

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 349.

ÅRSBOK 21 (1927) N:o 4.

SENGLACIALA
STRANDLINJER OCH SEDIMENT
I VÄSTRA BERGSLAGEN

AV

ERIK GRANLUND

MED EN KARTA



Pris 1:00 kr.

STOCKHOLM 1928

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

280635

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 349.

ÅRSBOK 21 (1927) N:o 4.

SENGLACIALA
STRANDLINJER OCH SEDIMENT
I VÄSTRA BERGSLAGEN

AV

ERIK GRANLUND

MED EN KARTA



STOCKHOLM 1928

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

280635

	Sid.
Inledning	3
Isrecessionen	4
Marina gränsen	10
Sedimentationsgränsen	15
Landhöjningshastigheten	24
Hammarterrassen	27
Brattförsheden	31

De geologiska undersökningarna i Bergslagen ha, som naturligt är, i första hand koncentrerat sig på berggrunden, särskilt med hänsyn taget till malmernas förekomst. Kvärtärgeologien har fått komma i andra rummet och är därför jämförelsevis föga känd. I tryck föreligga blott några enstaka lokalundersökningar. Genom att det geologiska kartbladsarbetet nu nått dessa trakter har emellertid saken kommit i ett helt annat läge, och det finnes redan ett ganska stort material av kvärtärgeologiska iakttagelser, vilka lämna ett gott underlag för den fortsatta forskningen.

Föreliggande arbete grundar sig i huvudsak på det material, som jag samlat under ett par somrars rekognoscering för det geologiska kartbladet Filipstad. Från detta område finnes förut publicerad endast Sundius' (1922) förtjänstfulla undersökning över de glacialfluviala avlagringarna i Grythyttetrakten, varur ett stort antal viktiga iakttagelser kunnat användas. Ävenså har jag haft tillgång till Sundius' originalanteckningar och skisser för nämnda uppsats. Kvärtärgeologiska arbeten från västra Bergslagen, vilka varit av större betydelse för mitt arbete, äro dessutom endast Nelsons (1910) och Hörners (1927) randdeltaundersökningar. Slutligen har jag erhållit ett värdefullt iakttagelsematerial från mina arbetskamrater på samma och angränsande kartblad. Särskilt har docenten N. H. Magnusson lämnat mig en mångfald viktiga upplysningar.

Sydvästra fjärdedelen av topogr. kartbl. N:o 81, Filipstad, utgör det detaljundersökta området. Med tillämpning av de härifrån vunna resultaten tror jag mig kunna något ändra tolkningen av tidigare publicerat material. Dispositionen blir då lämpligen i varje särskilt fall en detaljbeskrivning av förhållandena på geol. bl. Filipstad, varefter jämförelse göres med angränsande trakter och resultaten diskuteras.

En geografisk översikt torde vara nödvändig för att underlätta orienteringen och ej onödigt betunga den följande framställningen med lokalbeskrivningar.

Det geologiska kartbladet Filipstad, som omfattar ungefär samma område som tavla 1, består av ett starkt kuperat granit-leptitområde med markerade dalar uppkomna genom förkastningar. I kartområdets väst-

ligaste parti löper Skillerälvens dalgång, Filipstadsdalen, med en bredd av 3 till 4 kilometer och på en höjd över havet av 130—150 m. Den är nedsänkt ungefär 75—100 m under den brutna graniterrängen på sidorna. Östra hälften av kartbladet upptages till största delen av Svartälvens dalgång. Dess stora bredd förklaras av, att den även innefattar Grythytteskiffrens område. Dalsänkorna framgå här på 175—200 m höjd över havet. Höjderna på sidorna åter nå upp till 300—350 m. Svartälvsdalen är inom kartområdet uppdelad på tre olika grenar utgående från sjön Torrvarpen i S, dels Svartälvens egen dalgång från Torrvarpen åt N upp förbi Hällefors och Silvergruvan, dels V om denna, Saxens dalgång från Torrvarpen åt NV upp mot Långban, dels slutligen Ö om och parallellt med Svartälvsdalen Söder- och Norr-Älgens dalgång. Åt S delar Svartälvsdalen upp sig i två smala sänkor, vilka från Torrvarpen leda ut till Vänerbäckenet, dels dalen i vilken älven själv rinner ned förbi Älvestorp och dels den smala sprickdalen som från Skatviken går förbi Loka ned till Hällsjöfältet. Ännu en sänka, som kommer att senare beröras, kan omnämnas. Mellan Filipstads- och Svartälvsdalarna uppe på de högläntare partierna ligger en bred, svagt skålförmig fördjupning, i vilken sjön Yngen intager huvudutrymmet. Dess höjd är c:a 200 m ö. h. Från S komma två stycken mindre dalgångar upp till densamma, dels Yngens avloppsdal vid Gammalkroppa och dels en smal, rikt sedimentfylld dal från Svartsång i SO.

De topografiskt mest framträdande av områdets förkastningar löpa efter några av de uppräknade dalgångarnas sidor: Filipstadsdalen, Saxendalen och västra sidan på Svartälvs-Torrvarpendalen.

Isrecessionen.

Landisen lämnade vid sin tillbakagång ett flertal mer eller mindre tydliga spår efter sig. En sammanställning av de glacialgeologiska iakttagelserna återfinnes å fig. 1.

Räfflorna visa med mycket små variationer, att den sista isrörelseriktningen över hela landet varit c:a S 10° O. Det bör observeras att denna riktning bibehålles såväl i dalarna som på höjderna. Räfflorna antyda således icke någon som helst skillnad i isens rörelse på höjderna och i sänkorna, utan tala tvärt om emot en sådan skillnad. Samma språk tala också de flerstädes, såväl nere i dalarna som uppe på bergen befintliga ändmoränerna, vilka visa en i båda fallen likartad rörelseriktning och likartad recessionshastighet. Allt detta tyder på att isen vid sin tillbakagång varit av en sådan mäktighet att topografien ej i avsevärd grad påverkat dess rörelse, vilket Hörner (1927, sid. 94) antagit, då han velat förklara israndens hejdning vid fjordmynningarna genom isrörelsens starkare koncentration till dalgångarna ovan M. G. än under samma nivå.

Ändmoränerna äro särskilt tydliga i södra delen av Filipstadsdalen på Daglösens östra sida, där vid den av fil. dr G. Lundqvist och författaren

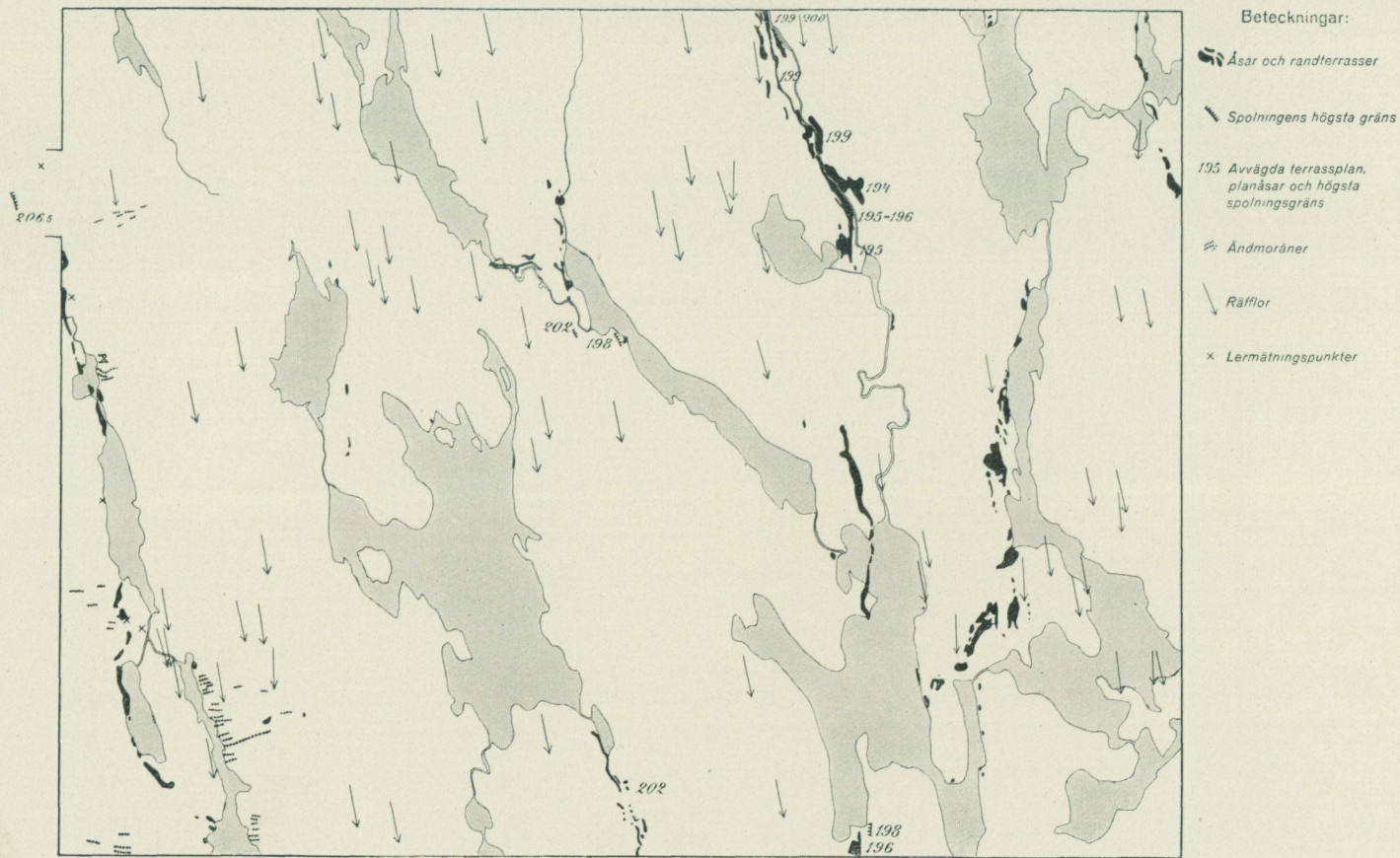


Fig. 1. Glacialgeologisk karta över Filipstad—Grythttetrakten.

utförda karteringen icke mindre än 22 stycken olika, tydliga årsmoräner kunnat urskiljas. Dessa årsmoräner visa att recessionshastigheten hos den tillbakaryckande iskanten i kartbladets sydvästra del varit ungefär 150 meter pr år. Längre åt N vid Lersjö Age liksom i bergen Ö om Haborshyttan ha kortare ändmoränserier uppmätts, båda med enahanda resultat.

Inom angränsande trakter finnas undersökningar av isrecessionen genom årsmoränernas avstånd endast från rekognosceringen av geologiska kartbladet Nyed (publ. av Hörner 1927, sid. 88), där det visat sig, att årsmoränernas medelavstånd på lerslätten är omkring 200 m. Längre norrut, söder om Älvsbacka, uppger Hörner (1927, sid. 87), att ändmoränernas »inbördes avstånd synes ofta hålla sig kring storleksordningen 150 meter».

En annan möjlighet att beräkna isrecessionens gång erbjuder avstånden mellan åsarnas årscentra. Denna väg är givetvis mycket mera osäker, enär det är synnerligen vanskligt att skilja isär åscentra ifrån varandra, varför det är svårt att bedöma om alla årsavsättningsmaxima medtagits vid beräkningen. Av detta skäl kan man endast erhålla en maximisiffra, då möjligheten att överhoppa ett eller annat åscentrum är synnerligen närliggande.

Sundius (1922, sid. 15) har gjort ett försök att i Svartälvsdalen beräkna årscentras avstånd från varandra och fått detta belopp till c:a 300 meter. Då emellertid materialet är ganska litet (15 st. observationer) och felkällorna stora, torde man, som Sundius även framhåller, kunna betrakta siffran som ett maximivärde. Senare utsvämningar ha särskilt i detta område tillsuddat den ursprungliga topografien, varför det icke torde vara för djärvt att påstå, att ett betydligt lägre värde på isrecessionshastigheten skulle kunna vara lika troligt.

I parallellåsen, som löper från Grythyttan åt NO upp mot och efter Söder-Älgens dalgång, har jag gjort en del beräkningar över åscentras avstånd från varandra. Då i denna trakt omlagringsmöjligheterna varit mindre (högre läge och mindre vattenföring under tiden efter avsättningen), finns på denna sträcka större utsikter till ett approximativt riktigt resultat. Mina mätningar hava givit följande avståndssiffror. På sträckan Grythytted, samhällets NO-kant, och fram till skifferverket i NO, vilket avstånd är 1,550 meter, räknades 15 st. åscentra. Detta ger ett medelavstånd av c:a 130 meter. Vid Brevik var avståndet mellan de fem uppmätbara centra i medeltal c:a 200 meter. Slutligen utvisade spridda mindre grupper av åscentra mellan Brevik och Kullberget, visserligen med stor oregelbundenhet, ett medelavstånd av 140—160 meter. Ett medelvärde på c:a 150 meter för isens årliga avsmältning torde således Grythytte-Kullbergsåsen antyda.

Aronson (1911, sid. 195 ff.) har inom ett någorlunda likartat område i västra Värmland uppmätt några serier åskullar och för dessa erhållit ett medelavstånd av resp. 85, 75 och 50—75 meter. Dessa värden antyda samma förhållande, som jag funnit i Filipstadstrakten, nämligen att, då isränden från den öppna Vänerslätten kommit upp på de till stor del över

M.G., belägna bergpartierna, isavsmältningens hastighet väsentligt avtagit. Vågorna och möjligheterna till kalvning i det öppna havet ha säkerligen gynnat avsmältningen. En enkel beräkning av avståndet till den sista isresten jämförd med samma avstånd i östra Sverige, där en recessionshastighet av c:a 300 meter pr år kan anses bevisad, ger omedelbart, såvida tidsberäkningarna någorlunda skola passa, att recessionshastigheten i Värmland bör hålla sig omkring 150 meter eller ännu lägre.

Hörner har i sin avhandling (1927, sid. 87) lämnat en kort redogörelse för av honom företagna lermätningar i Filipstadstrakten. Lermätningarna gävo följande resultat: »isrecessionen från trakten av Daglösens station och till Lersjö Agen tycks ha försiggått i stort sett jämnt och med en hastighet av omkring 300 m pr år, ett värde som dock är osäkert och nämnes med reservation.» Detta värde strider mot de i det föregående nämnda, men då Hörner själv reserverar sig mot resultatet, saknar det givetvis betydelse. Inom södra delen av det lermätta området visar för övrigt redan årsmöränerna, att halva avståndet mera skulle närma sig sanningen.

Själv har jag också genom lermätningar delvis inom samma område, som Hörner undersökt, kommit till ett helt annat resultat. För att förklara leravsättningens typer i Filipstadsdalen och därmed sammanhängande frågor fordras ett närmare ingående på själva leravsättningsproblemet.

Redan tidigt kände man genom studier vid nutida glaciärälvsmynningar till, att det av isälvarna medförda finare slammet sedimenterar betydligt hastigare i salt (Reid 1894) än i sött vatten (Heim 1885). A. G. Högbom gjorde 1892 sedimentationsförsök med glaciallera från Uppsalatrakten i olika saltlösningar, varvid en mångfaldigt hastigare sedimentation nåddes i de saltare lösningarna. Genom experimentella försök har även ådagalagts, att denna skillnad i sedimentationshastigheten beror på att deponeringen av slampartiklarna sker på helt olika sätt i sött eller salt vatten. I sött vatten sker en sedimentation av varje korn för sig. I salt vatten däremot sker en koagulation av slampartiklarna till större enheter, åstadkommen genom de i vattnet upplösta elektrolyterna. Dessa större partiklar sjunka därefter vida hastigare än ursprungskornen (Odén 1916). Vid strömmande vatten blir således resultatet, att de koagulerade partiklarna avsättas närmare utgångspunkten, än de skulle ha gjort, om någon koagulering ej hade ägt rum. Som redan Högbom förmodade i sin ovan nämnda undersökning, blir konsekvensen, att den årsvarviga glacialleran i trakter, där havsvatten mött iskanten, avsättes i jämförelsevis tjocka varv med liten horisontalutbredning, varemot avsättningen i trakter med sött vatten skett över ett betydligt större område.

Är salthalten tillräckligt stor, äger en så hastig utflockning av de smärre partiklarna rum, att sedimentationen av vitt skilda kornstorlekar kommer att inträffa samtidigt. Härigenom kommer avlagringen att bestå av om varandra blandade korn av olika kornstorlekar utan särskiljande i lager (Sauramo 1923).

I västra Sverige har den varviga leran i allmänhet blott ett fåtal, ofta tjocka varv. Endast å platser, där isranden länge stått i närheten av eller i smala, lätt utsötade vikar, kan man finna lagerserier i längd jämförbara med östra Sveriges.

Då isen avsmälte, var Filipstadsdalen en ganska smal vik av världshavet i vilken slammet från en liten isälvy avsattes. Emellertid ägde viken en ganska vid öppning ut mot havet, så att det salta havsvattnet kunde intränga. Den varviga glacialleran håller i allmänhet endast ett jämförelsevis ringa antal varv, vilka dock äro relativt tjocka.

I den smala dalen har sedimentationen på grund av omkastningar i strömriktningen hos isälven m. m. varit mycket oregelbunden, varför en konnektion av lervarven på sedvanligt sätt i allmänhet visat sig omöjlig.

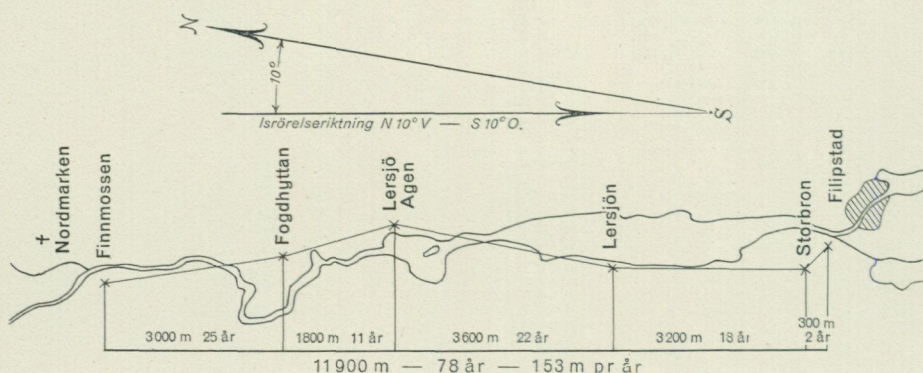


Fig. 2. Isrecessionen i Filipstadsdalen enligt lermätningarna.

Genom ett stort antal profilmätningar inom ett begränsat område, trakten närmast norr om Filipstad upp till Lersjön, har jag funnit, att det är absolut omöjligt att direkt genom varvtjockleken, annat än i undantagsfall, konnektera två även inom samma lertag belägna varvserier. Där- emot kan man, genom att sammanställa varv eller varvgrupper med markerade särdrag, t. ex. i färgsammansättningen, erhålla en åtminstone något så när hållbar konnektion. Härvid visar det sig, att, till och med då man över en lertagsvägg lyckats följa ett par säkert identifierade varv, antalet varv mellan dessa båda säkra, kan vara olika stort. Detta beror dels på den i många fall betydande svårigheten att avgränsa varven från varandra, dels på att i vissa fall ett eller annat varv synes helt saknas. Övergångarna mellan varven äro mycket ojämna, ofta suddiga men ibland skarpa och tydliga.

Alla dessa svårigheter härröra ur omkastningar i strömsättningen i den smala dalen, vilka direkt vålla oregelbundenheter i slamtillförseln och genom den ojämna uppblandningen med det salta havsvattnet indirekt påverka sedimentationen. Caldenius (1924, s. 46) har från Ragundadalen gjort samma erfarenhet. De proximalt utbildade varven lyckas han mången

gång blott konnektera genom att i skärningen följa enstaka, lätt igenkända varv.

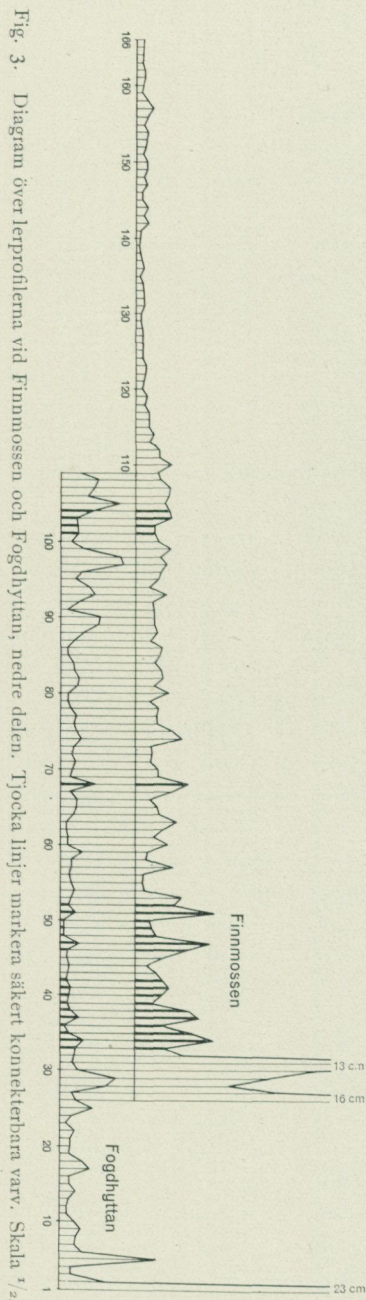
Genom att, med noga aktgivande på de genom ovan berörda förhållanden uppkomna felkällorna, steg för steg följa leravsättningen från Filipstad upp till Nordmarken, har det emellertid varit möjligt för mig att konnektera lerdiagrammen efter hela sträckan. Efter denna linje, som nära nog exakt sammanfaller med isrörelseriktningen i trakten, har isen på 78 år dragit sig tillbaka ungefär 11,900 m eller c:a 153 m pr år. Fig. 2 visar de för recessionsmätningen använda lerpunkterna samt de avstånd på vilka beräkningen grundats.

Vid Filipstad och efter Lersjön upp till Fogdhyttan håller varje serie endast c:a 40 varv. Ovanpå dessa följer sedan en oskiktad, grå lera av växlande mäktighet samt däröver en övre serie av tunna, gråa, mjäliga varv, vilken i Filipstad endast håller c:a 20 varv, men mot norr ökas, så att den vid Fogdhyttan går upp till 79 varv.

Vid Finnmosse slutligen fortsätter den undre rödaktiga glacialeran, som här håller c:a 100 varv direkt i den tunnvarviga leran, vilken omfattar c:a 300 varv.

Fig. 3 visar konnektionen mellan profilen vid Finnmosse och den undre varvserien vid Fogdhyttan, grundad på karakteristiska varv och varvgrupper, vilka på figuren utmärkts med grövre linjer. Det bör särskilt framhållas, att en konnektion av sådana varvserier, som de, vilka förekomma i Filipstadsdalens ishavslageringar, är nödvändig att göra i fält eller på medförda provrännor. En sammanställning av diagrammen enbart grundad på de uppmätta lerremssorna, torde vara omöjlig, på grund av de stora oregelbundenheter, som varvmäktigheten utvisar.

Antevs omnämner (1925, sid. 7) en oskiktad lera, liggande ovanpå den glaciala varviga leran, från en lokal i Canada och förklarar dess uppkomst genom en omsedimentering av varvig lera orsakad av vattenerosion. I föreliggande fall kan denna förklaring emellertid knappast gälla, när den



oskiktade leran här tydligen står i direkt samband med den undre delen av den tunnvarviga leran längre inåt dalgången.

Den närmast till hands liggande förklaringen till uppkomsten av Filipstadsdalens lerlayerserier är att, då en landhöjning försiggått under det isen dragit sig tillbaka från platsen, ha avloppssunden till Filipstadsdalen så småningom uppgrundats och det tidigare salthaltiga fjordvattnet ersatts av sött vatten från isälven. Under den första tiden avsattes då tjocka, men i horisontell riktning korta varv. Med 153 meters recession pr år och 40 varv på varje lokal blir den horisontella medelutsträckningen endast något över 6 km. Då isranden kommit längre bort än detta avstånd, sker en ojämn avsättning av slammet i det allt mer salta vattnet. Den oskiktade leran sedimenterar. Då emellertid slutligen fjordens mynning genom landhöjningen blivit så trång, att isälvens söta vatten förmår hålla havsvattnet borta, kommer återigen en avsättning av varviga sediment att äga rum. Denna gång dock av den tunnvarviga gråa, för sötvatten karakteristiska typen.

Att vattnet i den bukt, som från världshavet gick in över Vänerområdet, verkligen varit salt, visar de av Dr S. Johansson (1926) gjorda undersökningarna av ett lerområde vid Skara, där en tydlig klorhalt erhöles vid bestämning av lerans vattenextrakt.

Den starka rödfärgningen av den undre varvserien torde bero på rikedom på järn i bergarterna närmast norr om Filipstadsdalen (Antevs 1925, sid. 20). Skillnaden i färg mellan de båda varvserierna kan förklaras på två sätt. Antingen beror den på att materialet till den oskiktade leran och den övre varvserien tagits längre norr ifrån, från mera järnfattiga trakter, eller också på att järnet i denna serie utlakats på grund av den mjäligen, mera grovkorniga beskaffenheten och det i förhållande till grundvattnet högre läget (Twenhofel 1926).

Jag återkommer senare till några slutsatser angående landhöjningshastigheten, vartill dessa layerserier torde kunna berättiga.

Marina gränsen.

Det har visat sig vålla stora svårigheter att bestämma marina gränsen i västra Bergslagen. I litteraturen finnas ett flertal bestämningar, vilka emellertid ofta äro omöjliga att förena med varandra. I Hörners avhandling (1927, sid. 89 f.) äro de flesta av dessa bestämningar återgivna, varjämte han publicerar en översiktskarta över M.G. i sydöstra Värmland. Om man undantager, att Hörner lägger M.G. lägre än Yngens v. y., samstämmer den i det stora hela med G. De Geers översiktskarta över Södra Sverige i sen-glacial tid (1910). Emellertid torde Hörner, som jag nedan skall visa, vid sin sammanställning ha sammanblandat ett par olika strandlinjer genom sammankoppling av skilda författares från olika utgångspunkter och olika trakter gjorda bestämningar.

Det är i allmänhet icke lätt att i södra Sverige göra en säker marin-

gränsbestämning genom att avgöra var spolningen uppåt slutar i en moränsluttning. Dels förekommer i många fall en tydlig spolning avsevärt högre än var M.G. är att vänta, orsakad av smältvattenströmmar från iskanten, dels hava spåren av stranden i allmänhet icke varit särskilt skarpa, enär den hastiga landhöjningen mycket snart satt vattenerosionen ur funktion, dels slutligen har det rinnande vattnets åverkan på den till att börja med vegetationsfria marken varit mycket kraftig och utsuddat gränsen mellan svallat och osvallat område. Man torde därför kunna säga, att enstaka bestämningar av M.G. å moränsluttningar, förutom i några få undantagsfall, måste bliva synnerligen osäkra.

Genom ett mycket stort antal bestämningar inom en begränsad trakt och genom att systematiskt följa de erhållna spåren torde bättre resultat kunna ernås, men detta kräver mer tid än vad man gärna kan avsätta för ett sådant ändamål. I allmänhet torde man dock i en väl bekant trakt, genom de stora genomgående dragen, ganska noga kunna skatta det belopp till vilket M.G. har nått. Med de få bestämningar, t. ex. som G. De Geer har å sin översiktskarta, måste givetvis en allmän bekantskap med såväl fenomenet som det behandlade området, ersätta lokaluppgifternas rikedom, då ett i många fall så förbluffande riktigt resultat har ernåtts.

De säkraste värdena på M.G. torde man i allmänhet erhålla ur höjden på randdeltan och planåsar. Dock är det i dessa fall av största vikt att tillse, det man verkligen har att göra med ursprungliga sediment och ej med på lägre nivåer under landhöjningens gång omsedimenterade avlagringar. Likaså måste observeras, att randdeltana endast giva ett minimivärde på vattenytans läge, då de efter allt att döma även kunna utbildas å ett visst djup under densamma. Planåsarna lämna kanske riktigare värden, då de i allmänhet uppbyggs till nära omkring vattenytan.

Sundius har i sin detaljrika och omsorgsfulla undersökning över de glaciäfluviala avlagringarna i Grythyttetrakten (1922), vilken behandlar en del av det även av mig undersökta området, särskilt fäst sig vid deltaplansens och planåsarnas höjd. Han får då M.G. att i trakten närmast N om Torrvarpen ligga på mellan 195 och längre norrut 200 m ö. h. Dessa värden torde vara de mest tillförlitliga vi äga från hela västra Svealand.

Det är emellertid endast inom synnerligen begränsade sträckor av åsarna, som förhållandet mellan dalbottens läge till vattenytan och sedimentationens omfattning varit sådan, att en utbyggnad upp till havsytan ägt rum och en därav följande utbildning av planåsar och randterrasser. Förutom vid det långa komplexet i Svartälvens dalgång N om Torrvarpen återfinnas dessa bildningsbetingelser endast på ett par ställen inom det av mig behandlade området. S om Torrvarpen, vid norra änden av den smala Lokadalen, i vars södra mynning Hållsjöfjället ligger, finnes en mindre terrass, Skatviksterrassen, vilken jämte vidhängande planås även beskrives av Sundius. Skatviksterrassen och planåsen nå i sina högsta delar 196—198 m ö. h. Detta värde skulle förutsätta att M.G. vore ungefär horisontell på en sträcka av minst 20 km upp till Sångenterrassen i N.

Vid rekognosceringen av kartbladet Filipstad fann jag, att delar av de fluvioglaciala avlagringarna i sänkan mellan Yngen och Svartsång gå upp till en gränssyta av samma utbildning, som de av Sundius beskrivna komplexen från Svartälvens dalgång. Det tydliga terrassplanet S om Södra Åskagstjärn, som kan anses typiskt, går upp till en höjd av 202 m ö. h. Denna höjd torde endast obetydligt understiga M.G:s läge.

I anslutning till deltaytorna bestämmer Sundius även på några ställen spolningens högsta höjd inom angränsande trakter. Då jag första gången besökte de lokaler, som Sundius beskriver, östra stranden av Skatviken, 196 à 198 m, och Alsnåret, SO om Saxhyttan, 198 à 199 m, kände jag mig ej övertygad om att någondera av dem verkligen markerade M.G:s läge. Senare, då jag erhållit en bättre kännedom om huru svaga spår M.G. satt i dessa trakter och om vad som här kan räknas såsom de speciella kännetecknen på områden över och under desamma, d. v. s. fått en samlad erfarenhet om den allmänna typen på partierna omkring M.G. i Bergslagen, måste jag dock godtaga båda bestämningarna.

Att på meter här avgöra var gränsen bör läggas är synnerligen vanskligt, för att inte säga omöjligt. Dock kan man över stora sträckor följa en tydlig skillnad i ytmoränens materialsammansättning, som säger oss att ovanför ett visst övergångsbälte ingen spolning ägt rum. Ett av karaktärsdragen är, att de i dessa trakter relativt fåtaliga odlingarna äro bundna till områden över M.G., där ingen urspolning av det finare materialet försiggått. Vid den ovan nämnda lokalen vid Alsnåret samt ännu mer ovanför Fogdhyttan på västra sluttningen av Filipstadsdalen är denna utbildning särskilt tydlig. Den senast omnämnda platsen, vilken påvisats mig av Magnusson, är den enda kända lokal i dessa trakter, varest man på spolningen kan bestämma M.G. med någon större skärpa. Ett flertal tubavvågningar, utbredda över en, ett par kilometer lång sträcka, har givit ett medeltal av 206.5 m ö. h., vilket tal mycket nära torde vara M.G:s verkliga värde. Förutom på de nämnda platserna har jag utfört ännu en tubavvägd bestämning på M.G. i morän, där det syntes mig möjligt att, åtminstone på meter när, avgöra dess värde. Denna lokal är belägen vid Damtorp, V om Saxåhyttan, på sluttningen av den höjd, som här löper parallellt med den varest bestämningen vid Alsnåret är gjord. Vid vägen V om Saxåhyttan erhöj jag ett värde av 202 m i det läge, som skulle motsvara c:a 198 m i bestämningen från Alsnåret.

Nedanstående värden utgöra en sammanställning av de olika bestämmningarnas höjder efter linjer, som ligga i ungefärligen samma riktning som isrörelsen, och med hänsyn taget till de svaghetszoner, som genomdraga området, vilka, som senare skall visas, i någon mån även hava inverkat på gången av den postglaciala landhöjningens isobaser (se fig. 4). Efter linjen Skatviken—St. Sängen ligga terrassplanen å ungefär samma höjd, c:a 195—196 m och ungefär 2 m under högsta spolningens gräns, vilken kan tagas från den likvärdiga linjen Skatviken—Alsnåret, där höjdvärdena äro 198 m. Från St. Sängen och längre mot N stiga terrassplanen hastigt

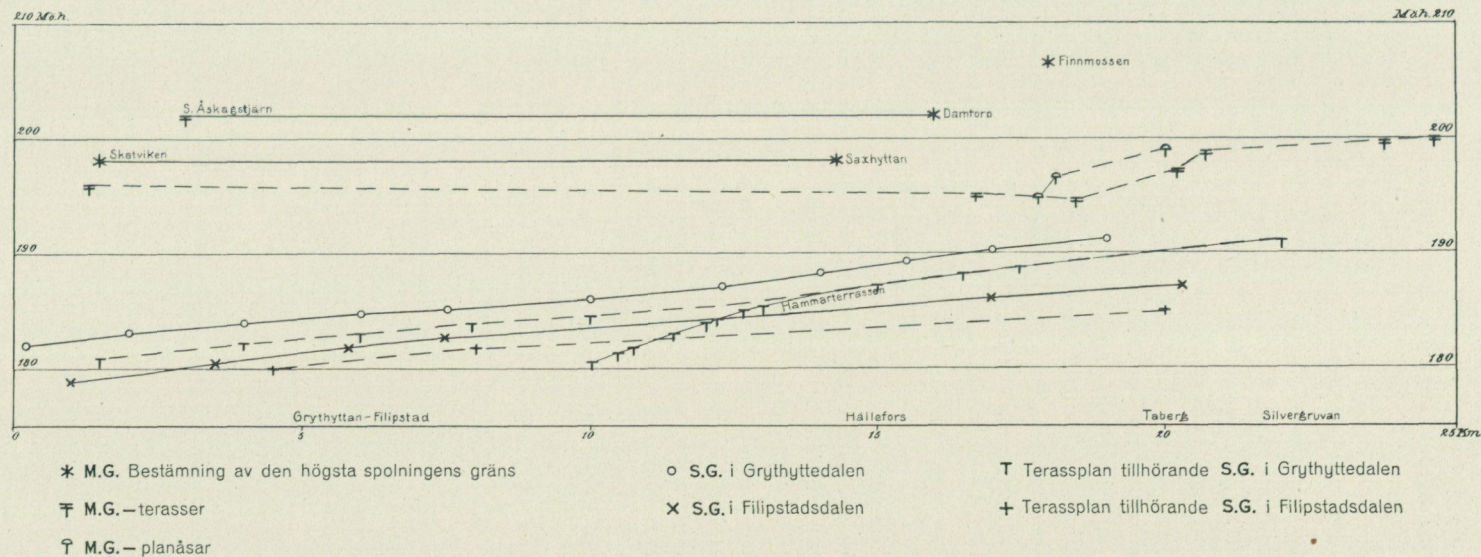


Fig. 4. Höjddiagram över bestämningarna av marina gränsen (M.G.) och sedimentationsgränsen (S.G.) i Filipstadsdalen och Grythyttedalen.

upp från 196 till 199 m vid Tyskorporpet, för att därifrån och upp till Örlingen ytterligare långsamt stiga till 200 m ö. h. Längre åt V ligga Södra Åskagstjärnplatån och M.G. vid Damtorp på ungefär samma höjd c:a 202 m. Denna sträcka motsvarar i läge nära nog fullständigt linjen Skatviken—St. Sängen. Här finna vi alltså en tydlig stigning av M.G. åt V. Denna stigning fortsätter ytterligare åt V, så att M.G. strax utanför kartbladskanten vid Finnmossen—Fogdhyttan ligger på 206.5 m ö. h. med ett i N—S lika värde. M.G. är ju i dessa trakter, där landhöjning pågår under isens tillbakagång, icke någon synkron strandlinje utan utbildas successivt under isrecessionens gång. Därav följer att dess läge i isrörelseriktningen blir bestämt av förhållandet mellan landhöjningshastighet och recessionshastighet. Är landhöjningshastigheten tillräckligt stor eller recessionshastigheten tillräckligt liten, kan därför M.G. mot isrörelseriktningen inristas på successive så mycket lägre nivåer, att postglaciertidens olikformiga landhöjning ej förmår att utjämna detta tal, utan M.G. faller in mot den forna landisens centrum. Detta förklarar det i närvarande tid horisontella läget av M.G. inom en stor del av undersökningsområdet. Ett exempel torde enklast klarlägga detta resonemang. Isrecessionshastigheten inom området Skatviken—St. Sängen kunna vi antaga till omkring 150 m pr år, vilket för hela sträckan gör en tid av 100 år för friläggningen från isen. Skillnaden i landhöjning under hela postglaciertiden är 8 meter som jag senare skall visa genom isobaserna från en synkron strandlinje. För att Skatvikens strandmärken skola komma i nivå med samma märken vid St. Sängen fordras det alltså att landhöjningen under den tid, 100 år, som ligger mellan det de båda punkterna blevo isfria, skall vara c:a 8 meter. Emellertid har c:a 20 m av landhöjningen i trakten förlupit innan den synkrona strandlinjen utbildades. Då skillnaden i landhöjning mellan de båda punkterna utgör c:a 4 % av hela landhöjningen, bör således landhöjningshastigheten sättas till c:a $8 + 0.8$ meter per århundrade. Enligt en längre fram meddelad beräkning torde landhöjningshastigheten i trakten under tiden närmast efter sedan isen lämnat densamma ha varit c:a 9 m pr århundrade. Värdeskillnaderna ligga inom felgränsen för de gjorda beräkningarna. Skulle den av Sundius skattade isrecessionssiffran, 300 m pr år i stället vara riktig, så skulle landhöjningshastigheten bli c:a 16 à 17 m pr århundrade, en siffra som redan den talar för att recessionshastigheten beräknats för hög (jfr Lidén 1911).

Utanför det av mig undersökta området finnas ett antal bestämningar av M.G., vilka genom den beskrivning, som lämnats å deras utbildning m. m., med ganska stor säkerhet torde kunna anses tillhöra den verkliga M.G. Dr Ragnar Sandegren har haft vänligheten meddela mig, att han vid höjden V om Ransäter bestämt M.G. till 215 m ö. h. på en mycket lämplig och tillförlitlig lokal. Det värde som Hörner (1927, sid. 98) erhållit vid Munterhem i Sunnemo socken, 217—219 m, synes ej heller osannolikt kunna tillhöra M.G., särskilt som prof. Munthe har ett härmed samstämmigt värde från samma trakt. Dessa siffror jämte en hel del andra spår, såsom sedi-

mentens högsta lägen, tyder på att M.G. någorlunda jämnt stiger mot väster. Orsaken till detta är troligen, att landet längre åt V blivit isfritt tidigare, då en något mindre del av den samlade landhöjningen försiggått. Detta i sin tur har orsakats av traktens lägre och öppnare läge, vilket befordrat kalvning och med denna isrecessions hastigheten.

Mot isrörelseriktningen stiger M.G.-gradienten ganska långsamt och oregelbundet, vilket, som jag redan framhållit, är resultatet av skillnaden i förhållandet mellan isavsmältningens och landhöjningens hastigheter.

Ett mycket stort antal av de siffror, vilka tidigare anförts för M.G., tillhöra emellertid en helt annan strandlinje, vilken i dessa trakter för sedimentens nuvarande utbildning m. m. spelar en avsevärt mycket större roll än M.G. och vars för geologiska slutledningar kanske viktigaste egenskap är, att den i motsats mot M.G. är synkron. För enkelhetens skull kallar jag den i det följande S.G. eller sedimentationsgränsen, bildat av skäl som senare skall anföras.

Sedimentationsgränsen.

Då jag sommaren 1924 arbetade med den geologiska karteringen i trakten av Filipstad, fann jag snart att en synnerligen markerad spolningszon löpte efter höjdområdet SV om Fernsjön. Dess mest karakteristiska drag var en synnerligen kraftig urspolning, som ställvis gick så långt, att bergställarna å den i övrigt helt moräntäckta sluttningen frispolats och lågo som en rad strandhällar efter varandra. Ovanför denna zon synas endast ganska svaga spår av spolning, varemot marken nedanför densamma, så långt nedåt den kan följas, visar en mycket tydlig urspolning. Ställvis, å mera skyddade lokaler, förekommer en anhopning av finare material nedanför den översta kraftigaste urspolningen, vilken icke sällan markeras av ett verkligt hak.

Söder om Likstahöjden avvägde jag en synnerligen vacker lokal, vilken just visade en anrikning av finare, svallat material en eller annan meter under spolningshakets. Höjden över havet var här 179 m. Då spolning ovanför till synes saknades, lockades jag först att uppfatta dessa strandmärken såsom tillhörande M.G.

På båda sidor om Filipstadsdalen gjorde jag sedan ett flertal avvägningar av den funna strandlinjen, vilken överallt syntes äga samma kraftiga utbildning. Den korta tiden tillät mig emellertid ej att närmare gå in på frågan. Ett par avvägningar av betydelse utfördes emellertid i Filipstadsdalen strax S om Finn mossen, där jag fick ett värde av 186 m och i sluttningen NV om Saxåhyttan, där samma värde erhöles. Sommaren 1926 hade jag emellertid tillfälle att studera denna strandlinje i detalj, vilket lämnade en del intressanta resultat.

På kartorna från den tidigare utförda geologiska karteringen kunde man se, att en lång rad med hällar lågo efter varandra på ungefär samma nivå runt höjden V om Kalhyttan. Ett besök på platsen gav genast vid handen,

att man här hade att göra med samma karakteristiskt utbildade strandlinje, vilken ända ned till berggrunden urspolat den över gränsen helt morän-täckta höjden. Spolningshakets låg vid landsvägen på 181.8 och längre norr-ut 182.5 m ö. h. Dess utomordentligt skarpa utbildning har gjort, att det sällan vållat några svårigheter att bestämma hakets läge på decimeter när.

En för gränsens förklaring viktig och intressant iakttagelse gjorde jag ungefär samtidigt. Strax SV om Bergskalhyttan låg ett vid geologiska rekognosceringen som åsgrus betecknat område, vilket stödde sig mot höjdslutningen i söder. Vid förnyad granskning visade det sig vara ett synnerligen vackert bäckdelta, utbyggt upp till den tidigare längre åt Ö obser-



Fig. 5. S.G. i moränslutningen på Torrvarpens västra strand norr om Skatviken.

verade strandlinjen på 181 m ö. h. och nu genomskuret ned till botten av den ganska obetydliga bäcken. Dessa små bäckdeltan visade sig senare vara ytterst karakteristiska för den ovan beskrivna strandlinjen, sedimentationsgränsen.

Samtidigt med mina studier i Filipstadstrakten återfann Magnusson samma gräns i trakten av Grythyttan och en gemensam exkursion, som vi företogo över området mellan Torrvarpen och Söder-Älgen, gav vid handen, att S.G. här var ännu mera pregnant utbildad än i Filipstadsdalen. Senare under sommaren följde jag S.G. steg för steg över hela kartbladet. Särskilt vackert utbildad framträder den efter Torrvarpens västra strand. Härifrån har också Sundius benäget lämnat mig en del uppgifter ur sina dagböcker över på flera ställen iakttagna markerade spolningshak, vilkas höjd fullkomligt samstämmer med mina egna avvägningar.

Fig. 5 och 6 äro typiska exempel på S.G:s utbildning.

I Sundius' (1922, sid. 16) skiss och profil över Skatviksplatån ser man, att en jämförelsevis plan yta begränsar platån mot Torrvarpen i N på en höjd av 180—181 m ö. h. Denna yta har uppkommit genom utsvämning av material från terrassen under tiden för S.G:s utbildning. Längre åt Ö vid stationsområdet framträder sedimentplanet ännu tydligare. S.G. själv finnes markerad i terrassens norra brant liksom på dalens båda sidor på en höjd av c:a 182 m ö. h. Särskilt vacker är spolningen omkring åsen, som skjuter fram NO om Skatviksplatån. Runt om dess spets är ett synnerligen markerat terrassplan utskuret, på vilket en stig går fram.



Fig. 6. S.G. med hak, frispolad håll och sedimentplan från Söder-Älgen vid Smalvik.

Själva Grythyttans by ligger till sina centrala delar på ett åsgrusparti, vilket blivit avplanat till c:a 183.5 m ö. h. och varifrån utsvämning av sand över omkringliggande mjälavlagringar flerstädes kunnat konstateras. De innanför planet liggande skifferhällarna, varemot det stöder sig, äro vackert frispolade med ett hak på c:a 185 m ö. h. Längre åt NO nedanför Tångåstorpen har S.G. i det lösa åsmaterialet bland annat utbildat en kraftig strandrevel, som avskilt en mindre sänka, vari nu ligger ett kärr. Haket över reveln ligger på 185 m ö. h. Omedelbart Ö härom ligger en strandvall med en bakom sig uppdämd torvmark i exakt samma läge som en 4 m lägre ned liggande strandvall vid Söder-Älgens nuvarande strand (fig. 7). Efter landsvägen norrut från Grythyttan markeras S.G. av en ihållande serie frispolade skifferhällar. Ovanför S.G. saknas håll i dagen, som framgår av fig. 8, nära nog fullständigt.

Omedelbart S om Hedtjärn har Sundius (1922, sid. 51) observerat ett par låga vallar, vilka han tolkat som dynvallar. Han anmärker dock, att de delvis innehålla grövre råmaterial än områdets övriga dyner. Dessa äro i verkligheten en strandvall med utanför liggande revel, vilka utbildats av S.G. Genom grävning kunde vallarnas litorala ursprung lätt konstateras.

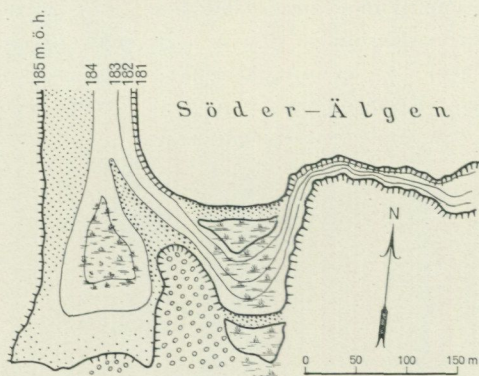


Fig. 7. Skiss av revel och strandvall utbildade vid S.G. öster om Tågästorpen.

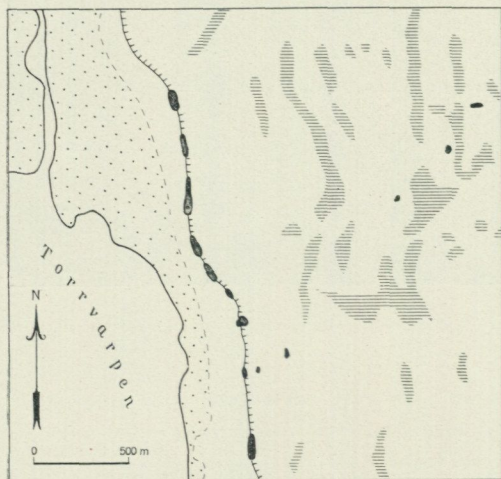


Fig. 8. Skifferterräng norr om Grythyttan med frispolade strandhällar vid S.G. Svart = hällar, prickat = sediment, streckat = torv.

Liknande vallar uppmättes även från St. Sångens södra strand. På norra stranden av St. Sångens markeras S.G. efter en lång sträcka som en isskruvad vall av förbluffande recent utseende. Att emellertid dessa senast beskrivna företeelser, strandvallar och isskruvning, måste ställas i samband med S.G. är, trots deras recenta karaktär, otvivelaktigt, då någon uppdamning vid Hällefors är omöjlig till den höjd, som markeras av dem. Dessutom samstämma värdena fullständigt med de erosionsföreteelser av vanlig typ, vilka observerats i närheten.

Längre upp efter Svartälvens dalgång, vid Tyskorpsterrassen, påpekar Sundius (1922, sid. 23) ett terrasshak på ungefär halva sluttningen, där grovt rullstensmaterial ligger i dagen. Detta är i själva verket ingenting annat än S.G., som i den här synnerligen smala dalen ej förmått utbilda mer än en urspolad zon av grövre material. Omkring Norr-Älgen uppträder S.G. i allmänhet som en mycket markerad spolningszon, där urspol-

ningen ställvis gått så långt att mindre blockhav utbildats. Liknande små blockhav ha även iakttagits på Torrvarpens västra strand.

Saxåhyttans södra gård ligger på en gammal strandrevel, som tydligen utbildats genom samverkan av Damälven och strömningarna i Saxen.

Kartan, tav. 1, visar S.G:s förlopp över det geologiska kartbladet Filipstad. Med det stora antal bestämningar, som äro gjorda, av vilka endast

ett urval av de viktigaste kunnat medtagas på kartan, och då linjen i detalj är följd över hela området, står det utom tvivel, att vi här ha att göra med en synkron strandlinje, vars gradient avspeglar landhöjningens olikvärdiga belopp från tiden för dess utbildning.

Isobaserna på tavla 1, liksom också å översiktskartan fig. 14, visa en bågböjning i vilken man kan spåra de i nutiden topografiskt tydligast framträdande svaghetszonerna i berggrunden. Då linjerna givetvis måst generaliseras, framträder denna omböjning kanske mindre skarp än vad den i verkligheten är. Emellertid kan man ur isobaserna utläsa, att de topografiskt viktigaste förkastningslinjerna i västra Bergslagen äro verksamma ännu under postglacials-tiden. Landhöjningsgradienten från tiden för S.G:s utbildning är 4—6 m pr mil.

Namnet, sedimentationsgränsen, har jag givit denna strandlinje därför, att, bortsett från glaciälviala avlagringar, verkliga randplåtar och åsar, gå alla sediment endast upp mot denna gränssyta, men ej högre, varjämte ett flertal dessutom stå i en tydlig relation till densamma. Så är fallet med de små bäckdeltana, till vilka jag senare återkommer, och detsamma är förhållandet med lerorna och mjälorna. Å tav. 1 finnas de lokaler angivna, där lera iakttagits. Av särskilt intresse äro de observationer av lera under torv, vilka markerats med en svart prick. Genom borrhningar i samtliga torvmarker över 5 hektars storlek har bland annat deras underlag kunnat bestämmas. Då torvmarkerna utbildas i små bäcken i skyddat läge, och då de genom sina avlagringar hindra den underliggande leran från förstörelse, ha vi här rester bevarade från det tunna lerskikt, som utbredd sig över den forntida havsbotten. De högsta punkterna för dessa lokaler lämna också de bästa stöden, då man vill bestämma huru högt leravlagringarna en gång sträckt sig. Likaså lämnar obefintligheten av lerlager i torvmarkens bottenlager ett gott stöd för antagandet att leran aldrig nått upp till ifrågakvarande punkt. Som av kartan framgår finnes ingen enda lerlokal över den linje, som betecknar S. G. Däremot ligga ett flertal punkter just upp mot denna linje. Grythyttetrakten är i detta avseende särskilt upplysande. Samtliga närmast omkring Grythyttan belägna torvmarker, vilkas passpunkt når under S.G. hava lera som sina bottenlager. Torvmarken 600 m Ö om Mörtjärn har sin passpunkt på c:a 183.5 m, varemot S.G. går upp till c:a 185 m. Lagerföljden avslutas nedåt med ett, visserligen tunt, lerskikt. Ungefär 600 m längre åt Ö ligger ännu en torvmark, vars passpunkt är ungefär 186 m. Genom synnerligen omsorgsfulla borrhningar har det kunnat konstateras, att ingen leravsättning ägt rum i detta bäcken. Samma erfarenhet kan göras vid Björklund på Söder-Älgens östra strand. Efter den här i Söder-Älgen utmynnande bäcken ligga trappstegsformigt en rad med torvmarker. S.G. är mycket vackert markerad i branten strax ovanför den lägsta torvmarken men något lägre än den därpå följande. Även här är det endast den lägsta som har lera till bottenlager.

En så markerad gräns som S.G. har säkerligen fordrat en ganska lång tid för sin utbildning, varemot under den föregående tiden en hastig land-

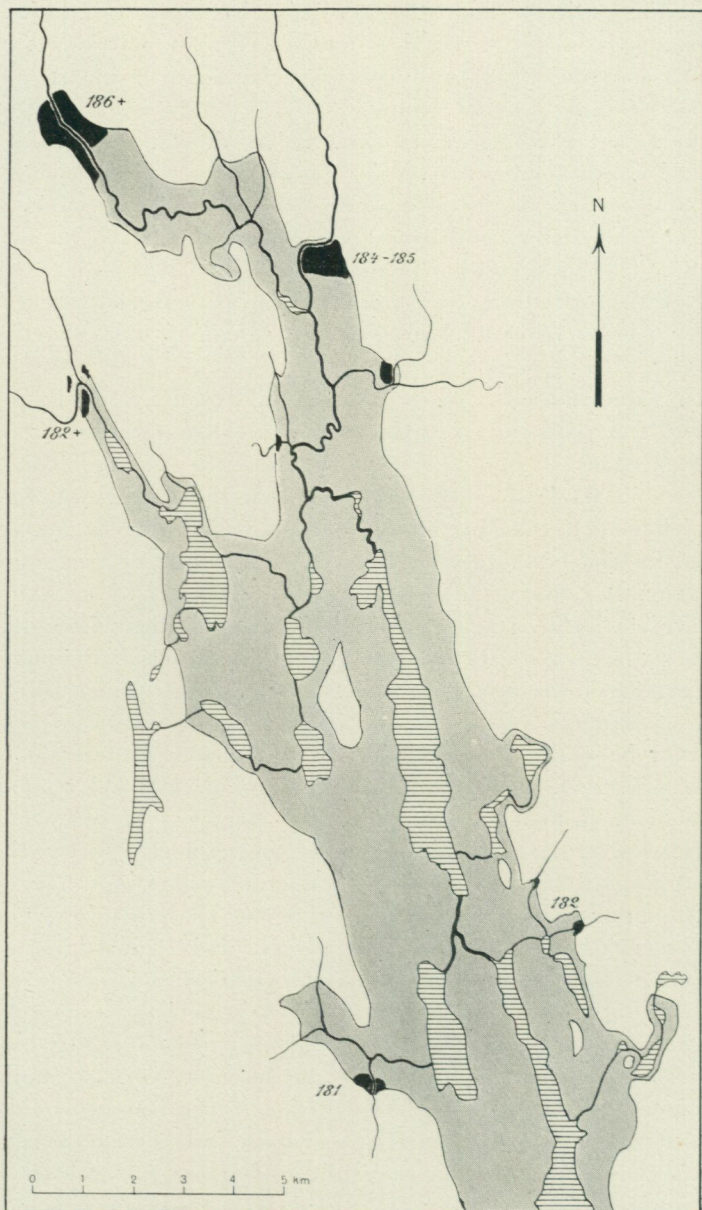


Fig. 9. Sedimentationsgränsen i Filipstadsdalen och de vid gränsen utbildade bäckdeltana (svart).

højning ägt rum, en sak till vilken jag senare återkommer. Härav följer emellertid att någon nämnvärd sedimentation på för isälvarna skyddade platser troligen ej ägt rum, varemot under det senare stilleståndet det lättangripbara materialet från den omgivande trakten i lugn kunnat sedimen-

tera, samtidigt som en omsedimentering av det tidigare på högre nivåer omkring isälven avsatta materialet varit möjlig.

Huru lätt angripbart det jordartsmaterial varit, som isen lämnat efter sig, framgår tydligast i de förut omnämnda bäckdeltana, fig. 9. Dessa förekomma endast vid S.G. men härstädes i gengäld regelbundet. Det tog säkerligen en viss tid, efter det isen lämnat en plats, innan markytan blivit fullständigt vegetationsbunden. Dessförinnan hade det rinnande vattnet ett lätt arbete med att bortföra det finare materialet. Detta är enda sättet att förklara de stundom avsevärda materialmängder, som en även ganska obetydlig bäck förmått avsätta. Någon nämnvärt större vattenmängd i bäc-



Fig. 10. Skärning genom de distala partierna av bäckdeltat vid Bergskalhyttan.

karna under ett tidigare skede är ej troligt. Då de i vissa fall, såsom t. ex. vid Bergskalhyttan, rinna från S mot N, kan ej heller landisen ha bidragit med sitt smältvatten vid deras utbyggande. Som nämnts förekommer vid det undersökta områdets bäckar som regel ett litet delta på en bestämd nivå motsvarande S.G. Ett viktigt undantag finnes emellertid. Det är såvida bäcken äger en vattenreservoar nära ovanför gränsen. I dessa fall är deltat mycket obetydligt eller saknas fullständigt.

Omkring Filipstadsdalen har jag funnit bäckdeltan på följande ställen. SV om Bergskalhyttan ligger en vacker ackumulationsterrass med tydlig terrassbrant, efter vilken deltaskiftningen löper ned konformt. Bäckens skär ned en smal ravindal ända till moränbotten. Dalens djup går vid terrasskanten ned till över 4 meter (fig. 10).

På andra sidan om dalen vid bäcken N om Abborrberget, vilken rinner ned till Abborrtjärn, finnes en likartad deltabildning ehuru icke av så stora

mått. S.G. ligger här enligt ett flertal avvägningar, företagna efter Abborrbergets och Hastabergets syd- och sydvästsida på 182.2—183.1 m ö. h. från S mot N. Den översta delen av det något kägelformiga deltat når upp till c:a 182 m ö. h., där motsvarande spolningshak för S.G. kan sättas till c:a 182.8—183 m ö. h. I bäcken som rinner N om Hastaberget ned till Mörttjärn finnes däremot inga som helst spår av något delta. Detta beror på, att något över S.G., på c:a 186 m ö. h., ligger en mindre tjärn, vilken i gengäld i sin övre del är något utfylld med sediment.

Vid den bäck, som vid Haborshyttan från Ö rinner ut i Skillerälven, ligger ett mindre deltaplan, på vilket en nu öde gård har sina byggnader. Detta plan når i sina högsta partier upp till 8—10 m över en halvt igenvuxen tjärn i bäckloppet. Denna tjärn har höjdsiffran 175 m. Således går deltaplanet upp till c:a 183—185 m ö. h., och S.G. i konsekvens härmed till c:a 186 m ö. h. Samma siffra erhöles också vid en något söder därom företagen avvägning av S.G:s spolningshak.

Filipstadsdalen har huvudriktningen NNV—SSO. Ungefär vid Fogdhyttan går dalen över från det område som innefattas i såväl geologiska som topografiska kartbladet Filipstad och in på topografiska kartbl. Uddeholm. Även här finnas ett flertal bäckdeltan av samma slag som de redan omnämnda. I den dal, som går ut från Skillerälven åt NV omkring Stöpsjön, ligger, som Magnusson välvilligt meddelat mig, ett horisontellt sandplan, på vilket Skåltjärnhyttans gårdar äro belägna. I dessa avlagringar skär bäcken ned sitt lopp c:a 2—3 m. På bäcken finnes en höjdsiffra av 182 m angiven, varför sandplanets läge just motsvarar det värde som S.G. här torde äga.

I Skillerälvens egen dalgång återfinner man samma sak vid Stjelphyttan, där, strax S om stationen, ett horisontellt sandplan utbreder sig, vilket även har sin motsvarighet på andra sidan älven. Detta plan ligger några få m under en av järnvägen bestämd höjd vid Stjelphyttans hållplats av 192.5 m, vilken höjd dock skall minskas med c:a 1.5 m för att komma i paritet med kartverkets senaste siffror till vilka jag i övrigt hänfört bestämningarna och som, i den mån de beröra den undersökta trakten, återfinnas å det snart utkommande geol. kartbl. Filipstad. Vid jämförelse med de övriga siffror, som finnas angivna på älven i närheten, samt med hänsyn taget till topografiska kartans höjdbeteckningar, torde planet vid Stjelphyttan kunna beräknas nå upp till över 186 m och möjligen till 188 m ö. h.

I den höga dalslutningen på dalens västra sida mellan Fogdhyttan och Finnmossen har, som jag förut omnämnt, såväl M.G. som S.G. inristat tydliga spår. M.G. ligger på en höjd av 206.5 m ö. h., S.G. på 186—187 m ö. h. från S till N räknat. Således hava de ett höjdvstånd av c:a 20 m, en siffra till vilken jag senare återkommer. Ett par små bäckar, vilka rinna nedför dalslutningen, ha vid S.G. utbildat deltakäglor, vilka nu genomskäras av bäckarna. Dimensionerna äro visserligen ytterst blygsamma med en areal av 20—50 kvm och ett maximidjup av $\frac{1}{2}$ —1 m, men deltaur-

sprunget är säkert och tydligt urskiljbart. Likartade bildningar förekomma ej heller här på andra nivåer.

Slutligen komma vi till Filipstadsdalens största och mest omtalade delta-avlagring, Nordmarksterrassen (fig. 11), på vilken Nordmarkens kyrka är belägen. På topografiska kartan står en höjdsiffra av 181.2 m ö. h., vilken troligen hänför sig till kyrktröskeln. Enligt en sedan kartan utgivits av topografiska avdelningen år 1911 utförd avvägning ligger emellertid denna fix på 182.23 m ö. h. Bergsingenjör Gunnar Wallroth har benäget meddelat mig, att en från järnvägsfixen vid vägkorsningen nedanför Taberg utförd avvägning visar att deltaplanet närmast omkring kyrkan ligger på 183.60 m ö. h. Kyrkan står emellertid alldeles ute vid terrassens distal-

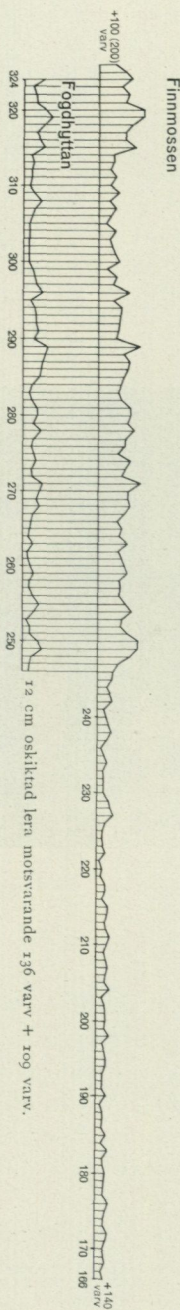


Fig. 11. Nordmarksterrassen. Tallhed på distalpartiet, norr om kyrkan, med skärning genom ytlagret.

brant, och från denna stiger planet långsamt mot norr för att i sina horisontella proximala partier nå upp till 184 à 185 m ö. h. (Wallroth). Med stöd av dessa siffror och terrassens läge, kan man beräkna att S.G. i denna trakt ligger c:a 186 à 187 m ö. h. Att Nordmarksterrassen, ehuru den bildats som delta vid ett relativt litet vattendrag, erhållit proportionsvis så stor mäktighet och areal, förklaras av, att det i sig dels innesluter rent glacifluvialt material, dels under isens tillbakagång matats av en slamrik isälv.

Genom välvillig anvisning av bergsingenjör Wallroth var det mig möjligt att nedanför Nordmarksterrassen NO om Finnmossen uppgräva och mäta en synnerligen viktig, av störningar till synes oberörd lerprofil, som delvis redan behandlats i annat sammanhang. Underst bestod profilen av för trakten typisk glaciallera med tjocka, röda, starkt leriga varv. Denna serie var c:a 100 varv lång och kunde i sina nedre delar utan svårighet konnekteras med den varvserie, som uppmätts vid Fogdhyttan, på grund

Fig. 12. Diagram över lerprofilerna vid Finnsmossen och Fogdhyttan, övre delen. Nummering från Fogdhytteprofilens botten. Skala $\frac{1}{2}$.



av ett flertal synnerligen karakteristiska varvgrupper. Ovanpå denna varvserie följer därefter utan avbrott en c:a 300 varv mäktig serie av tunna, gråa, starkt mjälliga varv. Denna varvserie motsvarar tydligen den övre varviga leran i de övriga lerprofilerna från Filipstadsdalen. Genom grävningar och borrhningar kunde konstateras, att den övre varvserien fortsätter upp mot Nordmarkterrassen och kontinuerligt övergår i dennas av och vid S.G. utbildade distalpartier. Övergången till tunna, mjälliga varv är ganska hastig. Efter c:a 100—120 stycken synnerligen tunna varv blir emellertid mäktigheten plötsligt större och bibehåller sedan denna mer än dubbla mäktighet uppåt c:a 100 varv, varefter en långsamt gående uttunning sker under de därpå följande sista c:a 100 varven. Den övre varvserien från profilen vid Fogdhyttan visade sig, i motsats till vad som annars är fallet med Filipstadsdalens varviga sediment, vara mycket lätt att direkt genom varvtjockleken konnektera med profilen från Finnsmossen (fig. 12).

En i viss mån likartad utbildning på sediment och därav följande likartad konnektering har även Caldenius (1924, sid. 46) från Ragundadalen, där den del av diagrammet, som innefattar varv tillhörande distalsedimentet, spelar den största och avgörande rollen vid konnekteringen av diagram.

De sjuttionio varven från Fogdhyttan passa i Finnsmossprofilen in med de nedre delarna av den tjockare grå, mjälliga lagerserien, så att Fogdhyttans bottenvarv i den övre profilen blir samtidigt med varv n:o 220 från botten vid Finnsmossen. Den oskiktade leran i Fogdhytteprofilen skulle då motsvara 137 varv i Finnsmossprofilen.

Ovan beskrivna förhållanden skulle jag vilja tolka sålunda. Så länge isen ännu står i kontakt med havet avsätts de horisontellt korta men tjocka varven. Då isälvens avlopp nått upp över M.G. ersätts de av tunna mjälliga varv. Längre ut i dalen, där saltvattnet möter, går successivt en avlagringszon mellan det söta och det salta vattnet på omkring 6 km avstånd från isranden, där de partiklar, som ännu ej sedimenterat, avlagras oberoende av kornstorleken. Där utanför är vattnet klart. När under landhöjningens gång så småningom vikens nedre pass blivit så trånga, att det salta vattnet ej förmår tränga in i konkurrens med isälvsvattnet, breder slamavsättningen åter ut sig ned mot dalens mynning,

och den tunnvarviga övre lagerserien bildas. Fortgick landhöjningen normalt, skulle detta vara ett relativt hastigt övergångsskede, men på grund av stilleståndet vid S.G. kommer detta tillstånd att räcka en längre tid. Enär den övre varvserien i Fogdhyttan kan sammanställas med varven 220—298 i Finnmosspprofilen, vilken profil däröver äger ytterligare över 100 varv, och Finnmosspprofilen samtidigt kan ställas i relation till det vid och av S.G. bildade Nordmarksdeltat, synes det mig klart, att trakten vid Nordmarken behövt c:a 220 år för att höja sig från M.G. till S.G. samt att stilleståndet vid denna senare gräns varat över 200 år. Enär det ovanpå den uppmätta lagerserien ligger en c:a 50 cm mäktig fortsättning upp till markytan med omrörda och otydliga varv, kan tiden för havsytans stillestånd vid S.G. möjligen ytterligare utökas med c:a 100 år och skulle således omfatta c:a 300 år.

Emellertid visa avvägningarna vid Finnmossen, att S.G. här ligger c:a 20 meter under M.G. Detta ger oss direkt, att landhöjningen under de första 220 åren sedan isen lämnat trakten skulle ha varit c:a 9 meter per århundrade.

Ragnar Lidén (1913, sid. 28) har i sina viktiga geokronologiska undersökningar från Ångermanland gjort några approximativa bestämningar på landhöjningshastigheten under tiden närmast efter det trakten blivit isfri. De siffror han erhållit svänga mellan 10.8 och 14.4 m per årh. För en tidrymd av c:a 700 år synes dock höjningshastigheten ligga mellan 12 och 13 m per årh. Ur dessa siffror beräknar I. Högbom (1923, sid. 149), med stöd av skillnaderna i landhöjningsbeloppet, den finiglaciala landhöjningshastigheten i Moratrakten till c:a 10 m pr årh., ett givetvis mycket osäkert värde. Ett visst stöd får emellertid denna siffra av de undersökningar som G. De Geer (1909) utfört vid Dals Ed. Han fann, att M.G.-märkena vid södra ändmoränlinjen lågo på c:a 170 m ö. h. Södra Edterrassen ligger på c:a 160 m ö. h. och den norra refererar till en sista strandyta på c:a 150 m ö. h. Då stilleståndet vid de mellansvenska ändmoränerna beräknas till omkring 200 år, skulle alltså landhöjningen betinga ett belopp av c:a 10 m pr årh. Dessa båda siffror göra naturligtvis endast anspråk på att till storleksordningen vara riktiga. Med ovan anförda siffror stämmer det av mig beräknade värdet på landhöjningshastigheten i Värmland ganska väl.

I Filipstadsdalen finnas ej söder om Fogdhyttan några bestämningar av M.G. Enligt höjningshastigheten vid Nordmarken 0.09 m pr år och den säkert fastställda isrecessionshastigheten av 150 m pr år skulle M.G. i detta specialfall komma att stiga mot söder, så att den vid höjden S om Bergskalhyttan torde ligga ungefär 209—210 m ö. h. Då isens tillbakagång nere på Vänerslätten gick betydligt hastigare, liksom den också troligen tog ökad fart efter det att en viss fördröjning ägt rum på området omkring övergången mellan slätten och trakterna över M.G., har högsta strandlinjens läge i Filipstadsdalen naturligtvis intet att göra med dess förlopp i allmänhet. Den andra faktorn vid beräkningen av M.G:s läge, landhöjningshastigheten vid iskanten, står efter allt att döma i direkt proportion

till hela landhöjningssumman på platsen, varför det i stort blir denna faktor som kommer att dominera.

I Svartälvens dalgång finnas, liksom i Skillerälvens, ett flertal bäckdeltan utbildade vid sedimentationsgränsen. Vid Bovik ligger ett synnerligen karakteristiskt litet delta norr om och nedanför den södra gården. På själva planet ligger en liten stuga. Bäckens skar ned en djup fåra i deltat, så att det från sjösidan ser ut som ett par utskjutande nipor. Deltaplanet ligger på 182—183 m ö. h.

På Saxens västra strand, i dalen, som från Dalbotorp går rakt mot S, ligger en ur här behandlade synpunkt ganska egenartad bildning. Längst in i dalen har den bäck, som genomflyter densamma, bildat ett ganska vidsträckt ehuru vertikalt obetydligt delta. Längre ned i dalen ligger ånyo ett deltaplan tvärs över dalen, uppdämmande en liten mosse, som ligger mellan de båda sedimentområdena. Vid närmare granskning visar det sig, att det nedre deltat tillhör en mindre bäck, som från V på denna plats faller ut i dalgången. Dess avlagringar ha sedan genomskurits av den söder ifrån kommande huvudbäcken, så att nu även den motsatta, östra sidan av dalgången synes äga en mindre sedimentavlagring. Den huvudsakliga delen av deltakäglan ligger dock stödd mot dalens västra sida. Båda de i Dalbotorpsdalen belägna deltaplanen nå upp till c:a 184 m ö. h.

Längst åt N i Saxens dalgång ligger ett mindre sedimentplan vid den bäck, som från N rinner ned i Äbengtstjärn. Dess högsta partier nå ungefär upp till 187.5 m ö. h.

Vid Berga på Saxens östra sida går mjålan anmärkningsvärt högt. Den slutar endast ett par m under den till 187—188 m ö. h. avvägda spolningsgränsen och har ett ovanligt stort djup. Detta torde bero på att bäcken från St. Mörttjärn omedelbart ovanför S.G:s strandlinje rinner genom en starkt mjällig morän i vilken den nedskurit en bred 2—4 m djup fåra. Allt det fina material, som uttvättats ur moränen ligger nu avlagrat som mjåla vid sidan av den forna bäckmynningen.

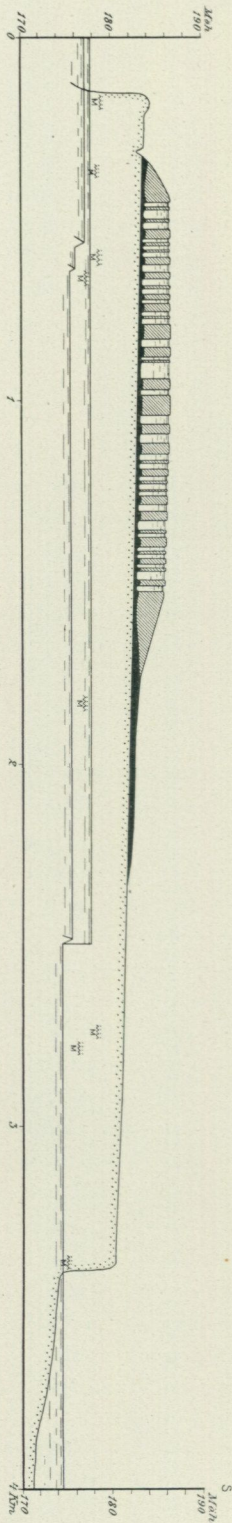
Svartåns egen dalgång har emellertid det mäktigaste beviset på vad sedimentationsgränsen verkligen betytt för sedimentens nuvarande utbildning. Redan tidigare har jag påpekat, att Grythyttans samhälle till stor del ligger på en isälvsavlagring, vilken, genom vågornas påverkan, under landhöjningens gång och under stilleståndet vid S.G. utbildats till ett plan. Ett mycket större exempel på samma sak, sammankopplat med en rikt slamförande älvs egna avlagringar, utgör Hammarterrassen, som från Torrvarpen i S sträcker sig efter Svartälvens dalgång upp mot St. Sängen i N. Hela den plana sandslätt, varpå landsvägarna S och N om Hällefors till största delen löpa består just av dessa kombinerade delta- och strandavlagringar.

Den avjämnade formen på åsen N om Torrvarpen, liksom de små rester-na av äldre sedimentbäddar, vilka ställvis ligga kvar i moränslutningarna, visa, jämte randdeltanas och planåsarnas tydliga residuumkaraktär, att under landhöjningens gång en betydande nivellering av isälvsedimenten i Svartälvsdalen ägt rum.

Chr. Risell skriver redan 1757 i sin »Ekonomisk beskrivning över Färnebo»: »och torde det, som blifvit med vattnet nedsköljt af höjderna, mycket bidra, att leran efter hand är med andra arter vorden betäckt.» Denna iakttagelse är mycket betecknande just för dessa trakter. Tydligt är att åsarna, i såväl Skillerälvens dalgång som Svartälvsdalen, så kraftigt eroderats under landhöjningens gång, att en stor del av deras ursprungliga material transporterats ned till dalgångens lägre partier och överlagrat den därstädes tidigare sedimenterade leran eller mjälan.

I Svartälvens dalgång blev detta särskilt betydelsefullt, enär den äldre sedimentytan låg jämförelsevis horisontellt och så nära vattenytan, då denna stannade vid S.G., att en mycket stor areal kunde mättas med sand ända upp till vattenytan. Säkerligen bidrog dessutom Svartälvens egna deltaavlagringar med en stor del av utfyllningen. Efter det att trakten definitivt höjt sig ur havet, ha mossar utbredd sig över stora delar av deltaytan. Genom omfattande borrhningar i dessa mossar har jag lyckats konstatera, att sedimentytan under dem löper fullkomligt plan och konformt med kanten av Svartälvens 5—6 m djupt nedskurna ravindal, efter vilken noggranna avvägningar över planets höjdläge utförts. Deltaytans läge i förhållande till S.G. framgår av fig. 4. Hammarterrassens nedböjning mot distalpartiet är fullt normal. Distalbranten är tillskärpt av vågerosion från Torrvarpen. Terrassytans förlopp i de proximala partierna, med fullkomligt samma höjdvärden som de mindre deltaplanen, är absolut avgörande för dess tolkning såsom i sitt nuvarande skick helt utformad av och vid S.G. Fig. 13 visar en skärning genom Hammarterrassen från Torrvarpen i S och upp till Krokbornkröken i N. Hammar mossen, svart och streckat, ligger på en fullkomligt jämn, mot S något sluttande yta av deltasand. I skärningar efter Svartälven har Sundius (1922, sid. 43 f.) påvisat, att varvig mjåla flerstädes underlagrar sanden. De lokaler på vilka jag, dels genom Sundius' anvisningar, dels genom egna undersökningar konstaterat detta förhållande finnas å profilen angivna med tecken. Ett par mindre av Sundius detaljundersökta profiler från Hällefors (s. 45) visa samma förhållande. Av profilen genom Hammarterrassen framgår, att kontakten mellan sanden och mjålan löper mycket ojämnt. Ehuru sandens överyta är plan, varierar djupet ned till mjålan mellan 2 och 6 meter ute på själva planet. Gränsen mellan sanden och mjålan är alltid skarp. Sundius meddelar en figur (sid. 44, fig. 7) vilken, liksom även alla andra undersökta skärningar, visar, att mjålans övre gräns är eroderad. En tydlig diskordans synes mellan mjålans avbrutna och deformerade varv och den överlagrande ofta vackert strömskiktade mosanden. Ovanpå mjålans oregelbundna yta har sanden utfyllt sänkorna, så att den nuvarande sedimentytan är fullständigt plan. Genom Sundius' omsorgsfulla undersökningar av ytbäddens och den underlagrande mjålans struktur kan man få en klar bild av huru avlagringen tillgått. Då mjålabäddens yta närmat sig havsytan har en erosion ägt rum genom vågornas påverkan. En kraftigt bidragande orsak torde också den ökade strömstyrkan i älven ha varit, även den härrörande

Fig. 13. Profil genom Hammarterrassen från Krokdom i N. till Torvarpen i S.
 Streckat = högmossstörv, svart = kärtörv, prickat = sand, M under våglinje = gräns mellan sand och mjåla.



från uppgrundningen. Så småningom lokaliserar älvens bädd och den strömskiktade sanden kan börja avlagras. Det torde observeras att samtliga profiler, som undersökts, ligga i närheten av den nuvarande älvfåran och således jämförelsevis långt borta från åsen. De visa sig därför endast i obetydlig grad vara påverkade av sedimenttransporten vid åsens nivellering, utan i stället äro de bildade genom Svartälvens egen slamavsättning. I själva verket beskriver också Sundius synnerligen noggrant hela förloppet, dock utan att draga ut konsekvensen, nämligen att bildningen är ett delta, slutgiltigt utformat vid en bestämd strandlinje, sedimentationsgränsen.

Sundius har i mjålan vid Hammarn uppmätt 136 årsvarv (sid. 48 f.). Med ledning av mjålan hela tjocklek antar han, att åtminstone den dubbla tiden bör ha förflöpt mellan det isen lämnat platsen och ytbädden utbildats. När Hammartrakten blivit isfri c:a 80 år före Nordmarksterrassen, och jag beräknat tiden från det isen stod vid Nordmarken och fram till S.G. till c:a 220 år, stämmer ju detta väl med Sundius' antagande.

Stora Sängen är en sänka, som legat i lä för isälvströmmen och därför avsnörts utan att utfyllas. Karakteristiskt för detta är också, att mjålan ligger bevarad och bar i sänkan, som från norr går ned till St. Sängen. I Knuthöjdsmossen, som till allra största delen ligger på deltaytan, synes här och där spår efter en sänka, som går efter västra kanten. Detta är fallet strax S om St. Sängen, där även en mindre sjö ligger, mitt för den stora dynranden vid Hällefors samt i passet nedanför Knuta där torvmarken drar ihop sig. Den lilla bäck, som från mossen vid Knuta rinner ut i Saxen vid Kornfallet, bildar omkring den sistnämnda gården ett mycket vackert delta, i vilket bäcken nu nedskurit en 2—4 meter djup slingrande dalgång. Under ett tidigare skede torde en del av isälvens vatten ha sökt sig denna väg. Möjligen skedde detta innan passet i sänkan N om St. Sängen kom över havsytan.

I det föregående har jag som hastigast berört S.G:s läge utanför det specialundersökta området (se fig. 14). I allmänhet har denna väl utbild-



Fig. 14. Översiktskarta över sedimentationsgränsen i västra Bergslagen.

dade strandlinje tidigare bestämts till M.G. Så torde t. ex. vara fallet på De Geers översiktskarta inom partierna närmast S om Filipstad—Gryt-hyttetrakten. På Kilsbergens sydöstra sida har De Geer uppmätt ett flertal värden från 158—159 m ö. h. Emellertid går spolningen här regelbundet upp till en c:a 20 m högre höjd, vilken efter allt att döma är den verkliga M.G. (Munthe 1927, sid. 15—16, v. Post 1927, sid. 8). Skillnaden i utbildning mellan 158-meters linjen och den högsta spolningens gräns är också densamma som mellan S.G. och M.G. Sandegren (1922) meddelar i beskrivningen till geol. kartbl. Väse en bestämning av M.G. från högsta par-

tiet av förkastningsbranten Ö om Ölme-sänkan. Den avvägda höjden 177 m, gör det troligt att även denna strandlinje är S.G.

På Ulverudshöjden, där Filipstadsdalen mynnar ut i slätten åt S, har flera bud lämnats på M.G:s höjd. De Geers översiktskarta anger 190 m ö. h. Hörner (1927, sid. 89) bestämmer senare högsta strandlinjen till 180 m ö. h. Trots tydlig spolning på högre nivåer, anser han 180-meters gränsen så markant, att den måste betyda M.G. Då S.G. strax N därom ligger just på 180 m, och de fenomen, som Hörner beskriver, äro karakteristiska för denna strandlinje men ej för M.G., torde näppeligen något tvivel råda om, att det är S.G. som Hörner har avvägt. I litteraturen finns det ytterligare en siffra, som enligt beskrivningen torde kunna hänföras till S.G. Det är den av Aronson (1911, sid. 194) å höjderna V om V. Emtervik efter en flera hundra meter lång sträcka följda strandlinjen på 192 m ö. h. Ett gott stöd för detta lämnar en av Sandegren benäget lämnad upplysning, att han vid Ransäter avvägt en markerad strandlinje, som tydligen tillhörde S.G., och vars läge var 196 m ö. h. På samma lokal har han, som jag ovan meddelat, bestämt M.G. till en höjd av 215 m ö. h. Efter isobassystemets gång äro dessa båda siffror samstämmiga med varandra och med övriga observationer.

Efter sedan S.G. började iakttagas i Filipstadsdalen har det, vid den fortsatta geologiska karteringen, visat sig att samma strandlinje med hela sin karakteristiska utbildning sträcker sig långt åt Ö över Bergslagen. Magnusson och A. Högbom ha välvilligt ställt till mitt förfogande de observationer, som gjorts under den fortskridande rekognosceringen över de geologiska kartbladen Kopparberg och Malingsbo. Utan att vilja föregripa dessa undersökningar genom en mera ingående beskrivning, kan nämnas, att S.G.-isobaserna synas gå i riktningen NO med en dragning åt N i de norra och östra delarna av kartbladen. De sedimentplåter, som ligga i Hörksälvens och Högforsälvens dalgångar N om Ställdalen (se fig. 14) ha vid en av Magnusson företagen rekognoscering visat sig med säkerhet tillhöra S.G., vilket man på grund av deras läge tidigare kunnat förmoda. Höjdsiffran 185 m ö. h. på ett av planen anger S.G:s ungefärliga läge i trakten. Vid ett besök i Ludvika har jag funnit, att S.G. här når ett värde av c:a 190 m ö. h. En sammanställning av de spridda uppgifter jag erhållit från andra håll torde böra få anstå till dess ett någorlunda enhetligt material kommit till stånd.

Ett av de intressantaste och viktigaste resultaten av S.G:s verksamhet är de omsedimenterade delatytorna. Som redan nämnts förekomma de flerstädes inom Filipstadsbladet. Det största exemplet är Hammarterrassen, ehuru här älvens egna avlagringar spelat en stor roll. I västra Bergslagen finnas ytterligare tvenne stora och betydelsefulla exempel på likartade om-lagrade sedimenttytor vid S.G., vilka tidigare blivit detaljundersökta och då ansetts vara randterrasser, Hållsjöfältet och Brattforsheden.

Nelsons (1910) omsorgsfulla studier från Hållsjöfältet gör det möjligt, att med stor sannolikhet inränga detta sedimentkomplex bland de bildnin-

gar, som hava havsytans stagnation vid S.G. att tacka för sin slutgiltiga utformning. Ur sin kännedom om fältets inre struktur drar Nelson bland annat ut följande slutsatser: Huvudåsen är i stort sett äldre än det omgivande deltat (sid. 94). Deltat har uppbyggts under en samtidigt pågående negativ strandförskjutning (sid. 89 m. fl.). Det skulle vara möjligt, att ur det av Nelson publicerade iakttagelsematerialet påvisa ytterligare en mängd drag vilka peka åt samma håll. Då samma drag även äro karakteristiska för Brattforsheden, och jag närmare tänker gå in på detta senare komplex's bildning, vill jag, för att undvika upprepningar, endast beröra några väsentliga drag i Hållsjöfältets bildningshistoria.

Enligt Nelson ligger den genom havsytans sänkning nivellerade åsen 174—177 m ö. h. Deltats högsta delar nå upp till 170 m ö. h. Ö om Hållsjöfältet ligger S.G:s spolningshak på c:a 172 m, något längre söderut på 170 m ö. h. M.G. torde enligt jämförelse med närmaste kända bestämningar ligga på ungefär 190—200 m ö. h.

Av det ovan sagda framgår, att isen, då den drog sig tillbaka över det nu av Hållsjöfältet intagna området, avlastade en myckenhet glacifluvialt material, delvis samlat i en central ås. Under landhöjningens gång svämmades detta material ut till lägre liggande partier, så snart det kom inom havets erosionszon. När vattenytan slutligen nådde S.G. och blev stående vid denna nivå under en längre tid, kunde ett definitivt utplanande av de inom strandzonen liggande delarna äga rum, så att stora delar av det glacifluviala komplexet fick utseende av en randterrass. Hållsjöfältets synnerligen exponerade läge bidrog säkerligen i hög grad till detta resultat.

Ett studium av det höjddiagram över plåtå- och åsytor samt M.G.-bestämningar efter Loka-Hälleforsåsen, som Sundius (1922, sid. 39) publicerar, visar tydligt, att Karlskoga-Hållsjöplåtåerna intaga höjdlägen, vilka korrespondera med S.G.-ytornas läge längre norrut i Svartälvsdalen (fig. 4), varmot de ej gå att parallellisera med Sundius' M.G.-terrasser.

Genom ett synnerligen stort och omsorgsfullt insamlat material av faktiska uppgifter, erhållet genom borrhningar, avvägningar o. d., har Hörner i sin avhandling över deltakomplexet vid Brattfors skapat en säker grundval för studiet av dess uppkomst och utvecklingshistoria.

Brattforsheden har en byggnad, som i stort mycket påminner om Hållsjöfältets. Den ligger som ett solfjäderformat deltakomplex vid mynningen av den långa dal, som troligen varit Klarälvens preglaciala väg mot havet. De mäktiga glacifluviala avlagringarna efter hela dalsträckningen vittna om, att även en stor isälv haft samma lopp. Dalens nedersta partier upptagas av sjön Alstern och de glacifluviala avlagringar, som, stödda mot höjderna, på båda sidor omgiva Alstern-sänkan.

I det följande kommer jag att i huvudsak uppehålla mig vid avlagringarna omkring Alsterns södra ände, den egentliga Brattforsheden. Avlagringarna längre åt N hava i huvudsak ett enahanda, ehuru på grund av sitt instängda läge mindre utpräglat utseende.

De proximala delarna av deltat innehålla som regel mycket grovt mate-

rial. Särskilt är detta tydligt på ytan, där stundom så kallade stentorg uppträda. Från den sydvästra deltalobens proximala parti, vilket något höjer sig över omgivande plan, fortsätter en svag höjdsträckning ned mot SV. Denna höjdrygg motsvaras även av särskilt grovt material i ytan. Borrningar ge vid handen, att fint material saknas nedåt samt att en mycket kraftig anrikning av stenar förekommer i ytan. Vid sidan och söder om höjdsträckningen utvisa borrningar, att sanden stundom underlagras av mjåla på ofta stort djup. Så utvisar en borrning något S om stora landsvägen nedanför höjdryggen, att mjåla anträffades på 10.4 meters djup under markytan. Längre ut mot platåns distala delar visar profilen enbart fint material och i detta ingå flerstädes lager av mjåla och lera med en anmärkningsvärt hög procent. Ett genomgående drag, som borrningarna från samtliga platåer visa, är en ytbädd av någon meters tjocklek av grövre material. Endast i distalslutningarna saknas det grova steniga ytskiktet. Ytbädden är vanligen mycket distinkt skild från den undre lagerserien, vilken i många fall såsom t. ex. i Gräshöjdsterrassen endast består av mycket fin sand nedåt övergående i mo med ett eller annat lerskikt. Ett likartat grovt ytskikt uppträder också i Hållsjöfältet, liksom det är vanligt i normala deltan (Twenhofel 1926). I verkliga randterrasser förekommer det ej så utpräglat och regelbundet.

Den vitt utbredda Stortjärnsplatån, som ligger SO om Alstern, består till största delen av fin sand, mo och skiktade mjålor i växellagring med varandra, endast de allra mest proximala delarna innehålla grövre material.

De finaste sedimenten i varje profil stå icke i något direkt förhållande till dessas läge eller yta utan synas närmast stå i relation till underlagets form. Först ovanpå ytbädden är den horisontellt plana utbildningen fullt enhetlig.

Skeppunds dalen, som från Alstern i N mot S helt genomskär deltat, är i sina sydligaste delar nära nog fullständigt utfylld av fint material, vilket, som Hörner konstaterar, är nedsvämmat från sidorna, så att sandens skiktning i stort sett går konformt med dalväggarna. För att förklara detta fenomen tänker sig Hörner några isrester liggande i dalens nordligaste sänkor. Dessa ispluggar skulle hindrat sedimentationen i lä om sig, och på så sätt blir Skeppunds dalen endast en ofullständigt utfylld sänka i deltat och ej den erosionsdal, åstadkommen av Alsterns naturliga avlopp som Dahl (1902) och efter honom G. De Geer (1909) antagit. Skulle Brattforsheden nämligen utbildats vid M.G., tillåter ej läget i förhållande till vattenytan ett avlopp i Skeppunds dalen, med de fina sediment, som från deltat på sidorna ställvis överlagras densamma.

Det finns en hel mängd skäl, som tala mot Hörners antagande att Brattforsheden utbildats vid M.G. och i omedelbar anslutning till iskanten. Docenten Fr. Enquist påvisade, då han som fakultetens representant opponerade på Hörners avhandling, att Hörner, då han ville placera havsytan på samma nivå som deltaplanets överyta, glömt en viktig sak, nämligen var

isälvens vatten skall finna något avlopp. Med Skeppundsdalen igenfylld av isblock och alla sidopartier fyllda med fint material saknas praktiskt taget utrymme för den väldiga vattenström, som behövs för att transportera deltamaterialet. Särskilt tydligt blir detta missförhållande, då Hörner antager, att terrasserna vid Alsterns sydände utbildats som en enhet framför israndsläget Sjöboden-Sanddalen. Mot detta strider ej endast deltats hela utbildning utan även Hörners eget resonemang i övrigt. Utan en stagnation av iskanten skulle icke ett så väldigt komplex som Lindfors-Fagerås-Gräs-höjdsplataerna kunna enhetligt utbyggas. En sådan stagnation förnekar dock Hörner och ej heller finnes det några tecken till en dylik på andra håll. Över huvud taget saknar Brattforsheden tydligt utbildade avlopps-



Fig. 15. Sänka i gränsen mellan ås och deltaplan från randdeltat vid Gransjö (Vilhelmina).

rännor, vilka dock vid en utbildning vid M.G. äro en nödvändighet. Då ett delta utbildas vid marina gränsen, går det som en ofrånkomlig regel alltid en ränna mellan deltat och den i samband med detta vanligen bildade åsen. Just genom läget vid M.G. bevaras sänkan från igenslamning. Det vatten, som behöves för att uppbygga en ås, fordrar oavvisligen sin plats. Vid och över M.G. stå därför alltid urspolade sänkor i direkt anslutning till åsarna. Fig. 15 är ett exempel från Norrland visande rännan mellan åsen och deltaplanet, då en senare igenslamning ej utsuddat bildningen. Sandler har i sitt arbete över randdeltana i norra Ångermanland (1917) flera exempel på typiskt utbildade ås-randdeltakomplex. Aspelandsfältet (sid. 85 och tavl. 3) visar ett vackert exempel på ej utfyllda gravar efter åsens sidor. Remmarens randdelta är ett annat. Till en viss grad skulle Aspelandsfältet kunna tjäna som exempel på huru Brattforsheden skulle ha sett ut om den utbildats vid M.G. Sundius' (1922) kartskisser fig. 1 (sid. 16) och fig. 3 (sid. 22) över Skatviks- och Tyskatorpsplataerna visa även sänkan mellan ås och plan vid verkliga randdeltan. I skarp kontrast mot detta står Brattforsheden, där t. ex. den säkert bestämda åsen SV ut från Alstern går

omärkligt in i deltats ytutbildning. I de delvis igenslammade dalarna på sidorna kan man dock spåra de ursprungliga till åsen hörande sänkorna.

En annan faktor, som gör det omöjligt att Brattforsheden utbyggs till och vid M.G., är den under recessionstiden pågående landhöjningen. Hörner har, som sagt, ej funnit spår av någon stagnation av iskanten under bildningstiden, utan antager en förlöpande tillbakagång. Recessionshastigheten kan efter åscentras avstånd uppåt dalen möjligen skattas till c:a 200 m pr år. Närmare sanningen ligger dock troligen det från Filipstadsdalen i ungefär samma läge uppmätta värdet 150 m pr år. För att den isälv, som matat Brattforsheden, skall finna någon ny väg, fordras att isen drar sig tillbaka c:a 10 km, så att det nuvarande avloppet för Alstern över Lungen blir isfritt. Landhöjningshastigheten kan efter allt att döma beräknas till minst c:a 10 m pr årh., då hastigheten de första åren efter frigörelsen från isen säkerligen varit större än den på en tidrymd av 220 år beräknade siffran 9 m (jmf Lidén 1911 och 1913). Härur erhålles att landet vid Alsterns södra ände höjt sig omkring 6.5 m under de c:a 65 år, som det äldre avloppet skulle ha varat. Genom denna höjning stänges emellertid alla möjligheter för isälvens myckna vatten att finna sitt avlopp. De enda platser, som skulle kunna komma i åtanke, äro Skeppunds dalen och Stegladalen. Den förstnämnda skulle emellertid genom en landhöjning av 6.5 meter komma upp till vattenytan med sin nuvarande passpunkt. Den senare dalen är utfylld av fina sediment, vilka absolut utesluta möjligheten av att här skulle varit ett flodlopp.

Ytterligare ett skäl, som talar emot isens intima förbindelse med plåtärnas utbildning, är, att de alldeles sakna flyttblock på sin yta. På riktiga randterrasser, där isbergen lätt kunna stranda, äro de stundom rikligt förekommande. Så är t. ex. fallet med Skatviksplatån (Sundius 1922, sid. 17). Hörner påpekar, att kullarna längre norrut i dalen vid Svartån överallt äro belamrade med drivisblock, varemot sådana fullständigt saknas på de planare ytorna. Detta försöker Hörner förklara på så sätt, att blockförande drivis som förts in över området »lagom gått flott över den lägre terrängen, men strandat mot kullarna», en förklaring som givetvis ej är bärande. I de uppåt dalen talrikt förekommande åsgroparna ser Hörner spåren efter gamla drivisblock. Att detta stundom kan vara fallet är mycket möjligt. Egendommeligt är emellertid, om denna förklaring skulle vara riktig för alla groparna, att ingenstädes något flyttblock påträffats i samband med dem.

Helt andra möjligheter att förklara Brattforshedens uppkomst erbjuder sig emellertid, om havsytan har legat högre, då isen lämnade trakten. Då finns det inga svårigheter att i dalarna finna utlopp för även betydligt större vattenmassor än det här är fråga om. Skeppunds dalens igenslamning kan då ha skett i samband med plåtärnas utformning utan att komma i kontakt med en vattenström, som vid denna tid redan funnit väg på annat håll. Äro plåtärna postglaciala omlagringar, så saknas givetvis förutsättningen för förekomsten av flyttblock på deras yta.

Granska vi nu spåren efter ett högre vattenstånd vid iskanten, saknas ej

heller sådana. De säkra M.G.-bestämningarna på båda sidor om Alsternsänkan 206.5 vid Finnmossen och 215 vid Ransäter gör det troligt, att vi ha att söka M.G. vid Alstern någonstans omkring 210 m ö. h. I varje fall tala de, liksom alla övriga säkra observationer, bestämt emot ett läge omkring 185—190 m ö. h. Det är klart, att då Hörner utgått från denna lägre nivå som M.G., så måste observationer över denna nivå endast bliva mera tillfälliga. Emellertid förekomma några iakttagelser, vilka giva en viss fingervisning. Flerstädes i områdets kanter har Hörner observerat sandavlagringar i lägen betydligt över den antagna M.G. Då sanden är för grov för att vara flygsand, och även innehåller enstaka rullstenar, antager Hörner att den bildats i nunataksjöar. Detta är givetvis en nödfallsutväg. Ehu-ruvål nunatakker ej äro sällsynta vid recenta glaciärer, torde förhållandena dock hava varit annorlunda vid den tillbakaryckande landiskanten. Att t. ex. tänka sig att en nunataksjö omkring Hällebergshöjden, som blott går upp till 239 m och längre norrut 210 m ö. h., kan icke gärna vara bärande. Just omkring denna höjd ligga emellertid flera av de av Hörner observerade sandförekomsterna, såsom nedanför triangelpunkten, vid Alstertorp och vid Alsterbotorp. Detta är emellertid ej de enda exemplen. På Stortjärnsplatån höja sig på flera ställen bergknallar över heden. Hörner skriver: »Några av dessa bergpartier ha sina sluttningar delvis klädda av ett sandtäckte, som når åtskilliga meter högre än det av tillsynes likartat material bestående sandplanet omkring.» Här kan det ej gärna vara fråga om nunataksjöar. Exempel på likartade sandavlagringar på högre nivåer skulle nog kunna mångfaldigas.

Brattföshedens bildningshistoria, sådan jag ser den, skulle i korta drag kunna sammanfattas sålunda. Då isen drog sig tillbaka från trakten, avlastade den i Alsterndalen rinnande isälven en mängd glacifluvialt material utanför sina mynnningar. Dessa avlagringar bildade ett oregelbundet åslandskap. Ett av de mäktigaste åspartierna torde ha legat nedanför Hällebergshöjden i de centrala och proximala delarna av den nuvarande Lindfors-Fageråsplatån. Havets yta stod då ungefär 210 m högre än nu. Under den pågående landhöjningen avlagrades ovanpå åsens distala sand så småningom mjåla och lerlager, över och mellan vilka, så snart åsens högsta partier kommo inom vågerosionszonen, först fin mo och allt efter landhöjningens gång allt grövre sand nedsvämmades från de högre åspartierna. Genom vågerosionen, som genom platsens exponerade läge bör hava varit synnerligen kraftig, nivelleras så småningom åsarnas högre partier under anrikning av det grövsta materialet. Då havsytan slutligen under en tid av flera hundra år blir stående vid S.G., erhåller ytbädden successivt utåt sin nuvarande utbildning genom den omlagring, som äger rum, då avlagringens egen yta kommer i beröring med havsvågorna. Längre inåt dalen, där vågorna ej varit så vaksamma, har utjämningen ej blivit så fullständig. Materialtillgången är här också betydligt mindre, vilket har åstadkommit de egenartade åsgroplikande bildningarna, som flerstädes äro rikt förekommande. De äga ofta en egendomlig form, som endast kan förklaras genom oregelbunden igenslam-

ning av större sänkor. Stundom ligga de i rader, utvisande rester av forna dalgångar. Dylika åsgropar kunna ej förklaras såsom uppkomna som håll efter nedsmälta isrester. Under M.G. uppträda de flerstädes i samband med nedspolningen från den sjunkande strandzonen, då strandsporrar och revlar avsnöra mindre partier som åsgropartade bildningar. Vid Stockholmstraktens åsar har jag flerstädes iakttagit dylika bildningar i rena litorinalager.

En utsvämning av material av den storleksordning, varom det skulle vara fråga vid Brattforsheden, förefaller möjligen överdriven. Dock kan man på många håll se bildningar av likartad storlek vid våra åsar. Då t. ex. Ekeröåsen avplanats av Litorinahavet har åsmaterialet omlagrats på sidorna av den forna åsen till mäktiga bankar av ända till 12 och 14 meters mäktighet, såsom t. ex. vid Skytteholm, och sänkor på flera kykm areal utfyllts till jämna plan, såsom t. ex. vid Husby. Dessa bildningar, som i storlek tävla med Brattforsheden, äro dock uppkomna utan det viktiga moment som stagnationen vid S.G. innebär och utan det mot havet öppna läget, vilket vid såväl Brattforsheden som Hällsjöfältet måst spela en betydande roll.

I anslutning till Brattforsheden beskriver Hörner även den strax S om heden belägna Sutterhöjdens glaci-fluviala avlagringar. Den i järnvägens grustag blottade profilen genom deltat visar samma utbildning som tidigare beskrivits från Brattforsheden med en markerad ytzon av grövre sediment. Något tydligt proximalparti är ej urskiljbart, då sand- och lerlager åt norr dölja deltats inre delar. Överst på höjden ligger ett litet deltaplan på c:a 181 m ö. h. En synnerligen kraftig nedspolning av sand över omgivande lermarker visar, att Sutterhöjden vid sin bildning varit högre. Toppen har under landhöjningen avjämnats och ett mindre plan utbildats vid S.G.

Magnusson har benäget meddelat mig, att han på slutningen till Valserudshöjden avvägt en strandlinje, som genom sin utbildning tydligt gav vid handen, att den tillhörde S.G. Strandlinjens höjd var 180—183 m ö. h. Från samma lokal har De Geer på sin översiktskarta (1910) angivit M.G. till 183 m ö. h. Då den ligger på samma isobas som Sutterhöjden, stämma värdena mycket väl. Från Sutterhöjden synes S.G., enligt Hörners avvägningar, långsamt stiga mot N, så att den vid Alsterstorp når upp till 186.5 m, vid Alsterbotorp 187—187.5 m och S om Västerud 189.5—191.5 m ö. h. Dessa siffror visa en gradient från Sutterhöjden och till Västerud av 5.5—6.5 m pr mil. Det vill säga precis samma gradienttal, som Skillerälvens och Svartälvens dalgångar utvisa för S.G. En säker bestämning vid M.G. i trakten av Brattforsheden skulle för bestämning av landhöjningshastighet m. m. vara av synnerligen stort intresse.

I ett speciellt avseende har S.G. spelat en särskilt stor roll. På grund av att erosionszonen så länge förblivit på samma nivå, har den, som ovan visats, åstadkommit en långt gående omsedimentering av de lätt angripbara glaci-fluviala avlagringarna. Det direkt från isälvarna sedimenterade materialet innehåller i allmänhet en blandning av flera storleksgrupper. I distalpartierna växla vanligen lager av olika kornstorlek oregelbundet med varandra. Genom den förnyade slammingsprocess, som isälvsavlagringarna genomgå un-

der landhöjningens gång, sker en betydligt noggrannare utsortering av skilda kornstorleksgrupper var för sig. Så t. ex. ligga alla våra mera betydelsefulla lokaler för mursand och gjutsand i Stockholmstrakten inom de av Litorinahavet omsedimenterade delarna av isälvsavlagringarna. Väggruset däremot, som kräver en blandning av flera kornstorlekar, toges företrädesvis från den ursprungliga åsen. Särskilt tydlig blir omsorteringen vid S.G., där stora arealer kunna täckas av varandra närstående kornstorleksgrupper. Ett viktigt resultat av detta förhållande är uppkomsten av eoliska bildningar. Vid de glacifluviala avlagringarna i allmänhet förekommer ej flygsand. Därtill äro de för litet homogena. Å de punkter vid S.G. däremot, där större sandavlagringar finnas, uppträda i samband med dem som regel flygsand- och flygmobilningar.

Exempel på dylika flygsandfält intill S.G. förekomma på Brattforsheden, Nordmarksheden och Hälleforsfältet. I anslutning till samtliga dessa flygsandsavlagringar förekommer även flygmo. Brattforshedens eoliska avlagringar äro närmare beskrivna av Hörner (1927). Nedanför Nordmarksterassen N om Finnmossen ligger några typiska dyner. Magnusson har benäget meddelat mig, att flygmo förekommer på västra sidan av Filipstadsdalen i anslutning till dessa dyner. På Hälleforsfältet, vars eoliska bildningar tidigare beskrivits av Sundius (1922, sid. 50 f.) uppträder flygsand i några få markerade dynstråk. Genom sin form peka de mot nordvästliga vindar som sitt upphov, vilket även Hörner antagit för Brattforshedens dyner.

Då jag i en annan publikation ämnar särskilt behandla Hammarterrassens postlitorala bildningar, går jag här icke närmare in på dessa frågor.

Den tolkning, som jag ovan sökt lämna på de sen-glaciala sedimentens tillblivelsehistoria i västra Bergslagen, domineras fullständigt av den s. k. sedimentationsgränsen. Förekomsten av denna stagnation i strandyfeförskjutningen förklarar en mängd egenartade drag i sedimentens utbildning, liksom den också förklarar de mot varandra stridande uppgifterna om M.G:s förlopp och karaktär. Om orsaken till stagnationen har jag däremot ej velat yttra mig. På det tidiga stadium, vari dessa undersökningar ännu befinna sig, skulle ett uttalande om fenomenets eustatiska eller isostatiska art endast bliva en löslig teori utan bärande underlag. Först då man betydligt bättre känner S.G:s regionala utbredning är det möjligt att bedöma dess orsaker.







Litteraturförteckning.

- Antevs, Ernst, 1925. Retreat of the Last Ice-sheet in Eastern Canada. Canada. Department of Mines Geological Survey. Memoir 146. Ottawa.
- Aronson, Georg, 1911. En sjötappningskatastrof i Värmland jämte några allmänna kvartärgeologiska iakttagelser från området i fråga. Geol. För. Förh. Bd 33. Stockholm.
- Caldenius, Carl Czon, 1924. Ragundasjöns stratigrafi och geokronologi. Ragundasjön II. Sv. Geol. Und. Ser. Ca. N:o 12. Stockholm.
- Dahl, C. G., 1902. Några geologiska observationer i Klarelfvens förmodade forna dalgång. Geol. För. Förh. Bd 24. Stockholm.
- De Geer, G., 1909. Dal's Ed. Some Stationary Ice-Borders of the Last Glaciation. Geol. För. Förh. Bd 31. Stockholm.
- , 1910. Södra Sverige i sen-glacial tid. Översiktskarta etc. Sv. Geol. Und. Ser. Ba. N:o 8. Stockholm.
- , 1913. Om den gotiglaciala isrecessionen inom västra Sverige. R. F. Geol. För. Förh. Bd 35. Stockholm.
- Heim, Albert, 1885. Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart.
- Hörner, N. G., 1927. Brattforsheden, ett värmländskt randdeltekomplex och dess dyner. Sv. Geol. Und. Ser. C. N:o 342. Stockholm.
- Högbom, A. G., 1892. Studier öfver de glaciala aflagingarna i Upland. Geol. För. Förh. Bd 14. Stockholm.
- Högbom, I., 1913. Finiglaziale Flugsandfelder in Dalarne. Geol. För. Förh. Bd 35. Stockholm.
- , 1923. Ancient Inland Dunes of Northern and Middle Europe. Geografiska Annaler Bd 5. Stockholm.
- Johansson, Simon, 1926. Hydrogeologisk undersökning av ett lerområde vid Skara. Sv. Geol. Und. Ser. C. N:o 332. Stockholm.
- Lidén, Ragnar, 1911. Om isafsmältningen och den postglaciala landhöjningen. R. F. Geol. För. Förh. Bd 33. Stockholm.
- , 1913. Geokronologiska studier öfver det finiglaciala skedet i Ångermanland. Sv. Geol. Und. Ser. Ca. N:o 9. Stockholm.
- Munthe, Henr., 1927. Studier öfver Ancylussjöns avlopp. Sv. Geol. Und. Ser. C. N:o 346. Stockholm.
- Nelson, Helge, 1910. Om randdeltan och randåsar i mellersta och södra Sverige. Sv. Geol. Und. Ser. C. N:o 220. Stockholm.
- Odén, Sven, 1916. Allgemeine Einleitung zu Chemie und physikalischer Chemie der Tone. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala. Vol. 15. Upsala.
- von Post, Lennart, 1927. Svea älv, ett geologiskt naturminne. Sveriges Natur.
- Reid, H. F., 1896. Glacier Bay and Its Glaciers. U. S. Geol. Surv. 16th Ann. Rept. pt 1. 1894—95.
- Risell, Chr., 1757. Ekonomisk beskrivning öfver Färnebo 1757. Utg. av Jalmar Furuskog. Filipstad. 1921.
- Sandegren, R. (Högbom, A. och Svenonius, Fr.) 1922. Beskr. till kartbladet Väse. Sv. Geol. Und. Ser. Aa. N:o 151. Stockholm.
- Sandler, Kalle, 1917. Studier öfver randdeltan i norra Ångermanland. Geol. För. Förh. Bd 39. Stockholm.
- Sauramo, Matti, 1923. Studies on the Quaternary Varve Sediments in Southern Finland. Bull. Com. Geologique. Finlande N:o 60. Helsinki.
- Sundius, Nils, 1922. Om de glacialfluviala avlagringarna i Grythyttetrakten. Sv. Geol. Und. Ser. C. N:o 308. Stockholm.
- Twenhöfel, William H., 1926. Treatise on Sedimentation. Baltimore.

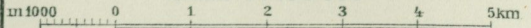
SEDIMENTATIONSGRÄNSEN å geol. bladet FILIPSTAD.



TECKENFÖRKLARING

-  Sedimentationsgränsen (S. G.)
-  182,5 Avvägdt sedimentationsplan.
-  183,9 Avvägdt spolningsgräns (urval).
-  Isobaser för sedimentationsgränsen.
-  Lera (delvis under torv).
-  Enstaka observationer av lera under torv.

Skala 1:100 000



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa Geologiska kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar.

	Pris kr.
N:o 156 <i>Ronehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1925 . . .	4,00
» 157 <i>Skrikerum</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1926 . . .	4,00
» 160 <i>Klintehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1927 . . .	4,00
» 162 <i>Karlsborg</i> av A. H. WESTERGÅRD, H. E. JOHANSSON och N. WILLÉN 1926	4,00
» 163 <i>Mariestad</i> av A. H. WESTERGÅRD, A. HÖGBOM och N. WILLÉN 1925	4,00
» 164 <i>Hemse</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1927 . . .	4,00
» 166 <i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927 . . .	4,00

Ser. Ba Översiktskartor.

N:o 11 Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S G. U. 1:500 000. 1923. Med beskrivning av L. VON POST 1927 . . .	6,00
--	------

Ser. C.

Årsbok 19 (1925).

N:o 334 EKSTRÖM, G. och FLODKVIST, H., Hydrologiska undersökningar av åkerjord inom Örebro län. 1926 . . .	1,00
» 335 VON POST, L. och GRANLUND, E., Södra Sveriges torvtillgångar 1. Med 15 tavlor. 1926 . . .	8,00
» 336 SUNDIUS, N., On the differentiation of the alkalies in aplites and aplitic granites. 1926 . . .	1,00
» 337 VON POST, L., Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. 1926 .	1,00
» 338 GEIJER, P. och MAGNUSSON, N. H., Mullmalmer i svenska järngruvor. With a summary: The occurrence of »soft ores» in Swedish iron mines. 1926	1,00
» 339 CALDENIUS, C. Czson, Ravinbildningen i Gustavs. Med 3 tavlor. 1926	1,00

Årsbok 20 (1926).

» 340 LUNDQVIST, G., Örträsket och dess tappningskatastrofer. Med 1 tavla. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1927 . . .	1,00
» 341 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1919—1925. Mit einem Resumee. 1 tavla. 1926 . . .	1,00
» 342 HÖRNER, N. G., Brattförsheden. Ett värmländskt randdeltekomplex och dess dyner. Med 2 tavlor. English summary. 1927 . . .	3,00
» 343 GEIJER, PER, Some mineral associations from the Norberg district. With analyses by ARTHUR BYGDÉN. 1927 . . .	1,00
» 344 ASSARSSON, G., Ancyclus- och Litorinagränser inom geol. bl. Gusum. Med en tavla. 1927 . . .	1,00
» 345 EKSTRÖM, G., Klassifikation av svenska åkerjordar. 1927 . . .	2,00

Årsbok 21 (1927).

» 346 MUNTHE, H., Studier över Ancyclusjöns avlopp. Med 4 tavlor. Summary of contents. 1927 . . .	3,00
» 347 VON POST, L., Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylostidens geografi. Med 2 tavlor. Efterskrift: Ancylostidens Göta älv. English summary. 1928 . . .	3,00
» 348 SANTESSON, G., Undersökningar angående det sen-glaciala havets största utbredning inom Norrbottens län. Med 1 tavla. 1927 . . .	1,00
» 349 GRANLUND, E., Senglaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen. Med en karta. 1928 . . .	1,00

Ser. Ca Avhandlingar och uppsatser i 4:o.

N:o 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 . . .	8,00
» 20 GEIJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmfält. Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The iron ore fields of Stråssa and Blanka. 1927 . . .	5,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 8.*