

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 346.

ÅRSBOK 21 (1927) N:o 1.

STUDIER ÖVER
ANCYLUSSJÖNS AVLOPP

AV

HENR. MUNTHE

MED 4 TAVLOR

SUMMARY OF CONTENTS

—◆—
Pris 3 kr.

STOCKHOLM 1927

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

272408

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 346.

ÅRSBOK 21 (1927) N:o 1.

STUDIER ÖVER
ANCYLUSSJÖNS AVLOPP

AV

H E N R. M U N T H E

MED 4 TAVLOR

SUMMARY OF CONTENTS



STOCKHOLM 1927

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

272408

INNEHÅLL.

	Sid.
<i>Inledning</i>	5
<i>Historik</i>	5
<i>Arbetets planläggning och utförande</i>	11
<i>Ancylussjöns avlopp i Närke</i>	13
Inledande översikt	13
Gårdsjö-avloppet	22
I. Porrtjärns-avloppet	22
II. Berg- »	24
III. Gräsmosse- »	25
Inledande anmärkningar rörande de fyra nordliga huvudavloppen	28
IV. Bergtjärns-avloppet	30
V. Gryt- »	38
VI. Domedags- »	48
VII. Ban- »	54
Erosion och avsättning av deltagrus i Letdalen	55
Avsättning av finare sediment i Letdalen	62
Erosionsterrasser i och vid sidan av Letdalen nedanför Y. G _a -nivån	67
Några slutanmärkningar	69
<i>Ancylussjöns avlopp i Sydbaltikum</i>	73
Inledning	73
Sänkta suprabaltiska lager vid Travemünde	73
» » » i Kielfjorden	79
» » » S om Skåne och Bornholm	80
Drag ur norra Tysklands och Sydskandinaviens senglaciala och äldre postglaciala utveckling	82
Förklaringar till diagrammet, fig. 57, över Travemündetraktens glaciala och senkvartära utveckling	89
<i>Summary of Contents</i>	93
<i>Explanation of the maps, Pls. 1—4</i>	102
<i>Anmärkningar till kartorna, tav. 1—4</i>	104
<i>Anförd litteratur</i>	105

Inledning.

Konstaterandet år 1887 (Munthe, se litteraturförteckningen i slutet), att Baltikum under förra delen av den postglaciala tiden hade karaktären av en från Oceanen avsnörd insjö med sött vatten, A n c y l u s s j ö n, förde med sig en hel del nya problem, bland vilka det rörande s j ö n s a v l o p p t i l l V ä s t e r h a v e t intog en framskjuten plats. Lösningen av detta problem kan dock sägas ha blivit bra nog försummad, vartill orsaken från min sida väsentligen har varit andra arbetsuppgifter av flera slag. Sedan frågan nu äntligen blivit i väsentliga delar närmare utredd, torde det vara lämpligt att göra densamma till föremål för en särskild behandling. Härvid skall inledningsvis lämnas en historik över frågans utveckling.

Historik.

Frågan om Ancylussjöns avlopp bragtes på tal första gången år 1890, då G. De Geer uttalade den förmodan, att detta avlopp var att förläggas till Sydbaltikum. I de då kända submarina torvlagren och flodränorna där och i Öresund ser han ett bevis för landets högre läge före den postglaciala landsänkningen och uppskattar det dåtida höjdläget i S till minst 10 m högre än det nutida.

Spörsmålet rörande A n c y l u s s j ö n s ä l d s t a a v l o p p framfördes tidigast år 1892, då jag (anf. st., sid. 107) formulerade detsamma sålunda: »Det förefaller ganska naturligt, att Baltiska hafvet, när det i följd af landhöjningen blef ett inhaf,¹ till en början sökte sig aflopp till oceanen inom det område, öfver hvilket det senast hade sin förbindelse med denna. Detta område har tvifvelsutan varit någon del af det svenska ishafssundet,² och det förtjenar därför att undersökas, om icke möjligen här förefinnas några mera betydande erosionsdalar, hvilka skulle kunna tolkas såsom det Baltiska hafvets gamla afloppsrännor under början af Ancylustiden». »Det ligger vidare nära tillhands att antaga, att erosionen inom området för svenska ishafssundet senare blifvit af någon orsak försvårad och hämmad samt att i följd häraf en uppdämning och däraf följande stigning af inhafvets yta egt rum, hvilken stigning i sin tur orsakat genombrotten vid Belterna och Öresund».³

¹ Med »inhav» avsåg jag då, ehuru oegentligt, Ancylussjön.

² Härmed avsågs Närkessundet.

³ Bevis för den nämnda stigningen av Ancylussjöns yta hade 1890 erhållits på Gotland av Sernander och mig. Vi konstaterade nämligen då, att Ancylus-gränsvallen vilar på suprabaltiska lager (torv m. m.). (Jfr Sernander, 1892, och Munthe, 1892 och 1893.)

Stödd på då till dags föreliggande data — rämnorna i sunden mellan Jutland och Skåne samt lakustrina lager till minst 30 m under havsytan vid Pillau o. s. v. — ansåg jag nämligen, att det sydbaltiska området under Ancylustiden legat — — — »delvis kanske minst ett 50-tal meter högre än nu» (anf. st., sid. III). Vidare heter det (å samma sida): »Efterhand som landhöjningen sedan fortskred inom Skandinaviens centrala delar, undergick åtminstone en del af de ofvan nämnda, under Ancylustiden i höjning stadda trakterna en sänkning, som inom det sydbaltiska området varit så pass betydande, att härigenom villkoren för Litorina-faunans invandring småningom uppkommo.»

Såsom den följande framställningen kommer att visa, har min uppfattning av de stora huvuddragen i Ancylussjöns geografiska utveckling blivit i väsentliga delar bekräftad genom senare undersökningar.

Hithörande frågor behandlas 1893 åter av G. De Geer, som nu antar, att bland annat det sydbaltiska området vid tiden för Ancylussjöns avstängning, och innan transgressionen vidtog, låg åtminstone ett 30-tal meter högre än nu. Han förlägger sjöns »första utlopp genom Karlsborgs- eller möjligen genom Nerikespasset» och påpekar, att efter sjöns transgression en betydande sänkning av dess yta ägt rum, när avloppet omsider förlades till tröskeln i Öresund eller kanske även i Stora Bält. Denna sänkning av sjöns yta antages hava gått så långt, att stranden i Uppland förmodligen ej legat nämnvärt högre än nuvarande havsytan samt vid Gotland antagligen och vid Bornholm säkert under densamma (anf. st., sid. 389).

Samma år, 1893, utvecklar jag ytterligare de 1892 på tal varande frågorna och betonar betydelsen av att utröna beloppet av sjöns erosion inom avloppsområdet i Närke i relation till landhöjningens intensitet, något som varit bestämmande för transgressionens belopp.

I sitt för sin tid mycket värdefulla verk »Jordens historia» lämnar A. G. Nathorst 1894 en på frågans dåvarande ståndpunkt god, objektiv översikt över Ancylussjön och diskuterar även spörsmålet om sjöns avlopp. Hithörande frågor behandlas även i en del senare, populära arbeten av andra författare.

1895 gör Holst (anf. st.) följande uttalande rörande avloppen i fråga:

»Den förmodan, som uttalats, att ancylussjön under någon tid skulle haft sitt utlopp på de två ställen i Västergötland och Nerike, där vattendelaren mellan Östersjön och Kattegatt är lägst, nämligen där Göta kanal går och den en gång tilltänkta Svea kanal skulle hafva gått fram, är icke riktig. Enligt de undersökningar, som författaren till denna beskrifning utfört, hafva nämligen inga större vattendrag i postglacial tid runnit fram öfver dessa trösklar.»

1896 behandlar De Geer i sitt sammanfattande arbete »Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden» ånyo Ancylussjön (eller »den baltiska insjön», som han där vanligen benämmer densamma), varvid han, under förutsättning »att det baltiska bäckenet först afstängdes från världshafvet i sydväst och öster, och att det sista sambandet ägde rum genom de medelsvenska sunden», anser en naturlig följd därav hava blivit, »att insjön genom något af dessa, kanske snarast genom Nerkessundet, hade sitt första utlopp, då den

slutligen afstängdes från hafvet». Han åskådliggör sin uppfattning om Ancylussjöns maximiutbredning vid tiden för avstängningen från havet på en karta i skalan 1: 8 000 000, vilken upptager utlopp både V om Karlsborg och i sydvästra Närke, här dels över Degerforstrakten och dels mellan sjöarna Ölen och Möckeln. Inom Sydbaltikum antagas en del områden, som nu ligga under havsytan, ha varit land, i det att norra Tyskland förmodas då ha legat c:a 25 m högre än nu, och nordligare förlägges 0-m-isobasen över södra Öland och S om Gotland samt 100-m-isobasen vid norra delen av sjön Möckeln. I Sydbaltikum upptages intet avlopp för Ancylussjön.

1901 anser Hedström sannolikt, att en serie av honom i Karlsborgstrakten iakttagna strandlinjer vid c:a 93 m ö. h. äro att hänföra till högsta Ancylusgränsen (A. G.), och att Ancylussjön väster härom (i trakten av Tätorp) »stod i förbindelse med Venern och Vesterhafvet».

Sedan jag första gången 1895 sökt efter Ancylussjöns avlopp inom det förmodade lägsta passbältet i sydvästra Närke, men utan resultat, beroende därpå, att jag, enligt vad senare visat sig, förlade mitt sökande inom ett olämpligt område, lyckades jag år 1908, i anslutning till mina undersökningar över Ancylussjöns maximiutbredning, anträffa ett antagligt sådant avlopp, vilket jag 1909 (anf. st.) beskrev i samband med redogörelsen för ett fynd av *Ancylus*-förande lager 78 m ö. h. vid Latorps herrgård å sydöstra sluttningen av Kilsbergen i Närke. Det åsyftade lägre passbältet är beläget mellan sjön Stora Björken (92.3 m ö. h.) i öster och Letälvens betydande dalgång i väster med älvens yta i N (S om Degerfors) c:a 80.5 och i S (Ö om Nysunds kyrka) c:a 77.5 m ö. h.

Detta avlopp karakteriserades såsom en mestadels av mossar och långsträckt sjöar upptagen slingrande dalgång, vars vattendelare antogs ligga c:a 104—105 m över havet. Sträckvis, såsom vid de därvarande sjöarna, har denna dalgång karaktären av en gammal erosionsdal med markerade, blockrika sluttningar (se fig. 9, sid. 23). Från den SV härom varande mossen (Nyckelmossen) avrinner en numera helt obetydlig bäck genom en i morängrus och urberg nedskuren, c:a 100 m bred och 7—8 m djup, men kort dal, vars sluttningar och i ännu högre grad botten upptagas av en massa block. »Den fors, som här en gång störtat fram, har i slutet av sin tillvaro haft en fallhöjd av sammanlagt 8 à 9 meter» (anf. st., sid. 8). I anslutning härtill omnämndes, att markerade strandvallar i trakten, vilka jag tolkade såsom Ancylussjöns högsta gränsvallar, ställvis, t. ex. V om sjön Teen samt flerstädes å sluttningen av höjden S om linjen Laxå—Pålsboda m. fl. st., ligga 110—108 m ö. h., samt att från Ölsboda herrgård invid St. Björkens norra strand och 93—94 m ö. h. hemförts prov av lera, som P. T. Cleve, enligt diatomacéfloras vittnesbörd, karakteriserade såsom sannolikt en Ancyluslera. (Se längre fram.)

Snart därefter, eller till Geologkongressen 1910, får jag anledning att något utförligare ingå på hithörande och en del närstående frågor. [Munthe 1910 a (på engelska) och 1910 b (med engelsk resumé)]. Jag framhåller bland annat, att den tidiga och intensiva landhöjning, som ägde rum inom Sydbaltikum, orsakade landförbindelse mellan norra Tyskland och Skåne, varigenom Bal-

tikum icke, såsom förut antagits, förblev ett inhav, utan erhöi karaktären av en issjö, Sydbaltiska issjön eller Baltiska issjön, som hade avlopp genom Bälterna och Öresund men senare, när isranden nådde Billingens nordspets, tappades till nivå med Yoldiahavet, vilket sedan för en tid upptog Baltikum S ut, och vars strand här antogs sammanfalla med den nutida ungefär vid norra Öland.¹ Maximihöjdläget för Sydbaltikum förlägges till Ancylustiden, en uppfattning som senare (1924) ändrats till senglacial tid i överensstämmelse med E. Antevs' förslagsmening (1922). Landets höjdläge, som ansågs kunna uppskattas till 125 m vid Travemünde, motiverades bl. a. av bottenläget hos supponerade flodrännor: vid Travemünde till c:a 55, i Lilla Bält c:a 80, i Stora Bält 67 och i norra Öresund c:a 50 m under havsytan. Ancylussjöns avlopp förlägges såsom förut först till Närke, sedan till Karlsborgstrakten och slutligen till Sydbaltikum, på grund av den mot S tilltagande transgressionen, vilken orsakades av den då gradvis ökade landhöjningen N ut och den börjande landsänkningen i S, vilken resulterade i Litorinahavets inbrytande här. Gången av dessa geografiska förändringar söker jag åskådliggöra å kartor med isobaser och isokatabaser samt en karta över fördelningen mellan land och vatten (för issjöar och Yoldiahavet). Vidare fästes uppmärksamheten vid de alternerande nivåförändringarna inom det nordeuropeiska nedisningsområdets centrala delar å ena sidan och de periferiska å den andra. Den geografiska utvecklingen illustreras f. ö. av grafiska diagram dels beträffande Gotland (1910 b) och dels för Kalmartrakten (1910 a), varvid bland annat antages Ekholms (1899) på astronomiska grunder fotade beräkning av den senare kvartärtidens temperaturminimum, för 28,000 år sedan, vilken siffra antages motsvara den sista nedisningens maximiutbredning, medan temperaturoptimum för 9,000 år sedan förlägges till Litorinatiden.²

1914 undersökte jag en del av det förmodade avloppet i Tätörpstrakten V om sjön Viken NV om Karlsborg, en undersökning som f. ö. återupptogs 1917, och 1915 samt 1916 fick jag tillfälle att avlägga helt korta besök i trakten S om Degerfors, vartill den topografiska kartan gav mig anledning. Jag undersökte då en del av det längre fram närmare beskrivna Bergtjärns-avloppet, som inrymmer ett annat avlopp för Ancylussjön än det förut, sid. 7, omtalade. För båda dessa avlopp jämte det vid Tätörp redogjorde jag vid Geologiska Föreningens novembermöte 1915 i ett av en karta i skalan 1: 500 000 samt av skioptikonbilder belyst föredrag om Ancylussjöns maximiutbredning i södra Sverige. (G. F. F., Bd 37, sid. 629.)

1915 angiver Westergård den sannolika A.G:s höjd ö. h. inom sjön Vikens norra del till 97 å 98 m ö. h., därvid delvis stödd på mina undersökningar.

Utän att vederbörligen beakta de dittills offentliggjorda, särskilt från Närke anförda fakta för Ancylussjöns avrinning till havet och alltså dess ytas läge

¹ Jag antog två issjöstadier, ett före och ett efter en förmodad tappning till nivå med Vita havet, ett skede som benämndes »Zanichellia-havet». Detta antagande synes dock icke ha bekräftats.

² En möjlighet, att Ancylussjön skulle ha haft avlopp till och eventuellt sänkts till havets nivå i norra Finland, har framställts av mig 1911 (se A. Cleve-Euler, 1911); men som inga meddelanden i denna fråga sedan dess sett dagen, kan den här icke diskuteras, lika litet som betydelsen av en del grövre sediment resp. luckor å »Ancylusnivån» i profiler i mellersta Sverige.

ovan havsytan, anser sig Antevs (1917) kunna antaga, att Ancylussjön var ett inhav, som stod i nivå med oceanen, en åsikt som han söker lancera även vid ett par senare tillfällen (se nedan). Ohållbarheten hos denna åsikt har Nils Odhner, huvudsakligen på faunistiska grunder, snart därefter (1918) påvisat.

I sitt 1921 utgivna värdefulla arbete »Nivåförändringarna i Norden» lämnar A. G. Högbom en objektivt hållen översikt även över Ancylussjöns avlopp inom de tre områden, dit dessa förut förlagts, och året därpå betonar Albrecht Penck det självklara uti, att Ancylussjöns yta legat höjd över världshavets.

1922 meddelar W. Köppen en (efter De Geers uppgjord?) karta i liten skala över »Ancylussee und Litorinasenkung», vilken i vissa delar är mycket oriktig, men i fråga om det Sydbaltiska området och Kattegatt-Nordsjön någorlunda tillfredsställande.

1922 uttalar G. De Geer den förslagsmeningen, att den s. k. »Storvänern», som han då uppfattar såsom en från världshavet avsnörd insjö, haft avlopp mot öster inom Degerforstrakten, och han benämner detta förmodade avlopp »Svea älv».¹ Senare har han, såsom vi strax skola se, övergivit denna åsikt. Beträffande Ancylussjön frångår han sin förut (anf. st., 1896) framställda uppfattning och uttalar nu den meningen, att den strandnivå, »som motsvarar ancylustransgressionens gränslinje inom sydbaltikum», tydligen måste »träffas vid en avsevärt högre nivå och högt över Sveapasset mellan världshavet och baltikum», och han tillägger: »E. Antevs' djärva påstående (1917), att ancylustransgressionen stod i förbindelse med världshavet, synes därför redan vara på god väg att kunna siffermässigt fastställas».

Såsom ovan nämndes, vidhåller Antevs (1921 och 1922) sin åsikt om Ancylussjöns samband med världshavet, utan att emellertid något enda av hans många försöksargument kan sägas giva stöd åt densamma, vilket jag (1924) anser mig hava ådagalagt, framför allt genom förhållandena vid det ovan antydda Bergtjärns-avloppet S om Degerfors. Jag omtalar desamma på följande vis: »The threshold of the earliest outlet of the Ancylus Lake, as I found several years ago, is situated about 105 meters above the present sea-level and about 15 meters above the surface of the simultaneous Western Sea (or 'the great Wenern?') just W. of the outlet, the surface of the Ancylus Lake at the same time being about 5 meters above the threshold named and is, therefore, now about 110 meters above sea-level. This outlet has the character of a 'dead fall', a deep and marked gorge in Archaean rock with wide and deep erosion kettles at the bottom and masses of blocks in the sloping erosion valley towards the West».² Som denna upptäckt bildade ett led i mina undersökningar

¹ Benämningarna »Svea älv», »Sveapasset» o. s. v. kunna givetvis, såsom vi skola finna, icke upprätthållas i den betydelse, De Geer tillagt desamma. Dels därför, dels emedan här föreligger ett flertal avlopp, använder jag den riktigare benämningen Ancylussjöns Närkesavlopp o. s. v.

² Vid undersökningar år 1923 inom trakten i fråga, och oberoende av mig, har L. von Post iakttagit samma erosionsstråk och likaledes uppfattat detsamma såsom Ancylussjöns avlopp samt f. ö. kommit till ungefär samma resultat som jag rörande passpunktens höjd över havet och fallhöjdens belopp, något som jag likaledes meddelat i min nämnda uppsats.

rörande bl. a. Ancylussjöns historia, hade jag ämnat spara offentliggörandet därav, till dess undersökningarna blivit slutförda. Av skäl, som jag 1924 anfört, ansåg jag mig emellertid böra meddela, vad ovan blivit nämnt.

Efter min kritik (1924) har Antevs (1924) funnit sig föranlåten att i huvudsak frångå åsikten om Baltikums natur av inhav under Ancylostiden, medan G. De Geer däremot fortfarande omfattar densamma. I en 1925 offentliggjord uppsats (1925 a), betitlad »Förhistoriska tidsbestämningar», icke blott förväxlar han emellertid Tapes-Litorinahavets (enligt hans nya terminologi »Neolithavets») översta gränsnivå med äldre nivåer inom Vänerbäckenet, såsom von Post (1925) visat, och med Ancyclusgränsen inom vissa delar av Baltikum, såsom jag (1925 a och 1926) visat, utan han anser, att det i varje fall nog är »omöjligt att undgå den slutsatsen, att ifrågavarande sund ('Sveasundet') vid den tid då ancyclusgränsen bildades på Gotland, varit betydligt djupare och bredare än under den neolitiska tiden, och att det stora vatten, som inom sin södra del hyste ancyclusfaunan, såväl under sitt maximistånd som under en stor del av sin tillvaro genom flera rätt avsevärda sund stått i förbindelse med världshavet och därför snarare borde kallas Ancylushavet, än som hittills Ancylussjön».¹ Man skulle, säger han vidare, »snarast vänta sig att den gotländska ancyclusgränsen i trakten av det ifrågavarande medel-svenska sundet legat minst 50 % högre än den därvarande neolitiska havsgränsen och således kanske snarast sammanfallit med traktens högsta marina gräns». [Denna ligger litet SV om Degerfors enligt De Geer (1910) 163, enligt mina senaste, längre fram närmare omtalade iakttagelser 173.5 m ö. h.] Han anser emellertid troligt, att »Ancylushavet» under sitt allra sista skede för en kortare tid varit avspärrat från världshavet såsom en verklig insjö.

I min ovan antydda uppsats av 1926 har jag något utförligare bemött dessa De Geers åsikter, och en liknande kritik har jag (1925 a och 1926) samt utförligare Ramsay (1926) riktat mot den del av hans framställning, som rör relationen mellan Litorina-Tapesgränsen (De Geers »Neolitgräns» p. p.) och stenåldersbebyggelsen. Enligt E. Nilsson (1926) har De Geer senare delvis justerat sin uppfattning rörande »Neolitgränsen».

I sitt nyss anförda arbete (1925) har von Post omnämnt några av de resultat, till vilka hans och mina år 1925 utförda undersökningar inom »Sveapasset» lett (se längre fram), såsom fyndet av »jättegrytor ända ner till c:a 90 m ö. h., 25 m i berget nedskurna canons och kolkbäcken med nedströmströsklar på 87—88 m ö. h., d. v. s. c:a 18 m under pasströsklarna på vattendelaren (c:a 105 m ö. h.)». Vidare anser sig von Post genom pollenanalytiska undersökningar ha erhållit bekräftelse på min förut uttalade uppfattning, att »Svea älv» ut-sinat samtidigt med att Ancyclus-gränsvallarna på Gotland och i Östergötland uppkastades samt att »Svea-älven» har varit Ancylussjöns första avlopp och varit i funktion, ända till dess det avlöstes av utloppen genom de skånsk-danska sunden. von Posts förut hysta tvivel på, att Ancylussjön varit en över havet upplyftad sjö, ha blivit hävda, och en av De Geer förut återopad

¹ Denna uppfattning har De Geer f. ö. framlagt tidigare, nämligen i Nordisk Familjebok, 2:a uppl., 1923.

terrass vid 112 m ö. h. V om Degerfors, vilken hänförts först till »Storvänerns» och sedan till »Neolithavets» maximinivå, anses nu, enligt min förslagsmening, vara utskuren av den stegrade strömningen i det sund, ur vilket »Svea älv» uppstod, men icke av »Neolithavet».

Till sist må nämnas, att Westergård (1926) i Beskrivning till kartbladet »Karlsborg» redogjort för talrika, delvis av mig 1914 och 1917 gjorda observationer över Ancylussjöns erosionsterrasser och strandvallar samt dessas höjd ö. h. alltifrån Vätterns inom kartbladet fallande del och NV ut kring Botten-sjön och sjön Viken, vid vars västra strand Tätorp med Göta kanal är belägen. I anslutning härtill meddelas ett par av mig 1914 tagna fotografier av hit-hörande fenomen ovanför Vikens strand ävensom av dalsänkan vid Tätorp, vilken, såsom jag förut (1915) sökt visa, förmodas hava tjänstgjort såsom Ancylussjöns avlopp förbi Pávelstorp till Vassbacken, där en något bredare och djupare dal vidtager, vari ännu flyter en bäck V ut. A. G. ligger vid Tätorp c:a 94 och lägsta synliga passpunkten å urbergshäll 2.5 km N härom (Ö om Pávelstorp) 92.8 m ö. h. Enär A. G. här kan beräknas ligga c:a 96 m ö. h., skulle alltså djupet i avloppsranan ha varit blott omkring 3 m och Ancylussjön alltså aldrig ha haft något större och långvarigare avlopp här.

Arbetets planläggning och utförande.

På grund av de förut omnämnda iakttagelser, vilka jag tidigare och von Post 1923 hade gjort rörande Ancylussjöns avloppsförhållanden inom trakten S om Degerfors, och de undersökningar, som von Post utfört beträffande pollenfloran o. s. v. inom denna och angränsande traktens mossar, framstod för oss önskemålet att få närmare klarlägga hela avloppsområdets verkliga karaktär. Med chefens för Sveriges geologiska undersökning, överdirektör Axel Gavelin, benägna medgivande blev en sådan undersökning igångsatt sommaren 1925. Vi funno emellertid snart nog, att området hade en så stor utsträckning och erbjöd en sådan mångfald intressanta och ouppklarade frågor, att den tid av ett par veckor, som då var anslagen åt undersökningen, var alldeles otillräcklig för områdets utforskande så i detalj, som det förtjänar. F. ö. behövdes ytterligare undersökningar av mossar o. s. v., tjänande att belysa hithörande frågor. Ett annat skäl till uppskov låg däruti, att ett tillfredsställande kartunderlag dittills fattades men snart nog vore att förvänta, i det att, enligt vad vi sport, en skogskarta i skalan 1:8 000 över större delen av området hade blivit upp-rättad 1924.

Vårt arbete i trakten 1925 blev därför inskränkt till i huvudsak följande:

1) en gemensam orientering inom avloppsområdet, vilket befanns hava en längd av c:a 9 km och inrymma ett flertal avloppsdalar med döda fall, massor av stora block, talrika »jättegryor» och kolkar m. m.

2) en av spegelavvågningar åtföljd grovrekognoscering av områdets norra del, vid vilken de viktigare avloppen befunnos vara bundna (Munthe);

3) borringar och provtagning inom traktens mossar och i anslutning härtill profilering av ett par avloppsdalar (von Post);

4) undersökning av en del inom Letälvsdalen varande delta- och andra bildningar, fotografering av viktigare fenomen o. s. v. (Båda).

För en del av de vunna resultaten har, såsom förut nämnts, von Post redogjort 1925, och en utförligare redogörelse för av honom vunna resultat torde inom kort vara att förvänta från hans hand.¹

Kartunderlaget vid den nämnda grovrekognosceringen var en från Generalstabens konceptblad i skalan 1: 50 000 till 1: 20 000 utförd förstoring, vilken, som nämnts, befanns otillfredsställande för ändamålet, närmast på grund av för liten skala och brist på tillräckliga orienteringspunkter. I dessa hänseenden fyllde däremot den nya skogskartan i skalan 1: 8 000, som användes såsom underlag vid de arbeten, jag kom i tillfälle utföra hösten 1926, i stort sett mycket höga fordringar. Kartan, som upprättats år 1924 av jägmästarna Bernh. R. Blohm och Einar Söderberg, omfattar block XVIII, XIX och XX av Willingsbergs kronopark, och av densamma hava erhållits avdrag genom Kungl. Domänstyrelsen. Kartan upptar, förutom en mängd skogsgränser m. m., vägar (inkl. vintervägar), stigar, kolbottnar och upphuggna skogslinjer, vilka sistnämnda i allmänhet ännu lätt återfinnas. Vidare äro upptagna alla mossar och försumpade marker, många i dagen gående berghällar, en hel del backsluttningar o. s. v.

Utan denna karta hade det i själva verket varit omöjligt att på ett tillfredsställande sätt utföra det geologiska rekognosceringsarbetet. Detta bestod dels i en detaljrekognoscering av det norra, viktigare avloppsområdet, dels ock i en partiell översiktsrekognoscering inom många trakter söder därom ända ner till Runnebol, varvid mindre vikt på grund av det tidsödande arbetet i ofta mycket oländig terräng måste läggas vid trakter utanför det norra områdets avloppsstråk.

Mestadels jämsides med mina rekognosceringsarbeten utförde agronom Axel O. Bengtsson, Molkom, tubavvägningar, vilka därför hava gått fram utefter ett stort antal linjer inom hela området, som därför nu är rätt väl försett med fixpunkter och en mängd andra avvägda punkter. Utgångspunkterna för tubavvägningarna hava varit Generalstabskartans fixpunkter 85.55 OSO om Älgåsen samt 101.30 N om Ölsboda.²

Bengtsson har förutom avvägningarna uppgjort en detaljkarta i skalan 1: 500 över det på jättegrytor i dagen rikaste området samt uppmätt dem så långt detta varit möjligt utan rensning. Blott några större grytor hava hittills under hans ledning blivit rensade.

För området N om den mellan Närke och Värmland i naturen utmärkta

¹ När mitt arbete i huvudsak förelåg färdigt till tryckning, utkom i »Sveriges Natur» för 1927 en uppsats om »Svea älv, ett geologiskt naturminne» av von Post. Denna uppsats bygger delvis på uppgifter, som lämnats av mig och voro avsedda för hans ovan antydda, kommande arbete i S v e r i g e s g e o l o g i s k a u n d e r s ö k n i n g s s e r i e. Ett par för mig nya data komma att beaktas i det följande, där f. ö. några bland de uppgifter, som strida mot mina resultat, bliva föremål för kritik.

² I förbigående må anmärkas, att Degerfors' järnvägsstations siffra 99.80 befunnits ligga 1.29 m för lågt i förhållande till fixp. 85.55, ävensom att Letälvens yta på grund av en efter Generalstabskartans utgivande företagen sänkning vid Lidefors har lägre värden än de å Generalstabskartan angivna mellan Lidefors och Degerfors.

landskapsgränsen, vid vilken skogskartan slutar mot N, har disponenten vid Strömsnäs' A.-B. (Degerfors), Ernst Odelberg, godhetsfullt ställt till förfogande kopior av brukets karta i skalan 1: 4 000, för vilket tillmötesgående liksom för en del andra förmåner jag frambär min tacksamhet. Även inom detta liksom en del andra områden har Bengtsson verkställt tubavvägningar. Mitt tack riktas vidare till ingenjör Wilhelm Moberg, Degerfors, som med stort intresse för undersökningarna bistått med råd och upplysningar. Genom honom har jag senare erhållit de på nya lodningar av ing. E. Gustafsson grundade djupsiffror, vilka finnas inlagda å kartan, tavl. 2, inom Hammarviken och Letälven S ut från Strömsnäs-halvön. Mitt tack riktas jämväl till kronojägaren K. W. Johansson, Gustavsäng, vilken bland annat i egenskap av ciceron inom en del svåråtkomliga trakter varit till mycket god hjälp. Sist men icke minst tackar jag agronom Bengtsson för det av intresse burna, noggranna arbete, han nedlagt vid våra gemensamma undersökningar inom avlopsområdet i Närke.

I den följande framställningen kommer först Ancylussjöns Närkesavlopp att bliva föremål för en något utförligare behandling. Däremot utesluter jag här beskrivningen av det förmodade utloppet i Tätörpstrakten, detta av den orsak, att detsamma, såsom E. Nilsson nyligen (1926), och måhända med fog, anmärkt, icke tjänstgjort såsom avlopp för Ancylussjön. Skulle framtida undersökningar visa hållbarheten av den äldre uppfattningen, har detta utlopp i varje fall, som nämnts, spelat en jämförelsevis underordnad roll i Ancylussjöns historia. I stället har jag ansett det vara av stor betydelse att söka belysa Ancylussjöns avrinning inom Sydbaltikum och den stora roll, de därvarande geografiska förändringarna spelat för Ancylussjöns utveckling och i närmaste samband därmed för florans och faunans invandring samt för byggelsens fortgång i Skandinavien före Tapes—Litorinahavets inbrytande.

Ancylussjöns avlopp i Närke.

Inledande översikt.

Området, över vilket Ancylussjön avrunnit i Närke (och en angränsande flik av Värmland), är, såsom av kartan, tavl. 1, framgår, beläget mellan Letälvens storslagna dal i väster (se fig. 1 och 2) samt sjön Stora Björkens markerade depression i öster med fortsättning inom den något högre liggande trakten N ut till Degerfors, där områdets nordgräns kan förläggas, medan dess sydgräns framgår över Gårdsjön V om sjön Toftens norra del, där ett obetydligt, S om kartområdet varande avlopp nyligen konstaterats, medan det sydligaste bland huvudavloppen finnes nära Runnebols gård 4 km NNO om Nysunds kyrka. Området, inom vilket avloppen, som varit många, äro belägna, har en längd av c:a 16 km, eller, om det obetydliga Gårdsjö-avloppet undantages, 9 km, medan bredden, såsom kartan visar, växlar något.

Inom det område, kartan upptager, utgöres berggrunden i huvudsak av till urberget hörande bergarter, sannolikt övervägande granit av (enligt dr Harald Johansson) Kristinehamnstypen i V, medan gnejsiga-granulitiska bergarter åtminstone stråkvis förhärskar i öster.¹ Urberget har på några ställen inom avloppsområdet befunnits genomsatt av diabasgångar dels i ungefär N—S:lig och dels Ö—V:lig riktning, den förra företrädd inom en mindre höjd 6 km NO om Klippetorp, den senare inom trakten litet S om landskapsgränsen S om Degerfors.² Längst i N anstår så utmed sjön Möckelns östra sida »Visingsö-sandsten», uppenbarligen bevarad i följd av instörtning av berggrunden utefter



Munthe fot. 1926.

Fig. 1. Letdalen sedd mot S från åskullen 1 km N om Klippan. Höjden till höger den till 158 m ö. h. stigande stora ansvällningen av isälvsgrus V om Lidens herrgård.

de i terrängen stråkvis mycket framträdande förkastningslinjer med riktningen NNO—SSV, sydligare N—S, som begränsa Letdalens båda sidor. Denna insänkning betingar Letdalens anläggning, liksom det härmed parallella stråk, som upptager sjöarna Ölens och St. Björkens markerade depression och fortsätter SSO ut ner åt sjön Toften, är knutet till liknande tektoniska linjer. Ett utslag av denna tektonik är bl. a. den av slintyor åtföljda krosszon, som iakttages t. ex. i järnvägsskärningen invid Strömsnäs' Brukskontor. De nämnda dalstråken äro säkerligen i huvudsak upprepade redan före och under den sista

¹ Den geologiska kartan bl. »Björneborg», S. G. U., Ser. Aa, N:o 124, 1904, upptar nästan enbart »Filipstadsgranit» för området och är, vad de kvartära bildningarna beträffar, mycket intetsägande — åtminstone inom den här ifrågasvarande trakten.

² Enligt benäget meddelande av dr Harald Johansson är den N—S:liga diabasen bronzitdiabas, medan den Ö—V:liga möjligen tillhör en yngre typ.

nedisningen och sedan delvis uppgrundade av kvartära bildningar.¹ Inom de båda nämnda sänkingszonerna ligger botten i Letälvens dal lägre än c:a 80 m ö. h. i N och 75 m i S samt inom Ölen—St. Björken lägre än c:a 98—92 m ö. h., i det att de anförda siffrorna angiva de resp. vattenytornas ungefärliga höjd ö. h.,² medan området mellan de stora dalstråken, vilket i huvudsak utgör en bred urbergsribba, stiger till c:a 175 m längst i N och avfaller mot S samt ligger i medeltal c:a 120—115 m ö. h. inom trakten för Ancylussjöns avlopp.

Liksom inom kartområdets övriga delar täckes berggrunden här till växlande utsträckning av kvartära lager, främst morängrus och mossmark, mera under-



Munthe fot. 1926.

Fig. 2. Letdalen sedd mot N från åskullen 1 km N om Klippan. Längst till vänster skymtar Högebergs östra del.

ordnat av isälvsavlagringar samt, på delvis lägre nivåer, av Yoldiahavets sediment, mest lera och sand, vilka särskilt i N och SV intaga större arealer.

Landisens allmänna rörelseriktning inom trakten har varit närmelsevis från N till S, men vid Degerfors föreliggande räfflor från ungefär NO till SV, en riktning som får tillskrivas lokala orsaker.

När landisens rand ryckte tillbaka från trakten, intog Yoldiahavet isens plats och betäckte så gott som hela kartområdet. Detta framgår därav, att Yoldiahavets högsta, av blockbälte åtföljda terrasser befunnits, enligt tubavvägning, ligga på följande höjd ö. h.: å höjden NV om Mobraäten, där blott

¹ För von Posts mening (1927), att Hammarviken S intill Degerfors skulle vara en i berggrunden genom Ancylussjöns avlopp uteroderad väldig kolk, finnes intet rimligt skäl. (Se f. ö. längre fram.)

² Siffran 91,5 m, som å kartan, tavl. 1, anger St. Björkens höjd ö. h., erhöles vid tubavvägningen i aug. 1926, då vattenståndet var lågt, medan Generalstabskartans siffra är 92,3 m ö. h.

en helt liten holme stuckit upp över havsytan, ligger terrassen c:a 171.5 m ö. h., medan höjderna vid Högeberg och Bäckan litet V om Degerfors visa terrasser på i genomsnitt 173.5 m ö. h. Här har en något större ö förefunnits (se tabl. 1).¹ Inom kartområdets östra del har en mindre ö funnits öster om Rifallet (Ö ut från Ölsboda), men Y. G. har här icke blivit närmare fixerad. Vid ett besök där i sällskap med von Post 1925 spegelavvägdes med N. Holmsjöns yta (140.9 m. ö. h.) såsom utgångspunkt en terrass till c:a 170 à 171 och en annan till c:a 179 m ö. h. Tilläggas må, att kartans punkt 175.1 SO om Möckeln refererar sig till en liten kal urbergshäll, N om vilken finnes ett hak i morän



Munthe fot. 1926.

Fig. 3. Av Yoldiahavet starkt svallat morängrus å den mot SV öppna udden V om Stenkulla. I bakgrunden Högebergs östra del; nedanför stugan längst ner till vänster skymtar Letälven.

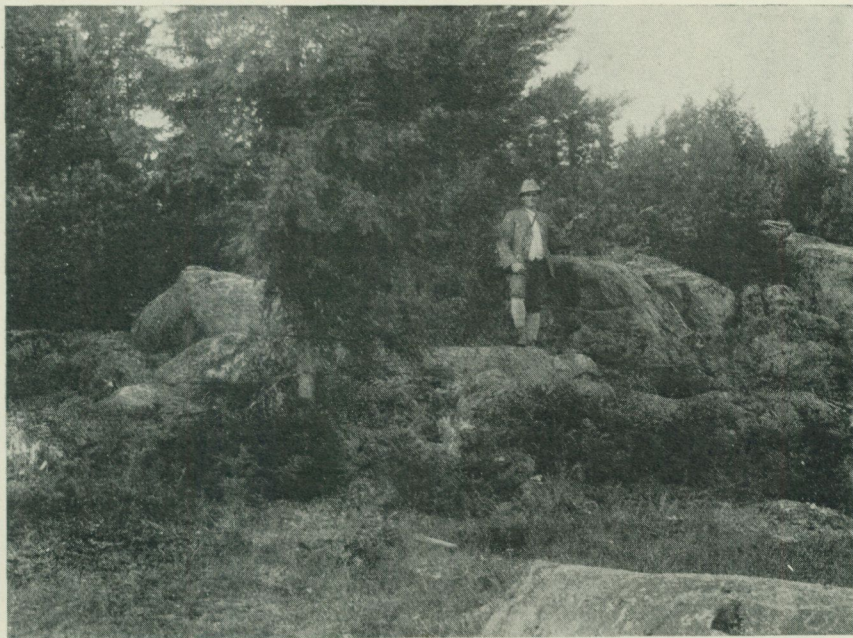
vid c:a 170 m ö. h. Y.G. ligger här säkerligen högre än 175 m ö. h., detta att döma bland annat av iakttagelser, som gjorts Ö ut inom Kilsbergen, där t. ex. Ö om sjön Multens nordvästra vik, Ö om det nyssnämnda Rifallet, sandiga fält av isälvs sediment nå upp till c:a 177 m ö. h. och hak i morän iakttagits till c:a 188 m ö. h., en siffra som troligen är några m för låg, detta att döma därav, att 1925 von Post och jag c:a 4 km längre i SO funnit starkt svallad morän upp till c:a 194 m ö. h., där en mot SO öppet liggande, utpräglad terrass i morän avslutar svallområdet.² Även på lägre nivåer än Y.G. är moränen ofta starkt svallad och rik på ytblock av växlande storlekar (fig. 3), och strandgrus uppträder på en del ställen.

¹ G. De Geer anför (1910), som nämnts, för M.G. å Högeberg siffran 163.

² von Post (1927) förlägger M.G. si trakten av Svea-passets till 175 à 200 m ö. h., siffror som äro väl höga för avloppsområdet. — Den förut omfattade åsikten, att Baltikum stått i förbindelse med världshavet mot NO till Vita havet, vilken von Post vidhåller, är väl ändock icke bevisad.

I Yoldialeran, som sträckvis, t. ex. mellan Degerfors och Möckeln, har en ljus chokladfärgad ton, har ingenstädes träffats skal ens av diatomacéer.

När trakten under den härpå fortgående höjningen ur Yoldiahavet hade stigit så mycket, att de dåvarande lägsta passpunkterna inom avloppsområdet nådde havsytan — ty det gavs tydligtvis flera sådana vid närmelsevis samma läge i förhållande till havsytan — avsnördes Baltikum från världshavet. Och fastän en del av Baltikum till en början hade svagt salt vatten, som dock snart nog inom ytlagren torde hava ersatts av sött, kan, praktiskt taget, Ancylussjöns uppkomst förläggas till tiden för avsnörningen.



Munthe fot. 1926.

Fig. 4. Ancylusgränsen (c:a 113 m ö. h.) i form av blockrik erosionsterrass strax V om Prästfallet, rakt V ut från Ölsboda herrgård.

Mer eller mindre utpräglade, av blockbälte åtföljda terrasser, vilka tolkas såsom Ancylussjöns högsta gräns (A. G.), hava träffats och i regeln tub-
avvägts på en del ställen inom den baltiska sidan av avloppsområdet. Dessa terrasser ligga nu på följande höjd över havet inom översiktskartans, tavl. 1, område: litet norr om Svartå järnvägsstation c:a 111.5 meter, V om St. Björkens sydliga del c:a 112, V om Ö:a Porrtjärn c:a 113.5, NO om Berg 113.5, V vid Prästfallet (V ut från Ölsboda) 113 (fig. 4), N om Klippetorp c:a 113.5, NO om Bergtjärn c:a 114 (fig. 5) och NV om Solberga 114.7 m ö. h. Med ledning av dessa siffror samt en hel del andra avvägda punkter även för avloppens högsta lateralterrasser (se längre fram) har Ancylussjöns maximiutbredning inom trakten blivit inlagd å kartan. Det förhållandet, att siffrorna för A. G., i motsats till vad man kunnat vänta, icke stiga mera

jämnt från S mot N, beror dels därpå, att haket på en del ställen, som haft ett mera exponerat läge, utbildats någon eller ett par m högre än annorstädes, där läget varit något instängt. I stort sett synes man alltså kunna förlägga normala A. G. längst i S inom kartområdet vid c:a 111 och längst i N (S om Degerfors) till c:a 115 m.

Såsom kartan visar, har Ancylussjön genom ett sund, vars bredd på det smalaste stället uppgick till endast 1.5 km, sträckt sig in från det öppna Baltikum, som vidtagit något SO om kartområdet eller vid sjön Toftens nordvästra del. Häremellan och St. Björken funnos dock två sund, det ena över L:a



Munthe fot. 1927.

Fig. 5. Ancylusgränsen (c:a 114 m ö. h.) i form av en c:a 3 m hög, blockrik erosionsterrass 200 m NNV om Bergtjärns-avloppets slutpass, 105 m ö. h.

Björken, det andra över sjön Siren. (Se kartan, tav. 1.) Innanför det förstnämnda sundet har sjön bildat en fjärd, som lämpligen kan benämnas Ölsbodafjärden. Från dennas södra del har en fjordliknande vik skjutit upp mot NNO, upptagande Ölen-depressionen. NO om denna stiger trakten och når c:a 124 m ö. h., varför Ancylussjön redan av denna orsak, i motsats till G. De Geers antagande (1896), icke har kunnat avrinna här. Avloppen förefinnas nämligen, såsom i den följande framställningen skall närmare visas, endast V och SV ut från Ölsbodafjärden, Gårdsjö-avloppet dock sydligare.

Liksom Yoldiahavets vågor kraftigt bearbetat särskilt morängruset, men delvis även andra sediment, samt dessutom ställvis blottlagt en del hållområden, så hava Ancylussjöns vågor arbetat på liknande sätt. I sjön har därvid av-

satts en del bildningar, såsom strandgrus, sand och, på en del lägre liggande ställen, leriga sediment. Av dessa senare bildningar har från trakten av Ölsboda, såsom förut, sid. 7, nämnts, för länge sedan hemförts ett prov, som befunnits innehålla av prof. P. T. Cleve bestämda diatomacéer, vilka anföras i följande förteckning:

Amphora ovalis KÜTZ.

Pinnularia lata BRÉB. (sälls.).

**Campylodiscus hibernicus* EHB.

**Cymatopleura elliptica* BRÉB.

Epithemia Hyndmanni W. SM.

Gomphonema geminatum AG. [sälls.).

**Melosira arenaria* MOORE (allm.).

**Pleurosigma attenuatum* W. SM.

Cleve uppfattar avlagringen såsom troligen avsatt i Ancylussjön. I lera vid Vedevägs tegelbruk SO om Lindesberg har Cleve (se Holst, 1899) träffat bl. a. de arter, som i ovanstående förteckning utmärkts med *. Denna lera anser Cleve vara en tydlig Ancyluslera.

Någon vidare undersökning av Ancylussjöns sediment inom Ölsbodafjärden har icke utförts, särskilt därför att en sådan kan sägas falla utanför det egentliga ämnet för den föreliggande uppgiften. Här må emellertid tilläggas, att, såsom längre fram skall närmare visas, alla de ovan anförda diatomacéerna med undantag av de båda förstnämnda äro arter, som kunna anses såsom karakteristiska för Ancylussjön, men även för de leriga-mjäligena sediment, som avsatts i viken V om avloppsområdet omedelbart efter slutet av Ancylussjöns avrinning dit. Det är även för belysningen härav, som de båda anförda diatomacéförande proven meddelats.

Förrän jag ingår på detaljbeskrivningen av avloppen och därmed sammanhängande spörsmål, må vidare framhållas, att tavl. 1 är ämnad att bland annat åskådliggöra även Yoldiahavets ungefärliga utbredning vid tidpunkten för Ancylussjöns uppkomst eller strax därefter. Högsta gränsen för detta skede, som vi för korthetens skull kunna beteckna Y.G_a., har på några ställen befunnits utbildad på liknande sätt som A.G., nämligen såsom en markerad terrass, vars höjd ö. h. ligger ungefär i nivå med eller helt obetydligt lägre än de nivåer, som kunna beräknas motsvara A.G. Y.G_a-terrassen är nämligen att anse såsom utbildad genom Yoldiahavets vågor förstärkta av den rörelse i havet, som uppkom redan vid Ancylussjöns börjande avrinning till detta. En dylik flera meter hög terrass är utskuren i isälvsediment och därpå lagrade Yoldiasediment SV om Bottsbol N om Degerfors (fig. 6). Y.G_a har här förlagts till nedre delen av terrassen och c:a 114 m ö. h.¹ NO härom märkas i slutningen av isälvsgrus-ansvällningen S om Degernäs en del terrasshak, av vilka ett vid c:a 116 m ö. h. torde tillhöra samma gräns. Sydligare åter finnes å ost-sidan av moränkullen N om Älgåsen en av blockbälte åtföljd markerad terrass (fig. 7), vars fot ligger 111.5 och krön 114.8 m ö. h. Om det normala vattenståndet sättes vid terrassens mitt — vid foten av mannen å figuren — blir Y.G_a c:a 113 m ö. h. Mitt emot å Letdalens östra sida ligger samma gräns likaledes vid c:a 113 m

¹ Det synes vara samma terrass, vars fot G. De Geer senast (1925) förlagt vid 112 m ö. h. och felaktigt tolkat såsom »Neolithavets» gräns, men vilken, som nämnts, rätteligen är att räkna till tiden strax efter Ancylussjöns uppkomst. Även von Post förlägger (1927) terrassens fot vid 112 m ö. h.



Munthe fot. 1926.

Fig. 6. Erosionsterrass i grus och sand SV ut från Bottsbol. Den är utbildad av Yoldiahavet i förening med de nordliga avloppen från Ancylussjön. H. ö. h. ca 114 m.



Munthe fot. 1926.

Fig. 7. Yoldiahavets med A. G. samtida gräns (Y. G_a) i form av blockrik erosionsterrass, V om gamla landsvägen N om Älgåsen. Ca 113 m ö. h.

ö. h. Den är här kraftigt utbildad såsom ett väldigt blockstråk i riktning mot Stenkulla. (Se fig. 8.) S om denna gård slutligen märkes sträckvis samma hak, vilket nedanför vägskalet S om Stenkulla ligger vid ungefär samma 113 m-nivå. Sydligare är Y.G_a. inlagd i huvudsak med ledning av den topografiska kartans höjdsiffror och terrängbeteckning samt därför mindre exakt än sträckvis N härom.

Redan här må påpekas, att trakten, efter hand som landhöjningen och Ancylussjöns avrinning pågingo, höjde sig ur Yoldiahavet, vars yta till sist, när avrinningen upphörde, enligt von Post (1927) stod 32 à 33 m lägre än de senast i funktion varande passen, 105—106 m ö. h., medan något tidigare



Munthe fot. 1926.

Fig. 8. Parti av Y. G_a. i form av storblickig erosionsterrass Ö om Gustavsäng. C:a 113 m ö. h.

Letdalen anges ha varit upptagen av en vik av den från havet avsnörda »Storvänern». Denna vik kan lämpligen benämnas *Letviken*.

Beskrivning över avloppen. Vi skola nu övergå till en redogörelse för Ancylussjöns avlopp inom området. Dessa uppdelas i större och mindre, mellan vilka givas övergångar, varjämte flerstädes bifurkationer förefunnos, något varom kartorna upplysa.

Huvudavloppen, som varit 7 till antalet, äro, från S mot N följande (se tavl. 1):¹

I. Porrtjärns-avloppet

¹ von Post räknar (1927) med »12 strömbäddar», men sådana kunna sägas uppträda i ännu större antal.

- II. *Berg- avloppet*
 III. *Gräsmosse- »*
 IV. *Bergtjärns- »*
 V. *Gryt- »*
 VI. *Domedags- »*
 VII. *Ban- »*

Såsom vi skola finna, hava de sydliga avloppen utsinat före de fyra nordliga, vilka äro belägna jämförelsevis nära varandra.

Man måste förutsätta, att strömningen i vattnet tidvis — vid högt vattenstånd och storm — varit betydande redan såväl i sunden S om Ölsbodafjärden som inom denna, något som f. ö. framgår dels av den blockrikedom, som här förefinnes litet varstades å moränsluttningarna, dels också av de dels blockrika och dels kala holmarna inom bl. a. St. Björkens norra del. Emellertid har någon beteckning för detta förhållande icke ansetts böra införas å tav. 1.

Vidare må nämnas, att endast en del av de smärre avloppen kunnat utmärkas på grund av kartans skala. Delvis hava i stället inom vissa stråk beteckning för översilningsområden blivit införd.

En särskild beteckning i form av snett bakåt riktade blåa streck har införts för att utmärka avloppens vanligen såsom hak med blockbälte utbildade högsta lateralterrasser, vilka visa ett i allmänhet svagt fall ut till Y.G_a, i vilken de vanligtvis övergå. En sådan lateralterrass har i detalj följts t. ex. utmed Bergtjärns-avloppets södra gräns, något som kommer bättre till synes å den längre fram närmare omtalade kartan, tav. 2.

Gårdsjö-avloppet. (Se Generalstabskartan, bl. Askersund, i skalan 1: 100 000). Detta det allra sydligaste av Närkesavloppen har, såsom nämnts, förut blivit förbisett. Det har undersökts först helt nyligen vid en några dagars kompletteringsresa, som jag utförde i början av maj d. å. Härvid befanns, att S om Gårdsjön (106.2 m ö. h.) finnas två dalstråk med passhöjderna c:a 108 m ö. h. Det östra, kortare, ligger vid och NV om den härvarande vägen och visar talrika, delvis stora block och smärre hållar upp till c:a 110 m ö. h., en siffra som kan antagas motsvara traktens ungefärliga A.G.-nivå. Avloppets djup har alltså här varit blott c:a 2 m. I den västra dalen, som är längre och mera markerad, undanskymmes botten av torvbildningar och skog, varför frekvensen av block där icke kunde närmare utredas. Även här synes passpunkten ligga c:a 108 m ö. h.

I fortsättningen av detta dubbelavlopp framrinner Ö om Källsbo en bäck från Gårdsjön inom en på ytblock föga rik, tämligen jämn morängrusmark, som åtminstone här i V är i saknad av någon vidare dalbildning, och sådan saknas även inom det väster ut av sand och Yoldialera upptagna, likaledes flacka området. Erosionen från Ancylussjöns avlopp över Gårdsjön synes därför sannolikt ha slutat på en f. n. icke närmare angivbar nivå inom den mossrika trakten mellan Gårdsjön och Källsbo.

I. Porrtjärns-avloppet. Detta det sydligaste bland huvudavloppen upptages numera i N av de trenne Porrtjärnarna jämte till dem anslutna

mossområden, det hela bildande en utpräglad, mot N riktad bågadal med stråkvis blockrika moränsluttningar, vilkas övre och mellersta delar visa kraftig vattenbearbetning redan av Yoldiahavet. (Fig. 9.) Avloppets markerade lateralterrass synes å figuren strax nedanför det blockrika stråket från förgrunden och fram till talldungen till höger om N:a Porrtjärn.¹ Dalen fortsätter S ut, där dess sista högsta passhöjd, belägen 108.5 m ö. h., framvisar bland annat uppskjutande bergpartier med ett par älvgrytor² samt en del block. Loppet fortsätter i huvudsak S ut och böjer sedan av mot V inom den härvarande Nyckelmossens depression. V ut från denna vidtar en markerad, blockrik, delvis i berg utskuren dal, som sänker sig från Nyckelmossens västra



Munthe fot. 1915.

Fig. 9 visande Norra Porrtjärn och det av Yoldiahavet starkt svallade, blockrika morängruset Ö och N om tjärnen. Porrtjärns-avloppets högsta lateralterrass framgår i för- och mellangrunden hitom tjärnen.

del, från 102.4 m ö. h., ner emot stigen norr om Runnebol, där avloppets understa del med stora block synes sluta vid c:a 97.5 m ö. h. (fig. 10), i det att där nedanför vidtager en helt obetydlig, av den nutida lilla bäcken från Nyckelmossen genomfluten och mestadels av blott halvstora block upptagen svacka, nedanför vilken märkas partier av stritt grus, en delarest från avloppstiden.

Det är denna del av Porrtjärns-avloppet, vilken jag, såsom förut, sid. 7, nämnts, beskrivit 1909 och tolkat som Ancylussjöns äldsta.

Från Nyckelmosse-sänkan har, sannolikt helt tillfälligtvis vid högt vattenstånd, en ringa mängd vatten tagit vägen mot S över härvarande lägsta pass-

¹ Generalstabskartans siffra 104.6 m för Södra Porrtjärns h. ö. h. har visat sig vara mycket felaktig och å kartan, tabl. 1, ersatts med den vid tubavvängningen erhållna siffran 110.1. Såsom synes, ligga de båda andra Porrtjärnarna vid ungefär samma nivå.

² Med älvgrytor avses i motsats till isälvgrytor sådana jättegrytor, som utbildats av vanliga älvar.

punkter, c:a 104—102.4 m ö. h. Även N om det nyss beskrivna loppet har en del vatten flutit utan att förmå uterodera några mera markerade dalar. Litet SV om passhöjden 108.5 har avgått en mindre gren från huvudavloppet, vilken tagit riktningen mot SV. Här märkes nu en mycket blockrik tröskel vid 111.5 m ö. h., SV om vilken avloppet dock icke blivit följt men sannolikt fortsatt i huvudsak så, som å kartan blivit antytt, sträckvis med översilning. Slutligen märkes nordligare en liten erosionsdal, som ungefär mitt för södra Porrtjärn avgår V ut från Porrtjärns-stråket. Passhöjden i denna lilla dal ligger ej mindre än 113.3 m ö. h., alltså ungefär i nivå med A.G. i trakten. Detta lilla avlopp måste därför ha varit i funktion vid allra första början av Ancylussjöns av-



Munthe fot. 1926.

Fig. 10 visande Porrtjärns-avloppets nedre mynning (97.5 m ö. h.) med stora block, hitom vilka i regeln endast mindre och halvstora block förefinnas i den av en liten bäck genomflutna, jämförelsevis obetydliga svackan.

rinning och endast en helt kort tid av högt vattenstånd i sjön. Det stöter, såsom kartan visar, till nedre delen av nästa huvudavlopp.

II. Berg-avloppet. Detta, som vidtar i trakten av Bergs gård, framgår först mot SV över området för den nutida Farmorsmyren och böjer därefter av mot S över Ganthusmossens depression¹ för att till sist taga riktningen mot SV, där en markerad, blockrik erosionsdal utskurits, delvis i berggrunden. Denna dal slutar vid en höjd ö. h. av c:a 101 m, nedanför vilket dalslut trakten vidgar sig och längre ner företer ett endast underordnat dalstråk, vars tillvaro är att tillskriva erosion av en bäck, efter sedan Ancylussjöns avlopp upphört att fungera. NV om den sistnämnda dalen har framgått en andra gren av

¹ Å kartan står felaktigt Gantungsmossen i stället för Ganthusmossen.

detta avlopp, ehuru det härvarande moss-stråket döljer dess botten, som sannolikt i likhet med den något högre liggande moränmarken mellan stråken är mycket blockrik.

V ut från Farmorsmyren vidtar ett mycket blockrikt stråk, som ibland visar starkt förklyftad berggrund med block in situ (fig. 11), vilka, om den kraftiga avrinningen hade fortsatt att fungera, snart nog skulle ha bortförts. Liknande fenomen träffas för övrigt på många ställen inom Ancylus-sjöns avlopp. Att här framrunnit betydande vattenmassor, visar fig. 12, och detsamma angiver dels en ner emot nästa huvudavlopp varande N—S:lig, några m hög vall av halvstora block, dels också åtminstone en älvgröta.



Munthe fot. 1925.

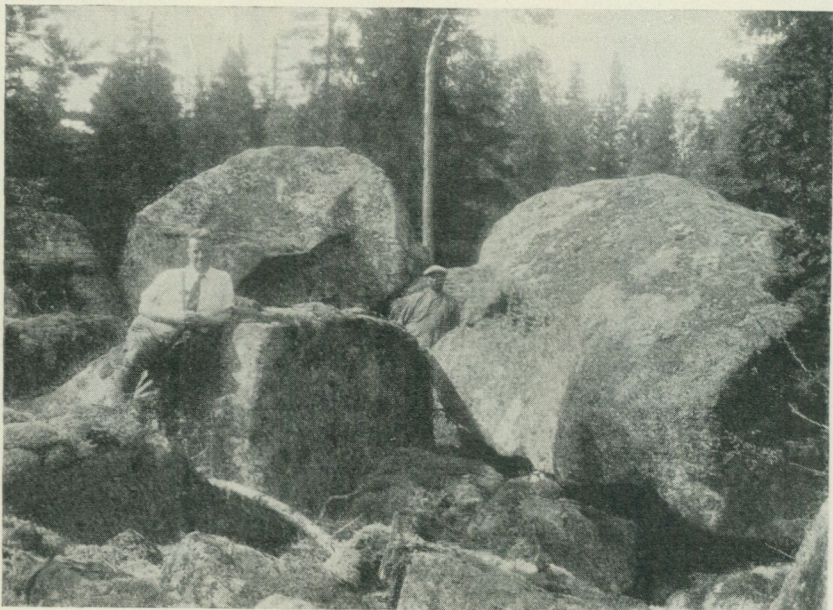
Fig. 11 visande in situ-block i den starkt förklyftade och skulpterade urbergsgrunden. Berg-avloppet inom Farmorsmyrens västra del.

Av det sagda framgår, att Berg-avloppet varit uppdelat i två stora grenar, av vilka den nordliga, som antytt, förenat sig med nästa huvudavlopp.

Det sista passet inom Berg-avloppet synes ha legat inom Farmorsmyrens mellersta del och c:a 109 m ö. h.

III. Gräsmosse-avloppet börjar NNV om Prästfallet i form av ett brett sund, som inom området något N om Gräsmossens nordgräns delvis har vattenbearbetad och föga blockrik morän i behåll, varför erosionen här synes ha varit mindre kraftig. Det motsatta har varit fallet inom trakten NO om Gräsmossen, där ett par sankare drag tjänstgjort såsom avlopp ända till avrinningens slutfas. Den slutliga passpunkten befinner sig här 105,5 m ö. h., en nivå som relativt väl korresponderar med motsvarande passnivåer inom flertalet nord-

ligare huvudavlopp. Inom själva Gräsmossen och särskilt utmed dess västra strand märkas dels enstaka, blockrika stråk och partier av urberg, och dels helt frispolade hällar, vilka höja sig ett par till några m över mossens yta, vilken inom sin mellersta del ligger c:a 108—109, och i S c:a 107 m ö. h. I S begränsas mossen av ett virrvarr av blottade bergpartier och blockmassor (fig. 13), visande att betydande vattenmassor framstörtat här. Både i V och Ö märkas något S härom lägre stråk med trösklarna c:a 104 m ö. h. Utmed dessa lågstråk har avrinningen fortgått till slusket och fortsatt mot S till ner genom den sänka, som nu upptages av Korpkärret, vid vars norra ände den förut



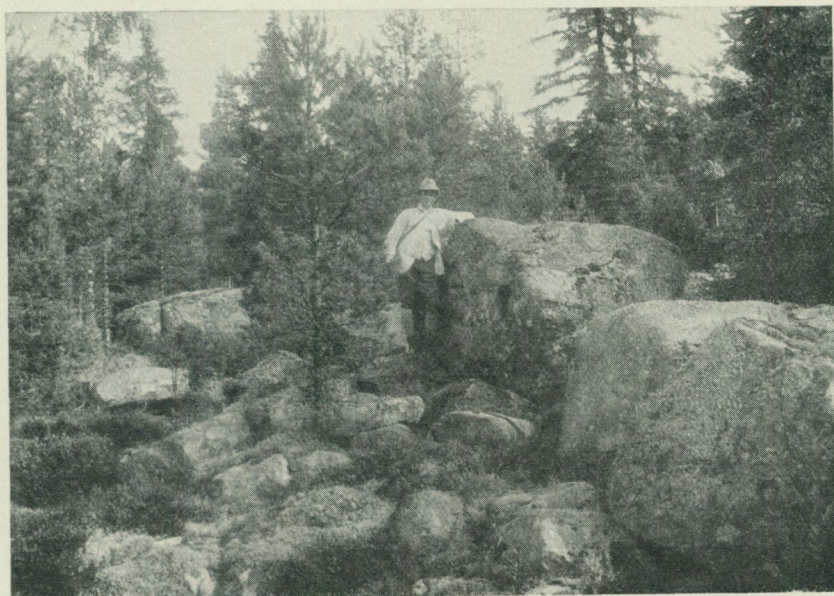
Munthe fot. 1925.

Fig. 12. Från det på jätteblock rika stråket inom Farmorsmyrens västra del.

omnämnda blockvallen från Berg-avloppets norra gren ligger. Under ett tidigare skede hava vattenmassorna runnit fram även över angränsande områden, vilket åskådliggjorts å kartan medelst beteckningen för översilningsmarker. Nedersta delen av detta huvudavlopp, som synes vara att förlägga ungefär vid gångstigen NO om Tjyvantjärn, ligger c:a 95 m ö. h.

Även från Gräsmosse-avloppet hava avgått mindre avlopp. Ett sådant gick från mossens mellersta del mot SV givande upphov åt en mer eller mindre blockrik, i berggrunden utskuren, sträckvis markerad, men trång dal, som visar, att här framrunnit en kraftig, om ock kortlivad älv, vilken slutat vid Klippan på c:a 101 m höjd ö. h. dels i morän och dels i berggrund. I fortsättningen V ut vidtagna snart nog fält av Yoldialera utan erosionsdalar, vadan denna älvs erosion icke fortsatt hit.

Nordligare utgå från Gräsmosse-avloppet en del smärre erosionsstråk, som i allmänhet synas visa en tydlig dalform först på något lägre nivåer, delvis beroende på att desamma upptagas av mossdrag, från vilka f. ö. fortfarande smärre bäckar avrinna, vilka skära vägen N om Klippan. De två norra bland dem synas ha slutat vid c:a 106 m ö. h. V härom är trakten delvis mycket rik först på stora och sedan på mindre, rundade block, vilka under ett tidigare skede torde vara uttransporterade, de mindre möjligen att uppfatta såsom deltamaterial. I detta märkes ett hak vid c:a 102 m ö. h., varom mera längre fram. Väster ut är rikedomerna på mindre block mycket stor, bland annat uppbyggande den här branta sluttningen mot Letälven. Detta material är sanno-



Munthe fot. 1926.

Fig. 13. Från det på lösa block och block in situ rika området vid Gräsmossens sydände.

likt åtminstone till en del hopat av den isälv, som litet sydligare uppbyggt en i terrängen framträdande åskulle, som dock ej finnes utsatt å den geologiska kartan. Den bildar ett led i det stråk av isälvsgrus och -sand, som uppträder väster om Letälven och här V om Liden stiger till 158 m ö. h. Även i anslutning till den nämnda åskullen märkas hak och abrasionsplan vid c:a 102 m ö. h. Det är från toppen av denna kulle, som de två bilderna fig. 1 och 2 över Letdalen tagits, den förra mot S och den senare mot N. Såsom av kartan framgår, hava avloppen I—III liksom f. ö. Gårdsjö-avloppet mynnat i havet Ö om själva Letdalen, medan samtliga övriga avlopp fortsatt ner i densamma.

N om Gräsmosse-avloppet vidtar, såsom kartan visar, det egentliga avloppsområdets största, ovan A.G. liggande höjddparti, mätande en längd av drygt två och en bredd av c:a en km.

Inledande anmärkningar rörande de fyra nordliga huvudavloppen.

Härefter följer området för de fyra nordliga huvudavloppen, vilka, förutom å översiktskartan, tabl. 1, framställts å kartan, tabl. 2 (i skalan 1:8000).

I det jag hänvisar särskilt till denna senare karta, skall i det följande lämnas en något närmare beskrivning på denna norra grupps avlopp. Först skola dock några allmänna anmärkningar meddelas.

Såsom redan av en blick på tabl. 1 framgår, skulle detta nordliga område, som inrymmer de fyra avloppen, i stort sett kunna betraktas såsom ur-



Munthe fot. 1926.

Fig. 14. Glacialslipad och svagt räfflad häll vid fixpunkten 110.18 m ö. h. litet S om skärningspunkten mellan landskapsgränsen och järnvägen S om Degerfors. Foto från NO mot SV.

sprungligen ett väldigt avlopp med en bredd av ej mindre än nära 1.5 km, om man bortser från några mestadels smärre öformiga partier, som höja sig ovan A.G.-nivån. Dessa partier hava givetvis ursprungligen varit större, i det att de blivit reducerade till sin utsträckning under den här ovanligt kraftiga erosionens gång. Detta ursprungligen stora avlopp har emellertid på ett tidigt stadium uppdelats på de nämnda fyra, vilka f. ö. sträckvis och temporärt sammanflutit.

En motivering för talet om det ursprungliga stora avloppet har man i de fenomen, som äro bundna vid områdets högre, fritt liggande delar några få meter under A.G. Inom dessa delar är moränen, på en del större block när, i allmänhet borteroderad och alltså berggrunden blottad, medan den svallade moränen finnes i behåll på höga nivåer först på något avstånd från det egentliga avloppsområdet. Sträckvis har berggrunden här och inom de högre områdena icke nämnvärt åverkats, utan den glaciala slipningen och lokalt t. o. m.

räfflingen finnas i behåll ännu på en höjd ö. h. av 109—110 m, d. v. s. 5 à 6 m lägre än A.G. Detta är fallet t. ex. S om det ställe, där järnvägen skär landskapsgränsen. (Se fig. 14.) Emellertid har här och på en del andra ställen en av avloppsvattnet orsakad urplockning av block ur den mera sprickrika berggrunden ägt rum redan på dessa höga nivåer, varjämte ursvarvats några smärre älvgrytor, framför allt SSV och S om den nyssnämnda skärningspunkten. Mynningarna av dessa älvgrytor ha vid tubavvägning befunnits liggå mellan 109 och 107.5 m ö. h. (fig. 15).



Munthe fot. 1925.

Fig. 15. Till vänster glacialslipad och svagt räfflad berggrund, som i övrigt ofta visar urholkningar samt längst åt höger, vid karlens fötter, en mindre jättegryta med mynningen 107.5 m ö. h.

I anslutning härtill förtjänar nämnas, att de högsta tydliga passhöjderna för de äldsta, smärre avloppsrännorna i närheten befinna sig på en liknande nivå i förhållande till A.G., t. ex. N om den nämnda skärningspunkten 109 och 110.2 m ö. h., och liknande är, såsom vi skola se, fallet inom en del andra trakter av detta norra område. De nämnda avloppsfenomenen äro givetvis vida kraftigare utbildade på lägre nivåer, där avloppens fallhöjd varit mera betydande.

Härav följer, att särskilt stråken för de fyra nordliga avloppen under tappningstiden blivit nedabraderade till ett ansevärt belopp, en abrasion som drabbat icke blott moräntäcket utan därefter även berggrunden, i första hand nedanför fallhuvuden och kraftigare forsbäddar, förhållanden vilka skola närmare belysas i det följande.

Efter denna allmänna översikt av området skola vi övergå till detaljbekrivningen av de särskilda avloppen.

IV. Bergtjärns-avloppet. Detta börjar något Ö om Bergtjärn, som jämte därtill anslutna moss-stråk upptar undre delen av den markerade kanjon eller kolkdal, som förut (Munthe, 1924) i korthet omtalats. (Jfr sid. 9.) Denna c:a 500 m långa kolkdal, som är utskuren i det starkt förklyftade urberget, vilket särskilt N om tjärnen bildar en lodrät, nedtill delvis underminerad vägg (fig. 16, 17 och 18), har en bredd av c:a 50 m i V och 20 m i Ö samt ett djup av ej mindre än c:a 20 m, räknat från den nämnda brantens krön (114 m ö. h.) och till mossens botten, som enligt von Post (1927) ligger ända till 6.1 m under mossytan vid tjärnen.

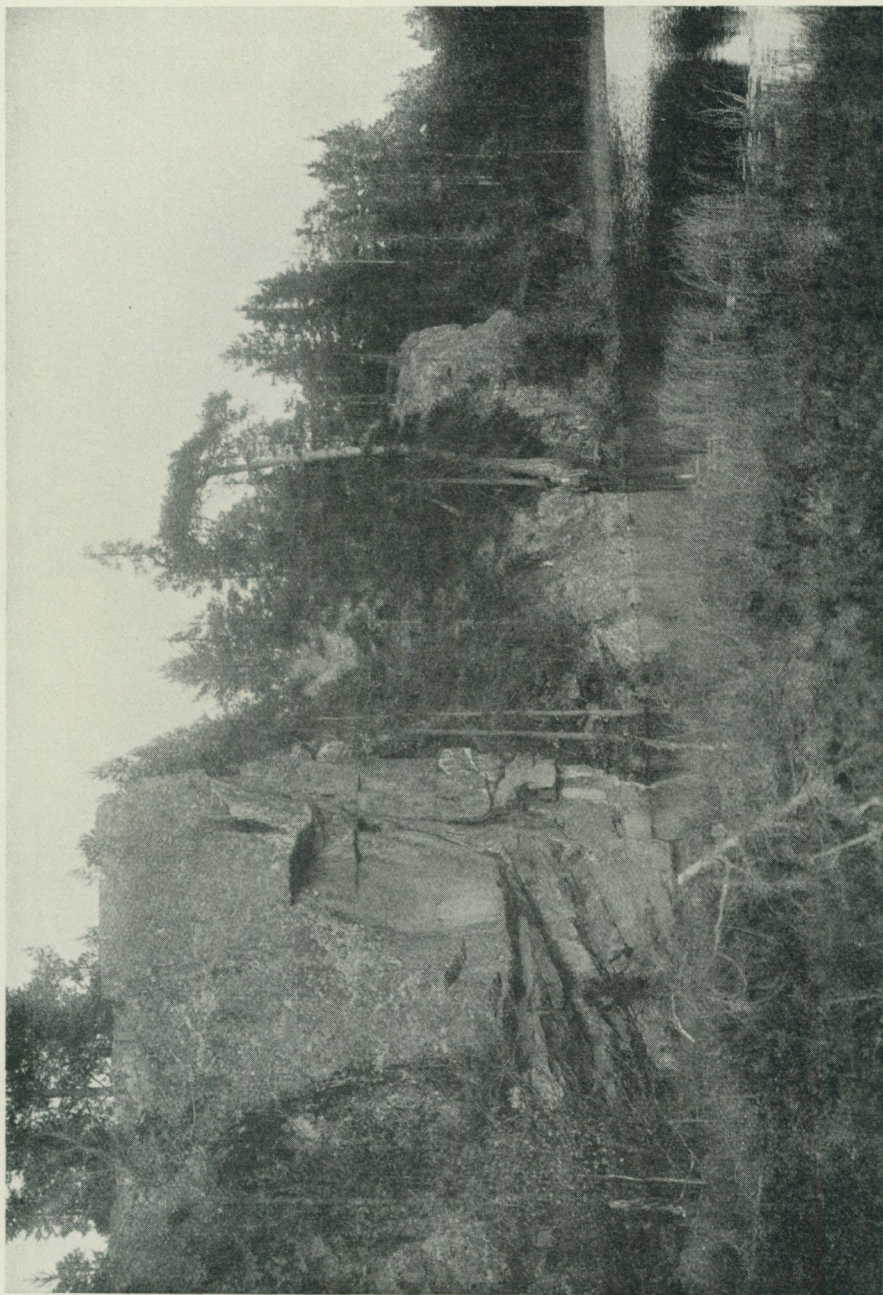


L. von Post och E. Venström fot. 1925.

Fig. 16. Bergtjärns-kanjon sedd mot Ö från mossen V om Bergtjärn.

Själva inledningen till denna storslagna dals utbildning synes ha börjat i Ö genom erosion i dalens sydsida, där berggrunden genomskäres av tre små, delvis djupa avloppsdalar, vilkas slutliga passhöjder nu ligga, från Ö räknat, 107.2, 107.8 och 108.3 m ö. h., medan huvudavloppets slutliga passhöjd ligger, som nämnts, 105 m ö. h. Nedanför den östligaste och västligaste av dessa smådalars passhöjder äro vid vardera tre älvgryor ursvarvade, därav på det senare stället två av betydande dimensioner och en, belägen i sydöstra bergväggen, helt obetydlig. Särskilt ovanför den västligaste lilla dalen märkes en av mosse utfylld mindre kolk i berggrunden (se kartan).

Avloppsvattnet har på ett tidigt stadium tagit sin väg N ut över den härvarande bergplatån, som rensplats, varefter utskurits några rännor i densamma, vilka delvis fortsätta mot N. Här utbreder sig ett av hållar interfolierat fält av block, som sannolikt inom en del områden vila på morän, en bildning som nordligare når upp i dagen, men är mer eller mindre blockrik i ytan. Om-



E. Venström fot. 1926.

Fig. 17. Parti av den norra, ca 12 m höga urbergsbranten stigande ur Bergtjärn.

rådet inrymmer, såsom tavl. 2 visar, även några jättestenar, varpå fig. 19 giver ett exempel. Detta område fortsätter, inneslutande några smärre öformiga partier — bland dem ett med krönet 117, och ett annat, norr därom, 120,5 meter ö. h. — till nästa huvudavlopp, fram emot vilket det avslutas av en



Munthe fot. 1926.

Fig. 18. En del av Bergtjärns-kanjon sedd mot NO från höjden i SV. Litet till höger om bildens högra sida framgår den västligaste av de tre smärre bidalarna till huvuddalen.



Munthe fot. 1926.

Fig. 19. Jätteblock, ca 23 m i omkrets, S intill kolbotten närmast VNV om Bergtjärn. Stången är 4 m lång.



E. Venström fot. 1926.
Fig. 20. Parti av »blockhavet» inom Bergtjärns-avloppets blockdelta-område. C:a 600 m NO om Gustavsång.

några m hög sluttning av mestadels idel stora, oftast rundade block. Krönet av denna mot N riktade sluttning, som kan uppfattas såsom ett fallhuvud, ligger c:a 108 m ö. h. V härom märkes ett litet bergpass, som i N begränsas av en bergbrant och i S av blockmassor stigande upp till A.G. å den härvarande lilla ön med toppen 120.5 m ö. h. Passet ligger 107.5 m ö. h., och här har en mindre gren av avloppet störtat fram.

Bergtjärns-avloppet har inlagit även på en mera nordvästlig och sedan nordlig riktning, i det att detsamma gått fram utmed västsidan av den nämnda ön, där moränen, mer eller mindre blockrik, finnes i behåll. En annan del av

avloppet har gått mot V, varvid utmed den högre trakten i S utbildats den förut antydda lateralterrassen (se tabl. 2), som övergår i den blockrika Y.G.a.-terrassen (fig. 8). N om lateralterrassen har erosionen säkerligen bortfört betydande kvantiteter av morän och berggrund och alltså väsentligen sänkt hela trakten ned till den jämförelsevis låga nivå, denna nu intar. Detta låga område kan i korthet karakteriseras såsom ett på berggrund vilande väldigt blockhav med endast stråkvis framstickande smärre bergpartier. Fig. 20 visar utseendet hos en del av detta i huvudsak av idel rundade, mest stora till halvstora block bestående blockhav. Där och var inom detsamma märkas,



Munthe fot. 1926.

Fig. 21. Jätteblock, vanligen föga avrundade, delvis in situ. Inom blockhavet med småhällar 500 m NO om Gustavsäng.

såsom kartan visar, även jätteblock, av vilka en del lokalt nära ansluta sig till kvarstående bergpartier och därför, liksom på grund av sin icke eller föga rundade form, äro att anse som obetydligt rubbade ur sitt ursprungliga läge i hällen (fig. 21). På ett något framskridet stadium av tappningen var huvudavloppet förlagt till bland annat det område av bergribbor, som kartan visar N om Bergtjärns-mossens västra del, och vilka ansluta sig till tvenne här kvarstående något större, kala bergpartier, av vilka det östra i sin västra eller läbrant har ett par älvgrytor. De ifrågavarande, i ungefär N—S utsträckta urbergsribborna äro kvarstående bergpartier, vilka erosionen utmejslat, delvis nedanför de härvarande högsta fallhuvudena. I anslutning härtill märkas nedanför dessa senare urkolkningar, i vilka blott ett eller annat jätteblock blivit kvar, på grund av att vattenfallet icke förmått borttransportera dem. (Se

fig. 22.) I det östligaste och västligaste av dessa fallhuvud finnas älvgrytor ursvarvade, som oftast i trakten å läsidan. Inom det förra bergpartiet med fallhuvud ligga de lägsta passhöjderna 104.2 resp. 103.4 m ö. h.

Under detta eller ett något senare skede synes den depression, som upptages av den långa S—N:liga mossen (c:a 94 m ö. h.) N om de sist omnämnda fallhuvudena, ha uteroderats och därvid i N ett storblockigt stråk tillkommit, vilket gränsar S intill nästa huvudavlopp.

Närmare Bergtjärns-avloppetets slutstadium hava vattenmassorna koncentrerats till det stråk, som vidtar i fortsättningen av Bergtjärns-mossens västligaste



Munthe fot. 1925.

Fig. 22. Fallhuvud av urberg, här med bibehållen glacialsulptur. Nedanför ett jätteblock kvarliggande i den kolkartade urholkningen. N om Bergtjärns-mossens västligaste del.

del och sträcker sig mot NV och därefter mot NNV fram till vägen. Utmed detta stråk, som faller från 100 m ö. h. närmast mossen till c:a 87 m vid vägen, V om vilken deltablock äro vanliga, framrinner nu en liten bäck, och inom detsamma framsticka, såsom tabl. 2 visar, en rad smärre bergpartier, av vilka några äro försedda med älvgrytor, nämligen dels något S om stråkets mellersta del och dels närmare vägen. F. ö. märkes en gryta strax N om Bergtjärns-mossens västra gräns. De väldiga massor av mest rundade, på varandra staplade block, som upptaga detta område V och NV om Bergtjärns-mossen, och vilka V ut — kring vägen och SV ut till förbi Gustavsäng — sträckvis ersättas av deltagrus, äro sannolikt hopade under en stor del av den tid, Bergtjärns-avloppet ännu varit i full aktion. De kunna kanske rättast betraktas även de såsom deltabildningar — b l o c k d e l t a — i stor skala och av sträckvis flera

m mäktighet. Detta senare förhållande bekräftas därav, att området genomdrages av i strömriktningen utsträckta, markerade blockvallar, som synas vara uppkomna på ett senare stadium genom erosion av blockhavet. Särskilt en dylik blockvall, nämligen den Ö om vägen (fig. 23), är emellertid utsträckt i en mot de förra ungefär vinkelrät riktning. Denna vall, eller kanske rättare blockslutning, enär den nästan omärkligt Ö ut övergår i fältet, torde kunna uppfattas såsom en vid kraftigt stegrad rörelse i avloppsfloden fram-



L. von Post och E. Venström fot. 1925.


Fig. 23. I bakgrunden den mot NNV vettande slutningen av blockvallens sydliga del, 400 m NO om Gustavsäng, direkt liggande an mot det plana fältet av blandat deltagrus i förgrunden, 97 m ö. h.

vältrande blockmassa, vars avlagring stoppat just vid vallens västgräns. Denna stöter nämligen direkt an mot det obetydligt lägre liggande fältet av deltagrus med sand och rundade småblock, vilket sannolikt i huvudsak bildats på ett tidigare stadium än blockvallen. Denna avfaller sakta mot N till fram emot bäcken, och i samma riktning avtaga blocken gradvis i storlek (fig. 24). (Vi återkomma längre fram till redogörelsen för traktens av mindre grovt material uppbyggda deltabildningar, en fråga som lämpligen behandlas i ett sammanhang.)

Under slutstadiet utbildade Bergtjärns-avloppet proximalt under retrograd erosion den Ö ut från kanjon till en början betydande, sedan i djup avtagande



Munthe fot. 1925.

Fig. 24. Delvis eroderat delta av mot V i storlek avtagande, rundade block. SO om siffran 87.0 inom Bergtjärns-avloppets nedersta del. Bilden tagen mot NNV. Letälven svagt synlig i mellangrunden. Till vänster nordligaste delen av blockvallen, fig. 23. 



Munthe fot. 1926.

Fig. 25. Den svagt utbildade, med några smärre block beströdda moränansvällningen, som bildar Bergtjärns-avloppets slutliga passpunkt, 105 m ö. h. I förgrunden en miniatyrkolk.

dal, som tavl. 2 visar. Dalsidorna, som äro rikligt blockbeströdda, synas i allmänhet hava morän såsom underlag för blocken, vilka avtaga i antal Ö ut, där moränen framträder. Dalbottnens djupaste partier upptagas, som synes av kartan, i allmänhet av mosse, men närmare passhöjden saknas sådan för att omedelbart V intill det helt obetydligt framträdande, av morän med några frispolade block bestående passet (fig. 25) visa en helt obetydlig, av mosse upptagen miniatyrkolk. Av det sagda är uppenbart, att avloppet utsinat helt gradvis. Ancylussjöns yta stod då här vid den slutliga passhöjdens nivå, nu 105 m ö. h., i det att Ö ut moränmarken sakta avfaller till den härvarande stora mossen med Klippetorpstjärn (99.6 m ö. h.), som avrinner till St. Björken.



Munthe fot. 1926.

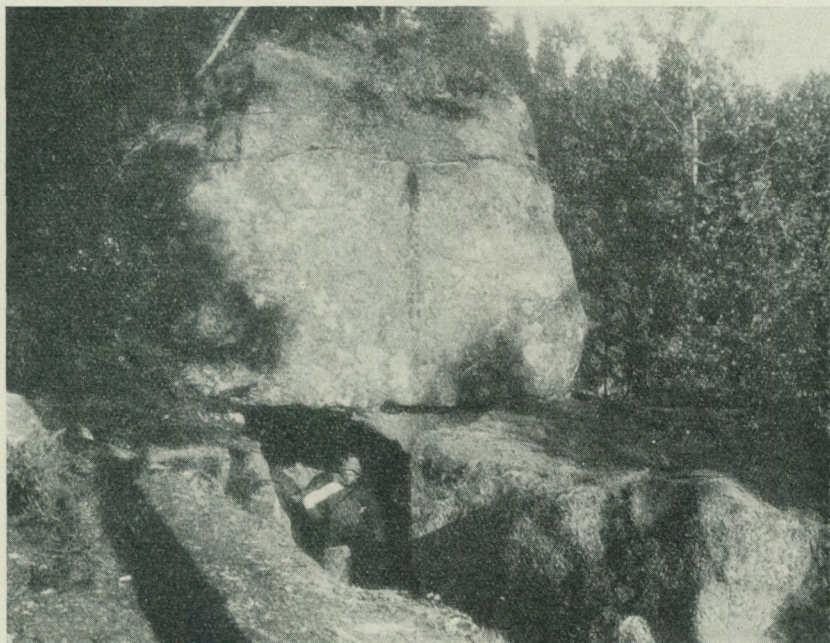
Fig. 26. Rundat jätteblock S intill det blockrika stråket litet V om järnvägen Ö ut från Grytdalen.

V. Gryt-avloppet. Detta avlopp, vars östra del kan sägas ha sin sydgräns vid norra udden av ön NO om Bergtjärn och sträcka sig mot N c:a 400 m, d. v. s. fram till södra delen av det höga bergkomplexet S om Diabasdalen, fortsätter NV ut ända ner emot Letälven.

Området Ö om det egentliga, skarpare markerade avloppet upptages av renspolade hållpartier omväxlande med mossar och morän, som är i påfallande grad svallad och blockbeströdd förnämligast inom något högre liggande trakter, nedanför vilka blockrikedomen är betydande endast stråkvis. Detta senare är fallet t. ex. S intill passhöjden 106 (se kartan), där ett i ONO—VSV gående stråk består av idel rundade, mestadels halvstora block. Möjligen föreligger här en omsvallad randmorän. I närheten märkas några jätteblock (fig. 26).

Närmare själva avloppet framgår ett annat blockrikt stråk, men här med N—S:lig riktning, och S om detta utbreder sig en vid svacka med massor av mest stora—halvstora block. Rörelsen i vattnet synes redan här ha varit betydande, i det att lokalt utsvarvats även smärre kolkar. Svackan begränsas i Ö av ett blockrikt fallhuvud, 108.3 m ö. h.

Själva avloppströskeln i stort, vilken kan sägas sammanfalla med det så gott som sammanhängande bergiga stråket Ö om och, nordligare, kring rågången, flankeras i Ö av en mosse och av (liksom mossen) lägre liggande, m. el. m. blockrik morän, som avloppsvattnet alltså icke förmått bortföra. Såsom tavl. 2 an-



Munthe fot. 1926.

Fig. 27. Jätteblock SV om bergshöjden med siffran 112 inom Grytdalens stora fallhuvudstråk. Blocket vilar på kraftigt eroderad berggrund, vari, under blocket, finnas utsvarvade älvgrutor. (Jämför sid. 46 och fig. 34.)

giver, stiger tröskelns södra, i terrängen skarpt framträdande urbergsribba till 108.4 m ö. h. N härom är tröskeln bredare och starkt söndereroderad samt i allmänhet delvis undanskymd av en massa stora block, bland dem flera jätteblock (fig. 27), medan i fortsättningen mot N berggrunden sticker upp i dagen allmännare i form av mer eller mindre markerade, ungefär i NNO—SSV, d. v. s. i brottzonens riktning gående ribbor (fig. 28). Inom den nordligaste delen av detta tröskelstråk inskjuter i berget en skarp, V-formad, c:a 3 m djup »dalunge» med NO—SV:lig riktning (fig. 29), ett exempel bland många på de f. ö. mycket växlande erosionsformer, som avloppen utmejslat. Inom detta stråks mellersta del märkes en framträdande bergkulle med krönet 112 m ö. h., medan tröskelstråkets östra del i allmänhet ligger 109 à 108 m ö. h.



L. von Post och E. Venström fot. 1925.

Fig. 28. Urbergsribba visande grunda erosionsrännor. Till vänster (åt V) blockmassor nedanför Grytdalens övre del.



Munthe fot. 1925.

Fig. 29. V-formad liten erosionsdal i urberget inom nordligaste delen av Grytdalens fallhuvud-stråk.

Till detta område återkomma vi längre fram vid omnämmandet av den detaljkarta i skalan 1: 1 000, som framställs å tavl. 3, men vilja redan här nämna, att detsamma, mest å bergpartiernas distalsida, inrymmer ett ovanligt stort antal älvgrutor — över 40 stycken inom en sträcka av c:a 200 m i längd. Över den betydande tröskel har avrinningen alltså varit mycket våldsamt, vilket vidare framgår av de väldiga massor av mestadels rundade, stora block, som jämte en del smärre kolkar upptaga det avfallande området närmast V ut. Detta områdes västra, lägre del kan närmast betraktas såsom en väldig kolk, vars botten under ett senare skede av avrinningen kommit att beströs med mot V i storlek avtagande block. Inom kolkens övre del äro blocken ordnade i svagt bågformiga rader, det hela påminnande om en amfiteater. Längre i V upptages kolkens botten delvis av en mindre mosse. Halvstora, väl rundade block träffas f. ö. V härom, åtminstone under östra delen av den därvarande större mossen och blott en eller ett par m över Letälvens nivå.

Såsom av tavl. 2 synes, framgår mot NV från tröskelstråkets sydliga del en rad mindre hällar. Även i en del av dessa finnas älvgrutor, i den sydöstra hällen en i distalbranten och en nära krönet. NV härom äro två mindre grytor ursvarvade i den plana hällen SV intill gångstigen (fig. 30) och längre i NV likaledes två, men betydande grytor i en liten kvarstående skarp berggribbas distalbrant. Slutligen märkes i hällpartiet närmare vägen en gryta, vars mynning ligger 83.9 m ö. h., eller blott 2.7 m ovan Letälvens yta utanför.

Såsom kartan, tavl. 2. visar, inrymmer Gryt-avloppets tröskelstråk passhöjder på något olika nivåer, nämligen i N 107.7, sydligare 105.7 samt sydligast, S intill den härvarande större berggribbas sydände, 104 meter ö. h. De högre passen äro utbildade under ett något tidigare skede, då avrinningen försiggick över ett par SO ut varande pass, det förut nämnda vid 108.3, ett annat NO härom, vid 107.1 m ö. h., medan det nämnda sydligaste passet, 104 m ö. h., kan förutsättas ha varit i funktion ända till Gryt-avloppets slutskede, då avrinningen försiggick över och till sist sinade ut vid det Ö ut varande passet 106 m ö. h.

Innan vi lämna Gryt-avloppet, återstår att närmare redogöra för den ovan omnämnda delen av dess bergiga tröskel-stråk, som inrymmer de många älv-



E. Venström fot. 1926.

Fig. 30. Två mindre älvgrutor SV intill gångstigen i Grytdalen 230 m S om Karlsäng.

grytorna, och som åskådliggöres av den av agronom Bengtsson i skalan 1: 500 upprättade detaljkartan, tavl. 3, vilken har framställts i halv skala. Området i fråga ligger, som nämnts, kring rågången, som följer norra delen av det ifrågasvarande tröskel-stråket. Det har en längd av drygt 200 m och en bredd av c:a 140 m.



A. O. Bengtsson och E. Venström fot. 1926.

Fig. 31. Älvgrytorna n:r 11—15 i Grytdalen.

Såsom av kartan framgår, ligger berggrunden blottad inom den mellersta, huvudsakliga delen av området. Den uppträder dels såsom i terrängen mera framträdande, övervägande rundade och rundat långsträckta kullar, dels också i form av talrika smala, mer eller mindre uppskjutande ribbor, huvudsakligen utsträckta i NO—SV, dels slutligen såsom nederoderade, lågt liggande hälltytor, avloppsbottnar, som flerstädes äro kolkartat urgrävda och därför upptagna av små mossar. Den lågt liggande berggrunden bildar säkerligen även överallt inom den västra delen av området underlaget för de härvarande blockmassorna.¹ Ö om bergtröskeln ligger den i ytan mer eller mindre blockrika moränen an mot tröskelns lägre delar. De lägsta trösklarna här kunna,

¹ Blocken ligga i själva verket hopade på varandra och mycket tätare än kartan visar.



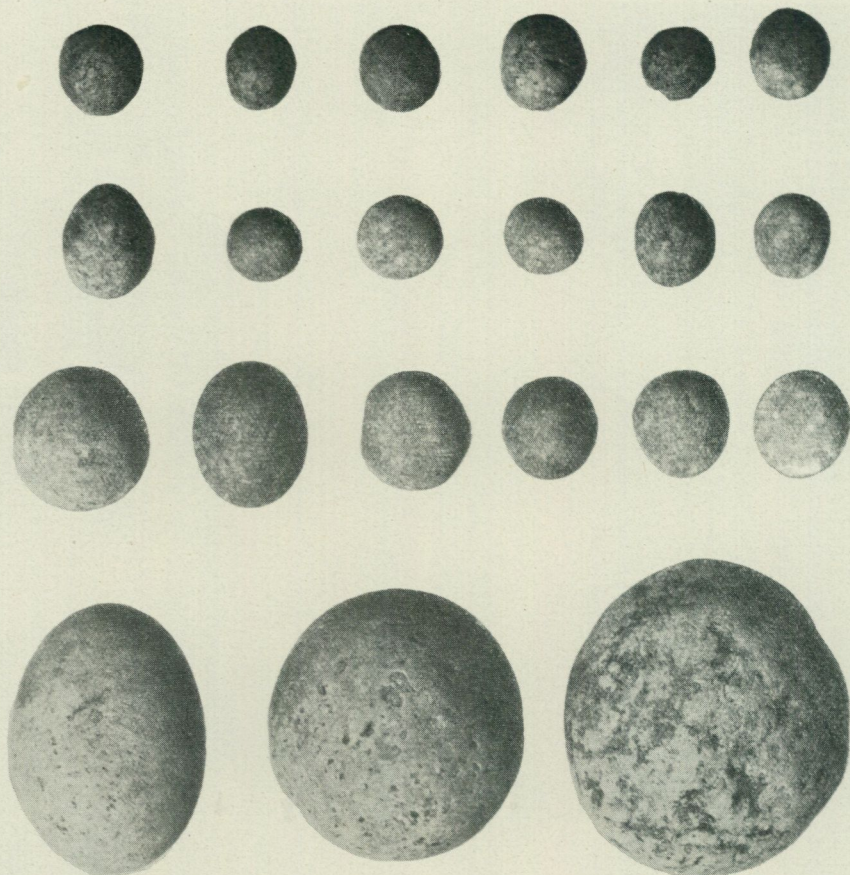
L. von Post och E. Venström fot. 1925.

Fig. 32. Älvgrytorna n:r 26 (till höger) och 22 (till vänster med karlen) inom Grytdalens fallhuvud-stråk. (Se kartan, tavl. 3). Den stora grytan (26) fortsätter, såsom synes, halv uppåt bergväggen c:a 6,5 m.

som nämnts, i genomsnitt sägas ligga 108 å 106 m ö. h., och högsta punkten stiger till 112 m ö. h.

Av kartan och dess terrängbeteckning får man en god föreställning om de här framstörtande vattenmassornas skulpteringsarbete å berggrunden.

Såsom synes, äro blockmassorna närmast V om tröskeln delvis tätare hopade i breda ryggar, ett förhållande som tydligtvis orsakats därav, att dessa i regeln uppträda vid sidan av kolkarna, vilka i sin tur utmärka ställen, där vatten-



A. Hj. Olsson fot.

Fig. 33. Exempel på runda läppestenar ur älvgröta i botten på grytan n:r 28, Grytdalen. Naturlig storlek.

fallen verkat med största kraft och block därför icke eller blott undantagsvis kunnat bliva kvarliggande. På dylika ställen äro däremot, såsom synes, blockens dimensioner i allmänhet mycket större än vid sidorna om fallen, d. v. s. i blockryggarna. Vidare synes, att dessa jätteblock i allmänhet hava en mera kantig form, liknande den, som tillkommer många block i n o m bergtröskeln, vilka f. ö. till en del äro att anse såsom liggande in situ eller föga rubbade. Jätteblocken närmast nedanför och i kolkarna äro därför otvivelaktigt transporterade blott en helt kort sträcka.

Av särskilt intresse är den stora rikedom på älvgrötor, som området har att uppvisa. Frånsett en del smärre urholkningar, vilka i allmänhet torde vara delar av grötor, som blivit kvar, sedan de partier av berget, som innehållit grytornas andra delar, blivit bortförda, inrymmer området icke mindre än 44 i dagen gående älvgrötor, ett antal som säkerligen skulle ha varit ännu större, i fall blocken, som delvis undan-

skymma berggrunden särskilt i S, vore borta. För samtliga dessa älvgrutor, vilka uppräknas här nedan, äro uppgivna mått, men endast för de delar av grytorna, som varit tillgängliga för mätning utan förutgången upprensning av grytorna. Sådan har under Bengtssons ledning och med verksamt biträde av kronojägare K. W. Johansson och en hantlangare hittills kunnat utföras endast i fråga om ett fåtal grytor.

Älvgrutor, delvis eller helt uppmätta av A. O. Bengtsson 1926 och här nedan uppräknade i huvudsak från N till S. (Se kartan, tavl. 3.)¹

N:r	Djup i m	Diam. i m	A n m ä r k n i n g a r
1	0.5	0.6	Rensad, exakt mått.
2	2.5	1.7	Mätt från bergets överkant. På utsidan kvarstår blott en tunn kant.
3	1.0	0.8	Exakt mått.
4	2.5	1.3	Icke bottenmätt, ty stenar i botten.
5	—	—	Ofullständig gryta eller annan ursvarvning?
6	—	—	» » » » » » ?
7	1.5	0.8	Ej bottenmätt, stenar.
8	1.0	0.6	» » »
9	1.6	1.2	Exakt mått.
10	1.5	0.7	» »
11	1.0	1.5	Mätt 3.5 m från bergets överkant, stenar.
12	0.7	0.54	Rensad, exakt mått.
13	0.7	0.54	» . Svarvning ytterligare 2 m upp i bergväggen.
14	3.2	0.87	Delvis rensad. Mätt från kanten av grytan n:o 15.
15	0.9	0.37	Rensad, exakt mått. Mellan 14 och 15 blott en dm-tjock vägg. Se fig. 31, som visar grytorna n:r 15 (överst), 14, 12—13 och 11.
16	1.8	2.0	Ej bottenmätt, stenar.
17	2.0	1.3	» » »
18	1.0	1.0	Troligen exakt mått.
19	3.0	0.52	» » »
20	2.0	1.2	Ej bottenmätt, stenar.
21	2.0	1.4	» » »
22	1.0	1.5	» » »
23	1.1	1.3	» » »
24	1.2	1.1	» » »
25	1.1	1.1	» » »
26	3.5	1.7	Troligen djupare. Torvfyllt och med stenar i botten. Ursvarvningen fortsätter i bergväggen ovanför till c:a 6.5 m över grytans mynning. Se fig. 32, som visar grytorna n:r 25 (till vänster) och 26 (till höger).
27	1.8	1.0	Ensidig gryta.

¹ Mätningen av grytornas djup utfördes med standardborr, som försågs med en för ändamålet särskilt tillverkad spets. Stenar och delvis även stubbar hindrade i många fall en exakt uppmätning, varför de flesta grytorna äro djupare än förteckningens mått angiva.

N:r	Djup i m	Diam. i m	Anmärkingar
28	3.6	1.2	Rensad, exakt mått. I grytans botten finnas tre mindre grytor av resp. 0.4, 0.5 och 1.0 m djup. Den sistnämnda innehöll några hundra mestadels små löparestenar, av vilka en del äro klotrunda. Se fig. 33.
29	0.5	0.7	Ofullständig gryta eller blott ensidig ursvarvning?
30	1.5	0.7	Troligen exakt mått.
31	1.5	1.0	Exakt mått.
32	1.5	0.8	Troligen djupare, stenar i botten.
33	2.0	1.2	Ej bottenmätt, stenar.
34	2.0	0.7	Ensidig, utan botten, belägen i ett på kant stående block.
35	1.0	0.5	Under ett jätteblock (fig. 27). Ytterligare två grundare ursvarvningar finnas ävensom två löpare om resp. 0.36 och 0.38 m diam. Se fig. 34.
36	0.4	0.35	
37	0.8	0.15	
38	2.2	0.8	Utan botten, i ett block. En björk växer i grytan.
39	2.0	0.8	Ej bottenmätt, stenar.
40	0.5	0.4	Rensad, synnerligen fint svarvad.
41	—	—	Ofullständig gryta eller ensidig ursvarvning?
42	0.4	0.5	Exakt mått; under ett block.
43	1.6	0.8	Ej bottenmätt, stenar.
44	1.5	0.8	Exakt mått.



A. O. Bengtsson och E. Venström fot. 1926.

Fig. 34. Smärre älvgrötor (n:r 35—37) och ett par löpare under jätteblocket, fig. 27. Grytdalen.

Närmast N om Gryt-avloppet märkes ett något högre område av i huvudsak renspolade hållar, vilka upptill ofta hava den glaciala skulpturen i behåll, med undantag av räfflor. De högsta partierna stiga till 109 à 111 m ö. h., och Ancylussjön har alltså under ett tidigt stadium runnit över även områdets topp-partier. Emellertid har erosionen redan då varit kraftig nog att inom områdets mera markerade brottzoner upprensa och utbilda rännor, bland vilka blott de mest framträdande blivit inlagda å kartan, tabl. 2. Stråkväs nå dessa rännor ett djup av ända till 10 m, och fig. 35 giver en föreställning om deras utseende.



Munthe fot. 1925.

Fig. 35. Parti från södra delen av den bergområdet mellan Grytdalen och Diabasdalen genomdragande längsta smala erosionsdalen, vars djup här är ca 10 m. Hällarnas topp-partier visa glacialsulptur.

Ö om detta område är trakten lägre och upptages först av småblock, morän, mossmark och smärre berghällar, varefter närmast följer ett något högre bergstråk med NNO—SSV:lig riktning. Ö härom vidtar mestadels mossmark och sedan ett nytt stråk av övervägande berggrund, å sidorna flankerat av blockrik mark. Inom norra delen av detta bergiga stråk märkes i en mot V vettande mindre brant ett par älvgrutor och SO härom ytterligare en sådan, ett förhållande som visar på kraftig rörelse hos vattenmassorna så pass långt ifrån själva avloppsdalarna.

Vi äro nu inom en trakt, dit södra delen av den egentliga avrinningen genom Domedags- och Ban-avloppen kan förläggas, det förra först mot NV och sedan mot N, det senare enbart mot N.

VI. Domedags-avloppet. Inom övre delen av detta, eller Ö och ONO om Diabasdalen (se kartan) upptages trakten i huvudsak av frispolade berghällar av växlande storlek samt mellan dem av blockmassor samt några smärre kolk-artade depressioner med mossmark. En del av hållarna och blockstråken hava bildat trösklar på olika nivåer, och på läsidan av särskilt en håll äro ett flertal delvis stora älvgrytor ännu i behåll, medan där nedanför inom en kolkartad ursvarvning kvarligga blott enstaka jätteblock. Inom nordöstra delen av denna tröskel märkas några sådana dels in situ och dels helt obetydligt rub-



E. Venström fot. 1926.

Fig. 36. Norra delen av bergtröskeln med talrika älvgrytor litet Ö om Domedagshålan sydligaste del (se kartan). Jätteblocken äro dels in situ, dels (åt höger) obetydligt förflyttade.

bade ur sitt läge i hållen (se fig. 36), och liknande är fallet strax NO härom, där håll och block bilda ett nära nog oskiljbart virrvarr. Här emellan och landskapsgränsen föreligger ett jämförelsevis litet, men storslaget blockhav (fig. 37), som medelst en lägre bergrygg är skild från den markerade kanjon, som i trakten benämnes »Domedagshålan», till vilken vi strax återkomma.

N om landskapsgränsen och Ö om Domedagshålan är trakten rik på block, bland vilka märkes ett med den glaciala skulpturen delvis i behåll. Inom ett mindre område i N företrädas blocken av deltagrus, och Ö härom uppsticka ett flertal hållar, en del med älvgrytor, som vanligt mest i läbranterna. NO härom ligger marken högre, och här liksom inom den mot N avfallande trakten, där avloppens erosion varit jämförelsevis obetydlig, kvarligger moränen, mer eller mindre blockbeströdd.



Munthe fot. 1926.

Fig. 37. Från blockhavet Ö om Domedagshålans sydligaste del. Blott de högsta partierna inom bildens mitt och åt höger utgöres delvis av fast berg. Bilden är tagen från landskapsgränsen mot Ö och SO.

Detsamma är fallet SV och V ut från Domedagshålan. Här möter dock först, S om landskapsgränsen, ett till 111.6 m ö. h. stigande höjddparti av mestadels renspolad håll med den glaciala skulpturen i behåll. Ett exempel härpå visar fig. 38 från krönet av den lodräta västra branten till Domedagshålan, vilken lilla rundhäll t. o. m. företer rätt tydliga räfflor, ehuru hälletan ligger blott 103.2 m ö. h. och alltså c:a 11—12 m lägre än A.G. i trakten. Förklaringen torde vara den, att avloppets kraftigare erosion redan på ett tidigt stadium slagit in på ett något lägre liggande stråk något Ö om stället, eller också att moräntäcket här varit jämförelsevis mäktigt.



Munthe. fot. 1925

Fig. 38. I förgrunden vid landskapsgränsen glacialslipad och svagt räfflad håll med utpräglad stöt- och läside, 103.2 m ö. h. Omedelbart bortom hällen vidtager Domedagshålans lodräta, c:a 17 m höga västra brant. (Se fig. 41.) I bakgrunden det å fig. 37 avbildade blockhavet.

Från södra delen av Domedags-avloppet har mot V utgått en älv, som uteroderat en liten vacker dal, en sprickdal, som ursprungligen varit till större utsträckning än nu utfylld av en c:a 30 m bred diabasgång, varav ännu finnas ansevärliga rester kvar i dagen. Dalen kan därför lämpligen benämnas »Diabasdalen».¹ Inom sin västra del har densamma en markerad, av mosse upptagen kolk, och något V härom är ett av idel halvstora, rundade block bestående fallstråk (fig. 39), i vilket strax nedanför den norra bergväggen under den härvarande avrinningens slutskede nederoderats en ränna (fig. 40), som fortsätter V och sedan N ut till fram emot landskapsgränsen. Detta block-fallhuvuds

¹ Samma diabasgång har f. ö. träffats Ö ut inom en mindre sträcka strax V om järnvägen S om landskapsgränsen.



Munthe fot. maj 1927.

Fig. 39. Block-fallhuvudet, med krönet 98 m ö. h., i Diabasdalen, sett från S. I bakgrunden norra urbergsväggen.



Munthe fot. 1925.

Fig. 40. Norra delen av block-fallhuvudet i Diabasdalen, sedd från V. Till vänster (åt N) den under avloppets slutskede utgrävda rännan i fallhuvudet.



Fig. 41. Parti av den västra lodräta, ca 17 m höga väggen i starkt förklyftad granit. Domedagshålan. Bilden tagen mot V, d. v. s. uppåt dalen.

L. von Post och E. Venström fot. 1925.

högsta del ligger 98 m ö. h. V härom vidtager snart nog deltagrus. Den slutliga passhöjden inom Diabasdalens östligaste del ligger 104.5 m ö. h.

N om Diabasdalen skära ett par S—N:liga rännor genom den ovan omtalade höjdens sydvästra del, och delvis i fortsättningen mot N märkas ett par nedströmsrännor i berggrunden, av vilka den västra nedtill delar upp sig i två smala, markerade rännor. Den östra av dem mynnar i Domedagshålans nedre del något nedanför den östra nedströmsdalens mynning. Utmed denna rännas nedre delar finnas, såsom framgår av kartan, tavl. 2, några älvgryor,

och sådana äro utsvarvade även Ö om den västra rännan samt intill dennas nedersta mot NO riktade del strax V om Domedagshålan.

Såsom förut blivit anmärkt, ligger moränen, mer eller mindre svallad, kvar högt upp å västra sidan av håll-höjdstråket V om Domedagshålan, och den når där ner till låga nivåer. Dess bibehållande beror på, att den mera direkta, kraftigare erosionen från avloppen icke träffat denna liksom i regeln icke heller andra mellan de kraftigare avloppsstråken liggande delar av trakten.



Munthe fot. 1926.

Fig. 42. Domedagshålans nedersta tröskel (ca 86 m ö. h.). Ö intill järnvägen.

Domedags-avloppets arbete under ett något framskridet och senare skede resulterade i uteroderandet i berggrunden av en storslagen kanjon, vars västra sida begränsas av en lodrät, nedtill delvis urgrävd vägg i den här starkt förklyftade graniten (fig. 41). Denna vägg stiger under en sträcka 15—17 m över ytan av den långsträckt, ca 85 m ö. h. liggande mosse, som till ett djup (enl. von Post, 1927) av ca 8,5 m fyller undre delen av kanjon. Kolken begränsas nämligen nordligast av en av berg och block bestående, ca 86 m ö. h. liggande tröskel, som skarpt avfaller mot V (fig. 42), där dess fortsättning dock tyvärr är utplånad genom en betydande utfyllning alltifrån järnvägen och ut i Hammarviken.¹ Inom sin nedre, mot N allt lägre del är Domedagshålans västra bergvägg starkt söndereroderad till delvis skarpa ribbor, be-

¹ Omfattningen av denna utfyllning framgår av kartan, tavl. 2, å vilken Hammarvikens ursprungliga östra gräns utmärkts medelst en streckad linje. Utfyllning och terrassering har f. ö. ägt rum även Ö och NO om Hammarviken, varför de ursprungliga geologiska bildningarna här blivit dolda eller förvanskade och icke kunnat återgivas å kartan.

roende på erosionen även inom de förut omtalade nedströmsdalarna. Av de ovan meddelade siffrorna framgår, att Domedagshålans hela djup, från bergbrantens krön till hålans botten, sträckvis är ej mindre än c:a 25 m, d. v. s. ett par m djupare än Bergtjärns-kanjon. Domedagshålans östra synliga bergvägg är i motsats till den västra blott några få m hög och f. ö. endast delvis tvärbrant. I densamma finnas utsvarvade ett par älvgrutor.

Av intresse är, att en älvgruta träffats även nedanför den nyssnämnda nedersta tröskeln, strax Ö om den här framrinnande lilla bäcken. Grytans mynning ligger 82.4 m ö. h. och alltså blott 3 m över Hammarvikens yta. Denna gryta, som till en del upptages av lera (se längre fram rörande betydelser härav), är den lägst liggande, som anträffats i trakten.

Det är av det sagda uppenbart, att vattenmassorna, som framstörtat genom Domedags-avloppet, i likhet med dem genom Gryt- och Bergtjärns-avloppen, utfört ett väldigt arbete, vars verkningar föreligga i de ovan i korthet beskrivna fenomenen.

Under Domedags-avloppets slutskede skedde avrinningen över passhöjden 106.3 m V om järnvägen och sedan mot NV till passet 102.5 m ö. h., varefter älven följde det smala, nu av mosse upptagna draget framemot Domedagshålans södra del, för att där över en berg- och blocktröskel i form av ett vattenfall störta ner i Domedagshålans kolkbäcken och så vidare över den nedersta, förut nämnda tröskeln ner i den ända till 21 m djupa Hammarviks-depressionen, med botten alltså nu delvis blott c:a 60 m ö. h. V ut grundar, såsom kartan visar, viken hastigt nog upp, säkerligen beroende därpå, att här fortsättningen av en moränrygg från N endast till en del kunnat borteroderas av avloppsvattnet. V ut vidtager så den högst 16 m djupa Agen-depressionen, som till sin första anläggning möjligen är att betrakta såsom en åsgröp eller åsgrav.¹

VII. Ban-avloppet. Detta det nordligaste bland avloppen framgår i huvudsak utmed banan från något S om landskapsgränsen och N ut. Inom dess södra del märkas dels de förut omnämnda blottade urbergshällarna med bibehållen glacialslipning och ställvis även räffling ner till c:a 110 m ö. h. och något lägre, vidare några mindre älvgrutor vid 109, 108.3 och 107.5 m ö. h., de vid järnvägen här och N om landskapsgränsen endast fragmentariska, emedan de delvis bortsprängts vid anläggningen av järnvägen; vidare där och var hällområden, som åverkats och urgröpts genom vattenerosion, och slutligen en del block, mest såsom residuum av den i övrigt borteroderade moränen, som är i behåll huvudsakligen Ö om banan. Avloppet är här upptill begränsat av en lateralterrass, vilken, såsom kartan visar, ligger 113 m ö. h. såväl S som N om landskapsgränsen. Terrassen fortsätter under ett något slingrande lopp fram över vägen vid östra kartgränsen, där den ligger c:a 113.7 m ö. h.

¹ von Posts påstående (1927), att »Hammarviken är en 21 m djup gryta, utsvarvad i berget», saknar, såsom förut antytts, bärande skäl. Området i fråga ligger V om den dalen i Ö begränsande brottlinjen, alltså inom själva sänkningsstråket, som visserligen visar några delvis glacialslipade hållar i Degerfors, men V och SSV ut från Hammarviken, där erosionen varit allt svagare, saknar sådana ovan älvytan. F. ö. talar tillvaron av Strömnäs-grusdeltat, vilket, såsom vi skola se, når ner under Letälvens nivå, för sannolikheten av att depressionen i huvudsak funnits till redan på ett tidigt stadium och innan erosionen hunnit sin fullaste kraft.

N om landskapsgränsen och V om järnvägen märkas några rännor med smärre kolkartade, av mossar upptagna sänkor. Dessa rännor, vilka vanligen äro mer eller mindre rika på block, hava en SSV—NNO:lig riktning och mynna i en av mosse upptagen markerad kolk, som sträcker sig fram emot den härvarande banvaktstugan. Passhöjderna för de två större rännorna ligga 107.2 resp. 110.2, medan mossytan i kolken ligger 100.2 m ö. h. Vid vilken nivå den slutliga passhöjden för själva huvudavloppet, vars läge möjligen sammanfallit med banans, befunnit sig, har icke kunnat utrönas på grund av bortsprängning av härvarande bergpartier, lika litet som man numera utan betydande grävningar torde kunna avgöra, till vilken lägsta nivå erosionen från detta avlopp fortskridit. Utgår man ifrån, att den slutliga avloppströskeln legat c:a 107 m ö. h., (eller möjligen är densamma som den nyss omtalade vid 107.2 m ö. h.), är det sannolikt, att detta relativt obetydliga avlopp utsinat något tidigare än de närmast sydligare avloppen. I sådant fall kan man vänta, att Ban-avloppets lägsta erosionsmärken sluta vid något högre nivå än de andra nordliga avloppens, en fråga vartill vi strax återkomma.

Det förtjänar i anslutning härtill påpekas, att N om Ban-avloppets stora kolk framgår en markerad, delvis i berg utskuren terrass, som sänker sig gradvis och tämligen hastigt mot N från c:a 108.5 m SO om kolken till c:a 97 m SO om Degerfors. Denna terrass är sannolikt att uppfatta såsom en lägre och yngre lateralterrass, som utbildats, sedan trakten stigit rätt avsevärt ur Yoldiahavet. Vidare märkes V om terrassens norra del en flack dal med Yoldialera delvis i dagen men eljest täckt av sand. Denna dalbotten, som ligger blott c:a 92 m i S och något högre N ut, har sannolikt uteroderats av Ban-avloppet, vars undre erosionsgräns därför möjligen är att förlägga hit.

Erosion och avsättning av deltagrus i Letdalen.

Under ett sannolikt tidigt skede av Ancylussjöns avrinning genom de nu skildrade många avloppen, torde erosionen redan ha varit så pass kraftig, att de lager av Yoldialera, vilka otvivelaktigt upptogo en stor del av den markerade Letdalens djupare partier även något nedanför Degerfors, blevo bortroderade av avloppsfloderna. Detta är sannolikt av den orsak, att sådan lera av ej ringa mäktighet har en betydande utbredning inom den lägre, c:a 90—100 m ö. h. liggande trakten mellan Möckeln och Degerfors, men S härom synes nära nog alldeles saknas på liknande och lägre nivåer i dalen, ända tills man kommer ner emot Klippan å dalens östra sida och NV ut härifrån å den västra. (Se kartan, tavl. 1.) De enda rester av Yoldialera, som jag funnit inom detta mellanliggande område, äro följande. I en skärning S intill södra järnvägen SV om Hammarviken hade 1926 blottats ett några m långt och högst 1 m mäktigt parti av upptill sandig Yoldialera mellan (underliggande) morän och (överliggande) 3—4 m mäktigt deltagrus, som nedtill innehöll enstaka block (fig. 43). Lerpartiets övre yta ligger c:a 86 m ö. h. En andra förekomst träffades 1925 V intill landsvägen NV om Agens nordvästra del, där profilen hade följande utseende:

- a) C:a 1 m deltagrus;
- b) 2—2.5 m lagrad sand;
- c) 0.2 m + Yoldialera.

Markens yta ligger här c:a 99 m ö. h.

Litet söder härom visade nya vägsränningar några m djupa profiler i sand med å ett par nivåer rullade partier av Yoldialera samt upptill med block. Markytan ligger här likaledes c:a 99 m ö. h. Då nu Yoldialera i sammanhängande fält helt tvärt slutar vid linjen Agen—Degerfors, och S härom uppträder blott lokalt såsom helt små förekomster under deltagrus,



Munthe fot. 1926.

Fig. 43 visande ett parti Yoldialera (det ljusa nedtill å bildens mitt), vilande på morängrus och överlagrat av stritt deltagrus. Spaden = 0.7 m lång.

vars material, såsom vi skola se, måste vara utförd i Letdalen genom Ancylussjöns avlopp, och rullade partier av leran lokalt befunnits inbäddade i sand, är det all sannolikhet för, att största delen av den i dalen här förut varande Yoldialeran blivit borteroaderad vid början av Ancylussjöns avrinning till den Letdalen upptagande viken av Yoldiahavet, och detta före deltagrusets tillkomst. Att erosionen över huvud taget förmådde bortföra leran, förklaras säkerligen därav, att denna då ännu var helt blöt och lös samt därför jämförelsevis lätt förstörd. Det förtjänar i detta sammanhang framhållas, att det område, inom vilket Yoldialeran, såsom ovan nämnts, så gott som saknas, är just det, som ligger närmast utanför det norra avloppsområdet, där avloppen verkat kraftigast och erosionen nått djupast.

Det låter sig visserligen icke göra att närmare fixera det eller de skeden av avloppstiden, då de ifrågavarande deltagrusavlagringarna i huvudsak bildades, men à priori synes det antagandet ligga närmast till hands, att detta ägde rum under den tid, då huvudmassan av den berggrunden ursprungligen täckande moränen föll offer för avloppens förstörande verksamhet. Då lös-gjordes nämligen jämförelsevis lätt stora kvantiteter sand, grus och smärre block, som bildade moränen och transporterades ut i havsviken för att där sorteras, varvid finsanden och en del lerslam fördes längre bort, medan grov-

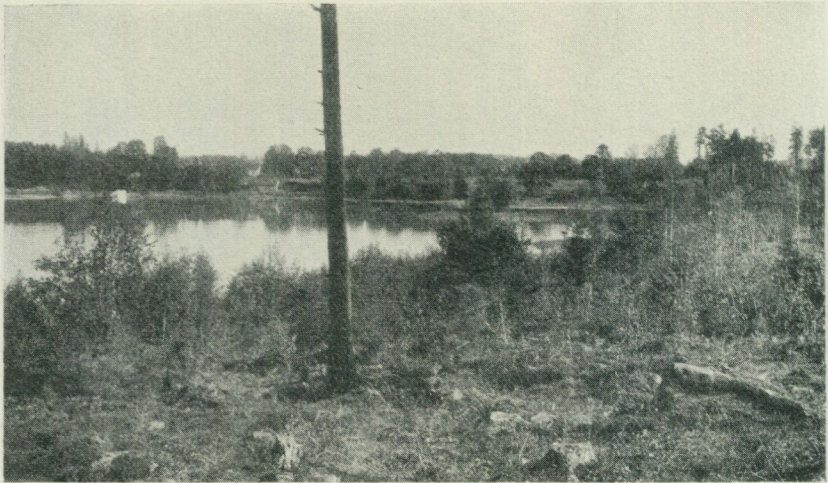


Munthe fot. 1925.

Fig. 45. Ca 5 m djup skärning i konkordant lagrat stritt deltagrus, i NO diskordant täckt av ca 1.5 m Letvikssand. Från nordöstra delen av grustaget å Strömsnäs-halvön.

sand och grus samt smärre block hopades å vikens botten. Att det varit moränen, som lämnat materialet till huvudmassan av deltagrusen, framgår nämligen däraf, att detta i regeln innehåller en brokig blandning av bergarter av i huvudsak andra slag — t. ex. Bredvadsporfyr och Visingsösandsten — än de, som uppbygga berggrunden inom avloppsområdet. Denna anhopning synes ha försiggått förnämligast inom de delar av viken, som lågo emellan själva de kraftigare utloppsstråken och därför inom bakvatten-områden, d. v. s. närmast utanför områden där, som nämnts, moränen kvarligger. Här försiggick flerstädes en sortering av materialet, vilket framgår av deltabildningarnas väsentligen skiljaktiga karaktär inom olika delar av detta norra område — ty det är i huvudsak till detta, dessa bildningar äro inskränkta.

Deltabildningarnas nyss påpekade olika karaktär är denna. Sträckvis uppbyggas de av enbart stritt, fint grus, vari knappast en knytävestor sten kan uppletas, medan inom andra områden deltagruset utgör en blandning av grus, grovsand och rundade småblock, av vilka senare en del äro helt eller nära nog klotrunda, alltså löpare, vilka virvlats upp ur älvgrytorna och förts vidare till det nedanföropade deltagruset. Deltagruset av det förra slaget uppbygger sannolikt större delen av Strömsnäs-halvön. Gruset, som är väl blottat i det c:a 200 m långa och 4—6 m djupa grustaget SO om Strömsnäs' herrgård, visar här en så gott som genomgående regelbunden, horisontal lagring (fig. 45), som endast längre i S lokalt ersättes av helt underordnade diskor-



Munthe fot. 1926.

Fig. 46. I bakgrunden Strömsnäs-deltats platå sedd från SSV.

danser. Materialet är dels väl rundat och dels mer eller mindre kantavrundat. Av det sagda är påfallande, att detta material har en del karaktärer, som icke återfinnas hos isälvs sediment i gemen.¹

Ytan av Strömsnäs-platån (fig. 46) stiger sakta mot NO och Ö och ligger här i genomsnitt c:a 87,5 m ö. h. Dess högsta del träffas i SO upp emot moränslutningen, där gruset når c:a 92 m ö. h. Platån överlagras åtminstone vid grustaget av yngre bildningar, till vilka vi återkomma längre fram. Deltagrusetets fulla mäktighet inom Strömsnäs-halvön är emellertid icke känd, lika litet som dess underlag annat än, som nämnts, längst i V (isälvsgrus) och

¹ Sådana sediment underlagra emellertid deltagruset inom Strömsnäs-halvöns västligaste del. Det utgör tydligtvis fortsättningen av den rullstensås, som genomdrager trakten mellan Agen och Strömtorps station samt S om Degernäs (S om Möckeln) ansväller till en betydande höjd med krönet c:a 158 m ö. h. (se kartan, tavl. 1). Söder ut kommer denna ås till synes först SO om Älgåsen, varifrån den med ett avbrott kan följas, i huvudsak V om Letälven, till V om Liden, där den, som nämnts, ansväller betydligt och når en höjd ö. h. av likaledes c:a 158 m. Ö om Letälven märkes förnämligast N om Klippan en förut omnämnd markerad kulle, vars krön ligger c:a 105 m ö. h.



Munthe fot. 1926.

Fig. 47. Norra delen av det flackt kupolformiga deltat av stritt grus N om Gustavsäng, sett från vägen mot SSV.

längst i Ö (lokalt Yoldialera och morän), men tydligtvis når gruset åtminstone långa sträckor ner under Hammarvikens och Letälvens ytor, 79.5 resp. 79.2 m ö. h.

Deltagrus av samma karaktärer som det i Strömsnäs-platån har rätt stor utbredning å ömse sidor om vägen från södra kartgränsen vid Gustavsäng och fram till viken 350 m NO härom. Detta områdes norra, högre del bildar en flackt kupolartad ansvällning, vars yta faller mot älven. Se fig. 47. Områdets högsta del ligger invid den härvarande kolbotten och c:a 96 m ö. h. Grusets fulla mäktighet är här känd endast vid Gustavsäng, där den, enligt kronojägare Johansson, uppgår till 7 m och grusets underlag utgöres av morän.



Munthe fot. 1926.

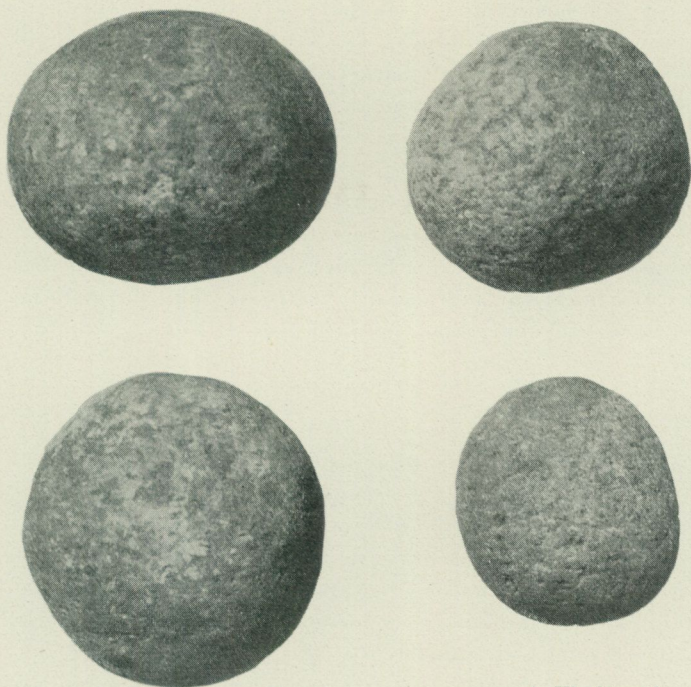
Fig. 48. I förgrunden nordligaste delen av Gustavsängs-deltat (fig. 47), som i svackan (mot NO) avlöses av blandat deltagrus.

Vid ansvällningens nyssnämnda nordgräns är en svacka, och i dennas motsatta sida vidtager ett deltagrus av den andra typen, det blandade deltagruset. (Fig. 48.) Jämförelsevis vanliga äro löpare av olika storlekar — kanske mest mellan c:a 30 och 5 cm i diameter — i deltamaterialet å ömse sidor om den älvgrötrika Grytdalens nedre del. (Fig. 49 och 50.) Å kartan, tav. 2, äro med olika beteckning de båda olika slagen av grusiga deltabildningar utsatta, varför en närmare redogörelse för de olika förekomsterna är obehöfvlig. Gränsen dem emellan är dock icke alltid skarp, utan övergångar finnas ställvis. Den högsta nivå, till vilken dessa deltabildningar av finare material (i motsats till verkliga blockdeltan) träffats, är 100 à 102 m ö. h., nämligen V om den N—S:liga mossen i väster mellan Karlsäng och Gustavsäng.



Munthe fot. 1926.

Fig. 49. Undertill skärning i blandat deltagrus; därovanför uppkastade, rundade småblock, bland vilka löpare äro rätt vanliga. Vid vägen S om Karlsäng.



A. Hj. Olsson fot.

Fig. 50. Exempel på löpare ur det blandade deltagruset mellan Karlsäng och Gustavsäng. $\frac{1}{2}$.

V om Letälven märkes mera lokalt stritt grus, som synes vara att uppfatta såsom deltasediment. En dylik förekomst har förut omnämnts från vägen NV om Agen, och V härom föreligger liknande material till c:a 100 m ö. h.

Här i väster är marken, mest morän, till växlande höjd ö. h. ofta täckt av massor med större och mindre block, vilka emellertid i huvudsak torde förskriva sig från underliggande morän och en del berggrund, som kraftigt bearbetats av Yoldiahavets och, på lägre nivåer, även avloppens vågor. Detta är sannolikt därav, att inga block träffas i Letdalens strida samt endast smärre sådana i dess blandade deltagrus. Härav kan man sluta, att någon blocktransport med avloppen ut i själva dalen icke ägt rum. De massor av större och halvstora block, som upptaga stora områden mellan de större, egentliga fallhuvudena för avloppen och det finare deltamaterialet i V äro därför utan tvivel transporterade blott en kort sträcka, men de hava icke desto mindre i allmänhet hunnit avslipas och rundas under framrullningen och till en del även efteråt, när en del material fördes fram över dem.

Ett spörsmål, som dock kräver en närmare utredning, är det, huru långt mot N avloppsvattnet från de norra avloppen sträckt sina verkningar.

Att döma av de massor sand, som upptaga stora områden inom östra delen av dalen mellan Degerfors och Möckeln, och vilka åtminstone sträckvis vila direkt på Yoldialera, är det sannolikt, att avloppsvattnet fortsatt upp i Möckeln-depressionen. Härifrån synes det ha tagit riktningen bl. a. V ut och sedan S ut genom den rätt markerade dal, som, med passhöjden 107 m ö. h. S om Strömsnäs' station (se kartan, tavl. 1), fortsätter ner förbi Högbergs station o. s. v. Denna dal upptages åtminstone inom sin norra del av Yoldialera med spridda block i ytan och därjämte av något svämpera. En del av detta nordliga vatten torde f. ö. ha gått tillbaka mot S även närmare NV om Degerfors, i det att här bl. a. finnes en rätt markerad liten dal, vars botten V om rullstensåsen med höjdsiffran 107.3 upptages av en mosse med ytan 96.8 m ö. h. Denna liksom ett par andra smärre, östligare dalar fortsätta ner åt Agens markerade depression, som till en del torde vara eroderad på detta stadium av avrinningen.

Avsättning av finare sediment i Letdalen.

Härmed är beskrivningen av Närkes-avloppen och vid dem knutna fenomen samt deltaavlagringar avslutad, och jag skall nu närmast lämna en redogörelse för de yngre mekaniska sediment, som träffas i Letdalen, och de slutsatser, som med ledning av dem kunna dragas rörande traktens utveckling vid och efter avrinningens slut.

Såsom förut blivit nämnt, hava slamningar av flera på olika ställen tagna prov av Yoldialeran, bl. a. inom trakten för de norra avloppen, givit nega-

tiva utslag beträffande diatomacéer o. s. v. Det motsatta har varit fallet i fråga om mjäliga och finsandiga sediment, vilka uppträda å ömse sidor om Letälven, men endast på låga nivåer, eller från (och delvis under) älvytan till några meter över densamma, och vi skola nu närmast redogöra för några hit-hörande förekomster, varvid hänvisas till tabellen å sid. 64.

En sådan är belägen V om Letälven, mellan denna och landsvägen, ungefär rakt V ut från Karlsäng. Markytan ligger här c:a 85 m ö. h., och profilen har följande utseende:

- 1) 0.6—0.7 m finsandig mjäla;
- 2) 1 m + grovsand, som 0.2—0.3 m under lagrets yta innesluter ett dm-tjockt lager av mestadels fint grus.

Slamning och undersökning av mjälan på diatomacéer från 0.4, 0.5 och 0.6 m under markytan har givit det resultat, som framgår av första kolumnen i tabellen, där dessa prov äro betecknade såsom resp. a, b₁ och b₂.¹

Ö om Letälven upptages det flacka området nära Karlsäng sträckvis av finsandig mjäla, som närmast älven överlagras av älvens svämsand, vilket fått sitt uttryck å kartan, tavl. 2. En här nära stranden VNV om Karlsäng upptagen profil visade:

- a) 0.1—0.2 m svämsand, mörk av humus;
- b) 0.4 m + finsandig, ljusgul mjäla.

Av dessa lager hava slammats dels a och dels två prov av b, det ena, b₁, taget c:a 0.3 och det andra b₂, c:a 0.5 m under markytan, som här ligger blott c:a 82.5 m ö. h.

Inom sydliga delen av Strömsnäs-deltats grustag har följande profil an-tecknats:

- a) 1—1.5 m grovsand;
- b₁) 0.1—0.2 m sandig mjäla;
- b₂) 0.1 m svagt lerig finsand;
- c) 4 m + stritt deltagrus.

Markytan ligger här 84.5 å 85 m ö. h.

Slutligen upptar tabellen en kolumn med diatomacéer, som erhållits vid undersökning av sandig lera från traktens förut nämnda lägsta liggande älvgröta, 82.4 m ö. h., strax utanför nedre mynningen av Domedagshålan.

Till sist förtjänar nämnas, att litet NO om den punkt vid järnvägen SV om Hammarviken, där, såsom förut blivit nämnt, ett litet parti av Yoldialera funnits kvar mellan morän och deltagrus, träffats ett c:a 10 m långt och ett par dm tjockt lager av sandig, något grusblandad mjäla vilande på stritt deltagrus och överlagrat av c:a 1 m grus, som är att uppfatta såsom av vågorna nedspolat från det i S vidtagande, högre liggande, mäktiga deltagruset. Högsta delen av denna mjäla ligger c:a 86.5 m ö. h.

¹ Diatomacé-bestämningarna av dessa liksom andra i det följande meddelade prov äro, så vitt icke annat uppgives, godhetsfullt utförda av dr R. Sandegren.

	Profil V om Letälven			Profil VNV om Karlsång			Profil i grustaget S om Strömsnäs		Älv- grytan, 82.4 m ö. h.
	a	b ₁	b ₂	a	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
Arenaria-former:	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<i>Caloneis latiuscula</i>		1							
<i>Campylodiscus hibernicus</i>		4				1.2			
» <i>noricus</i>		6							
<i>Cymatopleura elliptica</i>						1.2			
<i>Cymbella aspera</i>	4	9		1.5	14	6.0	8		
» <i>lanceolata</i>		7			6	2.6	7		5
<i>Epithemia Hyndmanni</i>		2			10	8.0	4		25
» <i>turgida</i>		3	2	0.5	2	12.0			11
<i>Gomphonema intricatum</i>						0.5			
<i>Melosira arenaria</i>	1	63	96	4.5	47	2.5	8	96	53
Vanliga sötvattensarter:									
<i>Amphora ovalis</i>							2		
» sp.						5.9			
<i>Caloneis limosa</i>						1.2			
<i>Cocconeis pediculus</i>						1.2			
» <i>placentula</i>						2.0			
<i>Cymbella</i> sp.	5			1.5		9.3			
<i>Diploneis</i> sp.					I	6.0	2		
<i>Epithemia Argus</i>						10.6	7		
<i>Eunotia</i> sp.				3			2		
<i>Gomphonema constrictum</i>						0.6			
» <i>geminatum</i>				1					
» sp.				2.5		2.6			
<i>Melosira</i> sp.				2			10	4	
» , små former	11					7.2			
<i>Pinnularia</i> spp.	18	5	2	34	20	11.2	45		6
<i>Stauroneis acuta</i>						0.6	1		
» <i>phoenicenteron</i>	1					1.2	4		
<i>Surirella biseriata</i> v. <i>bifrons</i>						0.6			
» <i>elegans</i>				1		1.2			
» <i>robusta</i>				2		4.0			
<i>Tabellaria fenestrata</i>				29		0.6			
» <i>flocculosa</i>				15					
<i>Tetracyclus lacustris</i>	60			2.5					
Spongienålar, släta	+	+	+	+	+				+
» , taggiga	+	+	—	+	—				+
Arenaria-former	5	95	98	6.5	79	34	27	96	94
Vanliga sötvattensarter	95	5	2	93.5	21	66	73	4	6

Såsom av tabellen framgår, hava de funna diatomacéerna uppdelats i två grupper: arenaria-former och vanliga sötvattensarter, och procenten av varje art har där införts. Med arenaria-former avses här arter, som, enligt Sandegrens erfarenhet vid undersökning av till sin petrografiska karaktär med flertalet här anförda prov överensstämmande sediment från bl. a. området N om Väneren, äro utmärkande för dessa senare, vilka bildats i »Storvänerens» jämförelsevis klara vatten. Denna karakteristiska diatomacéflora antages med fog ha rekryterats från Ancylussjön, för vars lerigamjälige sediment densamma kan anses vara typisk. När proven innehålla ett flertal hithörande arenaria-former och *Melosira arenaria* samtidigt icke starkt dominerer, anses sedimentet vara avsatt på åtminstone några m djupt vatten eller under lugnare förhållanden, varemot sediment, innehållande en mycket hög procent av *M. arenaria*, anses vara en strandbildning eller avsättning i ett vatten i rörelse. Det senare slaget av sediment är därför i allmänhet mera sandigt än det förra.

Förutom arenaria-former bruka de finare Väner-sedimenten innehålla mer eller mindre talrika »vanliga sötvattensarter». Av dessa hava en del levat tillsammans med arenaria-formerna, medan andra delvis äro att anse såsom utförda med bäckar från omgivande traktens sjöar, där arenaria-floran i allmänhet saknats. Sediment, i vilka dessa vanliga sötvattensarter mycket starkt dominera över arenaria-formerna eller dessa senare nära nog saknas, äro därför att anse som avsatta i dylika mindre vatten, sjöar eller sjöartade utvidgningar av älvar.

Av tabellen framgår alltså, att endast två prov, nämligen de översta (a) i profilen V om Letälven samt i den VNV om Karlsäng, äro att räkna till avsättningar i Letviken, sannolikt något efter sedan Ancylussjöns avrinning upphört. Att så varit fallet, framgår åtminstone beträffande sanden, lag. a, i profilen VNV om Karlsäng därav, att denna humusblandade sand är en typisk svämsand av, såsom även pollenfloran visar (se längre fram), ungt datum. Möjligen är sedimentet (a) i profilen V om Letälven bildat under liknande förhållanden. Här saknas emellertid pollen alldeles.

Samtliga övriga prov däremot äro vida äldre och att räkna till avsättningar i Letviken, som upptog även den ifrågavarande övre delen av Letdalen under ett skede efter deltabildningarnas tillkomst. Bland dem äro de två, som innehålla ända till mer än 90 procent av *Melosira arenaria*, nämligen det understa provet (b₂) i profilen V om Letälven samt sanden under den sandiga mjälan i Strömsnäs-grustagets profil, att anse såsom bildade antingen på grundare vatten eller också i ett vatten i rörelse. Hit hör även provet ovanpå deltagruset SV om Hammarviken, vilket innehåller rikligt *Melosira arenaria* men f. ö. blott sparsamma *Pinularia*-arter. Enär dessa tre prov närmast överlagra grövre sediment, i grustaget och SV om Hammarviken stritt deltagrus samt V om Letälven grusskikt i grovsand, som kan uppfattas såsom mera distalt deltasement, är det senare alternativet det sannolikare. Dessa lagerföljder får man alltså tolka antingen såsom bevis för en transgression av Letvikens yta eller också på det sätt, att det finare sedimentet,

(sandig mjåla, b_1), som överlagrar finsanden b_2 i grustags-profilen, bildats i lugnare vatten av ungefär samma djup, som var rådande vid finsandens avsättning. Detta lugnvatten har säkerligen varit Letviken vid och kort efter avrinningens slut, medan den på mjålan lagrade 1—1.5 m mäktiga grovsanden vid grustaget kan antagas vara bildad under vikens senare uppgrundning.

Liksom diatomacéerna visar den pollenflora, som träffats i några av de förut omtalade leriga sedimenten, att dessa äro bildade under ett tidigt, väl närmast subarktiskt, skede. Undersökningen på pollen, som godhetsfullt utförts av dr G. Assarsson, har nämligen givit det resultat, att *Pinus*, *Betula* och *Corylus* ingå med följande procent i nedan anförda prov.

	<i>Pinus</i> %	<i>Betula</i> %	<i>Corylus</i> %	<i>Picea</i> %
Sandig lera i lägsta älvgrytan	90	5.5	4.5	
Sandig, grusblandad mjåla på deltagrus SV om Hammarviken	97.0	1	1.5	0.5

I skarp motsats härtill har svåmsanden, lag. a, i profilen VNV om Karlsång befunnits innehålla följande pollenflora: *Pinus* 64, *Betula* 5, *Alnus* 3, *Tilia* 1, *Corylus* 1 och *Picea* 26 procent, visande liksom den förut meddelade diatomacé-floran, att sedimentet är av ungt datum.

Av den ovan lämnade redogörelsen för traktens mjåliga sediment torde man alltså få sluta till, att ett vatten av ungefär Ancylussjöns karaktär under ett skede efter deltagrusets tillkomst upptagit dalen upp till en nivå av kanske högst 90 m ö. h.; och som mjålan måste vara avsatt efter sedan den genom avloppen uppkommande kraftiga rörelsen i dalens vatten avstannat, börjar detta sedimentationsskede efter, och säkerligen omedelbart efter avloppens utsinande. Enligt von Post (1927) skulle, såsom förut nämnts, de slutliga passen, 105—106 m ö. h., då ha legat 32—33 m ö. h. och Letdalen ha upptagits av en vik av »Storvånern». Emellertid är han av den åsikten, att vid denna tid »Letålvsdalens vattenstånd icke var högre än nu», en uppfattning som motsäges av de ovan anförda mjåliga sedimentens uppträdande, så framt man icke får antaga, att senare en transgression av »Storvånern» ägt rum.

De lägst liggande erosionsfenomenen, t. ex. älvgrytor, och ännu mindre deltabildningarna lämna givetvis icke någon upplysning om landhöjningens verkliga belopp, enär desamma bildats under Yoldiahavets yta, varefter ur Letviken avsatts arenaria-lera bland annat i den lägsta kända grytan. Såsom jag redan förut haft anledning framhålla, har nämligen erosionen nått ned till betydande djup under Yoldiahavets yta redan under avrinningens tidigare skede, och denna erosion har säkerligen nått ungefär ner till Hammarvikens nuvarande botten, c:a 20 m under vattenytan, och sedan hållit området tämligen fritt från sediment. Dock är det sannolikt, att Strömsnäs-deltat en gång både N och S ut haft något större utsträckning än det nu har och sedan delvis eroderats. Härpå visar den inom grustagets nordligaste del förefintliga, delvis å fig. 45 synliga diskordansen mellan det utpräglat horisontalt lagrade gruset och den överliggande grovsanden ävensom den N härom varande svackan i deltaplatån. Av allt att döma har därför deltat eroderats av Domedagsav-

loppet inom södra delen av det nuvarande Hammarviks-området. Dock är det ännu omöjligt att närmare avgöra, vilken omfattning denna senare erosion verkligen haft. Tillnärmelsevis samma omfattning torde erosionen från Gryt-avloppet ha haft, att döma av deltats form och älvens djup snett utanför avloppets norra, mest betydande del.

Sydligare blir Letälven sträckvis betydligt grundare, så t. ex. vid det smala passet OSO om Älgåsen, där den är helt grund. Här, något S om de nordliga avloppen, har tydligtvis erosionen försvårats av de massor av grus, som tillhört den därvarande rullstensåsen.

Erosionsterrasser i och vid sidan av Letdalen nedanför Y. G₁-nivån.

Under traktens stigning ur Yoldiahavet och Letviken hava särskilt på tvenne nivåer utbildats erosionsterrasser, som markera en jämförelsevis stark rörelse i vattnet, nämligen en högre nivå på 101—102 à 103 och en lägre på i genomsnitt 87 à 88 m i N och 85—86 m i S. Den högre, i allmänhet tubavvägda, nivån har iakttagits på i huvudsak följande lokaler från N mot S räknat. (Se tavl. 1.)

	meter ö. h.
Ö om Duvedalsäng, nära Möckeln	c:a 103
NO » Bottsbol	» 102
Ö » Gustavsäng	» 101
V » Stenkulla.	» 101
NV » Mobraäten	» 102.5
V » vägen ung. mitt emellan Stenkulla och Klippan	» 102
SO » åskullen NNV om Klippan	» 101.6
Samma ställe, avplanat grusfält	» 101.9
ONO om Lövbofallet	» 101.3
N » Porrtjärns-avloppets nedre del.	» 101.6
S » » » »	» 101.6

Denna terrassnivå är säkerligen utbildad under ett skede av tappningen, då strömningen av någon orsak (tömningen av något större issjösystem inom nordligare trakter?) varit särdeles kraftig.

Den lägre, likaledes markerade terrassnivån har avvägs på några ställen särskilt Ö om Letälven. Den är utbildad t. ex. Ö intill vägen vid Gustavsäng (tav. 2), där dess fot ligger c:a 85.5 à 86 m ö. h. och dess krön sträckvis flera m högre (fig. 51); vidare S om den ovan omnämnda åskullen NNV om Klippan, där dess fot ligger c:a 84 och krön 88 à 89 m ö. h., samt S härom, V ut från Klippan, där i den av Yoldialera ända ner till älven bestående trakten en markerad terrass är utbildad med foten c:a 84.5 och krönet, som dock är flackt och svårbestämbart, c:a 92 m ö. h. (fig. 52). I genomsnitt torde man, som nämnts, kunna sätta nivån för dessa lägre terrasser till c:a 88 i N och c:a 86 i S, och det synes sannolikt, att dessa erosionsbranter i huvudsak äro att tillskriva dels senare skeden av avloppens tillvaro och dels den senare utgående strömmen från de vid denna tid vidsträcktare sjöområdena ovanför Degerfors, vilka då började avbörda sina betydande vattenmassor till Letviken och



Munthe fot. maj 1927.

Fig. 51. Blockrik erosionsterrass i morän strax NO om Gustavsäng. Terrassens mitt vid pass 88 m ö. h.



Munthe fot. 1926.

Fig. 52. Erosionsterrass i Yoldia-lerfältet V om Klippan (se tabl. 1). Terrassens mitt ungefär 87 m ö. h.

därvid sträckvis eroderade även dennas förut under lugnare förhållanden avsatta mjäliga sediment, vilka i det föregående blivit omtalade, en erosion som sedan sträckvis fortgått, till dess Letälven erhållit sin nutida nivå.

Några slutanmärkningar.

Såsom av den föregående redogörelsen för Ancylussjöns många »döda» Närkesavlopp framgår, kunna, fränsett det allra sydligaste, helt obetydliga Gårdsjöavloppet, sju huvudavlopp urskiljas, av vilka de tre sydliga tillhöra en sydlig grupp och de fyra nordliga en nordlig grupp, vardera med underordnade avlopp och närliggande avlopp delvis sammanflytande. Den ungefärliga bredden hos huvudavloppen vid dessas smalaste ställen torde på ett något framskridet stadium av avrinningen ha varit ungefär av den storleksordning, som framgår av nedanstående sammanställning.

I. Porrtjärns-avloppet	ca 50 meter
II. Berg- »	» 200 »
III. Gräsmosse- »	» 300 »
IV. Bergtjärns- »	» 100 »
V. Gryt- »	» 350 »
VI. Domedags- »	» 250 »
VII. Ban- »	» 150 »
	Summa ca 1 400 meter

I runt tal skulle alltså den sammanlagda bredden på de under åtminstone något skede samtidigt i full aktion varande avloppen ha uppgått till vid pass 1 400 meter.

Djupet hos avloppen under olika skeden låter sig däremot icke närmare beräkna, detta av den orsak att den allmänna landhöjningen och därmed även höjningen av avloppströsklarna, dock i någon mån reducerad på grund av den fortskridande vertikala erosionen, fortgått under hela avrinningstiden, vilket haft till följd, att avloppens djup i stort sett hållits vid ett belopp, som stått i relation till de kvantiteter vatten, som tillförts Ancylussjön och här avrunnit. Kan en uppskattning av dessa vattenkvantiteter med ledning av avloppens bredd och djup alltså icke göras, är det å andra sidan uppenbart, att dessa vattenmängder måste hava varit högst betydande, när man betänker, att vattentillförseln till Ancylussjön ägde rum icke blott genom den direkta nederbörden och vattendragen från de ofantliga avvattningsområdena runt om sjön, utan även genom smältvattnet från den i N i recession stadda, ännu betydande landisresten, temporärt tillökad genom tappningar från issjöar i norra Sverige.

Att väldiga vattenmassor framstörtat genom Närkesavloppen, visa de storslagna erosionsfenomen och betydande avlagringar av skilda slag, som här föreligga, framför allt inom de tre största nordliga avloppen, vilka, såsom vi sett, f. ö. varit i funktion under längre tid än den sydliga gruppens avlopp. Dessa förhållanden belysas av följande översikt, som visar relationen mellan A.G. och höjdlägena för de olika avloppens trösklar vid utsinandet.

	A.G:s h. ö. h. i m	Sluttrösklar- nas h. ö. h. i m	Differens i m
Ban-avloppet	c:a 114.7	c:a 107	c:a 7.7
Domedags-avloppet	» 114.7	106.3	» 8.4
Gryt- »	» 114.6	106.0	» 8.6
Bergtjärns- »	» 114.5	105.0	» 9.5
Gräsmosse- »	» 113.5	105.4	» 8.1
Berg- »	» 113.3	c:a 109	» 4.3
Porrtjärns- »	» 113.0	108.5	» 4.5
Gårdsjö- »	» 110	c:a 108	» 2.0

Även de lägsta nivåer, till vilka de olika avloppens erosion synes ha nått, visa, såsom nämnts, i stort sett liksom fenomenens olika storlekordning denna gradskillnad i de nordliga och sydliga avloppens livslängd och arbetskapacitet.

De åsyftade storslagna erosionsfenomen och betydande avlagringarna inom det norra området kunna sammanfattas sålunda: ett par över 20 m djupa kanjons i urberget, delvis av betydande bergtrösklar proximalt begränsade väldiga, vida kolkar, ett hundratal — närmare bestämt 115 iakttagna — älvgrutor,¹ oerhörda massor av rundade, på varandra staplade stora block samt, längst i V, betydande massor av delta-grus. Härtill kan läggas det stora djup under Yoldiahavets yta, vartill erosionen nått.

Den tavla, som upprullat sig för stenåldersmänniskorna, vilka åtminstone under avrinningens senare skede sannolikt tagit trakten mitt emot avloppen i besittning, måste ha varit i högsta grad storslagen, när man betänker, att den sammanlagda fallhöjden hos fallen och forsarna inom de tre största nordliga avloppen i full aktion varit c:a 20 meter och bredden samtidigt för Bergtjärns-avloppets mellersta och Gryt-avloppets övre delar vardera c:a 300 m samt för Domedags-avloppets övre del c:a 150 m, d. v. s. sammanlagt c:a 750 m. Till jämförelse kan nämnas, att Niagarafallen hava en fallhöjd av c:a 50 m och en sammanlagd bredd av c:a 670 m och att därstädes avrinner en vattenkvantitet av c:a 6 000 kubm i sekunden, en siffra som säkerligen understiger den för Närkesavloppen. För att erhålla en konkret föreställning om de norra Närkesavloppens ungefärliga utseende meddelas en bild, fig. 53, från den amerikanska delen av Niagara River något ovanför själva fallet, där dock endast c:a 600 kubm vatten i sek. framrinner.

Av den lämnade beskrivningen är vidare uppenbart, att erosionen inom de viktigare avloppen varit delvis r e t r o g r a d från topp-punkter, som visserligen icke kunnat fullt fixeras, men som t. ex. i fråga om Bergtjärns-avloppet kan antagas ha legat i närheten av den nuvarande Bergtjärn, i Gryt-avloppet inom det närmare beskrivna fallhuvud-stråkets västra del samt i Domedags-avloppet ungefär vid Domedagshållans mitt.²

¹ von Post uppgiver antalet iakttagna grytor till icke mindre än c:a 150!

² Alldenstund delar av Ancylussjöns Närkesavlopp äro av ett stort allmänintresse, kommer jag, så snart tillfälle därtill gives, att utarbete en för allmänheten avsedd guide, baserad på den föreliggande beskrivningen och denna åtföljande kartor.



Fig. 53 visande till ung, fulla bredden (c:a 300 m) den i kokande forsar och smärre fall frambrusande Niagara River (ovanför Niagara Fall) mellan den amerikanska stranden och Goat Island (till höger). Man kan föreställa sig, att den högsta synliga ytan motsvarar Ancyclusjöns yta och forsområdet en del av de nordliga Närkesavloppen. (Ur Niagara in Summer and Winter. Nicklis & Hutchinson Publishers Niagara Falls, N. Y.)

Enär à priori den möjligheten förelåg, att det markerade dalstråk, som upptages av sjön Ölen (98.7 m ö. h.) kunnat, såsom G. De Geer å sina kartor (1896 och 1925a) förmodat, tjänstgöra som avlopp för Ancylussjön, har jag (1916) undersökt passet inom detta stråks norra gränsområde. Resultatet blev bl. a., att området i fråga upptages av grusiga och sandiga fält med ytan c:a 124 m ö. h., en siffra som motsäger antagandet av ett avlopp här. Detta bestyrkes f. ö. därav, att ingen erosionsdal genomskär fältet. Von Post har meddelat, att han senare kommit till ett liknande resultat.

Ej heller nordligare i vårt land synes något pass förefinnas, över vilket Ancylussjön kan antagas ha avbördat sitt vatten. Det enda möjliga passet skulle väl vara vid näset 4 km Ö om Älvestorps kyrka i Västmanland, knappa 5 mil NNO om avloppsområdet i Närke. Lundsjärden (176.1 m ö. h.) därstädes avrinner nu på två ställen åt V till sjön Halvarsnoren (164.7 m ö. h.). Emellertid har den undersökning, jag 1924 utförde i trakten, gjort det i hög grad sannolikt, att Ancylussjön icke kunnat avrinna här, utan att passet höjt sig ovan Yoldiahavets yta, innan Närkespassen nått denna senare, en fråga varpå jag här icke kan närmare ingå, särskilt som de geokronologiska data, som för densamma belysning hittills föreligga, måste anses vara mindre tillförlitliga.

Av samma orsak kan man f. n. icke heller närmare angiva, vare sig huru långt isranden ryckt tillbaka vid tiden för Ancylussjöns uppkomst, utan blott förmoda, att densamma då låg ungefär i mellersta delen av Dalarna, eller under hur lång tid avrinningen i Närke fortgått. Under antagande av att landhöjningens storlek här då har varit 6 m per sekel och hela höjningsbeloppet c:a 40 m, skulle man för avrinningstiden få omkring 650 år, en siffra som synes rimlig.

Genom den förestående framställningen är det alltså ytterligare fastslaget, att det varit Baltikum, som inom området för Närkesavloppen avrunnit mot väster, och att detta skede i Baltikums senkvartära historia varit Ancylussjön under äldre delen av sjöns tillvaro. Däremot har ingenting hittills givit vid handen, att »Storvänern» här haft avlopp åt Baltikum, eller att Baltikum under Ancylustiden stått i nivå med världshavet och haft karaktären av ett inhav av detta senare, lika litet som att Litorinahavet (»Neolithhavet») stått i förbindelse med världshavet över Närkespassen.

Mot avloppstidens slut har, såsom vi sett, en karakteristisk diatomacéflora levat i Ancylussjön och spritt sig till Letviken, men först på ett senare stadium, när Ancylussjöns vågor sköljde Kilsbergens nedre sluttning vid en nivå av c:a 90 m ö. h., hade en molluskfauna med *Limnaea ovata* [vid Lanna, G.F.F., Bd 31 (1909), sid. 408] samt vid 78 m ö. h. med *Ancylus fluviatilis* o. s. v. (vid Latorp, Munthe 1909) hunnit sprida sig till dessa nordliga trakter. Dessförinnan, eller när sjöns avlopp sinade i Närke, hade på grund av den pågående landhöjningen här och landsänkningens inom sydligare trakter, Ancylussjöns

transgression fortskridit så långt, att sjöns avlopp förlades — möjligen först och för en helt kort tid till Tåtorp NV om Karlsborg — men sedan till Sydbaltikum, en fråga som vi nu skola söka något närmare belysa.

Ancylussjöns avlopp i Sydbaltikum.

Inledning.

Lakustrina lager av senkvartär ålder hava, såsom redan i historiken till detta arbete framhållits, sedan länge varit kända från havsbotten och botten av en hel del kusttrakters depressioner till växlande djup under den nuvarande havsytan inom Sydbaltikum m. fl. områden. Dessa lager utgöras dels av torv och bleke, dels också av mer eller mindre humusblandad sand och lera samt övergångsformer dem emellan. Inom öppna havsområden äro hithörande lager kända utanför Skånes sydkust, t. ex. å Falsterborev, utanför Bornholm, å Oderbank (till c:a 20 å 30 m djup, Deecke, 1905a och b) o. s. v., medan utmed nordtyska kusten dylika lager träffats på en mängd ställen huvudsakligen innanför kustlinjen i bäckenformiga sänkor men även på botten av en del fjordar. Liknande är f. ö. fallet flestades i Öresund, utmed och utanför Kattegatts kuster samt å Nordsjöns botten. Dessa lakustrina bildningar överlagras där och var av marina lager tillhörande Litorina- resp. Tapeshavets avsättningar och äro alltså äldre än dem. En närmare undersökning av de lakustrina bildningarnas flora och fauna har också givit vid handen, att desamma bildats dels före och dels under Ancylustiden.¹ Man kan därför utan vidare förutsätta, att de lakustrina bildningarna i fråga äro tillkomna *supramarint*, inom Baltikum *suprabaltiskt*, i lokala insjöar resp. utvidgningar av gamla flodrännor med närmelsevis lugnvatten. Jämte florans och faunan angiva f. ö. de rätt talrika arkeologiska fynd, som blivit gjorda i eller i anslutning till dessa submarina lager, att desamma delvis datera sig till Ancylustid.

Hithörande *suprabaltiskt* bildade lager hava därför, som nämnts, redan för länge sedan anförts såsom bevis för, att Sydbaltikum o. s. v. före och under Ancylustiden legat höjt över havets nivå till ett belopp, varom dock åsikterna växlat. I allmänhet har man dock stannat vid ett höjdläge av omkring 20 m för norra Tyskland.

Här skall nu närmast behandlas spörsmålet om det sannolika *maximihöjdläge*, som Sydbaltikum intog under ifrågavarande tider.

Sänkta *suprabaltiska* lager vid Travemünde.

Som ovan blivit nämnt, uppträda de submarina sötvattenslagren på olika djup under havsytan, och uppenbart är därför, att de *djupa* st liggande

¹ Visserligen har den förslagsmeningen blivit framställd, att en del av de ifrågavarande lakustrina lagren skulle vara bildade i själva Ancylussjön (Spethmann, 1908), men denna åsikt faller på sin egen orimlighet redan i betraktande därav, att ingenstades blivit funna t. ex. verklig torv och bleke, som med fog kunna anses avsatta i detta stora vatten.

bland dem äro mest belysande för frågan om maximihöjdläget. Till dessa senare höra, såvitt hittills är känt, de förut påpekade lager, som beskrivits från Travemünde (Friedrich och Heiden, 1905 och 1912),¹ och jag skall därför i det följande giva en översikt över de där vunna resultaten genom att bland annat meddela flertalet av Friedrichs profiler ävensom lämna en sammanfattande redogörelse för de viktigare fossila lämningar, som erhållits vid undersökning av de vid borringar, i dessa fall torrborringar, upphämtade talrika proven.

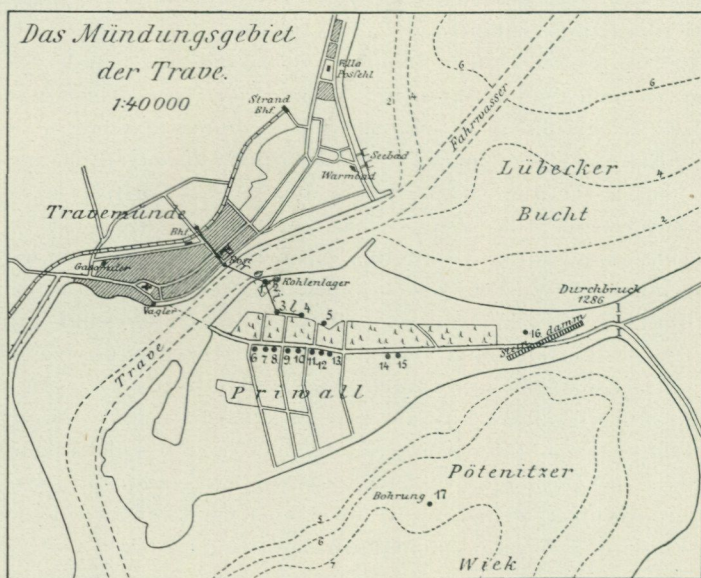


Fig. 54. (Efter Friedrich och Heiden, 1912.)

Å kartan, fig. 54, finnas samtliga nedan anförda borrhål upptagna, varvid dock är att märka, att två av dem, vilka äro belägna väster om Trave, äro, i motsats till de övriga, omtalade i det äldre arbetet (1905) och därför icke försedda med nummer å kartan av år 1912, vilken här delvis reproduceras i förminskad skala. De hava emellertid inlagts å denna reproduktion, där de återfinnas inom nordvästra delen av här tillagda »Profil» mellan Travemünde och Priwall. Sistnämnda område upptager däremot de 1912 meddelade profilerna, vilka samtliga här återgivas å fig. 55, varvid gjorts en del smärre ändringar och tillägg i beteckningen, bland annat genom att några tecken för skal tillhörande dels Litorinalager och dels lakustrina lager tillagts.

Namnen på de anförda profilerna äro:

NV om Trave:
Travemünde Bahnhof och Rose²

¹ I fortsättningen citeras blott Friedrich såsom varande författare till arbetenas geologiska delar, medan Heiden blott utfört bestämningarna av diatomacéerna i proven.

² Härtill kommer en längre fram omtalad lokal, Villa Poszehl, inom nordligaste delen av kartskissen, fig. 54.

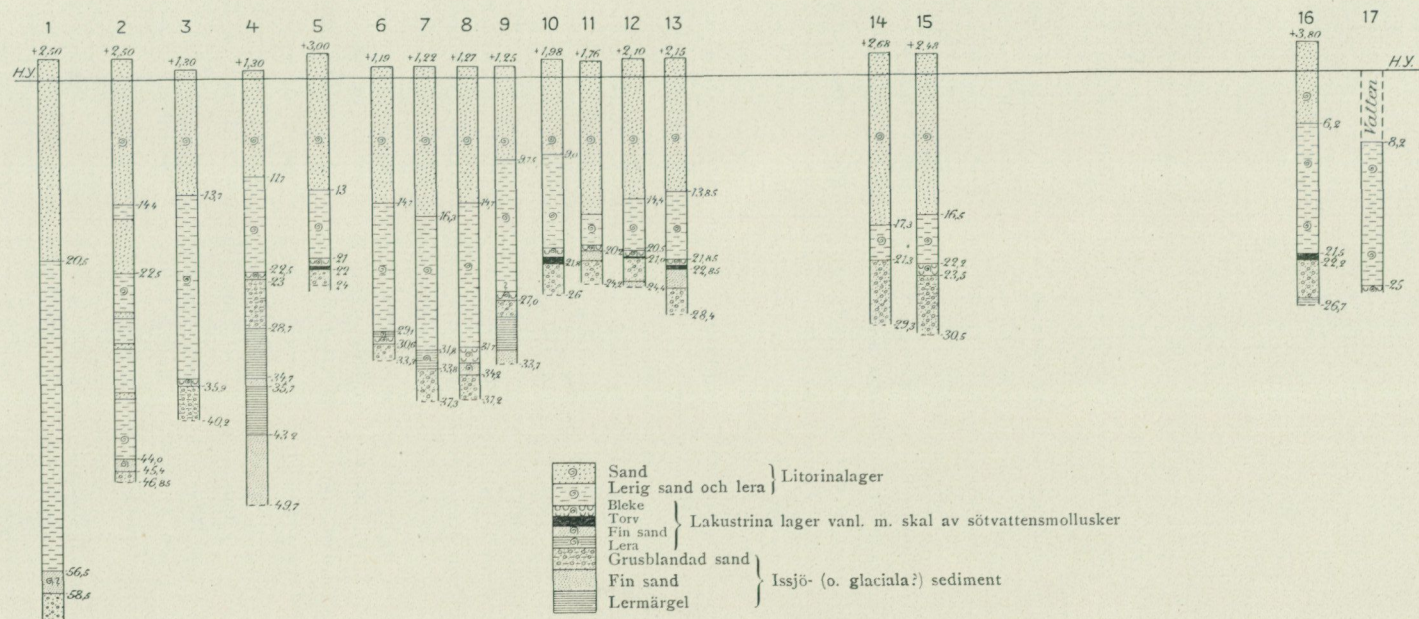


Fig. 55. Profilerna (1—17) å kartan, fig. 54. H. Y. = havsytan. De små siffrorna angiva höjd över (+) resp. djup under (—) havsytan. (Efter Friedrich och Heiden, 1912.)

SO om Trave:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Kohlenlager. | 10. Villa Coleman. |
| 2. Villa Potente. | 11. » Gilbert. |
| 3. Ph. Holzmann, västra | 12. » Klatt. |
| 4. » » östra | 13. » Heimat. |
| 5. Struck. | 14. » Blunck. |
| 6. Villa Reuter. | 15. » Schütt. |
| 7. » Buck. | 16. Projekt. Villakoloni. |
| 8. » Freund. | 17. Pötenitzer Wick. |
| 9. Ferienkolonie. | |

Med avseende på borrprofilernas inbördes läge och avståndet dem emellan hänvisas till kartan, enär dessa förhållanden icke lämpligen kunnat uttryckas å fig. 54.

Såsom redan en hastig blick på Priwall-profilerna giver vid handen, överlagras de på sen-glaciala (eller delvis glaciala?) lager vilande, i allmänhet föga mäktiga lakustrina bildningarna av ett till några 10-tal meter mäktiga lager tillhörande Litorinahavets avsättningar. Beträffande dessa senare må här endast nämnas, att de innehålla de mera salta molluskerna *Nassa reticulata*, *Scrobicularia piperata* och *Rissoa albella*, men även följande »mindre salta» arter, vilka emellertid även uppträda i storvuxna exemplar, som visa på relativt stor salthalt: *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina (Macoma) baltica* och *Hydrobia ulvae*. Såsom sällsyntheter hava dessutom träffats *Neritina fluvialis* och masken *Spirorbis* sp. I Litorinalagren äro vidare lämningar av »sjögräs» och diatomacéer vanliga, foraminiferer m. m. däremot sparsamma. Såsom var att vänta, saknas *Mya arenaria* i Litorinalagren, medan arten är talrikt företrädd i traktens recenta havssand.

De lakustrina bildningarna utgöras av bleke («Kalkmudde»), torv samt finsand och lera, de båda senare vanligen mer eller mindre uppblandade med humus.

Såsom synes, uppträder bleke i ej mindre än 11 av de 17 profilerna,¹ torv däremot blott i 5, medan skalförande sand och lera vardera funnits i blott 3 profiler. Vidare framgår, att på de största djupen (i profilerna 1, 2 och 3) saknas bleke och torv, medan sand och (i nr 3) lera här kommit till avsättning, i den djupaste profilen (1) dock möjligen icke fossilförande, varom mera längre fram, då även den sannolika orsaken till den nämnda fördelningen skall diskuteras.

Profilerna visa för övrigt, att de lakustrina lagren vila direkt på sen-glaciala (och glaciala?) bildningar av växlande slag, nämligen grusblandad, delvis lerig sand (som möjligen är att uppfatta såsom morän?), finsand samt lermärgel och märgelsand till växlande mäktighet. Såsom av profilen, nr 4, synes, uppträder den sen-glaciala lermärgeln här med en mäktighet av ej mindre än c:a 14 meter. Denna såväl som de övriga förekomsterna av lermärgel och finsand äro att uppfatta såsom avsättningar i

¹ Genom förbiseende har beteckning för bleke i stället för lakustrin lera blivit inlagd å profilen nr 3 strax ovan 35.9 m u. h. I denna lera äro funna endast diatomacéer, av vilka det stora flertalet, undertill 84 procent, äro sötvattensarter. De övriga åter äro brackvattens- samt några Nord-sjöformer, vilka därför antagas vara föroreningar från de överliggande Litorinalagren.

den i s s j ö, som med all sannolikhet upptog trakten vid israndens allra sista tillbakaryckande, en fråga vartill vi senare återkomma. Alldenstund borrhningarna icke nått ner igenom de föreliggande sedimenten till de säkra glaciala bildningar (morän m. m.), som utan tvivel utgöra underlaget för dessa sediment, är deras fulla mäktighet icke här känd, medan moränen NV om Travemünde når upp emot havsytans nivå. Vid Travemünde framgår detta av profilen, fig. 56, sid. 84, som f. ö. vid Rose visar tillvaron av Litorinalager ner till 34 m under havsytan, medan det direkta underlaget där är obekant men morän sannolikt vidtager på ett par m större djup.

Samtliga lakustrina bildningar, med undantag av torven, innehålla skal av sötvattensmollusker, medan sådana av landmollusker och däggdjur äro sällsynta. Särskilt torven och de övriga lagren, då de äro humusrika, innehålla mer eller mindre rikligt växtlämnningar: dels makroskopiska sådana av en del arter och dels i form av pollen. De viktigare bland dessa lämningar (undantagandes diatomacéerna o. s. v.) äro sammanförda i tabellen, sid. 78, och de äro i allmänhet bestämda av professor Carl Weber. Fyra av profilerna, nämligen nr 4, 10, 13 och 16, äro i detta avseende undersökta. De växtförande lagren i dem ligga, som synes, drygt 20 m u. h.

Vad först växterna beträffar, är det, enligt Weber, tvivelaktigt, huruvida *Quercus* har levat i det närmaste grannskapet, detta emedan den i allmänhet är representerad blott av sparsamma eller sällsynta pollen. Däremot visar *Pinus*' allmänna uppträdande jämte tillvaron av bark m. m. av *Alnus*, att dessa båda trädslag vuxit här. Av allt att döma synas därför dessa lakustrina lager under Priwall visa på en bildningstid, som faller före Ancylustiden, varvid dock lagren i profil 13, som innehålla *Quercus* tämligen allmän och *Tilia* sp., tyda på en något yngre ålder än de övriga. Dateringen är sannolik därför att isranden då, d. v. s. under ett skede som motsvarar den mellanbaltiska Yoldiatiden, ryckt tillbaka ända till mellersta Sverige, där floran med tall o. s. v. då började ersätta Dryasfloran.

På nämnda tid visar, såsom vi skola se, säkerligen även molluskfaunan. Enligt Menzel (1914) kan den nordtyska senkvartära molluskfaunans invandringsföljd i stort karakteriseras sålunda: Zon 1) med arktiska mollusker (*Planorbis arcticus* m. fl.); 2) *Planorbis stroemi*-zonen; 3) zonen med *Bithynia tentaculata* och *Planorbis marginatus*; 4) zonen med *Planorbis corneus* och *Paludina vivipara* samt 5) zonen med *Helix pomatia* (införd omkr. år 1200) och *Dreysena polymorpha* (inkommen omkr. år 1800). Av dessa zoner parallelliserar Menzel nr 2 ungefär med förra och 3 med senare delen av Ancylustiden. Såsom av tabellen framgår, kan den för zon 3 utmärkande *Bithynia tentaculata* sägas vara karaktärsfossil även i Travemünde-traktens lakustrina lager belägna mellan c:a 20 och 34.2 m under havsytan. Vidare motsäger ingen av de övriga där funna arterna lagrens datering till denna zon, medan några tala samma språk som *Bithynia*, bland dem särskilt *Planorbis marginatus* (= *umbilicatus*) (dock sällsynt). Alldenstund dessa båda arter invandrat till Gotland redan före Ancylusgränsvallens bildning, *Bithynia* avsevärt tidi-

Fossil funna i lakustrina lager å Priwall.¹

Profilnummer:	2			4			5	6	8	10		11	12	13		15	16	17
				a	b	c				a	b			a	b			
	Meter under H.Y.			44- 45.4	21.5 -22	22.3 -23	23- 24.5	22	30- 31	32- 34.2	20- 21	22- 22.7	c:a 20	c:a 21	22- 23	23	22- 23.5	21.5 -22
<i>Pinus silvestris</i>		+	+							a	a			t. a	s			a
<i>Betula</i>										+	+			+	+			+
<i>Alnus</i> cfr <i>glutinosa</i>										+	+			s				s
<i>Quercus</i> sp.		+	+							s	s				t. a			s
<i>Tilia</i> sp.														s				
<i>Scirpus lacustris</i>				+						s				s				
<i>Potamogeton natans</i>				sp														
<i>Typha latifolia</i>										t. a								
<i>Ceratophyllum demersum</i>				+														
<i>Najas major</i>				+														
Characéer										t. a	a			a				
<i>Bithynia tentaculata</i>			+	+	+			+	t. a			+	+	t. a		a	t. a	+
<i>Valvata depressa</i>				+		+								s	s			
» <i>piscinalis</i>				+								a		+		+		
» sp.							+		s				+					
<i>Planorbis albus</i>			+	+									+					
» <i>nautilus</i>																	+	
» <i>glaber</i>																		
» cfr <i>marginatus</i>				+														
<i>Limnaea</i> sp.				+		+	+	+				+	+	+		+		+
<i>Pisidium</i> sp.	+						+	+	s			+	+	+	+	+		+
<i>Succinea</i> cfr <i>putris</i>																	+	
<i>Cervus elaphus</i>				+														

gare (Munthe, 1910 b), måste Menzels zon 3 förläggas längre tillbaka i tiden än denne gjort. Detta framgår även av den anförda florans karaktär. Beträffande fyndet av *Cervus elaphus* i lag. b, profil 4, utgjordes detta av en horn-tagg samt en del av ett skulderblad. Kronhjorten levde i trakten åtminstone så tidigt som under Ancylostiden, vilket framgår bland annat därav, att en del från azilientiden härstammande, av människan bearbetade fynd träffats i norra Tyskland.

Härtill kan läggas, att vid en borrhning vid Villa Posfehl inom den nordligaste delen av kartan, fig. 54, under Litorinalager träffats, från 4.7 till 7.7 m under havsytan, ett lager av dyglera (»Schlick») med humusförande, kalkrika strimmor, som visat sig innehålla en blandning av marina, sötvattens- och

¹ a = allmänt, t. a = tämligen allmänt, s = sällsynt eller sparsamt för handen; + utmärker artens närvaro utan angiven frekvens.

landmollusker, samt under detta lager torv från 7.7 till 8.7 m under havsytan, varefter följde moränmargel o. s. v. Enligt Webers undersökning (se Friedrich, 1905) innehåller torven pollen av bland andra följande växter: *Pinus silvestris*, *Betula* sp., *Quercus* sp. samt *Tilia* sp., medan *Alnus glutinosa* var företrädd av ved, bråte, frukter och pollen. Vid tiden för denna torvs tillkomst, var, enligt Weber, *Quercus* det förhärskande trädslaget i trakten. Denna torv är alltså av yngre datum än de förut omnämnda lagren, något som det överliggande lerlagrets molluskfauna möjligen även visar. I detta har nämligen träffats följande delvis av Clessin bestämda mollusker: *Planorbis nautilius* (a), *Pl. albus* (a), *Pl. marginatus*, *Limnaea ovata*, *L. stagnalis*, *Bithynia tentaculata* (a) och *Unio* sp. (s), men även följande landformer: *Carychium minimum* (s), *Pupa angustior* (s) samt *Clau-silia* sp. (s). Lagrets yngre ålder förklaras för övrigt av dess läge på jämförelsevis ringa djup under havsytan, varför detsamma senare än de förut nämnda, djupare liggande lagren nåddes av Litorinahavets vågor och därvid delvis omlagrades. Detta framgår därav, att lagret innehöll skal även av *Hydrobia ulvae*, *Litorina litorea*, *Cardium edule* och *Scrobicularia piperata*, de två sistnämnda i form av fragment. Torvlagrets bildningstid kan alltså med skäl förläggas till ett tidigare skede av Ancylostiden och lerans huvudmassa till slutet av samma tid eller till början av Litorinatiden, när havet här bröt in över fastmarken och därvid delvis abraderade de föreliggande supramarina lagren för att sedan täcka över det hela.

I anslutning till den föregående framställningen förtjänar framhållas, att proven i profil 1 å Priwall, vilka, i motsats till de övriga, erhållits vid spolborrning, icke blivit undersökta utan av Friedrich tolkade med ledning av bormästarens upplysningar och därför möjligen äro felaktigt uppfattade. Den övre serien, ner till 56.5 m under havsytan, tolkar Friedrich såsom Litorinalager, emedan de delvis skola innehålla sand med »Seegräs» och nedtill utgöras av svartblå »Schlick» och sand. Därunder följer lerig, blå sand eller lera (till 58.5 m under h. y.), vilken tolkas såsom lakustrin. Att hela den såsom Litorinabildningar av Friedrich förut ansedda serien verkligen tillhör sådana, är sannolikt av den liknande karakteristiken av prov i de närliggande profilerna (med »Seegräs» och »Schlick»).

Såsom av den föregående redogörelsen framgår, hava i Travemündetraktens profiler inga arktiska fossil anträffats, vilket är anmärkningsvärt. Den möjligheten föreligger dock, att de i det djupast liggande, säkert fossilförande lagret (från 43.5—45.4 m u. h. i profil 2) funna exemplaren av *Pisidium* representera en eller flera arktiska arter.

Sänkta suprabaltiska bildningar i Kielfjorden.

I detta sammanhang förtjänar framhållas den intressanta submarina profil, som Weber (1914) beskrivit från Kielfjorden, enär den belyser förhållandena även i Travemündetrakten och giver stöd åt min uppfattning av utvecklingen där.

Av Webers många lager under Litorinabildningarna skola här dock endast nämnas, från profil IV, det mellan 14.1 och 15.0 m under havsytan uppträdande lagret av bleke (»Kalkmudde»), från vilket omtalas bland andra följande arter: *Pinus silvestris* (pollen, täml. sparsamt), *Populus* (träbitar), *Betula alba* (nötter) och *B. verrucosa* (frukt) samt *Limnaea auricularia*, *Valvata cristata* och *Pisidium fontinale*, vilka uppträda talrikt. (Såsom en stor sällsynthet iaktogs en gång ett pollen av *Quercus*, som antages ha medföljt från överliggande lager vid borrningen.) Weber daterar därför lagret till ett tidigt skede av furutiden. Tilläggas må bland annat, att i närmast yngre lager, mosstorv, *Pinus* och *Betula* äro tämligen allmänna, *Quercus*-pollen sällsynta (inkomna sekundärt?) och frukter av *Cladium mariscus* sällsynta undertill, men allmänna uppåt i lagret, samt att den härpå lagrade *Cladium-torven*, mellan 11.56 och 12.36 m under havsytan, innehåller, förutom riklig *Cladium*, *Pinus* (täml. allm.), *Betula* (spars.) samt *Alnus* cfr *glutinosa* och *Quercus* (sparsamma) samt därför av Weber dateras till början av ektiden, medan i nästa lager, *Scorpidium-torv*, som direkt överlagras av flera meter mäktig Litorina-levertorv, *Quercus*, *Tilia* och *Alnus glutinosa* äro rätt vanliga. Vid 9 m u. h. ligga de epipaleoliska boplatserna i närheten av profilen i fråga.¹

Av det anförda synes framgå, att det understa lakustrina lagret är att betrakta såsom bildat före Ancylustiden och de följande under Ancylustiden, vid vars slut bebyggelsen ägde rum, som sedan »dränktes» av Litorinahavet.

Sänkta suprabaltiska lager S om Skåne och Bornholm.

Härtill kan nu läggas ett märkligt fynd, som under förra året gjordes å havsbotten 13 km S om Kåseberga vid Skånes sydkust, c:a 15 km OSO om Ystad. Fyndet, som nyligen på uppmaning av professor Hans Wallengren i Lund undersökts och beskrivits av Orvar Isberg (1927), utgöres av sannolikt in situ, delvis på 35—37 m djup under havsytan förekommande, rotförsedda furuträd, vilka fiskare sedan länge vid sina trålningar haft obehag av men upptagit och hemfört. En dylik stam har befunnits mäta 3.75 m i längd och, c:a 0.6 m ovanför rotförgreningen, 0.45 m i diameter. Dess ålder kunde bestämmas till c:a 130 år. Rötterna omgivas av torvresten innehållande sandig, grusblandad lera. Vid mikroskopiska undersökningar har det torviga materialet befunnits innesluta, förutom *Cladium mariscus* o. s. v., pollen av *Salix* (3 procent), *Betula* (9—11), *Pinus* (66—71), *Alnus* (11—12), *Ulmus* (3—6) *Tilia* (0.5—1), *Quercus* (1—2) (ekblandskog tills. 5—8.5 procent), vidare *Corylus* (11—20) samt *Picea* (2 procent), varemot inga spår av *Fagus* eller *Carpinus* träffats. Pollenfloran anses visa på senboreal tid. En jämförelse med pollenfloran i det s. k. »Mullerups-spektrum» i Danmark företer, enligt Isberg, likhet

¹ Märkligt nog anför Weber icke *Corylus* från något lager.

med det i de submarina bildningarna utanför Kåseberga. Liknande är fallet med t. ex. floran i torven i Kongedybet vid Köpenhamn, en flora som danska geologer datera till början av ektiden. Isberg anser alltså Kåsebergafyndet visa, att i slutet av Ancylustiden trakten låg minst c:a 35—37 m högre än nu.

När mitt arbete förelåg färdigt för trycket, mottog jag en av prof. K. Grönwall nyss utgiven uppsats: »Bidrag till frågan om sen-glaciala och postglaciala nivåförändringar i södra Östersjöområdet», Lund 1927. I detta arbete meddelas bland annat ett par nyligen gjorda fynd av stort intresse för frågan om Sydbaltikums höjdläge i senkvartär tid, vilka därför här förtjäna omnämnas.

Det ena fyndet utgöres av under Mya- och Litorinabildningar liggande gyttja, rik på skal av sötvattensmollusker, till 11 m djup under h. y.,¹ det andra av talrika rotförsedda furustammar, vilka flerstädes uppfiskats från slutningen av den c:a 20 km långa Rönne bank och ett djup av c:a 35 m, d. v. s. ungefär samma djup som det av Isberg beskrivna fyndet utanför Kåseberga, vars beviskraft därför bestyrkes.

På tal om Kåsebergafyndet vill jag hänvisa till Webers ovan omnämnda undersökningar av floran i de lakustrina lagren under Priwall och i Kiel-fjorden. Den äldre floran där dateras, som nämnts, till tiden före Ancylustid, den närmast yngre, särskilt Kielfjordens *Cladium-torv*, som synes innehålla en flora av ungefär samma karaktär som den vid Kåseberga, till en tidig del av Ancylustid, medan den yngsta floran tillhör denna tids senare del. Jag anser det därför sannolikt, att Isberg tillagt sitt lager en för låg ålder. Hans datering motsäges f. ö., såsom vi skola se, av traktens geologiska utveckling.

Av den lämnade redogörelsen anser jag alltså, att man med fog kan antaga, att Travemündetrakten före Ancylustiden legat minst 34 (profil 8, villa Freund), troligen minst 45—46 (profil 2, villa Potente) eller troligen minst 58—59 (profil 1, Kohlenlager) samt havsbottenen som Skåne — som Bornholm något senare kanske minst 35—37 meter högre än i nutiden.

Jag skall i det följande söka giva ytterligare skäl för sannolikheten av detta antagande, men måste för detta ändamål något utförligare redogöra för den utveckling, som särskilt Sydbaltikum synes ha undergått i sen-glacial och äldre postglacial tid. För att belysa hithörande frågor har översiktskartan, tabl. 4, utarbetats. Densamma gör icke anspråk på att framlägga annat än de stora huvuddragen av denna i mycket ganska invecklade historia. Kartan är, som synes, ämnad att bland annat åskådliggöra den sannolika fördelningen av land och hav resp. Ancylussjön vid tiden för denna sjös uppkomst samt vid dess transgressionsmaximum. (Se f. ö. anmärkningarna till kartan i slutet av arbetet.)

¹ Fyndet är enligt Grönwall gjort medelst en nyligen av prof. Knudsen i Köpenhamn konstruerad kraftig bottenhuggare, som säkerligen blir av mycket stor betydelse vid kommande submarina undersökningar.

Drag ur norra Tysklands och Sydsandinavien senglaciala och äldre postglaciala utveckling.

Sedan länge har man haft sig bekant, att inom ett flertal områden inom det nuvarande Nordtyskland isranden vid landisens sista stora avsmältning lokalt och temporärt dämt upp sjöar, i s s j ö a r alltså, bland vilka en del vid tiden för sina högsta stånd haft avlopp mot S, men sedermera, när isens av oscillationer avbrutna recession fortskred och sjöytorna därvid även partiellt sänktes, avrunnit till Baltikum. Dessa issjöars äldre avlopp mynnade i de stor-slagna, isranden följande »urström»-dalarna (se kartan, tavl. 4, som dock även upptager sydligare och äldre »urström»-dalar), vilka genomdraga Nordtyskland från Ö—V, västligare från SO mot NV och f. ö. fortsätta ut på Nord-sjöns botten. Avloppen från de yngre och lägre liggande skedena i en del is-sjöars utveckling togo däremot, som nämnts, riktningen mot Baltikum, dit även åtminstone några isranden följande, nordligare urströmmar avrunno primärt.

Issjöar av nämnda slag äro kända t. ex. från Ö- och V-Preussen (här med ett flertal olika utvecklingsstadier, se t. ex. Wolff, 1913), vidare från Stettin-bäckenet, varest funnits en »Haffstausee», som i tre etapper, markerade av terrasser vid resp. c:a 20 à 25, 12 à 15 och 5 à 8 m över den nuvarande havsytan, successivt avrunnit genom tre under israndens recession blottade och uteroderade dalstråk, nämligen från S mot N: 1) den Pommersk-Mecklenburgska gränsdalen förbi Friedland, Demmin-Ribnitz-Wustrow; 2) Peenedalen förbi Anklam till Demmin, där den förenar sig med den förra dalen, samt 3) Ziese-Streladalen, som framgår bl. a. utmed Greifswalder Boddens syd-västra del och vidare mot NV genom Strelasundet (se tavl. 4). Klose (1905) har visat, att dessa dalar sedermera sänkts med följande minimibelopp: 1 = 15, 2 = 20, 3 = 10 (i Strelasundet 18—20) meter, samt att deras bottnar nu i allmänhet ligga under havsytans nivå.¹ Sänkningens, som förlägges till slutet av Ancylustiden och början av Litorinatiden, har varit olikformig: mindre i N än i S.

Issjöar ha vidare upptagit trakten kring Rostock (»Rostocker Heide») o. s. v. (Geinitz, 1903).

Längre i V möta Lübeck-bäcknets issjöar. Vid den senglaciala utvecklingen här skola vi dröja något längre, emedan densamma belyser spörsmålet om det sannolika maximihöjdläge, landet intagit i senglacial tid. Vid redogörelsen följer jag i huvudsak Schlunks (1914) delvis på Friedrichs undersökningar fotade framställning. Härvid lämnas först ett schema över traktens senglaciala lagerföljd, vilken i huvudsak är följande, uppifrån och nedåt:

5) Inom trakten av och N om Lübeck: sand, grus och morän av jämförelsevis obetydlig mäktighet;

¹ Enligt Grönwall (1927) har G. Braun nyligen (1926) beräknat, att Stettintrakten före Litorina-sänkningens legat c:a 50 m högre än nu. Jag har ännu icke lyckats få del av Brauns uppsats och kan sålunda ej bedöma betydelsen av hans beräkning.

- 4) Dryaslera med den arktiska musslan *Sphaerium duplicatum*, *Anodonta* o. s. v.
 3) Övre bäckenlera, upptill sandig. *Sphaerium duplicatum* sällsynt. Denna lera utfyller delvis erosionsdalar i
 2) Bäckensand, vari iakttagits en lerhorisont; fossil *Sphaerium duplicatum*, *Anodonta* m. fl.
 1) Undre bäckenlera.

Lübeck-bäckenet begränsas längst i söder av den yttersta randmoränen tillhörande den sista stora nedisningen. (Se tavl. 4.) Vid denna isrands recession, vilken ägde rum under upprepade oscillationer och stillestånd, upptogs bäckenet gradvis av en till omfång allt större issjö, som över trösklar inom det nämnda randstråket hade avlopp mot S till den då högre än nu liggande Elbedalen, vilken samtidigt upptogs av en väldig urström, som fortsatte långt ut på Nordsjöns botten. Issjöns högsta stånd markeras av terrasser. Dessa ligga nu c:a 25 à 30, pasströsklarna i S åter c:a 20 à 16 m ö. h. I denna issjö avsattes bl. a. en mäktig serie av varvig lera, ovan betecknad såsom undre bäckenlera (lag. 1). Härefter har en tappning av issjön ägt rum, varvid sanden, lag 2, kom till avsättning. Detta lager, som anses vara fluviatilt bildat, eroderades, och de därvid uppkomna dalarna utfylldes sedan delvis av den övre bäckenleran (lag. 3), som likaledes är varvig och visar på ett nytt skede i issjöns tillvaro, varunder uppdämningen ägde rum medelst ett nordligare israndläge. Den tidrymd, som avsättningen av lag. 1—3 anses representera, uppskattas till c:a 300 år. På den övre bäckenleran avsattes lokalt i svackor yngre Dryaslera, som i grannskapet av Lübeck ställvis befunnits vara överlagrad av glaciala, grusiga bildningar och morän (lag. 5), vilka tolkas såsom en randmorän, angivande en yngre isoscillation här.

Schlunk uppfattar (1914, sid. 270) de sjöartade depressioner, som finnas NO om Lübeck, såsom samtidiga med denna yngsta ändmorän i trakten och tillkomna genom subglacial smältvattenserrosion, en erosion som f. ö. anses ha spelat en mycket stor roll även under tidigare skeden av Travedalens utbildning. Friedrich däremot håller före, att erosionen under de senare skedena av isrecessionen här väsentligen gått i riktning mot Baltikum, en uppfattning som torde vara den riktigare. De nuvarande markerade erosionsdalarna i trakten av Lübeck och vidare ut till Lübeck-bukten anser jag därför med all sannolikhet vara anlagda, efter hand som isranden ryckte tillbaka och passpunkter blottades, över vilka de etappvis och till allt lägre nivåer sänkta issjöarna kunde söka sig väg till Baltikum. Så är det bl. a. sannolikt, att de delvis rätt mäktiga lager av issjölera och fin sand, vilka, såsom profilerna 4 och 9, fig. 55, visa, uppträda under de lakustrina och Litorinalagren i Travedalstrakten, äro avsatta i en eller flera dylika issjöar, som f. ö. torde ha givit upphov även åt de därvarande övre grusiga lagren. Den möjligheten får dock icke anses utesluten, att den delvis leriga, grusblandade sanden kan, såsom Gagel (1913) antagit, vara morän, representerande i så fall ett nytt, om också ett relativt obetydligt framryckande av isranden. Norra Tyskland, som vid tiden för den sista nedisningen kan antagas ha legat minst lika högt som i nutiden, alldenstund inga dätida i Baltikum avsatta sediment finnas här ovan havsytans nivå, höjde sig säkerligen hastigt nog, efter

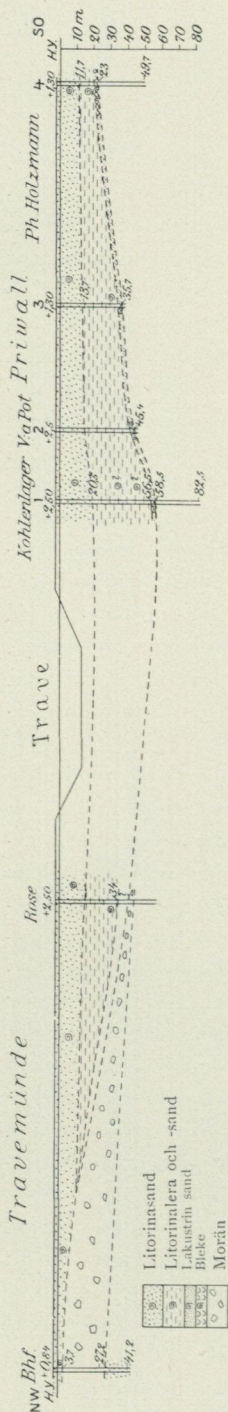


Fig. 56. Tvärprofil Travemünde—Priwall (jämför kartan, fig. 54 och profilerna fig. 55). Profilen visar Travedalens geologiska byggnad och sannolika utvecklingshistoria. Längdskala = höjdskala. (Efter Friedrich och Heidens profil 1905, å vilken höjdskalet är 5 gånger större än längdskalan.)

hand som isranden ryckte tillbaka; och landhöjningen fortskred sedan även N ut.

När isloben, som upptog Lilla Bält-trakten, avsmälte (se tabl. 4), började säkerligen erosionen här, och denna fortsatte, särskilt genom vattenmassorna i Sydvästbaltikum, ända tills trakten av Langeland Bält blev isfri och erosionen här kunde slå in på en nordlig riktning genom Stora Bält, där smältvattnet från den härvarande i regression stadda isloben förut inlett erosionen. På grund av den härvarande liksom många andra submarina dalars högst betydande längd inom och i trakten N om Sydbaltikum är det all sannolikhet för, att erosionen tidigt i huvudsak försiggick extramarginalt och endast delvis subglacialt. Dessförinnan hade uteroderandet av en del av nedre Travedalen vidtagit, varvid efter hand de senglaciala eller delvis äldre lagren vid Travemünde genomskuros och den härvarande, nu submarint liggande dalen fördjupades, av vilken fig. 56 visar en tvärprofil. Under israndens ytterligare recession från denna trakt fortsatte säkerligen erosionen NO ut på Lübeckbuktens botten och tog även riktningen mot NV utgrävande dalar, bland andra bottendalarna förbi staden Oldenburg(?) (Wolff, 1922, kartan) och i Fehmarn-Bält samt sedan mot N i Langeland- och Stora Bält och vidare ut på Kattegatts botten. Något senare förstärktes denna erosion av den förut omtalade Pommerska-Mecklenburgska gränsdalens urström. Utvecklingen gick alltså sannolikt i huvudsaklig överensstämmelse med Geinitz's uppfattning (1903 a, Taf. 3).

På liknande sätt som t. ex. i Lilla och Stora Bält fortskred den tidigare erosionen på botten av det nuvarande havsområdet mellan Laaland—Falster och Själland, där likaledes markerade erosionsdalar finnas (se t. ex. Hintze, 1908, Tav. 8), och detsamma blev efter hand fallet även i södra Öresund, där t. ex. Kongedybet, Hollenderdybet (till 18 m djup u. h.) m. fl. dalar, såsom Milthers visat (1922), utgrävdes under senglacial tid, medan sydligaste delen av Sundet synes icke ha blivit genomoderad och den djupt liggande bottendalen Öretvisten i Sundets norra del troligen

utskars först på ett senare stadium, sannolikt till en del genom avlopps-vatten från »Rörumissjön», varom längre fram.¹

När isranden ryckte tillbaka inom området för Darsser Schwelle (mellan Darss och Gjedser) och erosionen här vidtog, kan, praktiskt taget, Baltiska issjön sägas ha uppkommit. Denna hade sannolikt här sitt avlopp under den tid av många tusen år, som åtgick för israndens under många oscillationer och stillestånd försiggående recession till Billingens nordspets, där issjön tappades ned till världshavets nivå. (Munthe 1910 a, 1924, Simon Johansson, 1926, m. fl.) Under denna långa tid fortskred, under fortsatt erosion, landhöjningen (senare efterträdd av sänkning) inom det sydbaltiska området och efter hand även N ut ur Baltiska issjön samt inom Danmark och västra Sverige ur Yoldiahavet. Beträffande Baltiska issjöns gränslinje (B.I.G.) kan denna i stort sett sägas stiga tämligen jämnt från sjöns 0-isobas, som synes kunna förläggas ungefär från sydvästligaste Skåne till litet S om Bornholm, i det att issjöns normala gräns (B.I.G.) å denna ö kan sättas till c:a 10 m längst i S och 20 m längst i N (Milthers, 1916, Mertz, 1924) samt inom mellersta delen av södra Skånes kust till i medeltal c:a 10 m och N härom å bl. Sövdeborgs sydliga del till c:a 25 m ö. h. (Munthe, 1920).² B.I.G. stiger sedan gradvis N ut och när enligt min beräkning (1924) upp till c:a 210 m vid Nordbillingen.³ Innan isranden nådde hit, hade landhöjningen tydligtvis bragt stora områden, särskilt det sydbaltiska, till avsevärd höjd över havsytan, medan, som nämnts, Baltiska issjön under tiden avrunnit över tröskeln vid Darsser Schwelle. Denna fortsattes mot SV av en flack, tämligen utpräglad, i medeltal c:a 4 kilometer bred dal, den s. k. Kadetttrännen (se tavl. 4), vars djupaste punkt når ner till 32 m, medan den rännen omgivande havsbotten (inkl. Darsser Schwelle) ligger på omkring 18 m djup. Emellertid är det sannolikt, att de från både SV och NO i Darsser Schwelle inskjutande rännorna (se kartan) ursprungligen fortsatt genom denna men här delvis utfyllts av sediment särskilt i samband med den senare inträffade Litorinasänkningen, en betydelsefull fråga som icke kan lösas annat än genom dyrbara borrhningar. Erosionen inom området har f. ö. icke varit begränsad till Baltiska issjötiden utan har, såsom vi skola se, fortsatt under senare delen av Ancylustiden och tröskeln därvid sänkts ytterligare. Antaga

¹ Min uppfattning av de successiva israndslägena mellan östligaste Jutland och Skåne (se kartan, tavl. 4 och anmärkningar till denna) sammanfaller i huvudsak med Milthers' (1922) och Antevs' (senast 1927) framställda förslag.

² Yoldiahavet torde alltså icke, eller blott under ett mycket begränsat skede, ha inträngt i Sydbaltikum. *Gadus polaris*-leran vid Lomma kan antagas ha bildats, medan en sydlig islob upptog Öresunds i höjning stadda sydligare del. (Se tavl. 4.)

³ Ett undantag från denna regel utgör östra—norra Skåne, i det att här funnits även en rätt stor lokal issjö, »Rörumissjön» pp. (se G. De Geer, 1917), vars yta stätt betydligt högre än Baltiska issjöns, eller 80—90 m S om Rörum, och en annan(?) isdämd sjö drygt 100—110 m ö. h. i Hässleholms-trakten. »Rörumissjön» hade på ett tidigare stadium, sedan södra Skånes issjöar tappats (se Munthe, 1920) avlopp mot SV över Smedstorp och ner åt Ullstorp o. s. v. samt vidare mot NV genom Kävlingedalen till Öresund, där dess fortsättning utgöres av den sedan länge kända submarina dalen utanför Landskrona, vilkens sannolika fortsättning synes vara att söka bland annat i den förut omnämnda Öretvisten (till c:a 50 m djup) inom Öresunds norra del. Issjön i Hässleholmstrakten avrann mot V och SV över Torup och genom den markerade, sträckvis i urberget utgrävda dalen SV ut mot Riseberga. Dessa tydligtvis intressanta issjöars historia väntar emellertid ännu på sin närmare utredning.

vi, att detta sista erosionsbelopp uppgått till 3 m och alltså stannat vid tröskelns nuvarande yta, samt att ingen sedimentfylld ränna finnes här, skulle vid tiden för Baltiska issjöns utsinande, vilket ungefär sammanföll med sjöns tappning till nivå med Yoldiahavet vid Nordbillingen, denna yta då ha legat c:a 3 m högre. Beloppet av issjöns nämnda sänkning har av mig (1924) beräknats till c:a 55 m, varför trakten av Darsser Schwelle då låg minst $15 + 55$ eller i runt tal 70 m över havsytan, ett belopp som givetvis skulle ökas med närmelsevis det större djup (c:a 10 m?), varpå rännans tröskel ligger under Darsser Schwelle-tröskelns nivå vid Ancylussjöns börjande avrinning och trakten alltså då c:a $55 + c:a 25 = c:a 80$ m högre än nu.¹ Och som man har anledning antaga, att Sydbaltikum tidigare låg ännu högre, och gradvis högre S ut, Travemündetrakten måhända närmelsevis så högt som jag (1910 a, 1924) antagit, eller c:a 125 à 120 m högre, torde den ovan lämnade skildringen av Sydbaltikums senglaciala utveckling kunna anses vara i sina huvuddrag riktig.²

Å kartan, tavl. 4, är med ledning av det isobassystem, som med jämförelsevis stor säkerhet kan uppdragas (se längre fram, anmärkningar till kartan), Ancylussjöns ungefärliga utsträckning vid tidpunkten för Baltikums avsnörning från Yoldiahavet (= Ancylussjöns uppkomst) inlagd. Yoldiahavets (»Echineishavets») strand sammanföll något tidigare, såsom Thomasson, såvitt jag kan förstå, nyligen (1927a) visat, med den nuvarande i Kalmartrakten, d. v. s. närmelsevis så som jag antagit 1910 (Munthe 1910 b, Pl. 1 A). Förhållandena hade givetvis ändrats något, sedan den tid då Yoldiahavet först intog Mellanbaltikum, d. v. s. c:a $\frac{1}{2}$ årtusende tidigare än Ancylussjöns uppkomst, men sjöns noll-isobas kan med fog förläggas i Kalmartrakten och S ut härifrån isokatabas-systemet genom extrapolation närmelsevis utläggas. Den med ledning härav och av djupkurvorna uppgjorda kartan visar alltså, att vid tiden för Ancylussjöns uppkomst betydande områden av Sydbaltikum upptogs av land, i det att bland annat Bornholm då var landfast med Tyskland,³ samt att här emellan och Gotland funnos ett par öar, vilka underlättade faunans och florans invandring dit. (Tidigare låg havsbotten här dock högre.) Vidare se vi, att hela södra och västra Kattegatt då upptogs av land, och detsamma var tydligtvis fallet med delar av Nordsjön.

Fördelningen av land och hav i och kring Västerhavet vid denna tid är ännu icke närmare känd. Den har tillsvidare baserats bl. a. på Joh. Petersens fynd

¹ Jag utgick (1924) vid beräkningen av höjdläget vid Darsser Schwelle ifrån Kadettränsans botten, 30 m under havsytan, och kom därför till siffran 85 i stället för de nyssnämnda siffrorna 70, resp. 80.

² Thomasson har nyligen (1927b) uttalat tvivel, huruvida Baltiska issjön över huvud taget existerat. Utan att här ingå på en utförlig granskning av hans delvis egendomliga utläggningar undras blott, hur han vill förklara förekomsten inom en mängd baltiska områden av baltiska sediment (även leror) högt över de nivåer, vid vilka han förlägger sin »M.G.» (marina gräns) å Kolmården och i Karlsborgstrakten, samt »Echineisgränsen» (= en yngre Yoldiagräns?) i Kalmartrakten, där »Gyrosigmaleran» väl kan antagas vara en avsättning i Baltiska issjön. Det kan vidare ifrågasättas, huruvida icke »den arktiska torven» vid Ljungby skulle kunna anses vara överlagrad av Baltiska issjösediment under mellantiden mellan issjöns sänkning inom Falbygden och tappningen vid Nordbillingen (se Munthe, 1924).

³ Detta bevisar även förekomsten å denna ö av *Planaria alpina* (von Hofsten, 1919).

(1888) av marina litoral-mollusker i fossilt tillstånd ner till 25 m djup Ö om Läsö samt mellan Anholt och Kullen. (Jfr även G. De Geer, 1890). Dock kan denna fauna ha levat där även (eller först) under ett något framskridet skede av Ancylostiden.

På dessa landvidder liksom på dem i Sydbaltikum, vilka samtliga nu ligga sänkta under havsytan, icke blott invandrade större delen av de djur och växter, som mestadels ännu leva i Skandinavien, utan ägde, såsom Holst redan 1909 framhållit, även den epipaleolitiska bebyggelsen rum och utbredde sig norr ut. Helt naturlig blir därför tillkomsten av bland annat de ovan omtalade lakustrina lagren i Travemündetrakten vid en tid, då denna låg m i n s t c:a 45, säkerligen m i n s t 58—59 m högre än i våra dagar.¹ Ty att dessa lager äro bildade före och under Ancylostiden, därom torde man kunna vara ense.

Emellertid har kritik riktats mot Friedrichs äldre uppfattning om dessa lagers bevis för ett så högt läge hos landet, något som gjort, att han senare frångått denna sin mening och i likhet med många andra stannat vid ett 20-tal m såsom minimimått på detta höjdläge. Det viktigaste skälet, som anförts mot det högre läget, synes vara det antagandet, att de ifrågavarande lakustrina bildningarna avsatts i djupa depressioner, som utåt Baltikum varit avstängda av högre liggande trösklar (t. ex. i form av moränvallar), över vilka Litorinahavet sedan under landets sänkning trängt in och avsatt sina mäktiga bildningar på de lakustrina. Detta är, som nämnts, blott e t t l ö s t a n t a g a n d e, som icke stödes av några iakttagelser. Sådana äro f. ö. svåra att göra, i det att de fordra en serie borringar inom havsområdena NO ut. Att fortsättningen av Travedalen icke nu kommer till synes där, har sin helt naturliga förklaring i det förhållandet, att densamma utfyllts med sediment i samband med Litorinahavets inbrytande, liksom så tydligtvis skett stråkvis inom många andra områden. (Se Munthe, 1926). Såsom ett viktigt stöd för min åsikt om Sydbaltikums höga läge under förra delen av Ancylostiden betraktar jag de av Isberg och Grönwall omtalade fynden av fur m. m. å c:a 35 m djup utanför Sydsåkånes och södra Bornholms kuster.

Vid tiden för Ancylostjörns maximiutbredning inom Mellan- och Sydbaltikum synes man få antaga, att fördelningen mellan land och hav inom dessa områden varit i stort sett sådan, som kartan, tavl. 4, även åskådliggör, och som visar, att Ancylostjön då transgredierat över en hel del områden, som vid tiden för sjörns tillkomst voro land. Beloppet av denna transgression ökades gradvis S ut från avloppsområdet i Närke, eller, enligt hittills föreliggande, mer eller mindre säkra data: vid sista passet i Närke = 0, å bl. Gusum (Assarsson, 1927) minst 8, å sydligaste Gotland c:a 20, ungefär vid Bornholm c:a 40 och vid Darsser Schwelle ännu mera. När Ancylostjörns yta nådde Darsser Schwelles tröskel, låg denna vid samma nivå över havsytan som den sista i funktion

¹ Thomasson (1927 a) har genom extrapolering beräknat, att Ancylostjörns strand vid ett tidigt skede är att söka vid Darsser Schwelle 95 och i södra Öresund 45 (eller 80 å 85) m under havsytan. Härvid har dock icke vederbörlig hänsyn tagits till isobasernas i Sydbaltikum av tektoniska förhållanden orsakade oregelbundna förlopp.

varande högsta Närkes-tröskeln, enär Ancylussjöns avrinning i S praktiskt taget vidtog samtidigt med dess utsinande i Närke. Detta läge ö. h. för de båda passen har, som nämnts, satts till 32 m,¹ och under den ovan nämnda förutsättningen, att Darsser Schwelles tröskel under Ancylostiden nederoderats 3 m, skulle trakten då ha legat $32 + c:a 15 = c:a 47$ m högre än nu—eller också närmelsevis så mycket högre (c:a 10 m) som den eventuellt förefintliga rännans tröskel ligger under tröskelns vid Darsser Schwelle dåvarande yta, d. v. s. $32 + 15 + c:a 10 = c:a 57$ m högre än nu. Vi få alltså även vid Darsser Schwelle ett stöd för sannolikheten av mina ovan gjorda beräkningar rörande Sydbaltikums betydande höjdläge i senkvartär tid.² Även om tröskeln skulle intaga detta djupare läge, skulle detta dock icke väsentligen ändra kartbilden.

Avloppet för Ancylussjön upptog först Kadettrännen och fortsatte sedan ut genom de förut anlagda erosionsdalarna i Femarn Bält och Stora Bält samt vidare ut på Kattegatts botten, där läget av dess mynning dock är hypotetisk. På frågan om den sannolika fördelningen av land och hav i och kring Västerhavet vid tiden för Ancylussjöns börjande avrinning inom Sydbaltikum skall jag icke närmare ingå, utan endast framhålla, att landområdena då, på grund av den här senare än i S vidtagande landhöjningen, böra ha haft en något större utsträckning än vid tiden för Ancylussjöns uppkomst, vilken utsträckning jag sökt åskådliggöra å kartan, tavl. 4. Under dessa tider synes bland annat den bebyggelse ha tillkommit, varav man i Norge och västra Sverige o. s. v. funnit lämningar ovan Tapes-Litorina-gränsen, och vilken åtminstone delvis torde ha varit en kustbebyggelse i anslutning till strandlinjens pågående negativa förskjutning. (Se bl. a. Ramsay, 1926, och Asklund, 1927). Inom det baltiska området har man exempel på uppträdandet av Ancylostidens människa bland annat i det benredskap, jag (1895) omtalat från Ancyloslera nära Norsholm i Östergötland, ett redskap som med all sannolikhet tappats vid fiske.

Den förut omnämnda, tidigare i S än i N vidtagande landsänkningen resulterade till sist bland annat däri, att hela det sydbaltiska området upp till den nutida stranden, men icke längre, kom under Litorinahavets yta, medan nordligare denna yta såväl inom Kattegatt som Mellanbaltiska området N ut kom på allt högre nivå fram till ungefär 40 m-nivån ovan den nutida stranden, (se t. ex. Ramsay, 1926), medan nordligare ingen dylik positiv strandförskjutning från denna tid kunnat med säkerhet konstateras.

I anslutning till den föregående framställningen skall till sist meddelas en grafisk framställning (fig. 57) av den geografiska utveckling, som i första hand Travemündetrakten sannolikt genomlupit under den senkvartära tiden.

¹ Om denna uppskattning av passens läge ö. h. är riktig, har alltså Ancylussjöns yta vid transgressions-maximum legat på något mindre höjd ö. h. än jag förut, senast 1925, antagit i fråga om t. ex. Gotland. (Munthe, 1925b.)

² Kadettrännans största djup är enligt de nyaste tyska sjökorten, som godhetsfullt visats mig av chefen för K. Sjökartverket, kommandörkapten Gustaf Reinius, och aktuarien H. N. Odelsjö, såsom nämnts, 32 m.

Förklaringar till diagrammet, fig. 57, över Travemündetraktens glaciala och senkvartära geografiska utveckling.

Såsom av diagrammet synes, uppräknas överst de olika tider, som trakten »genomlevat» under ifrågavarande långa tidsskede. Härvid hava emellertid även medtagits några tider och förhållanden, som egentligen beröra utanför Travemündetrakten liggande områden (Darsser Schwelle, Mellanbaltikum, Nord-Billingen, Närke o. s. v.), enär de tjäna att belysa en del av den förra traktens utveckling, såsom under Baltisk issjötid, Mellanbaltisk Yoldiatid och Ancylustid.

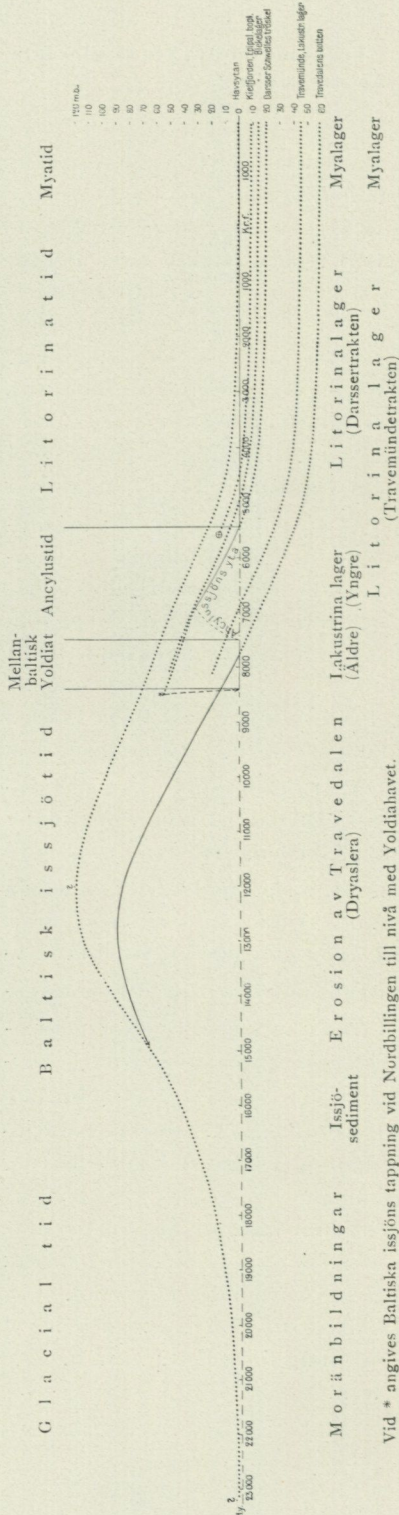
Tidskalan från glacial tid till Yoldiatid är att betrakta såsom hypotetisk, medan den från Yoldiatiden till nutiden kan anses jämförelsevis tillförlitlig såsom varande baserad på dels geokronologiska data (G. De Geer, 1925 a, Sauro, 1926, m. fl.), dels också på arkeologiska data. Liknande är fallet med den översta prickade kurvan, som är ämnad att angiva de allmänna nivåförändringarnas gång hos en punkt, som i nutiden sammanfaller med havsytan. Denna kurva är nämligen likaledes hypotetisk i fråga om det glaciala skedet och fram till Yoldiatiden, men jämförelsevis tillförlitlig därifrån och fram till nutiden, stödd som den är på de i diagrammets högra del anförda data, vilka i det föregående blivit diskuterade och här i korthet skola resumeras.¹

Dessförinnan skall blott anmärkas, att havsytan antages ha varit konstant under den avsedda tiden; den är heldragen för de skeden, då Baltikums yta stod i nivå med världshavet, d. v. s. under Yoldiatiden (i Mellanbaltikum) och under Litorinatiden, men långstreckad under skeden, då Baltikums yta låg högre än världshavet, d. v. s. under Baltiska issjötiden och Ancylustiden. Ancylussjöns yta däremot är finstreckad under tiden för sjöns av stigning S ut åtföljda avrinningsskede i Närke, men heldragen under den på denna transgression följande tid, då avrinningen försiggick över tröskeln vid Darsser Schwelle. Heldragen är vidare den hypotetiska kurvan för erosionen av Travedalen, medan erosionen av Darsser Schwelles tröskel under issjötiden icke ansetts böra inläggas, enär kurvsystemet för denna trakt skiljer sig väl mycket från den för Travemünde och därför skulle förrycka diagrammet.

De ovan antydda data, på vilka utvecklingen blivit baserad, äro följande:

1. Förhållanden vid Travemünde och i Kielfjorden: Travedalens av erosion betingade bottenläge, 58.5 m under havsytan. Travemündetraktens djupast liggande säkra lakustrina lager, 45.5 m u. h. Kielbuktens äldsta lakustrina lager, bleke från tidig furutid, 14 m u. h. Kielbuktens epipaleolitiska boplatser, 9 m u. h.

¹ Ovisst är Travemündetraktens höjdläge dels under den glaciala tiden och dels under den baltiska issjötiden.



Vid * angives Baltiska issjöns tappning vid Nordbillingen till nivå med Yoldiahavet.

Fig. 57. Diagram belysande i första hand Travemündetraktens senkvartära utveckling.

Litorinahavets tidigare inbrytande i Västbaltikum än över Darsser Schwelles tröskel (se nedan).

2. Förhållanden utanför (NO om) Travemünde, vilka äro ägnade att belysa utvecklingen även här.

Vid *, beloppet av Baltiska issjöns vid Nordbillingen försiggångna sänkning — 55 m — ned till Yoldiahavets nivå, efter sedan issjöns avrinning under lång tid gått över tröskeln vid Darsser Schwelle, vilken därvid kan antagas ha nederoderats c:a 15 m.

Transgressionen av Ancylussjön under tiden för avrinningen i Närke; därefter följde avrinning över tröskeln vid Darsser Schwelle. Denna antages under Ancylostiden ha nederoderats ytterligare ett par m och till sist sänkts till och under havets nivå. Då vidtog, praktiskt taget, Litorinahavet inom det egentliga Baltikum, medan, som antytts, detsamma betydligt tidigare inträngde i de djupa dalarna i Västbaltikum. H.Y.-kurvan här har därför betecknats — · · · · ·

Underst i diagrammet äro de lager utsatta, vilka äro representerade i Priwall-profilerna, varjämte inom parentes tillagts dels »Erosion av Travedalen» och dels »Dryaslera», vilken icke träffats i själva profilerna men väl i grannskapet ovan havsytan.

Parallellt med den översta kurvan gå alltså samtliga de längst till höger på olika djup under o-punkten (= havsytan) liggande, å diagrammet utsatta bildningarnas kurvor, varvid dock må påpekas, att de heldragna kurvorna för bottenläget av Travedalen under den baltiska issjötiden och för tröskeln vid Darsser Schwelle under Ancylostidens senare del förlagts å djupare nivåer

antydande beloppen av den erosion, dessa lokaler undergått före sänkningen under Litorinahavets nivå. Denna erosion började vid Travedalen, så snart isranden ryckt tillbaka från trakten, och antages ha fortgått flera tusen år. Det vertikala erosionsbeloppet synes ungefär ha motsvarat det djup, varpå dalbotten nu ligger sänkt under h. y. Baltiska issjöns erosion inom tröskeln vid Darsser Schwelle vidtog, när isranden ryckt tillbaka hit, och fortskred, till dess Baltiska issjöns tappning (55 m) vid Nordbillingen ägde rum. Tröskeln sänktes sedan ungefär parallellt med traktens allmänna sänkning, som i stort sett kan antagas ha fortgått i överensstämmelse med Travemündetraktens och därför, ehuru avlägsen från denna senare trakt, ansetts kunna infogas i diagrammet. När Ancylussjön under sin transgression nådde denna tröskel (se även tavl. 4), vidtog avrinningen här, och den erosion, som nu följde, torde, som nämnts, kunna uppskattas till endast ett par m. Tröskelns nuvarande djup under havsytan har därför satts till c:a 18 m.¹ Alltsedan den tidpunkt, då Travedalens botten och Darsser Schwelles tröskel sänktes under havsytan, fortgå alltså dessas kurvor parallellt med den översta kurvan. Det samma är fallet med den närmast under Darsser Schwelles varande kurvan, som anger de nivåförskjutningar, som Travemündetraktens nu på c:a 45 m djup liggande säkert lakustrina lager undergått först något före samt sedan under och efter Ancylustiden. På liknande sätt förhåller det sig med de båda kurvorna för Kiel-fjorden, den ena för bleke å 14 m djup samt den andra för de på m djup liggande epipaleolitiska boplatserna, vilka kurvor medtagits för att illustrera gången av nivåförändringarna där, något utanför Travemündetraktens kurvsystem.

Så vitt jag kan finna, låta de här omtalade förhållandena inränga sig i ett kurvsystem, som upptager blott en stor, kontinuerlig landhöjning åtföljd av en ungefär lika stor landsänkning, nivåförändringar vilka äro att betrakta såsom utslag av landisens belastning resp. avlastning och därav orsakade magmaförskjutningar centrifugalt resp. centripetalt. (Se bland andra Högbom, 1921, och Penck, 1922 samt tidigare.) Vilken roll havsykans eustatiska rörelser spelat för nivåförskjutningarna, låter sig ännu icke avgöra, varför, såsom av det föregående framgår, hänsyn härtill icke tagits.

Beträffande den i diagrammet införda k r o n o l o g i e n, kan, som nämnts, tiden tillbaka till Baltiska issjöns tappning sägas vara jämförelsevis tillförlitligt angiven, medan tiden där bortom är att anse såsom hypotetisk. Kronologien baseras i fråga om den pommerska israndens läge i Travemündetrakten på Ekholms (1899) offentliggjorda, på astronomiska grunder fotade beräkning, enligt vilken det sista stora temperatur-minimet är att förlägga 28,000 år tillbaka i tiden. Dit förlägga därför 1910 Gunnar Andersson (anf. st.) och jag (1910 a) den sista nedisningens maximiutbredning, en uppfattning som går väl ihop med en del senare beräkningar, enligt vilka ett minimum av sommar-

¹ Under det förut gjorda antagandet, att en sedermera utfylld ränna med tröskeln nu c:a 28 m u. h. skulle föreligga, skulle kurvsystemet givetvis ändras i enlighet härmed.

temperaturen inträffat för c:a 25 000 år sedan. (Se bl. a. Köppen, 1922.) Å diagrammet förlägger jag därför den pommerska israndlinjen c:a 23 000 år f. Kr., eller c:a 25 000 år före vår tid, och sista nedisningens maximum alltså c:a 3 000 år längre tillbaka. I anslutning härtill må nämnas, att G. De Geer 1925 förlägger det pommerska (baltiska) skedet c:a 15 700 och 1926 c:a 18 000 år tillbaka, medan Antevs, som 1925 anser Anderssons och min uppfattning rörande dateringen av sista nedisningens maximum »discarded» och av blott historiskt intresse, 1927 förlägger detta maximum c:a 40 000 år tillbaka i tiden. Kanske, när allt kommer omkring, den Ekholmska beräkningen ändock skall visa sig komma det verkliga tidsförloppet jämföreslevis nära?

Summary of Contents.

Studies in the Outlets of Ancyclus Lake.

Introduction.

Since, in 1887, (see the Bibliography at the end of the paper) I succeeded in proving that the Baltic, during the earlier part of the Post-glacial period, had the character of a lake, *Ancyclus Lake*, the question as to the outlet of this lake to the ocean has been the subject of speculations and, later on, researches.

Some historical dates. (Pp. 5—11.)

Thus, in 1890, G. De Geer placed such an outlet in the South Baltic district, the level of which was at that time thought to have been about 10 metres higher than to-day.

In 1892 (l. c.), it seemed to me natural that the earliest outlet of the Ancyclus Lake should be placed in that part of the province of Närke where the Baltic had its latest connection with the Western Sea (the Yoldia Sea of that time) and where, therefore, great erosion valleys might have been expected. Later on, a transgression of the surface of the lake was supposed to have taken place, causing the outlet to be changed to the Sounds between Denmark and Skåne, where the well-defined submarine valleys were supposed to have then been eroded. These valleys, as well as the lacustrine layers which had been found at least 30 metres below sea-level at Pillau, indicated in my opinion that the South Baltic district of that time was situated probably more than 50 metres higher than to-day. This elevation was followed by a subsidence of land, and the Litorina-fauna migrated to the Baltic through the Sounds named.

As will appear from the following account, these features of the development of the Ancyclus Lake have in the main been established by later researches.

To these two outlets De Geer (in 1893) added a third one, viz. in the Karlsborg district W. of Lake Vättern, and assumed the elevation of the S. Baltic district to have been about 30 metres.

In 1896 De Geer published a map showing the maximum extension of Ancyclus Lake with its three outlets and added (though wrongly) another in Närke. The South Baltic district is thought to have been elevated 25 m. higher than to-day.

Later on, in 1909, I described an outlet valley (the Porrtjärn outlet, see below) and estimated the total descent from the lake's surface to the Yoldia Sea at 8 to 9 m. and the highest Ancyclus limit (A.G.) to be situated now 110 to 108 m. above sea-level.

Also in 1910 (Munthe 1910a, 1910b) I dealt with the questions mentioned, but then I estimated the elevation of N. Germany (the Lübeck district) at about 125 m. higher than to-day. (In 1924 I ascribed this high position with Antevs (1922) to the late-glacial period instead of, as earlier, to the Ancyclus period.) I also showed that the Baltic, during the retreat of the ice-border from the S. Baltic district to the northernmost end of Mt. Billingen (W. of lake Vättern), had the character of an ice-lake, the *Baltic Ice-lake*, with its outlet during this long period in the S.,

which was finally changed to N. Billingen, where the lake dropped to the level of the Yoldia Sea to the west.

Without taking any account of my paper of 1909 cited above, E. Antevs (in 1917, 1921 and 1922) as well as G. De Geer (in 1922 and 1925) declared that Ancyclus Lake during the greater part of its existence was in direct connection with the ocean and, therefore, had not the character of a lake but of an inland sea, »The Ancyclus Sea» (De Geer). As I showed in 1924, their arguments are nothing but loose assumptions.

In the same paper I described a second outlet valley in the Närke district, which was found several years ago. This outlet, which will be described more fully later on in the present paper as »the Bergtjärn outlet», I characterized as a »dead fall», »a deep and marked gorge in Archaean rock with wide and deep erosion kettles and masses of blocks in the sloping erosion valley towards the West». The Ancyclus limit in the district was estimated to be now about 110 metres above sea-level, the latest threshold 105 m., and the amount of the descent down to the surface of the Yoldia Sea (or that of »Great Vänern») about 15 m.

Since my paper of 1924 was published, Antevs (in 1924) has agreed with my opinion that the Baltic had the character of a true lake during the Ancyclus time, while De Geer persists in his misinterpretation and, moreover, wrongly refers the Litorina limit to »the Great Vänern» limit (in the Vänern district) and partly to the Baltic Ancyclus limit, though the last two limits are commonly, as was proved long ago, well developed at different levels.¹ As a consequence he considers that the »Neolithic Sea» (alias the Ancyclus Lake at times) was in a direct connection with the ocean across Närke. These and other (also archeological) misinterpretations have been severely criticized from several other quarters, as by L. von Post (1925) and W. Ramsay (1926).

In 1925 L. von Post published also some results of his and my common researches (in 1925) of the outlet-district in Närke, which in the main confirmed my earlier published accounts as to Ancyclus Lake's outlets, the amount of descent of the lake, etc. (see above).

The projection and execution of the work. (Pp. 11—13.)

Since the researches of 1925 showed that the maps hitherto published could not be used for a detailed mapping of the most interesting parts of the outlet-district, which, for the rest, was shown to be no less than 9 kilometres in length, a more detailed mapping was deferred till the year 1926. A good map, on a scale of 1 : 8 000, was then at my disposal, worked out by The Crown Lands Board (Domänstyrelsen). The northernmost part of this map together with another map, on a scale of 1 : 4 000, of a district to the north is here used for the geological map, Pl. 2, while my mapping in several more southern districts has partly been used as basis for the map, Pl. 1. When my paper was nearly ready for the press, von Post published (1927) a popular article on the Närke outlet, partly based upon results of my later researches.

In the following chapter is given a description (1) of the outlets of Ancyclus Lake in Närke and (2) of the outlet of Ancyclus Lake in the Southern Baltic, whereas »the Karlsborg outlet» may be omitted here as being still questionable and, moreover, of secondary importance.

The outlets of Ancyclus Lake in Närke. (Pp. 13—55.)

As is shown from the map, Pl. 1, the outlet-district is situated between the well-defined tectonic valley of Letälven (about 75—80 m. above sea-level) to the west

¹ The old and commonly accepted term »the Litorina Sea» etc. he now proposes to replace by »the Neolithic Sea» etc., which cannot be accepted (cf. Munthe, 1926).

(figs. 1 and 2) and the tectonic depression of Lake St. Björken (92 m. ab. sea) to the east, its northern limit being situated at Degerfors and its southern one near Runnebol. Recently a more southern, but inconsiderable outlet, »the Gårdsjö outlet», has been found, which is situated about 7 km. south of Runnebol and south of the map, Pl. 1.

The bed-rock of the principal outlet-district consists chiefly of Archaean rocks, which are partly covered by Quaternary deposits, viz., at all levels, moraine (fig. 3) and peat-bogs, and at lower levels, also clay and sand, for the most part deposited in the Yoldia Sea, which, at its maximum extension, covered nearly the whole district. (Cfr. Pl. 1). The district between the valleys mentioned rises to about 175 m. to the north and slopes southwards gradually to about 110 m., the mean height ab. sea-level within the outlet-district proper being about 120—115 m.

When the elevation of land had brought the lowest thresholds of this district to the level of the Yoldia Sea, Ancylus Lake was, practically, in existence.

The highest limit of Ancylus Lake (A.G.) (cfr. figs. 4 and 5) lies near Degerfors about 115 m. and in the southernmost part of the map, Pl. 1, about 111 m. ab. sea-level. From the open Ancylus Lake (S. of the map) two sounds, to the north replaced by one, about 1.5 kilometre in breadth, gradually merged into a bay, the Ölsbodabäy, from which all the main outlets ran.

Pl. 1 also shows, to the W., the approximate extension of the Yoldia Sea when Ancylus Lake originated. Its level, like that of the Lake, is marked by erosion terraces (figs. 6—8), which have been eroded by the waves of the Sea combined with the outflowing water from the lake. As the elevation of land took place, the outflow of the lake gradually eroded at lower and lower levels some districts earlier occupied by the Sea, which, later on, was transformed into a fresh-water bay, Letviken. At last, the latest threshold of the drying up Ancylus Lake was, according to von Post (1927), situated 32—33 metres above the level of the Sea.

The main outlets of Ancylus Lake were seven in number, viz. from the S. to the N. (see the map, Pl. 1, and the explanation of it, p. 102):

- | | | | |
|------|-----|-----------|--------|
| I. | The | Porrtjärn | outlet |
| II. | » | Berg | » |
| III. | » | Gräsmosse | » |
| IV. | » | Bergtjärn | » |
| V. | » | Gryt | » |
| VI. | » | Domedag | » |
| VII. | » | Ban | » |

The three southern main outlets were less important and dried up earlier than the next three which, together with the Ban outlet, represent a northern group. Usually, parts of these main outlets have, at times, divided in several smaller outlets and, moreover, joined adjacent outlets.

As mentioned above, the southernmost or the Gårdsjö outlet was a secondary one, only about two metres in depth.

I. The Porrtjärn outlet is the same as I described in 1909 (see above, p. 7 and fig. 9). Its latest and highest threshold (with a couple of river-kettles¹) is now 108.5 m. and its lowest (distal) end about 97.5 m. ab. sea-level (fig. 10). From this main outlet escaped some branches, the northernmost one with its threshold 113.3 m. ab. sea, i. e. about at the A.G.-level of this district.

¹ I distinguish between ordinary river (giant-) kettles and ice-river (giant-) kettles.

II. As to the Berg outlet, it may be mentioned that it contains some rows very rich in big, rounded blocks (fig. 12) and blocks in situ (fig. 11). It is divided into two great branches, the southern one of which ends at 101 m., while the northern one joins the next main outlet. The latest threshold is situated about 109 m. ab. sea-level.

III. The Gräsmosse outlet had its principal outlet towards the south, through the depression of the present »Gräsmossen» moor, while from its northern part several branches flowed towards the SW. and W. As is seen from the map, the first-named or principal outlet (fig. 13) ends at about 95 m., the branches, however, at higher levels, e. g. 101 m. (at Klippan) and, north of it, 106 m. ab. sea. The latest threshold of this outlet is now situated at 105.5 m. ab. sea-level.

The northern group of the main outlets is shown on Pl. 1 and, more in detail, on Pl. 2. This group, on the whole, originally had the character of one wide outlet, about 1.5 km. in breadth, which, later on, was divided into the four outlets enumerated. In the district E. and S. of the outlets proper the high-lying bed-rock in some places situated 110—111 m. ab. sea-level, has, near the railway, the glacial sculpture (sometimes even striae) still left (fig. 14), but shows, in the vicinity, small valleys and, in some places and at a little lower level, small river-kettles, which are eroded by the outflowing water. (Fig. 15.) The moraine is here in places totally abraded, only blocks being left.

IV. The Bergtjärn outlet (see map, Pl. 2) shows in its eastern part a marked canyon, to a depth of more than 20 metres, eroded in Archaean rock (figs. 16—18), its lower part being filled with a moor, in places 6.5 m. in depth (von Post, 1927). To the south three miniature glens, with their thresholds now 107.2, 107.8, and 108.3 m. ab. sea-level respectively, have served as tributary glens to the main outlet. From this streams escaped partly towards the N. and NW., where rounded blocks and »giant-blocks» (fig. 19) only in part cover the bed-rock and, more to the north, the moraine, partly towards the W., where masses of usually big and rounded blocks (fig. 20) are piled up, covering to a great extent the eroded bed-rock, which locally outcrops as small ridges, in several places with river-kettles. On the whole, the size of the blocks decreases in a distal direction (fig. 24). As is seen from the map, ridges of big blocks, principally in a NW. direction, run through this district. These ridges are to be looked upon as residua after a later erosion. On the other hand, the block-ridge, fig. 23, which runs parallel to the western road, may be interpreted as directly piled up by the violent rapid. Within this and several other districts »giant-blocks» occur, some of which are still in situ (in the bed-rock), or transported only a short distance. (Cfr. fig. 21.) To the north of the western part of the Bergtjärn moor, portions of the bed-rock have the character of crests of waterfalls (fig. 22) in the original cataracts, with their lowest thresholds at somewhat different levels. W. of such crests are generally to be seen wide erosion-kettles (»kolkbäcken»), where nothing but a few giant-blocks remain (fig. 22).

The Bergtjärn outlet dried up quite gradually, as is evident from the eastern part of the valley (in moraine), which grows less towards the east, where its latest threshold has the character of a small moraine wall only, at 105 m. ab. sea-level (fig. 25). The lowest end of the Bergtjärn outlet seems to be situated about 87 m. ab. sea.

V. The Gryt outlet (see Pl. 2) shows much the same characteristics as the Bergtjärn outlet, namely masses of mostly big, rounded blocks (fig. 27), which as usual diminish in volume towards the west. To the east, however, a very marked row of rock-ridges occurs, which served as a crest during a relatively long time. Here are many examples of varying erosion sculpture (figs. 28—29), and especially the middle and northern parts of this ridge-row are very rich in river-kettles (figs. 30

—32, 34) of varying sizes, within an area 200 m. in length and 140 m. in breadth not less than 44 such kettles being exposed. (Cfr. the map, Pl. 3, and the list, p. 45). One of them, on the bottom of a larger one, has been emptied and found to contain several hundred small rolled stones (»löpare» in Swedish) (fig. 33).

The lowest thresholds of this crest of water-fall lie at 107.7, 105.7, and, to the south, 104 m., while the latest pass of the outlet to the east is situated 106 m. ab. sea-level. On the other hand, the erosion here continued to a lower level than that of the preceding outlets, river-kettles and rounded blocks having been encountered down to about a couple of metres above the surface of Letälven, 79.2 m. ab. sea-level. (See below.)

Immediately north of the Gryt outlet there is a rocky district rising to 110—111 m. The highest surface of the rock ordinarily has its glacial sculpture left, though the district is cut through by some narrow erosion glens, at most 10 m. in depth (fig. 35).

VI. The D o m e d a g o u t l e t. Its upper part, which is situated S. and E. of the »Domedagshålan» (see the map, Pl. 2), contains many small outcrops of bed-rock, some of them with river-kettles, as well as flat portions of bed-rock more or less covered with blocks, which especially E. of the southernmost part of »Domedagshålan» are very numerous (fig. 37). In places, giant-blocks in situ or nearly so are to be seen (fig. 36).

From the southern part of this main outlet escapes towards the west a nice little erosion valley, the D i a b a s e v a l l e y, which is now partly occupied by an eroded diabase dike. It contains, *inter alia*, a marked depression filled with peat and, west of it, a threshold of rounded blocks (figs. 39—40). This threshold lies 98 m., the highest one to the E. 104 m. ab. sea-level.

To the north of the Diabase valley there is another rocky district, in part cut by small, narrow erosion valleys, and E. of this district is the Domedag valley (»Domedagshålan»). Like a part of the Bergtjärn valley, this one is a c a n y o n eroded to a depth of about 25 metres in the much-jointed bed-rock (fig. 41) and in its deeper part (8.5 metres) filled with peat. As will be seen from the map, on either side of this valley are a number of giant-kettles, the lowest one being at a level of only 82.4 m. ab. sea-level. The lowest crest of this outlet (fig. 42) is situated about 86 m., another one, to the SSE. of »Domedagshålan», about 102 m., and, SE. of this point, the latest threshold 106.3 m. ab. sea-level. (See the maps Pls. 1 and 2).

VII. The B a n o u t l e t. This northernmost outlet in Närke was partly destroyed during the building of the railway, and, otherwise, it is of less importance as compared with the three last mentioned. Its highest thresholds lie 110.2 and 107.2 m. ab. sea-level, and from them narrow valleys open out towards the north down to an erosion kettle filled with peat, the surface of which is at 100.2 m.

East of this outlet the lateral terrace of Ancylus Lake runs towards the N. and, later on, NE.

Erosion and deposition of delta-gravel in the Let valley. (Pp. 55—62.)

During an early stage the water flowing from Ancylus Lake eroded masses of Yoldia clay in the Let valley, since only very small portions of this clay (fig. 43) have been encountered locally in this northern part of the outlet district, while N. of it mighty layers of the clay in question form wide fields from Degerfors to Lake Möckeln (see Pl. 1). This erosion, therefore, has probably attained a depth of

fully 50 metres below the surface of the then Yoldia Sea, while the clay was still rich in water and, therefore, very loose and easily eroded.¹

As is shown from the map, Pl. 2, considerable masses of delta-gravel were then deposited in the same northern part of the valley. This delta-material has partly the character of a well assorted sharp gravel (fig. 45), but is otherwise composed of gravel, sand, and rolled stones or small blocks (»löpare» in part, figs. 49—50). The former builds up especially the Strömsnäs plateau (figs. 45—46) and the slender dome-shaped ground N. of Gustavsäng (fig. 47), i. e. occupying districts situated between the main outlets, while the mixed material is deposited in front of the mouths of the greatest outlets too and, therefore, contains also »löpare» (figs. 48—50). On the same account moraine masses still remain between the mouths of the outlets, where the erosion has not been so powerful as within them; while in the outlets the moraine is totally absent and the bed-rock itself eroded and covered with masses of blocks. The delta-gravel rises to a maximum altitude ab. sea-level of about 100—102 m. It has to a small extent been found also W. of the Let valley at about the same height. It is evident that the masses of great blocks to the west of the crests are transported only a comparatively short way and further west are replaced by smaller blocks, and finally by gravelly delta-sediments.

Deposition of fine-grained sediments in the Let valley. (Pp. 62—69.)

While no traces of fossils have been found in the Yoldia clay of this district, the fine-grained sediments, which locally rest upon the delta-gravel etc. in the lower parts of the valley, sometimes contain diatoms, spicula of Spongia, and pollen. These sediments are fine-sandy to loamy (»mjåla») and reach about 86—88 m. above sea-level. As is seen from the table on p. 64, the sediments in question contain in places a considerable percentage of *Melosira arenaria*, together with several other diatoms characteristic of finer sediments of Ancylus Lake. This »arenaria-flora», therefore, is to be looked upon as in the main recruited from Ancylus Lake, while »the common fresh-water diatoms» in the same deposits are in a minority. Quite the contrary is the case with some other deposits. The former are the older and deposited in the Let bay, which replaced the bay of the Yoldia Sea, the later ones are younger and were deposited when the Ancylus-flora had been replaced by the flora of common fresh-water. Further, the pollen flora shows the same result (p. 66).

These fine, older sediments of the Let bay are to be looked upon as having been deposited after the outflow of Ancylus Lake ceased, and when the surface of the bay was about 90 m. ab. sea-level, not at the same level as Letälven of to-day, as von Post (1927) thinks. According to him the surface of Ancylus Lake was then about 32—33 m. above that of the Sea.

Some final remarks. (Pp. 69—72.)

The total breadth of all the seven main outlets seems to have been — at a somewhat advanced stage of the outflow — about 1400 metres, but the real depth of the outlets cannot be determined. However, the elevation of the thresholds caused the quantities of outflowing water to be just those of the water-supply to Ancylus Lake. Evidently, this supply was very considerable from the immense water-shed districts round the great lake, as well as from the melting land-ice in Northern Fenno-Scandia.

To judge from the grand phenomena of the outlets: the mighty and deep erosion, e. g. the 115 as yet observed giant-kettles, the considerable masses of transported

¹ Von Post's opinion (1927) that the erosion of Hammarviken (see Pl. 2) to a depth of 21 m. went on in the bed-rock itself I cannot agree with.

delta-material (big blocks and delta-gravels), it is obvious that the quantities of water in question were great—certainly greater than those of the Niagara Falls of to-day. Cfr. fig. 53, which shows the rapids of the Niagara River above the Niagara Falls, American side.

Ancylus Lake never had its outflow N. of lake Ölen (as De Geer thought in 1896 and 1925), the threshold here being on too high a level; nor has there been any other outlet in more northern parts of Sweden. Probably the ice-border at the time of the origin of Ancylus Lake had receded to the middle part of the province of Dalecarlia. As to the duration of the outflow of the lake in Närke, we cannot yet decide that, but, probably, it may be estimated at about 6 to 7 centuries.

The outlet of Ancylus Lake in the South-Baltic. (Pp. 72—81.)

As has been shown already from the historical data, lacustrine layers have long been known from the sea-bottom of the South Baltic, Öresund, Kattegatt, and the North Sea, as well as from the surrounding coast-regions to several metres below sea-level. Generally, those layers are overlain by sediments of the Litorina or Tapes Sea. These facts indicate that the districts in question, before and during the Ancylus time, were situated above sea-level. Opinions as to the amount of land-elevation, however, have differed considerably, the common view being that North Germany was elevated about twenty metres more than to-day (Friedrich and Heiden, 1912, and others). Referring, *inter alia*, to the well-defined submarine valleys in the Sounds between Jutland and Skåne, as has been said before, I estimated, in 1910 (1910a), this site to have been more than 55—56 m., and suggested that the Travemünde district was, in late-glacial times, situated about 125 m. higher than to-day, a figure which I was inclined to reduce somewhat in 1924.

In order to elucidate these interesting questions, I discuss in the following pages first the submarine lacustrine layers at Travemünde described by Friedrich and Heiden (in 1905 and 1912). For this purpose I reproduce from the papers cited the map, fig. 54, as well as the profiles, figs. 55 and 56.¹

The flora and the molluscan fauna of the lacustrine layers in the profiles are enumerated in the table, p. 77. According to professor Weber (in Friedrich and Heiden, 1912) the flora of the layers between 20 and 23 m. below sea-level is characterised principally by *Pinus* and *Alnus* cfr. *glutinosa*, while *Quercus* probably did not then live in the district. Therefore, I think that the date of these layers is to be referred to a time somewhat earlier than the beginning of the Ancylus time. That dating is probably not contradicted by the molluscan fauna with *Bithynia tentaculata* etc., nor by the find of *Cervus elaphus*, since *Bithynia* immigrated right up to the Isle of Gotland in early Ancylus time. To the Ancylus time, however, may be dated the lacustrine deposits below Litorina-layers at villa Posfehl (N. of Travemünde, fig. 54), namely peat from 7.7 to 8.7 m., and mud («Schlich») from 4.7 to 7.7 m. below sea-level. Weber (in Friedrich and Heiden, 1905) found in the peat *Pinus*, *Alnus glutinosa*, *Quercus*, *Tilia*, etc., and, according to him, *Quercus* was then the dominant tree in this district. The mud contains, *inter alia*, several fresh-water molluscs, together with marine ones in its upper part. From the above, one may assign the date of the peat to the end of the Ancylus time and the upper part of the mud to the transgression stage of the Litorina Sea.

¹ The explanation to the fig. 55 is as follows (from above): Sand, Clayey sand and clay = Litorina deposits;

Marl-mud («bleke»), peat (torv), fine-sand and clay = lacustrine layers commonly with shells of fresh-water molluscs;

Gravelly sand, fine-sand, and clayey marl = ice-lake (and glacial?) sediments.

From this explanation it is also easy to understand fig. 56.

7†—272408. S. G. U. Ser. C, nr 346. Munthe.

It is probable that the layers of sand (with »Seegrass») and clayey sand (»Schlich») down to 56.5 m. below sea-level are, as Friedrich at first thought (1905), Litorina-deposits. If the clayey sand (to 58.5 m.) below them is a lacustrine layer, which is possible, it would probably prove that at that time the district was elevated nearly 60 metres higher than to-day, or even more.

From the Firth of Kiel Weber (in 1914) has described, *inter alia*, marly mud from a depth of 14—15 m. below sea-level. It contains *Pinus* etc., but no *Quercus*, and therefore, he assigns the date of this layer to an earlier part of »the *Pinus*-time». At a somewhat higher level *Quercus* as well as *Cladium mariscus* are rare, but more common in still higher beds. From these facts one may conclude that the lower bed is older than the beginning of the Ancyclus time, while the date of the upper one is to be assigned to this very time. At 9 m. below sea-level there are, near the profile mentioned, dwelling places epipaleolithic in age, which were drowned by the Litorina Sea during the land subsidence.

Recently (1927) Isberg has published a find of peaty material with root-bearing trunks of *Pinus* from a depth of 35—37 m. below sea-level 13 km. S. of Skåne. It contains also pollen of *Betula*, *Alnus*, *Quercus*, *Cladium*, etc. in a relation which leads Isberg to date the find to the end of the Ancyclus time. In my opinion, however, it will more likely be of a somewhat greater age, probably from the beginning of the time in question, when the ice-border had receded about to the middle part of Dalecarlia.

To this find there is to be added a new one, probably of about the same character. According to Grönwall (1927) numerous root-bearing trunks of *Pinus* have been fished from the sea-bottom, at a depth of about 35 m., S.W. of the Isle of Bornholm.

From what has been mentioned above, it is most probable that the Travemünde district was, somewhat earlier than the Ancyclus time, lifted at the least 45 or probably 59 m., and the district of Southern Skåne and Bornholm, somewhat later, at the least about 35 m. more than to-day.

To elucidate this question further we may first glance at the evolution of North Germany and some districts north of it during the retreat of the ice-border. (Cfr. the map, Pl 4.)

Sketches of the Late-glacial and older Post-glacial development of North Germany and South Scandinavia.

As is well known, mighty old rivers (»Urströme») flowed along the ice-border also during the maximum extension of the last glaciation as well as during its retreat in Central and North Germany etc., the oldest of them continuing on the bottom of the North Sea of that time. In addition great ice-lakes, dammed up by the retreating ice-border, flowed into those rivers but, later on, took their ways gradually to the Baltic depression. This happens, e. g. with the ice-lakes in East and West Preussia, the »Stettiner Haff-stausee», and the Lübeck ice-lake (see the map). These waters gradually eroded well-defined valleys, e. g. in the Little Bält (see Munthe, 1925a), later on in the Langeland Bält and its continuation the Great Bält and further north in the Kattegatt. Other valleys were eroded, like parts of the preceding ones, by melting waters from the land-ice itself, e. g. in the land district of that time between Laaland and Själland, partly also in Öresund. When the ice-border reached behind the Darsser Schwelle (between Darss and Gjedser), the Baltic ice-lake, practically, came into existence and had its outlet over the then threshold there. This outlet the Baltic ice-lake retained the whole time (several thousand years) the ice-border needed to retreat near the northern end of Mt. Billingen in Wästergötland, where a catastrophic sinking of its surface took place down to the level of the Yoldia Sea to the West. The amount of this sinking I (in

1924) estimated at 55 metres. As the threshold at Darsser Schwelle is to-day situated about 18 m. below sea-level, but during the earlier part of Ancyclus time probably was eroded a couple of metres (see below), and as the Baltic ice-lake still immediately before its sinking had its outlet here, the figure 15 might be added to 55 and the site of the district of Darsser Schwelle of that time may have been situated about 70 m. higher than to-day. Probably this figure is to be increased to about 80, if the old threshold of the valley there, Kadettrännen, is now really situated at a greater depth, about 25 m. beneath the sea-level, and later on in part filled up by sands etc. Certainly the Travemünde district was then still more uplifted than this northern one and approximately, as I estimated in 1910 already (1910a), at about 120—125 m. higher a site than to-day.

As is shown above, the highest limit of the Ancyclus Lake (A.G.) is near Degerfors in Närke, situated about 115 metres ab. sea-level. From here A.G. gradually falls towards the south and can be estimated to coincide with the present shore-line near Kalmar, S. of which district it lies gradually lower beneath the sea-level, e. g. S. of Skåne and Bornholm about 35 and 40 m. respectively. This earliest stage in the history of Ancyclus Lake is shown on the map, Pl. 4, from which we see, to what a great extent the sea-bottom of to-day was then dry land in the regions of the South Baltic, the Danish isles, the Kattegatt, etc. In these land-districts the immigration of fauna and flora, as well as man, could easily proceed.

Quite natural, therefore, is the origin of the deeply submerged, lacustrine deposits at Travemünde, in the Firth of Kiel, etc. of that time, as well as of earlier and somewhat later times. When Ancyclus Lake at the maximum of transgression changed its outlet in Närke to that of Darsser Schwelle, the lake had about the extent that is shown from the map, Pl. 4. Then its surface, as has been said before, was situated 32 m. and the district of Darsser Schwelle, further, about 15 m. higher, i. e. about 47 m. ab. sea-level, probably still more (57 m.?), if the threshold lies deeper; see above. Therefore, a sinking of land had in the meantime taken place within these southern districts, which went on until the thresholds here and in Öresund were brought to and below the surface of the Litorina Sea. At this maximum subsidence, wide areas, which before and during Ancyclus time were above sea-level, were submerged.

Explanation of the diagram, fig. 57, illustrating the geographical development of the Travemünde district during Glacial and Late-Quaternary times. (Pp. 89—92.)

To illustrate the geographical development of (in the first place) the Travemünde district during Glacial and Late-Quaternary times, I have worked out the diagram fig. 57. To explain this the following information may be sufficient.

At the top there are enumerated the different times: the glacial time, the Baltic ice-lake time; the Middle Baltic Yoldia time, the Ancyclus, Litorina, and Mya times. The chronology from the Glacial to the Yoldia time is hypothetical, the other one comparatively certain, and the same holds good for the uppermost dotted line, showing the change of level of a point (at Travemünde) now at the sea-level. The surface of the sea (the ocean) is thought to have been constant; and this line is unbroken for times when the Baltic was in connection with the ocean, but broken when isolated from it. The surface of the Ancyclus Lake is dotted during the transgression (= outflow-stage in Närke), but unbroken during the outflow over the threshold at

Darsser Schwelle. Unbroken also is the hypothetic curve illustrating the erosion of the Trave valley.

The principal data on which the curves have been based are to be found to the right on the diagram: the position below sea-level of the bottom of the Trave valley; the lowest lacustrine layer of the same district, the threshold of the Darsser Schwelle; the marl-mud layer and the epipaleolithic dwellings of the Kiel Firth, the three latest data, however, being taken from districts outside that of Travemünde are, therefore, really to be referred to curve systems differing from this one. Otherwise, the Baltic ice-lake, the Yoldia Sea, and Ancylus Lake did not reach the Travemünde district. The broken line below * means the sinking of the surface of the Baltic ice-lake at N. Billingen.

Beneath the diagram are inserted the layers etc. which are represented in the profiles of Priwall, namely, from below: moraine, ice-lake sediments, (erosion of the Trave valley and Dryas-clay), lacustrine deposits (older and younger), Litorina-deposits (in the district of Darsser Schwelle above and in those of Travemünde below, whose deep valleys were occupied by the Litorina Sea a good deal earlier than the threshold of Darsser Schwelle), and lastly, the recent Mya layers. As will be seen, the Priwall lacustrine layers at higher levels have been omitted, not to make the diagram too confused.

As far as I can see, the data mentioned can be arranged in a curve-system showing one great elevation of land succeeded by one great, continuous subsidence only. These were caused by the weight of the land-ice and the removal of this weight respectively, and were accompanied by a movement of magma in a centrifugal and centripetal direction respectively (Penck, 1922, etc.).

As to the older part of the chronology, it is based on the astronomical calculations by Ekholm (1899), who dates the last great temperature-minimum at 28 000 and the last great temp.-maximum at 9 000 years back, the former figure probably synchronizing with the maximum-extension of the latest glaciation (the Brandenburg stage, see the map, Pl. 4). Therefore, I have put the Pomeranian stage, which passes near Travemünde, at 25 000 years back.

Explanation of the maps, Pls. 1-4.

Pl. 1. General map of the outlet of Ancylus Lake in Närke (»Sveaälven»)

The highest limit of Yoldia Sea (Y.G.)

» » » » Ancylus Lake (A.G.)

» limit of Yoldia Sea when coincident with A.G.

» bigger outlets of Ancylus Lake

» smaller » » » »

» arrow-heads mean about the lowest levels reached by the outlets

Overflowing districts

Lateral terraces of the outlets

Thresholds at different levels

Marked crests of waterfalls in bed-rock

» » » » » the shape of block-slopes

The limit of Ancylus Lake at the very end of the outflow stage

Delta built up of gravels transported by the outlets

Figures of different kind mean the height above sea-level in metres

Pl. 2. Map of the northern outlets of Ancylus Lake in Närke.

- The highest limit of Ancylus Lake (A.G.) and the highest lateral terraces of its outlets
 The approximate limit of Yoldia Sea at the beginning of the outflow (of Ancylus Lake)
 The older (higher situated) thresholds of the outlets of Ancylus Lake
 Some lower situated thresholds of the outlets of Ancylus Lake.
 The limit of Ancylus Lake at the end stage of the outflow.
 The thresholds » » » » » » » » » »
 Bed-rock laid bare for the most part through erosion by the outlets
 Marked narrow erosion valley (glen) in the bed-rock
 Probably bare rock beneath block-masses
 »Giant blocks» larger than 10 m.³, generally more or less angular
 Blocks between 10—1 m.³, generally rounded
 » less than 1 m.³, » well rounded
 Delta gravel with sand and smaller rounded blocks
 » » sharp (without sand and blocks)
 River-kettles eroded by the outlets of Ancylus Lake
 Glacial stria
 Moraine gravel eroded by Ancylus Lake and its outlets
 » » » » Yoldia Sea
 Clay deposited in Yoldia Sea
 Boggy ground
 »Alluvial» (younger) sand of the Let river
 Sand and loam (mjåla) deposited in the Let bay
 Levelled fixed point in block or bed-rock in m.
 » other point
 Depth in metres
 Path or winter way
 Cut-out boundary clearing in the forest
 Coal-bottom
 Filled-up district in the Hammar bay

} Material transported and
 deposited by the outlets
 of Ancylus Lake

Pl. 3. Detail-map of the northern part of the Gryt valley.

- Portions of bed-rock somewhat more prominent in the country
 » » » commonly in the shape of (erosion) ridges
 Bed-rock, lower (bottoms of outlets)
 » more or less jointed
 » eroded and generally covered with masses of blocks
 Moraine gravel eroded by Ancylus Lake and its outlets
 Boggy ground in the excavations of the outlets
 Angular »giant blocks», in the bed-rock or slightly transported
 » » » , somewhat transported
 Rolled (rounded) blocks of varying size
 River-kettles » » » »
 Cut-out boundary clearing (in the forest)
 Crest of threshold in metres above sea-level
 Height in metres above sea-level

Pl. 4. General map of South Scandinavia and North Germany during the Ancylus time.

- The positions of the ice-border of the latest glaciation
 a the Brandenburg stage
 b » Posen »
 c » Pomeranian »
 Some probable positions of the ice-border during the recession
 »Urstrom» (original river-)valleys in N. Germany etc
 Ice-dammed lakes in N. Germany etc
 Some outlet-valleys eroded during the ice-recession
 Ancylus Lake and Western Sea at the origin of the Ancylus Lake
 The transgression districts of Ancylus Lake
 The South-Baltic outlet » » »
 Bathymetrical curves in metres

NB! The blue x SE. of Ystad indicates the submarine place of discovery of *Pinus* etc.

Anmärkningar till kartorna.

Tav. 1. Med avseende på denna översiktskarta må anmärkas, att Yoldiahavets med A.G. samtidiga gräns inom stora delar av området blivit utlagd endast med ledning av isobassystemet för A.G. och underlagets terrängförhållanden inkl. höjdsiffror och därför icke gör anspråk på större noggrannhet. Detsamma gäller sträckvis gränserna för A.G. och för Ancylussjön vid avrinningens slut. En del inkonsekvenser vid utläggandet av Ancylussjöns mindre avlopp och översilningsstråk hava givetvis ej kunnat undvikas.

Tav. 2. I fråga om denna detaljkarta anmärkes, att en del konturer på grund av terrängens ovanligt besvärliga art och skogens täthet samt därav orsakade tidsödande rekognoscering sträckvis måst göras m. el. m. summariska. Detta gäller framför allt en del områden utanför de egentliga avloppsstråken och torde därför vara av mindre betydelse. Även å denna karta hava en del inkonsekvenser, t. ex. i fråga om blockfrekvensen, ej kunnat undvikas. — Genom förbiseende har ett blått tecken för jätteblock kommit att kvarstå bland material transporterat och avlagrat av Ancylussjöns avlopp i stället för att hänföras till moränområdet ovanför Yoldiagränsen (Y. G. a.).

Tav. 4. Av israndlinjerna å kartan äro Brandenburg-, Posen- samt den Pommerska (baltiska) linjen efter Woldstedt, 1925, de yngre i norra Tyskland däremot huvudsakligen efter Wahnschaffe och Schucht, 1927, Taf. XXIX, från vilken även hämtats det mesta av »Urströms»-dalarna och issjöarna, Lübeck-issjön dock från Wolff, 1922. De yngre israndlinjerna Jutland—danska öarna äro inlagda förnämligast efter Steensby, 1925, Milthers, 1922, och Hammermüller, 1907, samt de i Skåne efter Munthe, 1920.

Linjen från södra Norge över mellersta Sverige mot södra Finland, vilken framgår litet N om det bekanta israndstråket och utmärker israndens läge vid tiden för Baltiska issjöns tappning vid Nordbillingen, är efter G. De Geer, 1925.

Ancylussjöns utbredning vid tiden för Ancylussjöns uppkomst resp. transgressionsmaximum är baserad på uppgjorda isobassystem, av vilka det i fråga om Östergötland-Småland återfinnes i Sundelin (1919), som fått hämta detsamma från min opublicerade karta av 1915, och det i fråga om Gotland finnes i Munthe, 1910b och 1920, medan i övrigt till grund för isobassystemen inom övriga trakter lagts dels talrika observationer av mig samt E. Nilsson (1926), dels också genom extrapolering uppdragna isobaser och isokatabaser — allt med hänsyn tagna till höjd- resp. djupförhållanden. Efter liknande grunder har Yoldiahavets utbredning i V (undantagandes Norge) vid tiden för Ancylussjöns uppkomst utlagts. På grund av kartans ringa skala, och då det gällt att endast få till stånd en allmän översikt över de anförda geografiska förhållandena, är det givet, att gränserna sträckvis äro att betrakta såsom endast helt ungefärliga.

Det å kartan med blått inlagda liggande korset SO om Ystad utmärker fyndplatsen för fur etc. å havsbotten.

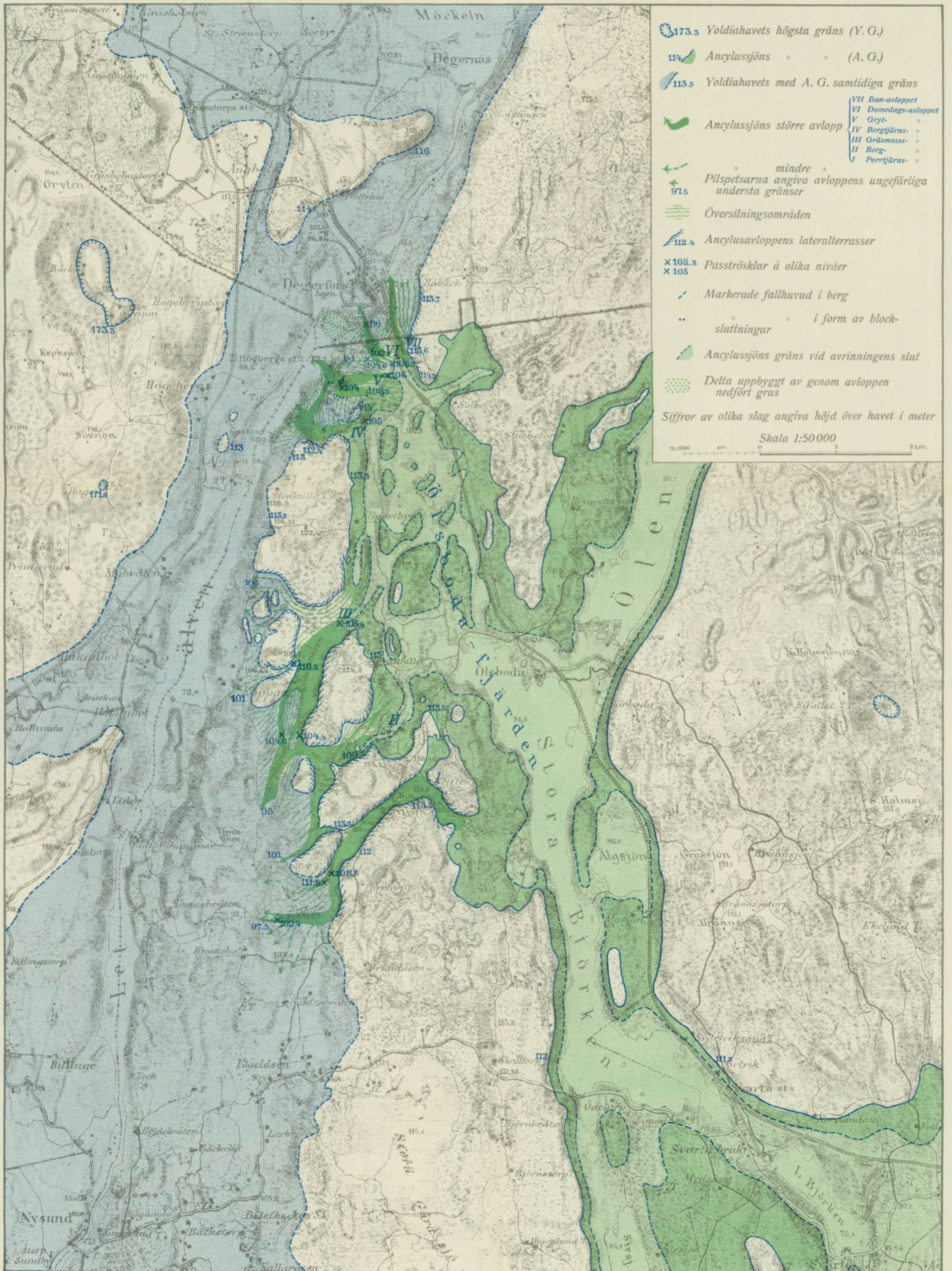
Anförd litteratur. (Bibliographical references.)

1922. Andersson, Gunnar, The Climate of Sweden in the Late-Quaternary Period. S. G. U., Ser. C, N:o 218.
1917. Antevs, Ernst, Post-glacial marine shell-beds in Bohuslän. G. F. F., Bd 39.
1921. » » Senkvartära nivåförändringar i Norden. G. F. F., Bd 43.
1922. » » On the Late-Glacial and Post-Glacial History of the Baltic. The Geographical Review. New-York, Vol. XII.
1924. » » On the Late-Quaternary History of the Baltic. A Reply. Ibidem, Vol. XIV.
1925. » » Swedish Late-Quaternary geocronologies. Ibidem, Vol. XV.
1926. » » Sista istäckets försvinnande i Nordamerika. Ymer. Årg. 46.
1927. Asklund, Bror, Stenåldersfynden och Litorina-Tapesgränsen. G. F. F., Bd 49.
1927. Assarson, Gunnar, Ancylus- och Litorinagränser inom geologiska kartbladet Gusum. S. G. U., Ser C, N:o 344.
1904. Blomberg, A., Beskrivning till kartbladet Björneborg. S. G. U., Ser. Aa, N:o 124.
1911. Cleve-Euler, Astrid, Cyclotella bodanica i Ancylussjön. Skattmansöprofilen ännu en gång. G. F. F., Bd 33.
- 1905a. Deecke, W., Die Oder-Bank, N von Swinemünde. 9 Jahrb. d. geogr. Gesells. Greifswald
- 1905b. » » Ein Versuch, die Bänke der Ostsee vor der pommersche Küste geologisch zu erklären. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beil.-Bd XX.
1890. De Geer, G., Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden. G. F. F., Bd 12.
1893. » » Om strandlinjens förskjutning vid våra insjöar. G. F. F., Bd 15.
1896. » » Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden. S. G. U., Ser C, N:o 161.
1910. » » Södra Sverige i sen-glacial tid. Översiktskarta, 1 : 500 000. S. G. U.
1914. » » Om naturhistoriska kartor över den baltiska dalen. Naturv. Revy.
1917. » » Om fjärrkonnekationer längs de gotiglaciala gränsmoränerna i Scanodania och Nordamerika. G. F. F., Bd 39.
1922. » » Om isokrona strandnivåer. G. F. F., Bd 44.
1925. » » Förhistoriska tidsbestämningar. Ymer, Årg. 45, H. 1.
1926. » » On the Solar Curve as dating the Ice Age, the New York moraine, and Niagara Falls through the Swedish Timescale. Geogr. Ann., Årg. VIII, H. 4.
1911. Friedrich, P., Zur Geologie der Umgehung von Lübeck. Jahrb. d. K. Preuss. Geol. Landesanstalt. XXXII, T. 1. Berlin
1905. » » und Heiden, H., Die Lübeckischen Litorinabildungen. Mitt. d. geogr. Gesells. — — in Lübeck. H. 20.
1912. » » und Heiden, H., Die Litorina- u. Praelitorinabildungen unter dem Priwall bei Travemünde. Mitt. d. geogr. Gesells. — — in Lübeck, 2 R., H. 25.
1913. Gagel, C., Die Entstehung des Travetales. Ein Beitrag zur Frage der Talbildung und der postglazialen Landsenkungen. Jahrb. d. K. Pr. geol. Landesanst. XXXI, T. II.
- 1903a. Geinitz, E., Das Land Mecklenburg vor 3,000 Jahren. Rektorats-Program, Rostock.
- 1903b. » » Die geographischen Veränderungen des südwestlichen Ostseegebietes seit der quartären Abmeltungsperiode. Petermanns Geogr. Mitt., H. IV.
1907. Hammermüller, B., Laaland-Falster. Dissert., Leipzig.
1901. Hedström, H., Ändmoräner och strandlinjer i trakten av Vaberget. S. G. U., Ser. C, N:o 188.
1908. Hintze, V., Den nordeuropæiske Fastlandstid. Medd. D. G. F., Nr: 14 (Bd 3). Köbenhavn.

1919. von Hofsten, N., Planaria alpina som glacialrelikt på Bornholm jämte några ord om landfaunans invandring till Bornholm. Vid. Meddel. Dansk naturhist. Foren., Bd 71. Köpenhamn.
1895. Holst, N. O., Beskrivning till kartbladet Skanör. S. G. U., Ser. Aa, N:o 112.
1899. » » Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 180.
1909. » » Postglaciala tidsbestämningar. S. G. U., Ser. C, N:o 216.
1921. Högbom, A. G., Nivåförändringarna i Norden, Ett kapitel ur den svenska naturforskningens historia. Göteborgs K. Vet.- o. Vitterhets-Samf. Handl. 4:e. XXI: 3.
1927. Isberg, Orvar, Beitrag zur Kenntnis der postarktischen Landbrücke. Geogr. Annaler, Stockholm.
1926. Johansson, Simon, Baltiska issjöns tappning. G. F. F., Bd 48.
1899. Keilhack, K., Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwicklung des pommerschen Küstengebietes. Jahr. d. K. preuss. Landesanst. für 1898. Berlin.
1905. Klose, H., Die alten Stromtäler Vorpommerns, ihre Entstehung, ursprüngliche Gestalt und hydrographische Entwicklung im Zusammenhange mit der Litorinasenkung. IX Jahresber. d. geogr. Gesells. zu Greifswald.
1922. Köppen, W., Das System in den Bodenbewegungen und Klimawechseln des Quartärs im Ostseebecken. Z. f. Gletscherkunde, XII Bd. Leipzig.
1914. Menzel, Hans, Die geologische Entwicklungsgeschichte der älteren Postglazialzeit im nördlichen Europa und ihre Beziehung zur Prähistorie. Zeits. f. Ethnologie, H. 2 u. 3.
1924. Mertz, E. L., Oversigt over de Sen- og Postglaciale Niveauforandringer i Danmark. D. G. U., II R., Nr. 41. Kjöbenhavn.
- 1916a. Milthers, V., Bornholms Geologi. D. G. U., V R., Nr. 1. Köbenhavn.
- 1916b. » » Grundlinjer i Isens Bortsmeltning fra Sjælland. Ref. föredr. Forh. 16 skand. naturforskaremötet i Göteborg 1916.
1922. » » Nordöstsjällands geologi. D. G. U., V R., Nr 3. Köbenhavn.
1887. Munthe, Henr., Om postglaciala aflagringar med Ancyclus fluviatilis på Gotland. Bih. K. V. A. F.
1892. » » Studier öfver Baltiska hafvets kvartära historia. I. Bih. K. V. A. H., Bd 18, Afd. II, N:o 1.
1893. » » Über die sogenannte »Undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. Upsala. N:o 2, Vol. I.
1895. » » Om fyndet av ett benredskap i Ancycluslera nära Norsholm i Östergötland. Ö. K. V. A. F., N:o 3.
1909. » » Ett fynd af Ancyclus-förande aflagringar i Närke. S. G. U., Ser. C, N:o 215.
- 1910a. » » Studies in the Late-Quaternary History of Southern Sweden. G. F. F., Bd 32.
- 1910b. » » Studier över Gottlands senkvartära historia. S. G. U., Ser. Ca, N:o 4. (Med engelsk resumé.)
1915. » » Om Ancylussjöns maximiutbredning inom södra Sverige. Referat av diskussion. G. F. F., Bd 37, sid. 629.
1920. » » , Johansson H. E. och Grönwall, K. A., Beskrivning till kartbladet Sövdeborg. S. G. U., Ser. Aa, N:o 142.
1924. » » On the Late-Quaternary History of the Baltic. Critical Remarks. G. F. F., Bd 46.
- 1925a. » » On the Late-Quaternary History of the Baltic. A Reply to a Reply. G. F. F., Bd 47.
- 1925b. » » , Hede, J. E. och von Post, L., Gotlands geologi. En översikt. S. G. U., Ser. C, N:o 331.
1926. » » Några anmärkningar till G. De Geers »Förhistoriska tidsbestämningar». G. F. F., Bd 48, H. 1.

1894. Nathorst, A. G., Jordens historia. Del II.
1926. Nilsson, Erik, Om Ancylusgränsen och Postglacialhavets gräns inom Östergötland, Närke och Sörmland. G. F. F., Bd 48.
1918. Odhner, Nils, Skalbänkarna och nivåförändringarna i Bohuslän. G. F. F., Bd 40.
1922. Penck, Albrecht, Glaziale Krustenbewegungen. Sitz-Ber. d. Preuss. Akademie der Wissenschaften, XXIV. Berlin.
1888. Petersen, C. G. Joh., Om de skalbärande molluskers udbredningsforhold i de danske have indenfor Skagen. Köbenhavn.
1925. von Post, Lennart, Vänerfrågans nuvarande läge. G. F. F., Bd 47.
1927. » » Svea älv, ett geologiskt naturminne. Sveriges Natur.
1926. Ramsay, Wilhelm, Nivåförändringar och stenåldersbosättning i det baltiska området. Fennia 47, N:o 4.
1926. Sauramo, Matti, Den senglaciala kronologien i Sverige och Finland. G. F. F., Bd 48.
1914. Schlunk, J., Zur Kenntniss des glazialen Stauseegebietes bei Lübeck. Jahrb. d. K. Preuss. geolog. Landesanstalt. XXXV, T. II.
1892. Sernander, R., Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Engler's Botan. Jahrb., Bd 15, H. 1. Leipzig.
1906. Spethmann, Hans, Ancylussee und Litorinameer im südwestlichen Ostseebecken . . . Mitt. d. geogr. Gesells. in Lübeck, 2 R., H. 21.
1925. Steensby, H. P., Om de Danske öers geografiske Udvikling i sen-glacial tid. Geogr. Annaler, Bd 7. Stockholm.
1919. Sundelin, U., Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XVI.
- 1922a. » » (Fortsättning av föregående.) II., Greifswald.
- 1927a. Thomasson, H., Baltiska tidsbestämningar och baltisk tidsindelning vid Kalmarsund. G. F. F., Bd 49.
- 1927b. » » Kolmårdens högre strandlinjer. G. F. F., Bd 49.
1921. Wahnschaffe, F., und Schucht, F., Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 4 Aufl.
1904. Weber, C. A., Über Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Förde. Engler's Bot. Jahrb. Bd 35, H. 1. Leipzig.
1915. Westergård, A. H. och Johansson, H. E., Beskrivning till kartbladet Töreboda. S. G. U., Ser. Aa, N:o 139.
1926. » » , Johansson, H. E. och Willén, N., Beskrivning till kartbladet Karlsborg. S. G. U., Ser. Aa, N:o 162.
1925. Woldstedt, Paul, Die grossen Endmoränenzüge Norddeutschlands. Z. d. d. Geol. Gesells., Bd 77. Berlin.
1913. Wolff, Wilh., Die geologische Entwicklung Westpreussens. Schr. d. Naturf. Gesells. in Danzig. N. F., Bd XIII.
1922. » » Erdgeschichte und Bodenaufbau Schleswig-Holsteins. 2:e Aufl., Hamburg.

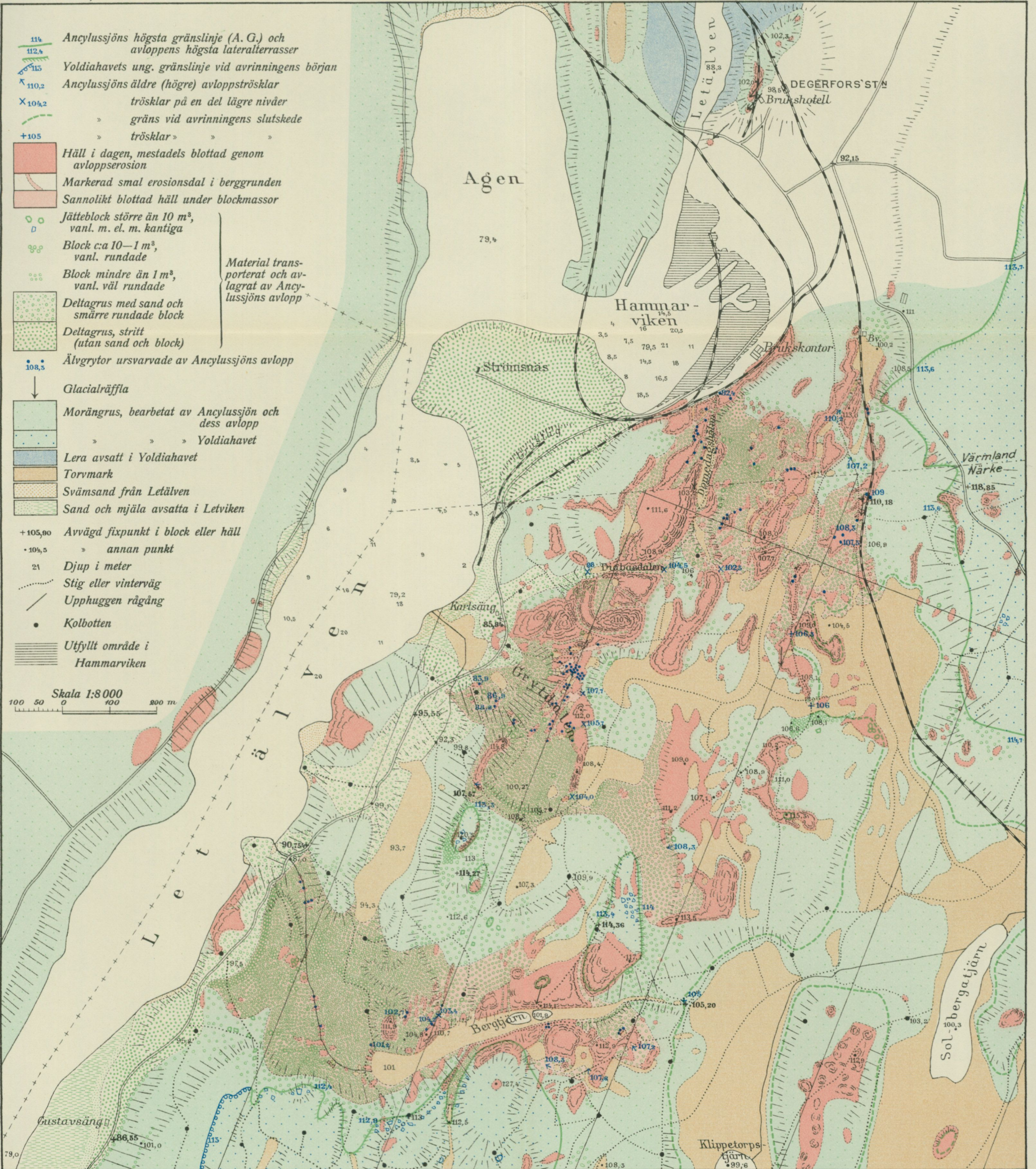
ÖVERSIKTSKARTA ÖVER ANCYLUSSJÖNS NÄRKESAVLOPP ("SVEAÄLVEN")



KARTA ÖVER ANCYLUSSJÖNS NORRA NÄRKESAVLOPP AV HENR. MUNTHE

S. G. U. Ser. C, n:o 346.

Tavl. 2.



- 114 Ancylossjöns högsta gränslinje (A. G.) och avloppens högsta lateralterrasser
- 112,4 Yoldiahavets ung. gränslinje vid avrinningens början
- 110,2 Ancylossjöns äldre (högre) avloppströsklar
- x 109,2 trösklar på en del lägre nivåer
- gräns vid avrinningens slutskede
- x 105 trösklar » » »
- Häll i dagen, mestadels blottad genom avloppserosion
- Markerad smal erosionsdal i berggrunden
- Sannolikt blottad häll under blockmassor
- o Jätteblock större än 10 m³, vanl. m. el. m. kantiga
- o Block c:a 10—1 m³, vanl. rundade
- o Block mindre än 1 m³, vanl. väl rundade
- Deltagrus med sand och smärre rundade block
- Deltagrus, stritt (utan sand och block)
- o Älvgrytor ursvarvade av Ancylossjöns avlopp
- o 108,5
- o Glacialräffla
- Morängrus, bearbetad av Ancylossjön och dess avlopp
- » » » Yoldiahavet
- Lera avsatt i Yoldiahavet
- Torvmark
- Svämsand från Letälven
- Sand och mjåla avsatta i Letviken
- o +105,90 Avvägd fixpunkt i block eller häll
- o +105,5 » annan punkt
- o 21 Djup i meter
- o Stig eller vinterväg
- o Upphuggen rågång
- o Kolbotten
- Utfyllt område i Hammarviken















Skala 1:8 000
100 50 0 100 200 m

DETALJKARTA ÖVER GRYTDALENS NORRA DEL

Skala 1:1000
10 5 0 10 20 30 40 50 m

Uppmätt av Axel O. Bengtsson 1926.



-  Bergpartier, mera framträdande i terrängen
-  » vanligen i form av ribbor
-  Berggrund, lägre (avloppsbottnar)
-  » mer eller mindre förklyftad
-  » nederoderad och vanl. täckt av blockmassor
-  Morängrus, bearbetat av Ancylussjön och dess avlopp
-  Mossmark i avloppens urkolning
-  Kantiga jätteblock, i hällen eller föga transporterade
-  » » något transporterade
-  Rullade block av växlande storlek
-  26 Älvgrytter av växlande storlek
-  Upphuggen rågång
-  X 105,6 Passhöjd i m ö. h. inom avloppströskel
-  112 Höjd ö. havet i m

Kol-
botten

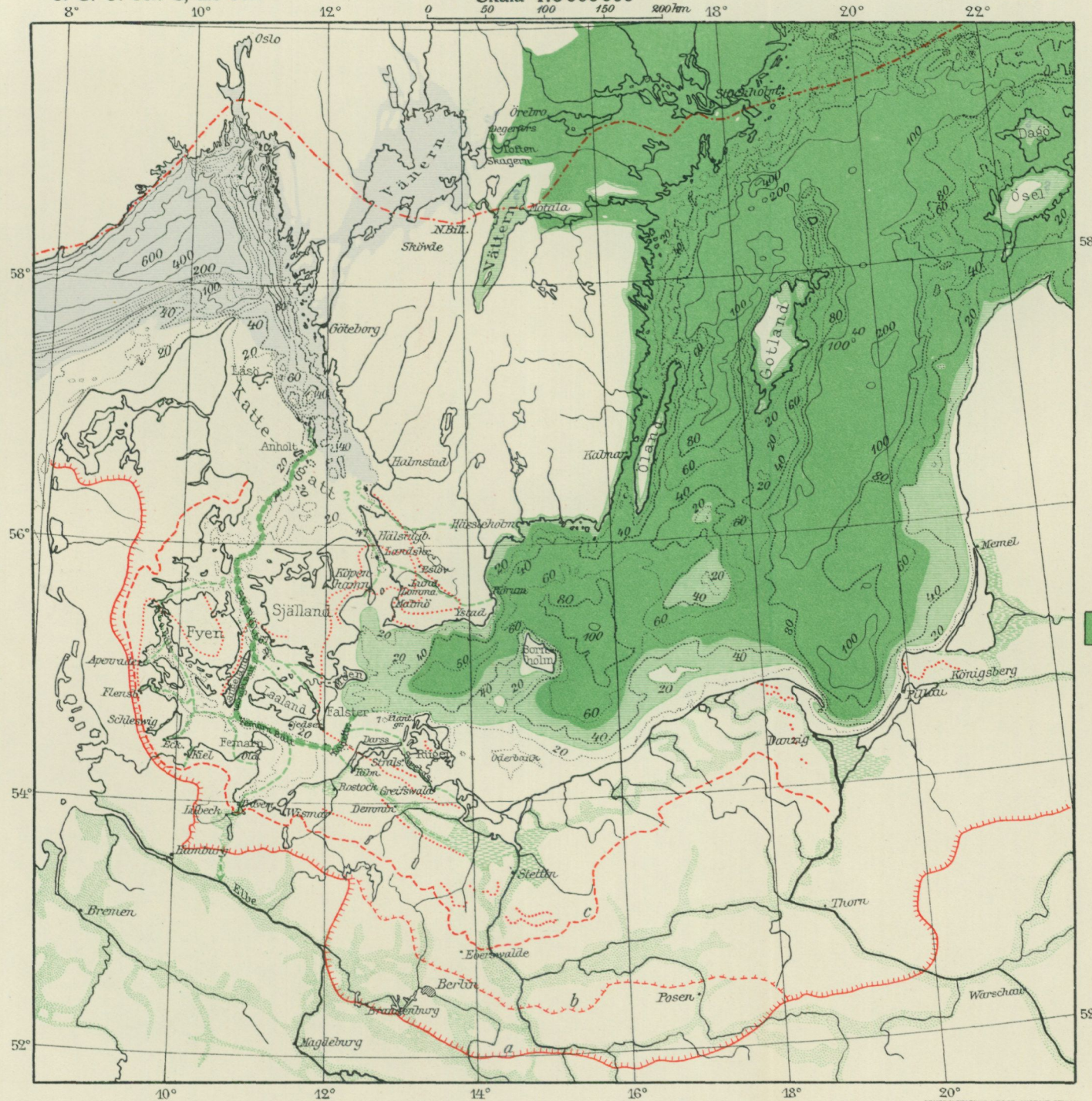
ÖVERSIKTSKARTA ÖVER ANCYLUSTIDENS SYD-SKANDINAVIEN OCH NORRA TYSKLAND

AV HENR. MUNTHE

S. G. U. Ser. C, n:o 346.

Skala 1:5000000

Tavl. 4.



- Sista nedisningens israndslägen
 - a Brandenburg-stadiet
 - b Posen-stadiet
 - c Pommerska stadiet
- Några sannolika israndslägen under den fortsatta recessionen
- "Urstrom"-dalar i Norra Tyskland o. s. v.
- Isdämda sjöar » » »
- Några avlopps-dalar uteroderade under isrecessionen
- Ancylussjön och Västerhavet vid Ancylussjöns uppkomst
- Ancylussjöns transgressions-områden
- sydbaltiska avlopp
- 40 Djupkurvor i meter

**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>Skrickerum</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 aprites and alplitic granites. 1926	1,00
	337 VON POST, L., Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. 1926 . .	1,00
	338 GELJER, 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. CZON, 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 GELJER, 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 Ancylussjöns 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. English summary. <i>Under tryckning.</i>	
	348 SANTESSON, G., Undersökningar angående det sen-glaciala havets största utbredning inom Norrbottens län. Med en tavla. 1927	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 GELJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmsfält. Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The iron ore fields of Stråssa and Blanka. 1927	5,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 8.*