västra dalsidan.

I området mellan Inresjön och Långtjärn utbreda sig sedimentplatåer. De äro i stort sedt sammanhängande utmed dalgångens västra sida men uppträda mera enstaka vid den västra, där ock Lockstaån — åtminstone i dalgångens nedre del — flyter fram.

Ån följes genom hela området (9 *km*) på sin västra sida af deltats rullstensås, som kommer att framträda särskildt markerad i terrängen därigenom, att den skiljes från de västra sedimentplatåerna genom en bred, sammanhängande, kittelrik sänka.

Flera af kittlarna i denna, för tydningen af afsmältningsförhållandena i denna dalgång betydelsefulla sänka äro vat-

tenfyllda, bildande Mörttjärnarna, Gröntjärn m. fl. mindre tjärnar. De flesta ha dock torra bottnar och skiljas genom mindre ryggar, öfvertvårande sänkan. På sina ställen kan denna få ett nästan kame-artat utseende genom kullar och småryggar, som dyka upp från botten och ibland höja sig upp till hufvudåsens höjd.

Fig. 4. Detalj från den östra kittelsänkan å södra deltaplatån. Skala 1 : 10 000.
Kurvor med 4 meters ekvidistans.

I tydligt sammanhang med denna sänka förekomma på den stora deltaplatån S om Lockstasjön tvenne parallella kitteldalar, genomskärande deltaplatån i sydostlig riktning. Den västliga börjar redan på det omnämnda kittelfältet, skiljande detta från västra dalsidan (se fig. 3). Bottnen upptages först af två mindre vattensamlingar, sedan af en rad torra kittlar, den sista och största belägen icke långt från deltats distalbrant, med en längd af 250 m, bredd 100 m och djup 16 m. Den östra kittelsänkan utgår från kittelviken i södra

delen af Lockstasjön. Den upphör ganska snart, men i dess fortsättning på deltaplatån ligger en stor kittel, som genetiskt hör samman med den. — Kittlarnas än runda, än långsträckta former framgå af detaljkartan (fig. 4); såsom ett egendomligt drag hos ett flertal af den långsträckta typen må anföras de terrasser, som förekomma på deras sidor (se profilen A—B, fig. 4). — Mellan parallellsänkorna ligger deltaplatån horisontell. Men liksom åsen längre upp i dalgången går fram ut-

Fig. 5. Östra kitteldalen å södra deltaplatån.

med kittelsänkan, har man ock stark anledning antaga, att den fortsätter mellan dessa parallelldalar men dold af öfverliggande deltamassor.

Sådana vid hufvudåsen knutna bildningar förekomma äfven på andra randdeltan, ehuru de icke ha så stora dimensioner som på detta fält.

Deras uppkomst på Hållsjöfältet antager NELSON¹ bero på isrester, som kvarlämnats vid sidan af åsen. Och denna har bildats under isen i en lång tunnel, som så småningom för-

¹ Anfördt arbete. sid. 94.

vandlats till en öppen ränna. Glacifluviala erosionsfenomen, tydande på ett sådant uppkomstsätt för Lockstafältets ås, hafva icke iakttagits, ehuru det ju icke är uteslutet, att de kunna finnas, dolda af ras. Att äfven här kittelsänkorna uppkommit genom smältning af isrester, torde vara sannolikt. På något ställe kan man tänka på erosion t. ex. mellan kittelfältet och västra dalsidan. Men i stort sedt komma nog kittelsänkorna att markera läget af de sönderfallande isvägarna till den öppna eller subglaciala kanal, genom hvilken isälfsven strömmade fram.

Fig. 6. Uptill: Profil genom södra deltaplatån. NV—SO.
Nedtill: Detaljprofil genom distalbranten.

Utanför dessa kittelsänkor förekomma kittlar icke särdeles ofta på sedimentplatåerna. Man kan möjligen däraf våga förmoda, att isen dock varit jämförelsevis fast under reträtten genom dalgången. Det var endast i den omedelbara närheten af isälfsvens kanal, som sönderfallandet af densamma kunde äga rum.

Det egentliga deltat, som afsattes i hafsfjorden utanför iskanten utbreder sig, som förut nämnts, dels från Lokstasjön åt söder och sydost, dels genom passet vid Lokstakullen åt öster och nordost. Dessa två deltaområden skilja sig väsentligt från hvarandra med afseende på form och byggnad.

Den södra deltaplatån utgör den omedelbara fortsättningen af aflagringarna vid Lockstasjön. Den smyger utmed de västra dalsidorna i alla deras bukter.

Begränsningen mot de postglaciala moslätterna söderut är lätt att följa, då deltaplatån äfven i sina distala delar höjer sig mer än 20 *m* öfver dessa. Distalbranten visar en synnerligen ringa lutning af c:a 4°, och detta gäller icke endast södra deltaplatån utan äfven den nedan beskrifna östra. Branten måste betraktas som deltats primära aflastningsbrant, i stort sedt oberörd af postglacial marin abrasion. Detta är ock ganska naturligt, då vågorna icke kunna ha någon större eroderande kraft i det inre af en lång hafsfjord. Det enda märke efter postglacial erosion, som finnes, är det hak, som genomskär distalbrantens nedre del, åstadkommande en dubbel brytning hos denna (se detaljprofilen, fig 6.) Det har sannolikt framkallats genom erosion af en liten bäck, som nu rin- ner några hundra meter från distalbranten.

Äfven en annan iakttagelse stöder uppfattningen, att distalbranten är deltats aflastningsbrant. I branten hos den östra deltaplatån förekommer en kittel af 50 *m* diameter. Den måste ha uppkommit genom smältning af ett strandadt isblock och förutsätter sålunda ett primärt läge af branten.

En vacker horisontalitet utmärker deltaplatån. På 1200 *m* sänker den sig endast 3 *m* eller ungefär lika mycket som Hållsjöfältets delta,¹ som lutar 1:350.

I sin norra del har platån ett lägre område, som skiljer sig från platån för öfrigt genom en synnerligen markerad 9 *m* hög erosionsbrant (se profilen). På detta lägre plan kan man här och där iakttaga mindre terrasser, höjande sig någon meter öfver planet, äfvensom svackor. En liten kittel finnes midt på planet och en annan i själfva erosionsbranten. Fram emot ån öfvergår fältet nästan omärkligt i ett litet åslandskap med två parallellåsar och några åsgropar.

¹ NELSON, anfördt arbete, sid. 54.

Man får som totalintryck, att detta lägre plan är resultat af en stark fluviatil verksamhet under deltats bildningstid. Den nämnda erosionsbranten kan på grund af kittelförekomsten svårligen ha uppkommit genom postglacial floderosion, hvilket man kanhända närmast ville antaga.

Åsryggarna kunna emellertid knappast förklaras genom antagande af glacifluvial erosion, och det är måhända därför troligt, att bildningsförhållandena äro mer komplicerade. En inblick i deltats inre skulle utan tvifvel ställa dessa i ett klarare ljus.

Att emellertid fluviatil verksamhet spelat en stor roll vid utskulpterandet af Lockstafältets detaljtopografi framgår äfven af andra iakttagelser, som nedan komma att närmare behandlas.

Den nordöstra deltaplatån är betydligt mindre sammanhängande än den södra. Dess begränsning är ock svårare att fastställa, då både Flärkån och Lockstaån uteroderat breda och djupa dalgångar genom och invid densamma. Deltat torde dock icke ha sträckt sig väsentligt öfver Flärkån, enär branten mot denna börjar med samma svaga lutning som södra deltaplatåns distalbrant. Strax S om Lockstaåns och Flärkåns sammanflöde iakttages också den förut omnämnda kitteln i branten. En del af platån ligger S om Lockstaån. Och denna del skiljes från södra deltaplatån genom en sänka, som från den omgivande depressionen smyger sig in mot södra sidan af Lockstakullen.

Denna platå erbjuder många intressanta drag. En detaljerad kartläggning skulle

utan tvifvel vara väl motiverad och nödvändig för ett allsidigt belysande af de förhållanden, under hvilka deltat bildats. Undersökningarnas öfversiktliga karaktär samt resurserna ha dock icke medgifvit någon sådan.

Deltaplatån genomdrages af flera sänkor. En större sådan, bestående af en rad intill 16 *m* djupa kittlar, utgår från platabranten mot Lockstaån in mot västra bergsidan i en båge. Längre åt väster finnes äfven en annan sänka, på sin västra sida begränsad af en från Lockstabergets sydöstra sluttning utgående åsrygg, med botten upptagen af ett flertal mindre ryggar och kullar. Mindre svackor förekomma allmänt på platån. De begränsas af mer eller mindre väl markerade branter af någon meters höjd och utgå i divergerande riktningar från den förstnämnda kittelsänkan åt N och NO — Deltaplatån ligger högst och jämnast i sin nordvästra del. Det lägre fältet höjer sig till detta plän genom en 9 *m* hög brant, som löper fram i nordlig riktning från kittelsänkan.

Denna brant är en tydlig erosionsbrant och har sannolikt bildats af de extramarginala isälffarna. Postglaciala strömmar kunna knappast ha uteroderat den, ty det blir då oförklarligt, hvarför ej kittelsänkan blifvit helt eller delvis utfylld af de sediment, dessa strömmar måste ha fört med sig. Äfven de nämnda svackorna — enligt NELSON¹ vanliga fenomen på randdeltana — tyda på en sådan fluviatil verksamhet under deltats bildningstid. Här ha de extramarginala älfvarna sålunda utfört en icke obetydande destruerande verksamhet.

Man kunde på grund af dessa iakttagna vittnesbörd om de extramarginala isälffarnas kraft vara benägen att betrakta denna nordöstra deltaplatås laga sedimentyta (6—9 *m* under den södra deltaplatån) såsom ett verk af dessa älfvar. Det torde dock vara förhastat att göra ett sådant antagande. Sänkorna i den västra delen af platån peka på oroliga afsmältnings- och sedimentationsförhållanden. Ismassan har

¹ NELSON, anført arbete, sid. 55.

här i passet säkert rönt inflytande af den högt liggande berggrunden och sönderfallit i delar, som blifvit kvarliggande. Sedimenttransporten ut på deltat upphörde äfven, så snart isranden nått fram till Lockstasjön och isälffarna blifvit aflänkade väster om Lockstakullen. Deltaplatåns omogna utseende, kittelsänkorna m. m. torde därför i icke oväsentlig grad berott på bristande utfyllning af sediment.

Det drag i deltaplatåns topografi, som genast drar uppmärksamheten till sig redan vid studiet af den topografiska kartan, är den 200—300 *m* breda och intill 25 *m* djupa dalgång, som genomskär hela platån i nordvästlig riktning. När man vandrar i denna genombrottsdal, tviflar man icke på att man har att göra med en torrlagd älfdal. Den visar det slingrande lopp, som ett vattendrag får, när det strömmar fram i sakta lutning genom lösa sediment. Man kan till och med se, hur strömmen kastat från ena sidan till den andra,

Fig. 8. Profil af genombrottsdalen. Höjdskala: 1 *mm* = 1 *m*. Längdskala: 1 *mm* = 5 *m*.

ty strömbädden är på sina ställen väl markerad som en ränna intill ena eller andra dalsidan (se profilen). Botten är för öfrigt upptagen af flera lägre, öfver hvarandra liggande terrasser.

Går man från dalens mynning vid Lockstaån till den nordvästra distalbranten, finner man — egendomligt nog — en lutning i denna riktning af 14 *m*. Då det är uteslutet att extramarginala isälffvar kunnat åstadkomma dalgången, blir slutsatsen den, att *Lockstaån i ett tidigare skede haft detta omvända lopp*. Den antagliga orsak, hvarigenom ån senare kom att taga sitt nuvarande lopp, har äfven iakt-

tagits. Nära inloppet kan man i dalbotten iakttaga ett flertal kantiga block, som möjligen antyda närheten af morän. När ån genom landhöjningen nådde den tröskel, som bildades af denna morän, sökte den en fåra, som var lättare att erodera fram, och kunde om någon tid genombryta den antagligen rätt obetydliga barriär af distalt deltamaterial, som skilde den från den österut liggande lägre terrängen.

I detta sammanhang vill jag påpeka, att äfven den nuvarande fåra, som Lockstaån har genom passet vid Lockstakullen, icke torde vara dess naturliga, preglaciala. Sannolikt förefinnes ännu två afläknningar.

När den postglaciala landhöjningen gjorde Långtjärn till en isolerad sjö, kom dennas aflopp att ske öfver sin nuvarande klipptröskel, bildande ett några meter högt fall. Med all sannolikhet dölja de 20 m mäktiga rullstensanhopningarna den preglaciala rännan i berggrunden. Sjön är i sådant fall en uppdämningsjö. Någon lodning af densamma har jag emellertid icke företagit, hvarför det ju är möjligt att den delvis kan vara ett klippbäcken.

Lockstaån kom sannolikt äfven på afvägar, när den skulle söka sig ut från den isolerade Lockstasjön. Sitt nuvarande ostliga lopp fick den, därför att sedimentplatån här låg lägre. Men den preglaciala fåran ligger säkert under den södra deltaplatåns mäktiga sediment samt i dalgångens fortsättning åt Nyliden, där för öfrigt äfven nu en liten bäck söker sig fram genom moslätten. Genom afvägningar har jag funnit, att moslätten S om distalbranten ligger flera meter lägre än Lockstasjöns yta och nuvarande passpunkten. Och djupet hos de lösa sedimenten behöfver endast vara 10 m för att berggrunden här skall ligga lägre än det djupast uppmätta stället i Lockstasjön.

På *deltamaterialet* har endast några spridda observationer kunnat göras, då naturliga skärningar så godt som saknas.

Den nordöstra deltaplatån består i sin norra distalbrant af grusig sand, i branten mot Lockstaån af mo. Den stora ero-

sionsbranten på samma plåtå visar $1\frac{1}{2}$ m under ytan stenigt grus.

Den södra deltaplatån består i sin distala del af fin sand eller mo, i branten mot Lockstasjön af stenigt grus.

Kittelfältets rullstenar nå ibland dimensioner af 3 å 4 dm och vid Långjärn består materialet af hufvudstora sådana.

I stort sedt har således iakttagits ett aftagande i materialets kornstorlek mot de distala delarna af deltat.

Block förekomma på ett flertal ställen på deltaplatåerna. I de flesta fall har det kunnat konstateras, att de tillhöra berggrundens moräntäcke, som ibland endast obetydligt dolts af deltamassorna. Endast på det lägre planét å norra delen af södra deltaplatån hafva enstaka drifisblock observerats.

Lockstufältets utvecklingsskeden.

Den uppfattning af fältets utveckling, som ernåtts genom dessa studier, måste naturligtvis bli i viss mån subjektiv, då den icke i så hög grad, som önskligt vore, kunnat grunda sig på en inblick i deltats inre. Här vill jag också endast anförä, hvad som bör framgå af det redan sagda.

1. Den nordöstra deltaplatån uppbygges först.

De isälffvar som levererade materialet till densamma måste ha kommit från passet vid Lockstakullen. Från Flärkäns dalgång kunna de icke ha kommit dels på grund af svackornas riktningar, dels på grund af att endast obetydliga åsbildningar finnas i denna dalgång.

Deltaplatån kommer på grund af oroliga afsmältningsförhållanden icke ens i sina högsta delar att nå upp till fjordens vattenyta.

2. När iskanten nått Lockstasjön ackumuleras den södra deltaplatån upp under mera stabila förhållanden. Deltat uppbygges till vattenytan, kanske äfven något öfver densamma.

3. Vid isens reträtt genom dalgången bildas hufvudåsen och sedimentplatåerna utanför denna i nu nämnd ordning. Under detta skede kvarligga i Lockstasjön en stor afsönd-

rad isrest äfvensom rader af större och mindre isblock intill åsryggen.

4. Sedimentationen i dalgången fortsätter äfven sedan iskanten dragit sig tillbaka väster om passet vid Långtjärn.

5. Under fältets hela bildningstid utöfva de extramarginala isälfvorna sin eroderande verksamhet på fältet. Och i postglacial tid fortsattes denna verksamhet af Lockstaån.

Aspselvfältet.

Detta delta eller komplex af deltan ligger, såsom förut nämnts, i Gideälvens hufvuddal. (Se tafl. 3.) Liksom Lockstafältet är deltat knutet vid en stor utsvällning af dalgången. Dess midt upptages af sjön St. Tällvattnet, och här ligga dalsidorna 2 km från hvarandra. Men söder därom vidgas dalgången till tredubbla bredden för att sedan vid Aspsle by åter smalna af till 2 km.

St. Tällvattnet är en tydlig uppdämningssjö. Både norr och söder därom utbreda sig deltamassor. I öster och delvis äfven i väster stöter sjön däremot omedelbart till de 100 m. höga moränklädda bergsidorna. Sjöns största uppmätta djup är 15 m.; ett flertal holmar och långt utskjutande uddar antyda en ojämn bottenkonfiguration. Ljusvattnet och Kalfjärn stå genom sund i förbindelse med hvarandra och med den stora sjön.

De lösa sediment, som bilda stränderna till dessa sjöar ha påverkats starkt af vågorna. Utom vanliga erosionsfenomen har iakttagits en lång strandsporre utgående från en utskjutande terrass i sjöns västra del (Korpbergsterrassen), hvilken afsnört en nu nästan torrlagd lagun.

Gideälven rinner både norr och söder om Tällvattnet vid deltabildningarnas östra gräns. Endast på ett par ställen förekomma isälfsaflagringar öster om ån. På stora sträckor efter utträdet ur sjön bildas stränderna af låglänta moslätter och myrmarker. Ofta kunna moränblock iakttagas vid stränderna, antydande berggrundens närhet. Längre ned är också

denna blottad och älfven har i densamma utskulpterat en 5—8 *m* djup, på sitt smalaste ställe 15 *m* bred kanjon. 400 meter nedanför denna kanjon, som har en sydvästlig riktning, antager älfven ett sydligt lopp och flyter utmed den 30 *m* höga rullstensås, hvilken genomdrager hela Aspsselefältet.

Man kan äfven här ifrågasätta, huruvida älfven återfunnit sin preglaciala fåra vid utträdet ur Tällvattnet. Hvar denna i sådant fall går, kan dock ej med bestämdhet sägas. Men

Fig. 9. Gideälfvens kanjon N om Aspssele by.

antydningar finnas. Djuptjärn har en längdutsträckning, som öfverensstämmer med älfvens nedanför forsen. Den har vidare ett djup, som är lika med Tällvattnets största och som öfverensstämmer med älfvens nivå nedanför forsen. Dessutom har ingenstädes efter dess linjefortsättning på fältet iakttagits, att berggrunden ligger högt, ehuru för öfrigt på andra delar af fältet ej sällan iakttagits moränblock, hörande till berggrundens moräntäcke. På grund häraf kan man förmoda, att älfväran går utmed denna linje fram emot Ljusvattnets södra ände. Och den har i sådant fall dolts dels

af den öfvertvårande rullstensåsen och en med denna parallell lika mäktig ås närmare Djuptjärn, dels af lösa deltasediment.

Deltabildningarna norr om Tällvattnet ligga med sin hufvudmassa väster om ån och hafva som västlig gräns Sundtjärn och Kruthornstjärn. Mellan den sistnämnda och Valltjärn höjer sig berggrunden till en c:a 50 m hög moränklädd bergkulle. Väster om denna fram till Långvattnet finnas visserligen äfven isälsafslagringar, men de hafva annan karaktär än deltats för öfrigt och skola nedan närmare behandlas.

Isälsafslagringarna bilda här ingen sammanhängande plåtå. Flera större och mindre kittlar, som kunna vara förbundna med hvarandra genom sänkor, dela upp densamma i mindre fält, som dock utpräglas af en god horisontalitet. Mäktigheten af sedimenten uppgå omkring St. Daltjärn till minst 20 m. Mellan den väldiga kittel, som bildas af denna tjärn, och älfven är plåtån sammanträngd till en smal åsrygg. Äfven väster om tjärnen förlorar fältet plåtåkaraktär och blir mera oroligt med flera kittlar och ryggar. Och mellan Kruthornstjärn och Tällvattnet öfvergår deltat i ett litet kame-område med i strandriktningen utdragna ryggar och kullar. Denna form antaga aflagringarna äfven söder om Valltjärn.

De i Tällvattnet utskjutande uddarna bestå af ryggar eller kullar af isälsmaterial.

Äfven åt norr sammantränges sedimentplåtån och öfvergår i en åsrygg, som dock på sina ställen kan svälla ut till åsplan. Denna ås är en af fältets proximalåsar. På östra sidan af ån ligger dock största delen af de proximala åsbildningarna. De bilda här intill 25 m höga parallellåsar med ibland mera isolerade, lägre småplåtåer. Åsarnas sidor visa på sina ställen frisköljda rullstenar af 10—20 cm. Längre mot norr förekomma talrika större, kantiga block.

Norr om Kroknoret går en åsrygg i nordlig riktning genom den långsamt stigande, föga markerade dalgången mot Staf-

varsjön. Det är Aspsselefältets nordligaste bildning. Till en början är ryggen jämnhög, 15—20 *m* öfver omgifningen. Så småningom blir den allt lägre, men samtidigt därmed bli de starkt frisköljda rullstenarna allt gröfre. 1 500 *m* från Kroknoret, då ryggen nästan upphört, består den af meterstora rullblock.

Deltabildningarna söder om Tällvattnet ha en vida större utbredning än de nu beskrifna norr om sjön. Gränserna mot omgifvande moränmarker äro svåra att bestämma, ty de döljas ofta af myrmarker. Grundsjön och Djuptjärn ligga dock båda i isälfsmaterial. Förekomsten af enstaka block dels i själfva Grundsjön, dels vid denna sjös västra strand visar, att sedimenttäckets här icke torde ha någon större mäktighet. Detsamma gäller om området vid Stångselet, där aflagringarna blott höja sig 3 *m* öfver ån och visa en mot söder tilltagande blockrikedom. För öfrigt torde berggrunden vara rätt orolig, ty såsom förut nämnts kunna på flera andra ställen iakttagas block, som höra till dennas morän.

Åt söder sträcker sig deltat 2 *km* söder om Aspssele by och slutar där med en långsluttande distalbrant.

Vid Aspssele by är sedimentens mäktighet omkring 20 *m*, och platån har här genomskurits af en bäck, som uteroderat en bred dalgång genom densamma. Samma mäktighet har deltat äfven vid Djuptjärn. Vid Ljusvattnet och Kalftjärn höja sig deltaplatåerna 17—20 *m* öfver sjöytorna, hvadan afståndet ner till berggrunden här torde närma sig 30 *m*.

I genomsnitt visar deltat en lutning af 1:350 från Ljusvattnet till Aspssele. Deltaytan är dock ingalunda sammanhängande eller särdeles jämn. Intill södra sidan af Kalftjärn ligger en vacker horisontell platå, som skiljes från deltat för öfrigt genom en djup sänka, utgående från en markerad vik i Kalftjärn i sydostlig riktning. Mellan Djuptjärn och Ljusvattnet ligga tvenne kullformiga uppsvallningar af deltaytan. För öfrigt störes denna genom förekomsten af dyner, hvilka nedan skola närmare behandlas.

Hufvudåsen ligger vid Aspsäle i jämnhöjd med deltatytan. Dess rygg framträder emellertid mot norr allt mer och mer, så att vid Tällvattnet de högsta punkterna befinna sig 25 m öfver vattenytan. Efter åsens västra sida ligga djupa vattenfyllda åsgrafvar, invid den östra flyter ån på många ställen. En parallellås af lika stor mäktighet som hufvudåsen finnes på dennas västra sida vid Djuptjärn, en mindre sådan af några hundra meters längd äfven öster om densamma.

Fig. 10. Dyn från den distala delen af Aspsälefältet.

Den egendomligt formade halfö, som skiljer Kalftjärn från Tällvattnet, består äfven af åsbildningar, som hänga samman med hufvudåsen. Delvis väl markerade, delvis i hvarandra hopsmältande ryggar utan någon bestämd hufvudriktning samt kittlar insprängda här och där, äro denna kame-bildnings hufvuddrag.

Öster om älven finnes en mindre ås, som kommer från norr och går tvärs öfver Tyfallsjön. I anslutning till denna ås utbreder sig mellan denna sjö och älven en mindre delta-platå, som når samma höjd som platåerna V om hufvudåsen.

I närheten af älften finnas flera kittlar och mellan dem är platån sammanträngd till smala ryggar.

Lateral terrasser. Skilda från de egentliga deltabildningarna förekomma utmed västra dalsidan laterala terrasser.

Den nordligaste sträcker sig utmed östra slutningen af Enkullen mellan Långvattnet och Tällvattnet. Dess yta ligger några meter lägre än deltaplatåerna N om Tällvattnet. Dess senglaciala ålder framgår af kittelförekomster. Isälfsaflageringarna ha här åstadkommit en uppdämning af Långvattnet, så att denna långsträckt sjö kommit att ligga 11 *m* öfver Tällvattnet.

Mellan den östra, branta sidan af Korpberget och Tällvattnet ligger nästa terrass. Den har en bredd af 100—150 *m*, en längd af 500 *m* och höjer sig 13 å 14 *m* öfver vattenytan.

Ännu längre åt söder i anslutning till Ljusvattenskullen utbreder sig en tredje terrass, halft omslutande västra sidan af Ljusvattnet. Den är något mera oregelbunden och destruerad men höjer sig till delvis vackra plan 17 *m* öfver sjön.

Deltamaterialet. Liksom på Lockstafältet har undersökningen af deltamaterialet på detta fält inskränkt sig till några 1/2 *m* djupa gräfningar på skilda lokaler.

Utom hvad som sagts om proximalbildningarnas grofva material må endast anföras, att deltaplatåerna N om Tällvattnet icke synas bestå af väsentligt gröfre material än dem närmast S om Tällvattnet. Däremot visar materialet S om Tällvattnet ett tydligt aftagande i kornstorlek mot de distala delarna af fältet. Den grusiga sanden vid Ljusvattnet öfvergår sålunda vid Aspsele i fin mo, som är så litet vattengenomsläppande, att — såsom redan inledningsvis framhållits — jordbruk här med fördel kan bedrivas.

En iakttagelse som ytterligare belyser karaktären hos denna mo må nämnas.

På ett af åkerfälten ligger en kittel, 7 *m* djup och med 50 *m* diameter upptill. Vid ett besök 12/3 1914 iaktogs, att

bottnen af denna kittel var torr. Men sistlidna sommar ungefär vid samma tid ($\frac{3}{8}$) befanns den vara täckt af vatten till öfver 1 m:s djup. Orsaken till denna växling af grundvattenståndet, som måste uppgå till omkring 2 m, belyses af följande nederbördssiffror för sommarmånaderna, hämtade ur Meteorologiska centralanstaltens månadsrapporter och gällande för Högbränna, beläget 15 km SO från Aspsäle.

	Maj	Juni	Juli	S:ma
1914	46,5 mm	44,8 mm	50,3 mm	141,6 mm
1916	90,2 »	32,5 »	46,2 »	168,9 »

Det visar sig att nederbördsvattnet från maj månad innevarande år icke kunnat sjunka undan, trots att de efterföljande månaderna varit jämförelsevis torra.

Det är också belysande för jordmånens beskaffenhet, att den bäck, som genomskär deltaplatåns västra del, och Gideålfven, som rinner fram vid dess östra kant, icke förmått torrlägga platån, ehuru deras fåror ligga 20 m under sedimentplatåns yta.

Aspsälefältets bildningshistoria.

De kame-liknande bildningar, som förekomma både norr och söder om Tällvattnet, antyda komplicerade afsmältningsförhållanden.

MUNTHER,¹ som först studerat sådana bildningar i Västergötland, tänker sig att dessa hafva bildats i subglaciala kaviteter innanför isranden. NELSON² anser kames på randeltan afsatta på död is eller mellan isolerade isrester.

Beträffande de kame-bildningar, som finnas N om Tällvattnet, böra de ha bildats, när afsmältningen gjort istäcket mellan Tällvattnet och närmaste bergkulle jämförelsevis tunt. Isälffvarna ha förut runnit i kanaler under ismassan i Tällvattnets depression. Nu åstadkommer förtunnningen af istäcket N om sjön, att älffvarnas erosion här får kraftigare

¹ G. F. F. Bd 22, sid. 343.

² NELSON, anfördt arbete, sid. 33.

verkan: först bildas måhända en kavitet i isen, sedan brister denna genom den förenade verkan af afsmältning uppifrån och erosion underifrån, och materialet aflastas dels i form af kullar, dels i form af i strandriktningen utdragna ryggar.

Bildningarna S om Tällvattnet kunna tänkas vara bildade under det tidigare skede i afsmältningen, då ett stort isparti i Kalftjärn (och Ljusvattnet) börjar afsnöra sig från den stora ismassan norr därom.

På grund af deltabildningarnas utbredning och byggnad och med särskild tanke på nu berörda afsmältningsförhållanden synas följande skeden i afsmältningen af isen kunna urskiljas.

1. Iskanten utmed Ljusvattnets och Kalftjärns resp. östra och södra stränder. Deltaplataernas branter ned mot dessa sjöar äro proximalbranter. Sannolikt flera isälftar uppbygga det hufvudsakligaste af fältet ned till Aspsle by och söder därom. En särskild isälf skapar deltaplatån öster om Gideälven.

Redan förut har hufvudåsen (och parallellåsarna) bildats vid en jämn tillbakaryckning af iskanten, och dels vid sidan af åsryggen, dels i Djuptjärns bäcken ha isrester blifvit kvarliggande.

2. Den laterala afsmältningen öppnar en vik mellan isens hufvudmassa och västra bergsidan. Ljusvattens-, Korpbergs- och Enkullenterrasserna uppbyggas successivt efter hvarandra af isälftar.

Samtidigt härmed börjar ismassan i Tällvattnets depression förlora sitt inre sammanhang. Stora isrester afsnöras först i ismassans södra del och i samband härmed uppkommer kamebildningarna vid Kalftjärn. Sedan blir ismassan dödissartad och förlorar kontakten med inlandsisen. Under detta kritiska skede uppbyggas kamebildningarna N om Tällvattnet. S

3. Iskanten vid Kroknoret. Åt söder är nu fältet fyllt med kvarlämnade isrester. Den största ligger i Tällvattnets

sänka men äfven i Daltjärnarnas, Kruthornstjärns och Sundtjärns fördjupningar ligga de tätt invid iskanten. Mellan dessa isrester aflagras nu gruset, och, då de af isresterna hindras att föras längre ut, ackumuleras det upp till den omedelbara närheten af fjordens vattenyta.

Proximalåsarna byggas upp i de subglaciala kanalerna, som så småningom måhända blifva öppna rännor. Öppen måste åtminstone den sista kanal vara, i hvilken isälffarna ackumulera den 2 km långa nordligaste åsryggen. De meterstora, starkt frisköljda rullblocken i dennas öfre del visa dels detta, dels att strömmarna äfven i det sista haft en stor transporterande kraft.

När iskanten dragit sig tillbaka 5 km åt NV till Stafvarsjön, upphör sedimentationen på Aspseläletet, och detta inträder i ett annat utvecklingsskede. Deltaplåtarna lyftas af landhöjningen upp öfver fjordens vattenyta, isresterna smälta och de olika sjöarna uppkomma samt Gideälven börjar sin eroderande verksamhet på deltat.

Remmars randdelta.

I norra delen af den depression i berggrunden, som upptages af Remmarsjön, Västremmarn m. fl. sjöar, ligger detta lilla instruktiva delta.

Såsom framgår af detaljkartan (fig. 11) bildar själfva deltat en platåbarriär, som skiljer Västremmarn från Remmarsjön. Det består af tre platåer, som äro skilda från hvarandra genom mindre sänkor. En af platåerna ligger söder om de båda andra. Dessa smalna mot norr af och bilda åsryggar, som därefter förbindas genom en mångfald af tvärgående och anastomoserande ryggar. Mellan ryggarna i detta vackra åsnät ligga större och mindre gropar, de mindre med mossar i botten, de större vattenfyllda, bildande Aborrtjärn, Sötögat m. fl. småtjärnar. Ännu längre bort mot norr drages åsnätet samman till tvenne här och där anastomoserande åsryggar för

att slutligen vid Surtjärn öfvergå i ett litet kittelfält. Hela längdutsträckningen i N—S är 2 *km*.

Den åsbildning, med hvilken deltat är förbundet, kan iakttagas vid sydändan af Remmarsjön. Här bildar den en jämförelsevis oansenlig rygg med afloppslösa, långsträckta åstjärnar vid sidorna. Ryggen kan dock icke följas långt och i det stora hela förekomma isälfsaflagringar mycket sparsamt efter Remmarbäcken.

Deltaplatåerna ligga 249—250 *m* ö. h., 15—20 *m* öfver Remmarsjön. Genom lodning af denna har erhållits ett största djup af 14 *m* nära den östliga platån. Mäktigheten af denna måste därför uppgå till minst 35 *m*.

Den sydligaste deltaplatån har en bredd (Ö—V) af 200 *m* och en längd af 100 *m*. Mot söder stupar den långsamt, mot väster och öster däremot hastigt ned mot sjöytorna. De två nordligare platåerna sänka sig något mot söder, den östligaste visar dock en god horisontalitet i sin östra del. På samtliga platåer förekomma någon eller några meter lägre terrassplan.

Ryggarna i åsnätet kunna på sina ställen nå upp till samma höjd som deltaplatåerna, men i regel äro de lägre. Själfva ryggen är blott någon eller några meter bred och sidorna stupa brant ned mot botten. Sidorna visa ofta genom frisköljning blottade rullstenar, som tilltaga i storlek, i samma mån man vandrar mot norr. I åspartiet N om Sötögat har sålunda iakttagits rullstenar intill $\frac{1}{2}$ *m*.

Af särskildt intresse är utbildningen och utbredningen af åsgroparna. Den största af dessa är Aborrtjärn, som genom sin egendomliga form genast drar uppmärksamheten till sig. Den är, som synes af kartan (fig. 11), afloppslös men skiljes från Remmarsjön genom en endast 2,4 *m* hög barriär. Dess egendomliga form har uppkommit genom smältning af två isrester, som legat i hvar sin del af sjön, den västra dock betydligt större än den östra. Man kan lätt se af kartan, att den östra halfvan af Aborrtjärn ansluter sig till en lång rad af långsträckta åsgropar, som drar fram i

Fig. 11.

nordlig riktning mellan åsrygggar. En annan västligare rad af till formen mera obestämda gropar ansluter sig till den västra delen af tjärnen. Den utprägladt nord-sydliga utsträckning, som karakteriserar den förstnämnda raden af gropar, försvinner längre åt väster och kan hos vissa ändras till en väst-östlig.

Fig. 12. Skiss öfver israndens utseende, när Remmarns randdelta bildades.

Då hvarje åsrygg representerar riktningen af en tillfällig eller mera varaktig isälf samt hvarje åsgrop läget af en större eller mindre isrest, kommer åsnätet på detta delta att åskådligt visa isafsmältningen i detalj.

Ofvanstående skiss är ett försök till rekonstruktion af ismassan under det skede, då åsnätet bildas. Redan förut har den

djupa och vida dalgången gjort isen stagnerande, och delta-platåerna ha börjat uppbyggas af subglaciala isälftar. Nu har ismassan förlorat sin kontakt med inlandsisen och blifvit dödisartad. Isrester af icke känd storlek ligga i Remmarsjöns och Västremmars bäcken äfvensom mot den nordvästra bergsidan. Isälftarnas kanaler förvandlas till öppna rännor och de kraftiga strömmarna börja uppdelas i större och mindre partier. Materialet aflastas till en början vid mynningen i fjorden, och deltaplatåerna uppbyggas till vattenytan. Men därefter fyllas äfven kanalerna med sediment och åsryggarna bildas. Alla dessa rännor mellan isstyckena få dock icke uppfattas som samtidiga. Det torde väl vara så, att en isälf först fyller upp en kanal med material, och därefter eller därunder utvidgar den någon spricka i isväggen och genombryter denna för att i den nya rännan fortsätta sin ackumulerande verksamhet. Klart är sålunda, att den östligaste raden af isrester en gång hängt samman men blifvit genombruten från väster af strömmar.

Randdeltan mellan Gideälven och Ångermanälven.

I anslutning till beskrifningen af dessa tre randdeltan från Gideälvens vattenområde må meddelas de observationer af delvis mera tillfällig natur, som gjorts på andra randdeltan, dels norr om det egentliga undersökningsområdet vid Stafvarsjön, dels i de mindre dalgångarna mellan Gideälven och Ångermanälven.

Stafvarsjön (Gideälvens vattenområde). I den östra delen af sjön ha isälfsaflagringsarna bildat ett delta, aflastadt i själfva sjön. Denna har därigenom styckats sönder i en mängd oregelbundna, delvis nästan helt afsnörda partier. En åsrygg höjer sig några meter öfver platån och drager vidare mot norr. Platåytans centrala del ligger 263 m ö. h.¹ De topografiska förhållandena visa, att deltat måste ha afsatts i en

¹ Spegelafvägning från Stafvarsjön 253,9 m ö. h.

uppdämd issjö, hvars yta dock inte torde ha legat väsentligt öfver hafsytan.

Kubbeån (el. Norra Anundsjöån, Själevadsåns vattenområde). Detta delta, som i utbredning och mäktighet mäter sig med Lockstafältet, ligger i den stora utsvällning, dalgången gör N om Seltjärns by. De proximala åsbildningarna fortsätta N om Pengsjö by, och medräknas dessa, får deltabildningarna en utsträckning af 15 km. Deltaytan ligger 233—247 m ö. h.¹ Kubbeån har på sina ställen skurit sig 50 m ned genom denna, och där bäckar stöta till ån ha vackra nippbildningar utskulpterats. En delvis väl markerad 10 m djup dalgång drar igenom den sydvästra delen af fältet, utgörande ett förmodadt tidigare läge af Kubbeåns fåra.

Bergsjöån (N om Myckelgensjön, Själevadsåns vattenområde). Åsen, som hör till detta delta, kommer från Kubbeåns nedre del, hvarifrån den går i västlig riktning fram till Myckelgensjön; dess fortsättning åt NV kan iakttagas i Bergsjön, som tudelas af åsryggen. Deltaplatån, som har flera lägre terrasser, bär vid Västanbäck höjdsiffran 245 m ö. h. Flera i SO utdragna gropar finnas på densamma. Dess utbredning åt NV har ej följts, men åt SO sträcka sig deltaplatåerna å ömse sidor af Bergsjöån mot Myckelgensjön.

Önskaån (Nätraåns vattenområde). De synnerligen stor-slagna åsbildningarna i denna trånga dalgång upphöra vid Johannisbergs by, där dalgången blir något bredare. I fortsättningen till Önskasjön bilda aflagringarna en platå, omkring 200 m ö. h. Förekomsten af kittlar bevisar platåns sen-glaciala ålder, men på grund af ytans ojämna, omogna ut-seende måste den ha utbildats på flera 10-tal meters djup under hafsytan.

Längre åt norr, vid södra ändan af den milslånga sjön Hällvattnet, antager åsen äfven formen af platåer, innan den drager sig vidare tillbaka åt väster i Kunnåns dalgång. Här

¹ Afvägningar dels med spegel från Finnsjöns yta 236,3 m, dels med barometer från fixpunkten vid Seltjärn 179,52 m ö. h.

ligga platåerna 230—240 *m* ö. h.¹ Hällvattnet, som ligger i fortsättningen af Önskaåns dalgång, har genom dessa rullstensackumulationer blifvit uppdämd. Att dess naturliga aflopp är doldt af sedimenttäcket och går i sydlig riktning till Önskasjön göres sannolikt genom att myren S om barriären ligger lägre² än sjöns yta samt afrinner genom en liten bäck till Önskasjön. Hällvattnets nuvarande aflopp ligger i dess norra ände och ån rinner under 20 *m*:s fall ned till Myckelgensjön.

Uppkomsten och utbildningen af Gideälfvens randdeltan.

Randdeltana efter Gideälven äro bildade successivt efter hvarandra intill den tillbakaryckande iskanten. Lockstafältet är sålunda bildadt tidigare än Remmarns randdelta och Aspselefältet. Dessa två äro ungefär samtidiga, men båda äro äldre än Stafvarsjöns delta.

Några säkert indentifierade ändmoräner ha icke iakttagits i samband med dessa deltan. N om Kroknoret å Aspselefältet har jag visserligen observerat en 20—50 *m* bred, 200—300 *m* lång rygg, som förefaller bestå af fint material jämte inblandade större kantiga block. Någon skärning fanns emellertid icke genom ryggen, hvarför dennas karaktär icke kan afgöras, men själfva formen talar mot dess uppfattning som ändmorän.

NELSON³ har framhållit topografien och vattendjupet förutom israndens beskaffenhet och rörelse såsom de faktorer, som äro bestämmande vid ett randdeltas bildning.

Uppkomsten af dessa randdeltan har i hög grad gynnats af de topografiska förhållandena. De istungor, som sköto fram i de olika dalgångarna, blefvo i de vida depressionerna S om Locksta, vid Remmarn och Tällvattnet stagnerande, och en långvarig sedimentation i fjorden utanför blef möjlig. Vid de två senare lokalerna hade kanhända också afsmältningen

¹ Uppskattning af höjden öfver Hällvattnets yta 216,2 *m* ö. h.

² 2 *km* söder om Hällvattnet bär myren höjdsiffran 204,2 *m* ö. h.

³ NELSON, anfördt arbete, sid. 219.

förtunnat ismassan så mycket, att denna jämförelsevis lätt kunde förlora kontakten med inlandsisen, bli dödissartad och uppdelas sig i större och mindre ispartier. När dessa sedan smälte, uppkommo de talrika kittlar och sjöar, som utmärka Aspsselefältet och Remmarns delta.

En annan orsak, som underlättade upplösningen i isblock och dödisar på Aspsselefältet, var det ringa vattendjupet därstädes. Isbrämet hade svårare att »kalfva». — Detta grundare vatten hade där äfven en annan verkan. Strömmarna transporterade materialet längre ut i fjorden, och deltat kunde därigenom få sin stora utbredning i dalgångens riktning.

Den under afsmältningsskedet pågående landhöjningen har äfven påverkat deltaplatäernas utbildning. De senare bildade Aspsselefältet och Remmarns randdelta ha sina platåer på lägre nivå än Lockstafältet.

Genom sina detaljstudier på de syd- och mellansvenska randdeltana har NELSON¹ beträffande sambandet mellan deltaplatäerna och vattenytan kommit till det resultatet, att »krönet sammanfaller med hafsyttans maximalstånd», om deltat uppbygges af relativt fint material (finsand). »Distalkanten på större väl utbildade deltan får i allmänhet betraktas hafva legat någon till några meter under hafsyttan.» Är materialet gröfre, kan deltats proximala delar komma något öfver vattenytan.

Med ledning af dessa synpunkter har jag sökt få ett mått på hafsyttans läge (Baltiska gränsen) vid de olika deltanas bildning.

Distalkanten ligger å den södra deltaplatån af Lockstafältet 257 *m* ö. h.² Vid erosionsbranten längre åt norr har deltan ytan höjt sig till 260 *m* och kittelfältets högsta partier nå 265 *m*. I dalgångens fortsättning ligga deltaplatäerna och åsplanen 259—267 *m* ö. h. Hafsyttans läge (B. G.) kan an-

¹ NELSON, Anfördt arbete, sid. 51.

² Afvägningarna å södra deltaplatån ha gjorts med Tesdorpf's tub med Lockstasjöns yta, 232,4 *m*. ö. h., som utgångspunkt.

tagas ligga *minst 260 m ö. h.* Den nordöstra deltaplatån, hvars yta ligger 251—256 *m ö. h.*, kan icke af förut anförda skäl användas som mått på hafsytan.

Vid Remmarn ligga deltaplatåerna 249—255 *m ö. h.*¹ Då det högsta planet har god horisontalitet samt saknar fluviatila märken till skillnad från de öfriga, förläggas B. G. här till 255 *m ö. h.* Åsnätets ryggar nå endast undantagsvis upp till denna höjd.

S om Tällvattnet nå de högsta planen upp till 254 à 256 *m ö. h.*² Norr om Tällvattnet ligga de 252—254 *m*; endast ett par af groft material uppbyggda åsplan nå 256 *m*. Åsryggarna kunna däremot ej sällan nå öfver 260 *m*. B. G. kan här sättas till omkring 256 *m ö. h.*

Några säkra bestämningar af B. G., grundade på erosionshak i de moränklädda bergsidorna, ha icke utförts. De trånga dalgångarna ha icke heller varit gynnsamma lokaler för utbildande af tydliga strandlinjer. Det kan dock nämnas, att vid Nyliden finnes en bergknalle, som äfven på toppen, 265 *m ö. h.*, är frispolad från morän. Hafvet torde därför på denna lokal ha legat *öfver 265 m ö. h.* HÖGBOM³ har på Karlsviksberget Ö om Trehörningsjö station, 2 mil SO från Studsviken, iakttagit svalladt grus ända till 272 *m ö. h.* Någon skarp gräns lyckades HÖGBOM emellertid ej fastställa på detta skogbeväxta och icke särdeles fritt belägna berg, och det är möjligt, att B. G. ligger ännu några meter högre. — Som synes strida icke dessa bestämningar vid Nyliden och Trehörningsjö mot de ofvan gjorda.

Det framgår af dessa siffror, att *landhöjningen haft ett belopp af minst 4 m mellan Locksta- och Aspselälfältens bildningstid.* Dessutom visa de att det senare fältet haft så lång bildningstid, att landhöjningen kunde ge sig till känna i form af en minskad höjd på sedimentytan i de norra delarna af fältet.

¹ Afvägningar med Elfvings spegel från Remmarsjöns yta, 234,6 *m. ö. h.*

² Afvägningar med Elfvings spegel från Tällvattnets yta, 237,3 *m. ö. h.*

³ G. F. F. Bd. 21, sid 604.

7—170108. G. F. F. 1917.

Dessa siffror öfverensstämma med B. G:s gradient i Ångermanälvens dal, hvilken efter LIDÉN'S observationer uppgår till ca 4,4 m pr mil.¹

Att älfdalssedimentens yta äfven i andra norrländska dalgångar sänker sig inåt, när man kommit längre upp i dalgången, har HÖGBOM tidigare visat. På 3 mil från Malbacke till Långsele vid Örcälven sänker sig sålunda sedimentplatån icke mindre än 30 m.²

Jag har gjort ett försök att på öfversiktskartan inlägga isobasen för 260 m. Den grundar sig på min bestämning från Locksta samt LIDÉN'S bestämning från Österåsen. Dessutom på interpolation mellan GAVELIN'S³ mätning vid Anundsjö (efter LIDÉN'S korrektion för utgångspunkten 267,4 m) samt en annan af mig gjord bestämning från Kubbeåns delta (245 m). — Som synes gör isobasen en utbuktning mot kusten. Då observationsmaterialet emellertid är väl litet och måhända äfven kan diskuteras, vill jag här endast framhålla möjligheten af ett sådant lopp för isobasen. Sedan genom fortsatta bestämningar af B. G. på lämpliga lokaler en säkrare grund lagts för densamma samt sedan genom den DE GEERSKA kronologiska mätningsmetoden samtidiga israndslägen fastställts i de olika dalgångarna, må orsakerna diskuteras.

Finiglaciala dynbildningar.

Förekomsten af dyner på sedimentplatån vid Studsviken har sedan länge varit känd,⁴ lätt iakttagbara som de äro redan från landsvägen. HÖGBOM har äfven påvisat deras finiglaciala ålder.⁵

¹ LIDÉN, R., Geokronologiska studier öfver det finiglaciala skedet i Ångermanland. S. G. U. Ser Ca, N:o 9 (1913), sid 6.

² HÖGBOM, A. G., Om elfaflagringar och nivåförändringar i Norrland. G. F. F. Bd. 17, sid 490—91.

³ LIDÉN, anfördt arbete, sid. 6.

⁴ LINDSTRÖM, A., Jordslagen inom Vesternorrlands län, sid. 65.

⁵ HÖGBOM, A. G., Norrland, sid. 169.

Utom vid denna lokal förekomma dynor äfven på Aspselefältet och Kubbeåns delta. På Remmarnsranddelta ha inga dynor iakttagits, och på Lockstafältet är en Ö om Lockstakullen i V—Ö löpande rygg af fint material, halft bortskuren af Lockstaån, den enda bildning, som kan tydas som dyn.

Fig. 13.

Upptill: Kartskiss öfver dynerna på Aspselefältet. Skala 1:40 000.
Nedtill: Profil A—B. Längdskala 1:4 000. Höjdskala 1:800. Det vertikala strecket betecknar ett brott i profilinjen.

Aspselefältet visar den största och vackraste utbildningen af dynerna. De utbreda sig från trakten af Djuptjärn på den distala delen af fältet ned till Aspsele by. Deras förlopp och storlek framgå af kartskissen, fig. 13. De ligga icke tätt inpå hvarandra utan bilda långa, en smula slingrande ryggar genom fältet. Sin branta sida vända de alltid åt S, SO eller Ö, dock kan kontrasten mellan lä- och vindsida på sina ställen vara mindre väl utpräglad. Dynernas höjd är 5—12 m, och förfaller det som om de hade större höjd ju längre åt deltats distala del de vandrat. Det redan förut sorterade materialet på fältet har tydligen i hög grad underlättat dynernas bildning. Där hinder mött, har dynen kunnat höja sig afsevärdt öfver deltaplanet, t. ex. vid parallellåsen SO från Djuptjärn, där den högsta punkten ligger 16 m öfver deltaplanet. Materialet i dynerna är synnerligen fint. Den sydligaste dynen består sålunda af fin mo (kornstorlek $< 0,2\text{ mm}$) och en liten dyn V om Djuptjärn af mo (enstaka korn 1 mm).

Af dynernas utbildning och förlopp kan man draga den slutsatsen, att *de bildats af nordvästliga vindar*.

Fig. 14. Dyn vid Studsviken.

Studsviken. Dynerna ha här utbildats i en trakt med särdeles komplicerad topografi. Stora rullstensåsar komma från Flärkåns och Gideålfvens dalgångar och mötas här, S om Studsviksberget. Öster om Gideålfvens ås har en sediment-platå ensidigt uppbyggts, och mellan denna ås och bergets östra sluttning ha isälfsaflagringarna bildat en mindre, lateral terrass, som höjer sig c:a 20 m öfver omgifningen. Från åsen skiljes denna terrass genom en lång, djup sänka. Äfven Flärkåns ås skiljer sig från det jämförelsevis tunna sediment-täcket å bergets södra sluttning genom sådana djupa sänkor.

Fig. 15.

Sedimentplatån, hvarpå Studsvikens by ligger, utbreder sig äfven öster om älven men är här lägre.

Såsom framgår af skissen ligger endast en dyn på sedimentplatån Ö om älven. De hufvudsakliga dynbildningarna utbreda sig N och NV om Studsvikens by, mellan rullstensåsarna och bergsidan. De flesta af dem ligga för öfrigt just vid kanten af de nämnda sänkorna. Dynerna ha här tydligen vandrat mot sänkorna och kommit att med sin läsida smygga

Fig. 16. Läside af dyn vid Studsviken. Stången 4 m.

ner i dessa. Därigenom kan dynen på läsidan ha en höjd af 15—20 m, och då den därtill nästan saknar vegetation ger den ett starkt — men öfverdrifvet — intryck af sin mäktighet. Den dyn, hvars läside återgifves å bilden, fig. 16, samt profil I å fig. 15, har sålunda sin högsta punkt endast 6 m öfver sedimenttäckets yta.

I ett annat fall har dynen vandrat öfver rullstensåsen, och denna framträder endast i form af »frisköljda» knytnäfstora rullstenar längre in på dynens vindsida. Detta är fallet vid profil II (se fig. 15). Den mot bergsidan vända delen af

åsen täckes äfven af en dyn, den mäktigaste på hela området. Dess karaktär af dyn är dock ej höjdt öfver hvarje tvivel, alldenstund den i sin östra del sväller ut till ett plan af 50 m bredd. Dess stora höjd är också endast skenbar, då den sedimentyta, hvarifrån den uppbyggs, ligger 12 m öfver byns sedimentplatå.

I det stora hela kan man säga, att Studsvikens dyner äro jämförelsevis obetydliga, men att de på grund af de topografiska förhållandena kommit att framträda skarpt i landskapet.

Af deras utbildning framgår emellertid tydligt, att det äfven här är nordvästliga vindar, som framkallat dem.

Kubbeån. Redan på den topografiska kartan framträder tydligt en isolerad, vackert utbildad dyn i den sydöstra delen af deltat. Den höjer sig 9 m öfver omgifningen och har vandrat åt SO så långt, att den med sin vegetationslösa läsida stöter mot den angränsande moränmarken.

* *

*

Nu beskrifna dyner i Norra Ångermanland äro af samma karaktär och ålder som de förut mera i detalj beskrifna dynförekomsterna i Dalarna.¹ De ligga i likhet med dessa i den omedelbara närheten af marina gränsen och bildades af nordvästliga vindar från det konstanta lufttrycksmaximum, som låg öfver den ännu icke afsmälta inlandsisen.

Då den lägsta dynen vid Studsviken ligger 212 m ö. h. samt B. G. vid Aspsle är 256 m ö. h. ha tydligen *de flygsandsförande vindarna blåst åtminstone tills landhöjningen förskjutit strandlinjen till 40 à 45 m lägre nivå.* Med den af LIDÉN² uppmätta hastigheten på landhöjningen, 10—14 m pr år., betyder detta en tid af 3—400 år. Men på denna tid har iskanten dragit sig tillbaka 10—15 mil in i landet, om re-

¹ HÖGBOM, I., Finiglaciale Flugsandsfeld i Dalarna. G. F. F. Bd 35 (1914).

² LIDÉN, R., Anfördt arbete, sid. 23.

cessionen varit 360—400 *m*, såsom LIDÉN¹ funnit för den ångermanländska fjordens inre delar.

De dynbildande vindarna kunde således ännu göra sig gällande, sedan iskanten nått fjälltrakterna — ej långt från isdelaren.

¹ LIDÉN, anfördt arbete, sid. 25.

Läckstafältet

Aspsjöfältet