

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 391.

ÅRSBOK 29 (1935) N:o 6.

GÄSTRIKLÄNSKA
FORNSTRANDLINJER OCH
NIVÅFÖRÄNDRINGS-
PROBLEMEN

AV

B R O R A S K L U N D

MED TRE TAVLOR

—◆—
Pris 3 kr.

STOCKHOLM 1935

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

352331

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 391.

ÅRSBOK 29 (1935) N:o 6.

GÄSTRIKLÄNDSKA
FORNSTRANDLINJER OCH
NIVÅFÖRÄNDRINGS-
PROBLEMEN

AV

B R O R A S K L U N D

MED TRE TAVLOR



STOCKHOLM 1935

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

352331

*Till minnet av WILHELM RAMSAY
vars tolkning av de eustatiska nivåför-
ändringarnas betydelse grundlade en ny
forskningsriktning för lösningen av nivå-
förändringarnas problem.*

INNEHÅLL.

	Sid.
Inledning	5
Högre strandlinjer	7
1. Marina gränsen	9
2. Ancylossjöns strandlinjer	15
Jämförelse mellan Vänerområdets strandlinjesystem och Torsåkersisobasens	43
Äro de iakttagna Ancylossjönivåerna orsakade av eustatiska nivåförändringar?	49
Jämförelse mellan Vänerdiagrammet och de fennoskandiska oceankusternas relationsdiagram	59
Jämförelse mellan Torsåkersisobasens strandlinjer och Sauramos baltiska strandlinjediagram	67
Litorinagränsen	69
De arkeologiska nivågränserna	76
Det avvägda fyndmaterialet	77
Äldre nordisk stenålder och trindyxtid	77
Döstitiden	86
Gånggriftstiden	86
Hällkisttid	88
Stenålderns bebyggelseförhållanden i Gästrikland	89
Bronsåldern	94
Järnåldern	95
Gästriklands landhöjningskurva	97
Tabell I. Högre strandlinjer å kartbladet Storvik	102
Tabell II. Avvägda strandmärken inom Litorinagränsens höjdsnitt	109
Tabell III. Litorinagränsens läge på Gotland enl. H. Munthe	110
Tabell IV. De avvägda stenxyfynden i Gästrikland	112
Litteraturförteckning	117

Inledning.

(Årtalen inom parenteserna hänvisa till litteraturförteckningen.)

Studerar man den fortgående landhöjningen, är Norrland såsom i så många andra fall de stora måttens land. Utmed dess kuster är för allmogen »vattenminskningen» ett allbekant faktum och på olika platser äga fiskare och sjöfolk så god föreställning om fenomenets förlopp, att de landhöjningsmått, som av äldre, erfaret folk angivas, ganska väl överensstämna med de siffror, som de nu sedan ej lång tid tillbaka självregistrerande kustpeglarna angiva.

Men än mera framträda de stora måtten, när man börjar skärskåda landhöjningens förlopp under de arkeologiska epoker, som utfylla det senaste skedet av kvartärtiden, eller de skilda perioder av mänsklig kultur, som förflutit, sedan människan efter istiden tagit landet i besittning och kontinuerligt flyttat ut på de genom höjningsrörelsen åstadkomna landvinningarna. Tyvärr uppträda de skilda kulturåldrarna i Norrland ej med den fyndrikedom, som södra och mellersta Sverige har att uppvisa, varför fyndfördelningen på relativt stora landvinningar oftast blir ganska tunn. I det fallet utgör likväl Gästrikland i viss mån ett undantag och förmedlar övergången mellan det sparsamt bebyggda Norrland och Svealands rika kulturbygd. De arkeologiska fynden äro här talrikare än i Norrland i allmänhet och landskapets geografiska karaktär, med en relativt koncentrerad kulturbygd som ett långsmalt stråk utmed dess förnästa vattendrag, Gavleåns och Storsjöns vattensystem, bidrager att giva dess fyndmaterial en koncentrerad och ganska »renodlad» betydelse, emedan de stora landhöjningsmåtten på ett mycket tydligt sätt slå ut de skilda kulturskikten från varann. Det sagda berör isynnerhet de olika kulturstadierna under stenåldern, som oaktat fyndens ej för stora talrikhet dock giva en klar kronologisk bild av en många tiotal meter omspännande höjning av landet.

Gå vi å andra sidan bakom tiden för människan som fyndbetingande faktor och sålunda till de skeden av den postarktiska tiden, vilkas landhöjning registrats endast medelst fysiskt-geologiska eller paleobotaniska faktorer, bliva de stora måtten ännu mera framträdande, men samtidigt jämförelsematerialet mindre exakt, då ju den kvartärgeologiska forskningen ännu ej i tillräcklig utsträckning i regional bemärkelse hunnit lägga Norrland under sig. De här framförda studierna över landhöjningens förlopp i Gästrikland utgöra ju också till stor del material och resultat samlade under den första mera detaljerade geologiska rekognosceringen i Norrland, utsträckningen av Sveriges geologiska undersöknings 50,000-dels kartering in i södra Gästriklands betydelsefullare kulturbygd.

Hittills har denna kartering i huvudsak omfattat kartbladen Storvik och Gävle, varav det förra sedan någon tid är utgivet från trycket. Det är alltså ett längs Gavleåns vattensystem gående tvärsnitt genom landskapet, från Bottenviken fram till Dalagränsen av Husby socken, som blivit geologiskt detaljkarterat. För landhöjningsstudierna är denna snittriktning även förmånlig ur den synpunkten, att undersökningsområdet ungefärligt följer isobassystemets riktning, varför man tillsvidare, innan gradientsystemen för de isokrona strandytorna ännu äro i detalj kända, kan våga sammanhålla samhöriga fynd på en »preliminär» isobas, vars sträckning i stort fattas gå mellan Torsåkersbygden och fram till Gävlebuktens innersta del vid Gävle.

Det här framförda observationsmaterialet fördelar sig väsentligen på tvenne olika slag: först en studie över de högre genom strandbildningar av olika slag karakteriserade, väsentligen prelitiorinala strandlinjerna, som observerats inom kartbladet Storviks område, därefter en relativt utförlig avvägningsserie av de arkeologiska fynden, såväl fasta fornlämningar som lösa fornyfynd. Mina observationer över den recenta landhöjningen i anslutning till det kända vattensståndsmärket Rudmansstenen på Lövgrund i Gävlebukten skola framdeles utförligare behandlas för sig tillsammans med iakttagelser över landhöjningen i historisk tid. Hänsyn till dessa observationer ha emellertid tagits vid uppdragandet av landhöjningskurvan (sid. 97). Beträffande den första avdelningen har den i en kortare framställning »Områdets strandlinjer» av mig belysts i beskrivningen till kartbladet Storvik (1934). Stenålderns fyndmaterial sett i förhållande till landhöjningen, har kortfattat omnämnts i mina arbeten »Stenåldersfynden och Litorina-Tapesgränsen» (1927) och »Stenåldern och nivåförändringarna» (1929), där dels Litorinagränsens läge i Gästrikland utretts och fornsakssuccessionen under det första skedet av den postlitorinala tiden preliminärt belysts.

Vid sidan av mina undersökningar har Statsgeologen dr Ragnar Sandegren i kartbladet Storvik givit en sammanfattning av den postarktiska tidens torvmarksutveckling, särskilt i belysning av den fossila trädpollenfloras utveckling såsom denna kunnat studeras med pollenanalysens hjälp. Dessa studier, som delvis också berört Gävlebladet, ha redan resulterat i publicerandet av en strandförskjutningskurva för Gästrikland, vilken oaktat vissa skiljaktigheter från mina resultat i flera avsnitt visar ganska god överensstämmelse med den av mig här sammanställda landhöjningskurvan, varmed jag betraktar denna som ytterligare säkerställd, oaktat den tillsvidare isynnerhet för vissa partier bör betraktas som preliminär.

Men genom de krav och önsknings, som isynnerhet den kulturhistoriska forskningen i ett kulturellt så livaktigt område som södra Norrland framför till kvartärgeologien, har jag funnit det betydelsefullt, att, om också den föreliggande studien över Gästriklands nivåförändringar ingalunda är sista ordet från ett nyligen upptaget arbetsfält, publicera de föreliggande resultaten till ett stöd för kommande, ytterligare detaljerad forskning.

Högre strandlinjer.

De allmänna föreställningarna om landisrecessionens förlopp torde väl i stora drag motsvara verkligheten: årligen har en ytmantel av den stora, utåt starkt sluttande landisskivan smält bort, varefter landisen under årets vinterskede ånyo gjort en liten framryckning och avlastat en mycket ojämnt fördelad ändmoränkrans. Men i detaljerna och isynnerhet i förhållande till de topografiska landskapstypsvariationerna är isavsmältningens förlopp ganska ringa känt. Några påpekanden från undersökningsområdet belysa detta. Ändmoräner äga såsom framgår av översiktskartan fig. 23, sid. 111 i beskrivningen till kartbladet Storvik en ganska betydlig utbredning. Av det ost—västligt strykande systemet förekommer sålunda i bladets låga mittparti mellan Otnaren och Eltebosjön samt vidare ett stycke V om Torsåker ett relativt stort antal. De stryka delvis in i det västra höglandsområdets djupa dalgångar, såsom t. ex. den på den kombinerade jord- och bergartskartan tydligt framträdande ändmorän, som, delvis täckt av yngre sediment, likväl låter sig följas N om St. till L:a Gösken. Men på höglandsområdet träda dessa ändmoräner nästan aldrig upp, oaktat deras till tjugotals räknade, efter varann följande ryggar måste förutsättas äga motsvarande »israndlägen» uppe i höglandet. Detta moränavlagringar sakna dock den utomordentliga blockrikedom, som bildningen av ändmoräner i de lägre trakterna synes förutsätta. Någon närmare förklaring till den så högst markerade fördelningen av de blockfattiga, moiga moränerna på höglandsområdena i förhållande till de ytterst blockrika, men likväl morika moränerna på låglanden synes hittills icke ha framkommit. Jag har i beskrivningen till Storvik framkastat, att fördelningen torde bero på de i höglandsområdena av landisen bortbrutna blockens rörelse i ismassan själv: genom sin tyngd ha stenblocken i den vida lättare ismassan sjunkit genom denna och avlastats på lågområdena, medan de ständigt genom landisens hastigare rörelse i övre zonerna bortscaffats från dessa. Denna förklaring torde vara ledande för tolkningen av blockfördelningen i stort, men icke tillfyllest för att klargöra, varför ändmoräner saknas på höjdområdena, där ju likväl ett för isen lättbearbetat, finjordigt moränmaterial utan svårighet borde kunna pressas upp till ändmoränartade vallar, även om materialet vid isfriläggningen varit fruset.

Säkerligen är det en annan faktor, som här är grundbetingande, nämligen recessionshastigheten och därmed ytterst den klimatiska faktorn. G. De Geers, R. Lidéns och M. Sauramos utredningar ha fastställt det finiglaciala skedets i förhållande till det tidigare starkt accelererade isrecession med en årlig landissammandragning av upp till 400 m. Dessa resultat stå i bästa samklang med det av L. von Post (1930) påvisade och för Storviksområdet av R. Sandegren bestyrkta förhållandet, att de sydnorrländska mossarna sakna arktisk flora, varför den första florans invandring ägt rum under klimatförhållanden, som voro högst väsentligt gynnsammare än under södra Sveriges gotiglaciala avsmältningsskede och snarast lika nutidens. Det är sannolikt för mycket att tänka sig själva isfriläggningen ske under så gynnsamma klimatförhållanden,

emedan ju mycket tyder på att det tagit någon tid innan floran vunnit terräng på den nyblottade ödemarken, där ju också smärre på kartbladet Storviks högre delar iakttagna sanddyner, ned till 160 à 170 m:s höjd, vittna om en kalperiod under beroende av israndens lokalklimatologiska inflytande. Men redan det faktum, som den hastigare isrecessionen utgör, och som för de mera koncentrerade ändmoränfälten vid Torsåker och i området mellan Otnaren och Särstasjön genomsnittligt rör sig omkring 2—300 m per år, visar, att landismassan var utsatt för en så stark förtunning, att redan de existerande höjdskillnaderna inom det föreliggande området måste spelat en framträdande roll för rörelseförloppet inom landismassan på skilda nivåer. På det markerade östra slättområdet, där landmassans medelhöjd kan skattas till omkring 70 à 80 m, ha flytningsrörelserna säkerligen fortsatt betydligt intensivare än uppe på det västra höjdområdet, vars medelhöjd uppgår till omkring 160 à 170 m.

Redan där mera markerade dalgångar klyva höjdområdet, framträda tydliga ändmoränstråk såsom på norra sidan Göskendalgången, där den från Skollberget, Linderåsen och Körberget nedglidande isen visserligen förmått avlasta en tydlig ändmorän men ej drivit huvudmassan av blockmaterialet mycket längre än någon kilometer, då ju i ändmoränen väsentligen återfinnas rent lokala bergarter, såsom den rödvittrande, med epidotfyllda sprickor försedda, intermediära gnejsgraniten från Skollbergets läsida och ett förhållandevis stort antal malmblock från Nyängs-Skäggbogruvornas malmstråk. De senare ha flyttats endast något hundratal meter, till de platser, där de vid grävningsarbeten anträffats i ändmoränen, som stryker N intill Långnäs herrgård.

Under sista avsmältningsskedet torde sålunda ganska väsentliga skiljaktigheter förelegat mellan östra slättbygden och höglandets starkt dalbrutna terränger: österut kvarlåg en ännu drivande iskaka, matad av isströmmar från nordligare och sannolikt östligare, rörliga, flacka landispartier genom de breda, låga dalstråken; västerut en starkt förtunnad, genom sin högst oregelbundna bottenpografi föga rörlig ismassa, ur vilken de högsta bergstopparna redan började sticka fram. Dessa olikartade förhållanden måste i hög grad verka betingande på strandmärkenas karaktär inom skilda höjdzoner. När de första havsvågorna träffade frilagt land inom västra området, måste detta ha framstått som ett av dödisar starkt dalfyllt parti, där havsvågorna visserligen mot öppen isbräcka hastigt abraderade sig fram till fast mark men likväl i många fall, som för närvarande icke kunna överskådas, ej förmådde bortflytta en djupare dödis, som länge kvarlegat rotfast i sin botten (jfr M. Sauramo 1934). Naturligen måste under sådana förhållanden de metakrona, högsta marina gränserna även inom mindre områden framträda med relativt oliktidiga strandmärken, ett förhållande, som vid konstruerandet av översiktskartor över högsta marina gränsens förlopp över större ytor måste övervägas, om ej kartbilden skall helt förryckas. En kartframställning såsom t. ex. B. Haldens över »högsta kustlinjen» i delar av Svealand och Södra Norrland (1933), även innefattande det av mig här beskrivna området, grundar sig på strandmärken, som över större ytor genom sin massverkan givit intrycket av att representera en mera »säker» högsta nivå. Den har

likväl genom utelämnandet av de fullkomligt tydliga, men mera enstaka uppträdande, verkligt högsta strandmärkena, ej nått sin uppgift: att giva en framställning av havets högsta vattenstånd efter istiden. Detta framgår också av de mycket osannolika isobaslinjer den nämnda kartan givit.

Den följande beskrivningen över de högsta marina strandmärkena kommer att belysa dessa förhållanden. Innan jag övergår till den deskriptiva framställningen skall här något närmare en faktor beröras, som för Norrlands vidkommande utgör ett särdrag i förhållande till de sydligare delarna av vårt land. Det är rikedomen på sedimentnärande, lättabraderat material även inom de högre partierna av landskapet. Någon mera exakt uppgift om den genomsnittliga moränmäktigheten står visserligen ej till buds, men de inom området förhållandevis talrika gruvorna tyda för dalgångarnas och de lägre bergslänternas vidkommande på generell mäktighet för bottenmoränen av omkring 10 m. De ytterst hållfattiga markerna ovan den marina gränsen torde knappast äga mera väsentligt grundare morän, ett förhållande, som belyses därav att blottat berg enligt ett företaget överslag här visar sig utgöra endast 1 à 2 %. När därför höjdområdenas så relativt blockfattiga moräner givit upphov till högst väsentliga klappermassor, framstår det som ett otvivelaktigt faktum, att abrasionen måste varit betydande i exponerade lägen. Men då i dylika lägen tydligt frampreparerade strandmärken saknas eller inga som helst spår av abrasion eller genom den betingad blockanrikning förefinnas, måste dessa omständigheter tolkas som orsakade av anomala orsaker. En dylik är förekomsten av dödisar. Men troligen är denna knappast tillfyllest. Måhända nödgas man även taga en orsak som isbergsrikedomen utmed de nyligen frigjorda ishavskusterna med i beräkning som en faktor, vilken i hög grad kunnat dämpa abrasionens styrka, en tanke, som framförts av A. G. Högbom och A. Jessen. Tidig isfotbildning under den korta arktiska sommaren må väl även kunna ha verkat i samma riktning.

1. Marina gränsen.

De högsta strandmärkena, innefattande höjdsnittet mellan ungefär 185 m och upp till maximalt 208 m, stå genom sin utbildningsgrad i starkaste motsats till det lägre bältet av strandlinjer, som fyller höjdsnittet 185—130 m. Medan de senare äro utomordentligt kraftiga med väldiga klapperstensvallar och i lämpliga topografiska lägen anbragta klapperstensfält och medelst mycket tydliga strandlinjer i form av klapperstensvallar, erosionshak och karakteristiska sandackumulationer kunna följas runt om de stora bergåsarna, framträda de översta strandlinjerna mera tillfälligtvis, med i terrängen föga utsträckta vallar, erosionshak eller frispolningszoner. Iakttagelsematerialet antyder visserligen, att det i någon mån hopat sig till några, mera karakteristiska nivåer, men ej på långt när så regelbundet som beträffande de yngre linjerna. Utom till ovannämnda faktorer kunna dessa förhållanden också tillskrivas den hastiga landhöjningen. De flesta högsta strandmärkena äro med största sannolikhet av regressionstyp: det var ett hastigt vikande hav, som inregistrerade dem.

Vid den följande uppräknigen av lokaler fördelas dessa från S till N.

Bergås 203 m, V om Hästbo, uppvisar ovanför Ancylussjöns högsta strandmärken endast obetydliga spår av havsbearbetning. Moränen är mycket finjordsrik och först på bergets högsta parti framträder en flack häll, motsvarande landisens sista ablationsyta på platsen. Den övre gränsen för frispolad klapper går vid 197 m:s höjd, där berghällar också framträda på östra sidan.

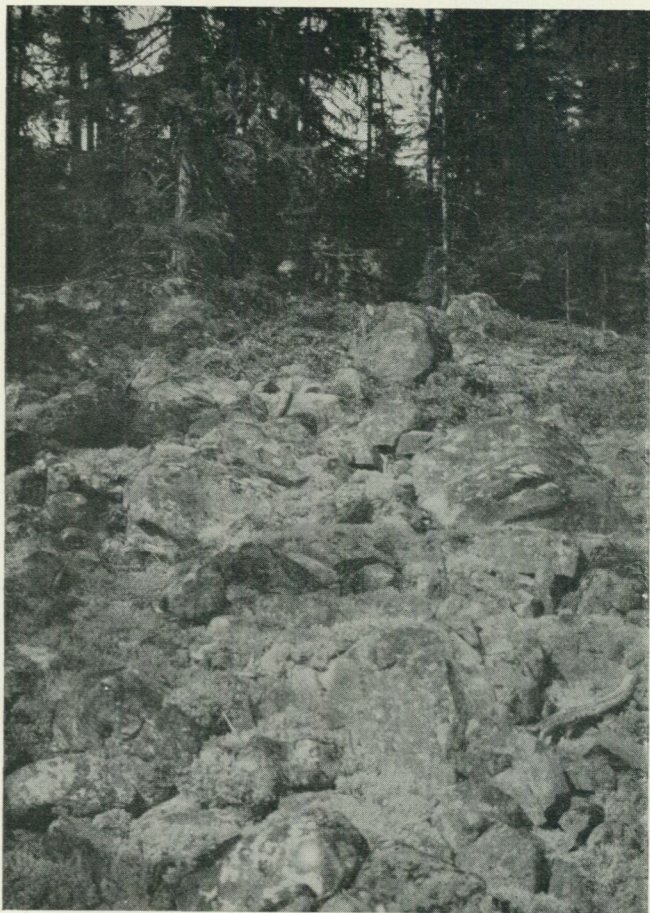


Fig. 1. Översta finjordsfria klapper på SO-delen av Söderåsen; 195—200 m ö. h.

På det sydligare Nyberget finner man visserligen ganska starkt svallad och grusig morän upp till omkring 190 m:s höjd, där också mot S vettande, kal-spolade berghällar framträda, men några tydliga strandmärken uppåt 200-m:s-nivån synas icke.

Kopparåsen V om Kratten, maximalt 209 m hög (barometersiffra), uppvisar på SO-sidan ett frisköljt blockbälte upp till 204 m (spegelavv.).

Vallskogen, NV om Kalvsnäs, SO om höjdsiffran 265 m. På 205 à 206 m:s höjd en frisköljningszon i morän med blocksträng av stora stenar (spegelavv.).

Därovanför är moränen mycket blockfattig och finjordig men en mängd smärre hällar äro frampreparerade av landisen; liksom i allmänhet ovan högsta marina gränsen ligga hällarna obetydligt höjda över marksvålen.

Söderåsen. Den sydöstra höjden, 254 m, äger åt S i det för M G kritiska höjdsiktet en ganska brant sluttning, ursprungligen försedd men finjordsrik, lätt-eroderad morän på grunt liggande berg, varför berget är synnerligen gynnsamt för studiet av de högsta nivågränserna. Några hundra m SO om punkt 254 anträffas nere i branten kalspolade leptithällar, som uppåt i något flackare läge



Fig. 2. Gräns mellan översta klapper och finjordsrik morän; detalj av fig. 1; väskans underkant å 201.4 m ö. h.

stöda ett oregelbundet klapperfält med grov och först nedåt mera välrundad klapper, medan densamma uppåt är relativt kantig (fig. 1) men fullständigt finjordsfri ned till berghällen, som ibland kan skönjas någon m under klapperytan. Uppåt slutar klapperfältet med en mycket skarp gräns mot finjordsrik morän (fig. 2). Denna gräns framträder på en längre sträcka som en horisontell linje å 201.4 m, nedom den äro moränblocken frampreparerade och jorden tydligen väsentligt mindre näringsrik än uppåt. Under den förekommer i huvudsak lavvegetation, därovanför vanliga skogsmossor och rikligt med blåbärsris. Dock förekommer en svag ursköljning i moränen ända upp till 203 m ö. h., där smärre blottade berghällar upphöra och täckas av ett först blott decimetertjockt, finstoftigt moränlager, vilket icke kan ha varit föremål för havsbearbetning och knappast kan vara nedflutet från högre nivå, där marken nu blivit betydligt flackare.

Åt NO om denna lokal blir terrängen mera långsluttande och här urskiljes i M G:s nivå en frisköljd blocksträng. Åt V åter upphör klapperfältet och först efter 200 m:s vandring återfinnes en åt NV till en liten mosse instickande, 20—30 m bred ackumulationsterrass, som kan följas på minst 250 m:s längd. Dess nivå är tämligen konstant, 195—196 m. Materialet i den delvis något flackvälvda terrassen består av omlagrad, grusig morän, som stiger ovanför det inre erosionshaket till 197—198 m:s höjd, varefter den nu raskt stigande moränkullen åt Ö äger frisköljda stenar till 202 å 203 m:s höjd. Sedan följer finjordsrik, blockfattig morän upp till de små hållarna på bergkrönet, vilka som vanligt endast obetydligt framträda i marksvålen.

För övrigt är Söderåsen på motsvarande nivåer åt N och V ganska flack, och man kan här icke iakttaga säkrare strandmärken i nu anförda nivåer. T. ex. på V-sidan har jag sökt mig upp med en tubavvägning till 200 å 210 m:s nivå men moränens karaktär är från omkring 190 m:s nivå och uppåt här så alldeles likartad, att man med någon rätt kan förmoda, att den trånga dalgången mellan Söderåsen och den höga »Vallskogen», V därom, länge varit fylld av en dödis. På S-sidan av höjden 254 m framträda klapperstenterrasser på 185.5 och 191.6 m:s nivå och på den flacka NO-sidan av samma höjd ses en finjordsblandad mindre klapperstensvall å 189 m:s nivå.

Skollberget NV om St. Gösken, med fri SO-lig exposition, uppvisar ovanför Ancylussjöns klapperbälte terrängbetonade, oregelbundna strandvallar på 182.5 och 187 m:s nivåer; därovanför framträder en bred hållstupa till ungefär 200 m:s höjd. Den ovanför något flackare bergbranten uppbär i skrevorna små moränfläckar, i vilka synes ett litet översta terrasshak på 205 m:s nivå. Ungefär 100 m åt NO från denna plats befinnes högsta finjordsfattiga, grova klappersten nå 206 m:s höjd. Därovanför blir moränmarken flack, stoftig, och nära M G-zonen fattig på hållblottningar. På inre delarna av Skollberget, ovanför M G bli flacka hållar ganska vanliga.

Lindersåsen NO om Skollberget visar åt SO en flack moränsluttning, som åt NO förbytes i stora kalhällsområden. Åt SO synes en ganska bred erosionsterrass på 200 m:s höjd (spegelavvägning från den sannolikt osäkra barometersiffran 209 m). Det frispolade kalberget åt NO når omkring 205 m:s höjd.

Körbergsklack, det lilla isolerade berg, som kröner det breda och hållrika Körberget, utgör en typisk, norrländsk moränklädd kalott, som emellertid icke med större säkerhet giver bestämning för högsta marina gränsen. På östra sidan skönjes i moränmarken ursköljning och blockfriläggning upp till 208 m:s höjd. Norr om klacken följa sedan stora kalhällar med flack yta upp till omkring 200 m:s höjd, antydande att bränningarna på dessa lägre nivåer haft vida mera framträdande kraft.

Högståsen SO om Granstanda järnvägshållplats. Skilt från Högståsens högsta parti kring punkt 239 m förekommer 500 m OSO därom ett litet isolerat berg, nående 204.6 m:s höjd (tubavv.), som utgör ett typiskt moränkalottberg. Dess hela nordsida och till stor del också dess östsida är fullständigt kal och ganska brant, upp till en liten flack moränkalott på toppen. Vid nedre gränsen för denna framträder en klapperrand på 199 m:s höjd och avslutas uppåt på 200.8

m:s höjd. Kullens högsta moränparti har aldrig nåtts av svallande vatten, som säkerligen skulle bortfört det knappt mera än metertjocka, finjordsrika moränlagret. På bergets östra sida ses ett markerat högsta terrasshak på 200.2 m:s höjd.

Vikåsen NO om Granstanda järnvägshållplats uppbär en serie högsta strandmärken, följande runt åsens småbuktande östra kant ända fram till trakten av Lillvikstakten. Den avvägningsserie, som här utförts, har utgått från fixpunkten 172.74 m, 1 km O om järnvägshållplatsen, och N om berget kontrollerats vid Fäbosjöns vattenyta, 118.1 m.

På åsens sydsluttning ungefär 1 km S om torpet Vikåsen förekommer en ganska markerad erosionsterrass å 185.5 m, däröver en markerad grus- och klapperterrass med ett mindre erosionshak i fast berg å 194.3 m. Den finjordsrika, men även frisköljda klappern stiger sedan upp till 200.3 m, varefter finjordsrik morän vidtager, alltjämt dock något svallad i ytan. Översta strandgränsen markeras av en serie i samma höjd liggande, frispolade hållar, vilkas lägre bergfot når 204—205 m ö. h.

Utmed körvägen fram till torpet Vikåsen förekommer på 199 m:s höjd och V intill vägen ett grustag, där man hämtat material för vägen. Här grävdes en 13 dm djup profil i växlande grovt och fint strandgrus, vars botten likväl ej nåddes. Sandmassan har såsom kombinerade jord- och bergartskartan utvisar en längd av omkring 150 m. Åt N avslutas den med en plan terrass på 199.5 m ö. h. Däröver är moränen sandig och ursvallad upp till 203 å 204 m, varpå finjordsrik morän vidtager.

Med små avbrott kan sedan M G följas åt O till förutbeskrivna lokal och längre åt öster framträder i den numera upphuggna sockengränsen något mer än 1 km SO om Vikås-torpet en mycket markerad högsta strandgräns såsom en urspolningszon med grov kantig klapper, stödjande sig mot en lägre, stor sköldformig, frispolad håll av traktens hornbländeförande gnejsgranit. I en västlig bukt anrikas sig även här sand på hög nivå mellan ett par små mossar. Lokalerna ha icke avvägs på grund av svårigheterna att föra en tubavvägningslinje genom den skogiga och ganska oländiga terrängen.

Vid fäbodarna ungefär 1 km S om Lillvikstakten sänker sig vägen från Vikåsen ned till ett område, som isynnerhet är ägnat för studier över de högsta strandmärkena. Här utbreder sig en vid grusslätt, som tidigare utgjort fäbodarnas egentliga betesvall. Den stöder sig vid sin södra gräns mot svallad morän på 196 m:s höjd. Ett par hundra m SO från fäbodarna framträder en markerad grusvall, vars krön når 197 m. Vid sin nordvästra kant krönes sandslätten av en strandsporrelignande vall av grus- och klappermaterial nående krön å 198.5 m. Omedelbart N om denna fortsätter ett terrassliknande, gräsbevuxet område av grus, nående 201.2 m ö. h. På 200.2 m:s höjd grävdes här en meterdjup provgrop, upptill innehållande 7 dm skiktat, omväxlande grovt och finare strandgrus och därunder 3 dm grovskiktad, delvis lerig mjåla med lerartade klumpar, troligen rester av eroderade grövre lervarv, som sönderbrutits av bränningarna. Ovanför sandplanet är den nu stigande moränmarken kraftigt ursköljd till 202 å 203 m:s höjd. En serie provgropar upptagna i den förut-

nämnda »strandsporren» visa, att denna består av blandad grov klappersten och grovt, ursköljt grus.

Fäbodarna ligga några m över högsta marina gränsen. N om dem utmed vägen förekommer ännu en ganska markerad grusterrass på 198 m:s höjd med åtminstone meterdjupt grus. Nedanför denna karakteristiska nivå är moränen ej starkare svallad men av högre strandmärken framträder 150 m S om Lillvikstakten en 20 m bred terrass på 186.2 m ö. h.

Den här refererade undersökningen har med ganska betydlig noggrannhet följt marina gränsens kustzon och har vid bladkarteringen utförts av författaren, som beträffande de nordligaste lokalerna därvid haft intresserat bistånd av fil. mag. Arvid Bergdahl. Observationsmaterialet är sålunda enhetligt och dessutom ganska uttömmande, ty vid rekognosceringarna har så stor uppmärksamhet ägnats åt de högre strandlinjerna, att nästan alla viktigare lokaler tubavvägts. V om den kustgräns, som stryker N och O om Vikåsen och därefter smyger in efter Dalabanans dalgång fram emot Hofors för att sedan fortsätta över Skollberget, äro strandmärken i anförda höga lägen nästan obefintliga. Visserligen kan här en ursköljning i morän spåras uppåt 200 m:s-nivån men observationerna äro alltför osäkra.

Ett genomgående drag för det högsta strandbältet är fattigdomen på sediment. Emellertid beror detta förhållande mestadels på topografien, ty inom det höjdsikt det här rör sig om äro för sedimentavsättning gynnsamma sänkor mycket sparsamt företrädda. Vanligen förekomma här växlande flacka lider, oftast ganska kontinuerligt lutande från toppunkterna. De utgöra väsentligen abrasionsytor, där bränningarna bortnött moränen »jäms av», utan att i ytan i nämnvärd grad sortera materialet. Men om den marina zonen kustlinje blir starkare vikskuren i flack terräng framträda genast sedimenten. I den södra lilla viken mellan topparna på Söderåsen utbildar sig sålunda en verklig sandackumulationsterrass och längs Vikåsens östra småvikar gå i den forna bränningszonen avlagrade sediment nästan ända upp till M G (till 201.4 m med 13 dm:s djup, M G maximalt 204 m). Den ovan vattnet uppstickande landmassan var vid M G:s tid dock alltför obetydlig för att gynna uppkomsten av rikligare viksediment och så funnos i detta område då knappast några supramarina vattendrag, som kunde gynna uppkomsten av deltsediment på de högsta nivåerna.

I diagrammet fig. 15 s. 30 ha även de högsta strandmärkena markerats, fördelade efter NNV—SSO riktningen, som enligt vad senare skall utförligare diskuteras torde nära motsvara vinkelräta skärningen med traktens isobasystem. Av denna sammanfattning framgår mycket tydligt, att de högsta inristade strandmärkena bilda en *metakron* serie. Isokronitet torde endast kunna förutsättas för mellersta partiet av bladet, där Körbergsklack (208 m) och de högsta strandmärkena på SV-delen av bladet (Vallskogen, 205 m, Kopparåsen, 204 m) synas bilda en gradientserie, som schematiserad för en 2.5 mil lång sträcka från trakten av Fäbosjön i NV och till Gammelstilla i SO antyder ett fallande av c:a 12 m för hela bladområdet. — På NV-partiet av kartbladet

Storvik *faller* marina gränsen i höjdläge ganska väsentligt, tvärt emot vad som enligt den allmänna erfarenheten kan förväntas.

Strandmärkena på Vikåsen ligga nämligen ungefär 6 à 7 m lägre än vad den nämnda gradienten antyder. Orsaken till denna anomali torde ligga i de förklaringsgrunder, som förut antytts, främst dödismassans bildning på höjdområdet. Detta antagande kan dess bättre här något närmare motiveras. — På den lilla höjden 204.6 SO intill Högståsen (se geol. kartbladet, där siffran 205.6 felaktigt angivits!) kvarligger på bergkullen ned till 200.2 m:s nivå en sannolikt icke mer än meterdjup moränkalott, varefter hela bergssidan nedåt är kal. Blott 1 km därifrån når M G på Vikåsen 204 m:s höjd med mer än meterdjupa grusackumulationer upp till 199.5 m. 3 km åt NO nå sedimenten till 201.2 m:s höjd även här meterdjupa. Följaktligen kan höjden 204.6 icke ha varit befriad från sitt istäcke, när det svallande havet först nådde Vikåsens östra kant, ty hade så varit förhållandet skulle givetvis den lilla moränkalotten blivit borteroderad. Man skönjer också av topografin huru utsträckningen av dödismassan här förlöpt, ty åt V hänger moränen från kalottoppen nästan i direkt sammanhang ihop med den relativt djupa moränen på Högståsen (239 m), oaktat sänkni mellan bägge kullarna nått ganska mycket under M G (10—20 m därunder). Förutom nämnda orsak till M G-höjdanomalien kan man måhända visa på den landisoscillation, som kunnat påvisas inträffa i Gävleområdet och sträckt sig in åtminstone över de lägre delarna av kartbladet Storvik och om vilken R. Sandegren givit en sammanfattande skildring i beskrivningen till kartbladet Storvik.

Beträffande de utskiljbara, regionalt återkommande högsta strandlinjerna inom Storviksdelen av undersökningsfältet hänvisas till sid. 43, som följer efter skildringen av Ancylussjöns strandlinjer, där metoderna för strandlinjernas statistiska särskiljande blivit ingående diskuterade.

2. Ancylussjöns strandlinjer.

De högsta strandmärkena giva som nämnts intryck av att kommit till under havets hastiga regression vid rask landhöjning. Så är däremot icke förhållandet med det mellersta strandlinjebältet från omkring 180 à 185 m ned till c:a 130 m. Jämför man dessa gästrikländska, utomordentligt framträdande strandlinjer med de sydsvenska kunna de endast jämföras med de i det södra området allra kraftigast utbildade. Toge man t. ex. den allmänt erkända Ancylostansgressionsnivåns strandmärken såsom likare, måste givetvis de här studerade sydnorrländska strandmärkena så gott som alla värderas såsom *transgressionsstrandlinjer*, om man nämligen som Ancylostansgränsens förnämsta bildningsbetingelse tänker sig transgressionsfaktorn. Detta är kärnan i en principdiskussion, som det må tillhöra en senare forskning att giva resolutionen till. Mitt bidrag avser här tillsvidare att belysa företeelserna och insätta dem i ett otvunget framgånget, lagbundet statistiskt sammanhang samtidigt som jag kommer att med uteslutningsmetoden påvisa de faktorer, som icke kunna komma i betraktande för problemets slutgiltiga lösande.

Inom det nämnda höjdsiktet bär landskapet kort sagt allestädes spår av vågkraftens inflytande. Till detsamma knyta sig lidernas *sandackumulationer*, vilka, som redan antytts i kartbladsbeskrivningen, i själva verket äga en högst väsentligt större utbredning än beteckningarna å kartbladet kunna giva uttryck för. Om rekognosceringen av moränmarken i det nämnda höjdsiktet ej utsträcker *in infinitum*, blir det under alla förhållanden en skäligen osäker bild av fördelningen *morän-grusig morän-strandgrus*, som erhålles vid en vanlig bladrekognoscering. Den mest vanliga moränmarkstypen, med ungefär jämnspidda block i tämligen stoftrik mellanmassa, som man vid ytrekognoscering ej har minsta anledning frånhända moränbeteckningen, är ofta vid växlande djup underlagrad av synnerligen djupa strandgrusmassor, starkt hängande ned efter dalsidorna och, såsom i många fall kunnat konstateras vid min rekognoscering inom sydvästra kartbladsdelen, på lägre och flackare nivåer oförmedlat gående ut i de fria, mera jämn- och finkorniga grusmassor, som överlagra såväl sen-glaciala som Ancylussjösediment. Ett exempel på en dylik lagerföljd erbjuder Söderåsens SO-sluttning invid den å kartbladet angivna höjdsiffran 123.5 m, där å ömse sidor det gamla vägstycket upp emot åsen åtminstone åren 1926—29 följande intressanta markprofil stod blottad:

1. Typisk blockmängd och finjordsrik morän något strimmig i flackt sydostligt stupande riktning — 1 m.
2. Grövre diskordantskiktat grus, typiskt strandgrus — 0.5 m.
3. Finare strandgrus med tunna småstensskikt, synligt c:a — 1 m.

Det understa lagret (3) fortsätter ut i sandfältet Ö intill vägen och blir här finkornigt.

Förklaringen till en dylik profil, som genom vidare exempel kunde mångfaldigas, är utan tvivel, och såsom strimmigheten i moränmaterialet jämväl antyder, att söka i de mycket allmänna *supra-* och *submarina glidningar* strandzonens moränmaterial varit underkastat även i relativt flacklutande terränger. I strandbältet har moränen, genom vatteninmängning och troligen också tjälning och genom upptöande, »jäst» ned över redan ackumulerade strandbildningar. — Denna fråga har för undersökningsområdet och norrländska kustområdet överhuvudtaget största geologiska intresse, men faller ju ganska starkt vid sidan av föreliggande arbetes ram, varför jag låter ämnet stanna med denna antydning om ett hittills ganska förbiset, men viktigt kvar-täreologiskt fenomen, moränlidernas solifluktion.

De lägre strandbildningarna inom det nämnda nivåbältet äro i allmänhet grus- eller sandblandade. Den välrundade klappern kan visserligen upp mot strandvallarnas krön bli relativt ren, men nedåt i vallen eller terrassen är strandgrus förhärskande. Uppenbarligen har inhavet vid de lägre nivåerna ägt ett väldigt sedimentmaterial till sitt förfogande och här snarast verkat mera sedimentgivande än eroderande på sin kust.

Helt andra bli förhållandena uppåt de stora moränbergens sidor. Här har inhavet varit i högsta grad sedimenttärande, varom de väldiga blottade bergbranterna på t. ex. Krattåsens NO-parti, Söderåsens O-sida, Körberget, Vik-

åsen och Hohällan vittna. En utomordentligt stark materialtransport har här ägt rum inom strandbältet. Såsom topografiskt betingande för strandlinjens karaktär framstår framförallt vattendjupet.

I brant sluttning (90° — 45°) är berget nästan alltid frampreparerat. Hällen företer då vanligen sin typiska moutonnerade yta men på relativt många ställen framkomma också, när terrängen under bergkanten raskt flackar ut sig, *bergterrasser med erosionshak utarbetade i fast berg*. I synnerhet sluttningen från punkt 203 ned mot Västerhästbo uppvisar flera bergterrasser. En lägre dylik



W. Ericsson foto.

Fig. 3. Bergterras, c:a 4 m hög, utpreparerad i 152.8—154.2 m:s nivå (Ancyclusgränsen). Utmed »fäbodvägen» SV om V. Hästbo.

utgör en nordlig fortsättning på en dubbel klappervallsserie i läget 152.8 och 154.2 m ö. h. som från körvägen uppför berget åt NO övergår i en frispolad bergterras (fig. 3) i röd gnejsgranit, 10—15 m bred och på en ganska lång sträcka försedd med raukliknande erosionsvittnen. N intill vägen utbildar sig även på 171 m:s nivå ett brett plan av klapper invid foten av en 7 à 8 m hög bergkant i grå leptit. Här får man en synnerligen god föreställning om huru havet arbetat sig in i själva den hårda klippan. Klappern, som bildar terrassens östligare parti, är vackert rundad, men blir framemot bergfoten alltmer kantig och alldeles vid bergfoten ligga svagt bearbetade, nedrasade leptitstycken, som partivis synas kunna passa in i klyftor i bergkanten. Denna är utefter en nära nog horisontell linje i klapperplanets höjd delvis något underminerad (fig. 4). Platsen motsvarar nära de norska skildringar, som givits över strandterrass-

bildning i fast berg genom isfotbildning och det lider inga tvivel om att icke frostsprängning och iskälbildning för uppkomsten av dessa bergterrasser spelat en framträdande roll (jfr Th. Vogt 1917).

Ännu högre upp utmed samma väg framträder på 181.19 m:s nivå en 30 m bred bergterrass, som på liknande sätt som den förra skär in i en relativt flack,



W. Ericsson foto.

Fig. 4. Bergfot visande frostsprängningens verksamhet för de högre strandlinjernas uppkomst. Förgrunden en klapperterrass. Nivå 170.6 m vid »fäbodvägen» SV om V. Hästbo.

moutonnerad håll av grå leptit. Här är dock klappermaterialet till stor del bortfört.

På Krattåsen, SO om sjön Skersen, framträder också en dylik terrass under brant bergfot av röd gnejsgranit, troligen i omkring 170—180 m:s nivå. En svagare utvecklade bergterrass ses även SO om Vikåsen och på flera andra ställen; isynnerhet i högre lägen återkomma mindre tydligt markerade dylika. De vittna om att fornhavsnivån i respektive lägen måste *gjort ett något längre*

stillestånd samt om ett väsentligt hårdare strandklimat än nutidens, betingat av den avkylande Ancylussjön.

I flackare lägen men med större vattendjup undertill ha de framförallt karakteristiska *klappervallarna* och *klapperfälten* framkommit. Såsom nämnts härstammar deras stenmaterial i någon utsträckning från fast håll men huvudmassan utgöres likväl av den bearbetade moränens blockmaterial, vilket synes av det vanligen heterogena bergartsbeståndet i vallarna. Dessa utgöra säkerligen i största utsträckning residualbildningar från abrasionens verksamhet



W. Ericsson foto.

Fig. 5. Grov klapper, upp till 4 à 5 dm. Nivå 175 m utmed »fåbodvägen», SV om V. Hästbo.

och det framgår av deras massa, vilka oerhörda mängder morän, som under strandzonens kraftspel skattat åt förgängelsen. På jämnare terränglutningar äro klappervallarna synnerligen regelbundna och ligga särskilt kring de pregnanta 180—170 m:s- och 160—150 m:s-zonerna vackert horisontellt anordnade i serier över varann. Inom dessa finner man gärna från plats till plats en ganska utpräglad materialsortering i vallarna, så att en vall företrädesvis håller en viss genomsnittlig klapperstorlek. Denna kan för vallarna omkring det senare anförda 175 m:s-läget i starkt exponerad terräng stiga ända till 4 à 5 dm för de enskilda blocken, klapperdimensioner, som väl knappast kunna påvisas från recenta fennoskandiska stränder (fig. 5). Säkerligen har havisen spelat väsentlig roll vid vallarnas uppstapling, men dessa äro likväl knappast att jämföra med insjöarnas strandbarrikader, där den under växlande temperaturer starkt spännande sjöisen kontinuerligt skjutit upp föga vågbearbetade block-

stenar till sammanhängande barrikadzoner. Däremot torde drivande flakis i exponerade lägen pressat samman vallarna och i vissa fall även destruerat dem.

Bland utomordentliga exkursionslokaler för traktens högre Ancylussjövallar äro att nämna klapperfälten SV om Västerhästbo, Söderåsens O, S- och N-sluttningar, varest folknamnet Vågorna för norra sluttningen vittnar om strandvallarnas storartade utbildning. Andra platser äro Skollbergets sluttning ovan-



W. Ericsson foto.

Fig. 6. Gräsbevuxen 50 m bred sandvall med grus och småstenig klapper. Nivå 178.3 m vid Stenbäcken.

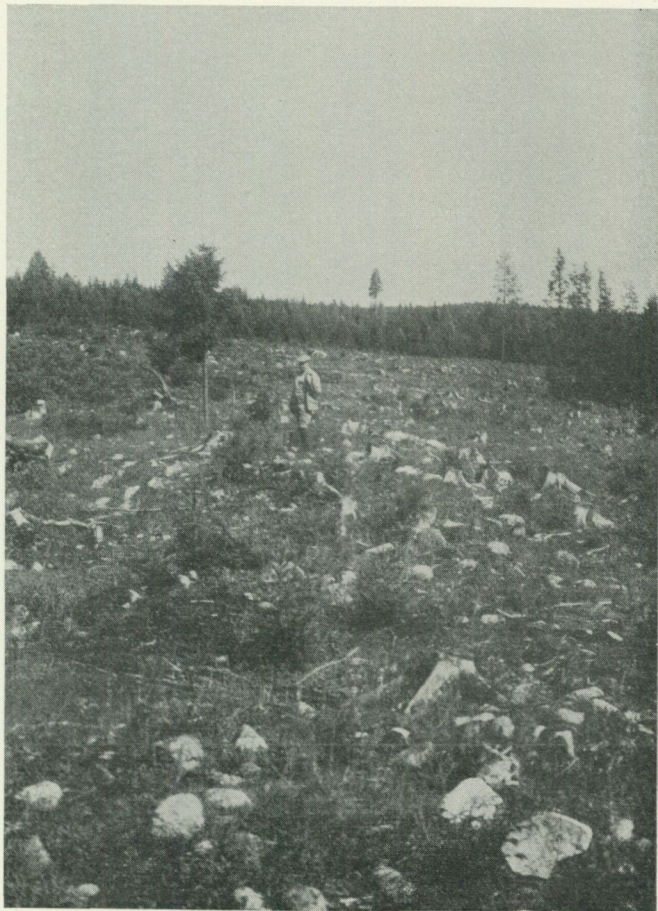
för Långnäs, Högståsens S-sluttning, Vikåsens N-sluttning på vägen mellan Vallstanäs och fäbodarna S om Lillvikstäkten m. fl.

Mot ursprungligen skyddade vikar och sund förskjuter sig strandbildningarnas karaktär högst väsentligt, isynnerhet om vattendjupet utanför dem varit ringa. Bränningens kraft har här brutits på grundbottnarna och i för ackumulation gynnsamma lägen ha mycket betydande mängder av det i strandzonen horisontellt rörliga sandmaterialet avlastats. Så framstår t. ex. västra delen av den stora vik, som i 180—170 m:s-läget över Säl- och Dammsjöarnas dalgång S om Söderåsen och Klövåsen nått fram till trakten av Stenbäcken. Här omväxla mera *småsteniga klappervallar* med betydliga *sandvallar*, som kunna nå upp till 50 m bredd och någon m:s höjd (fig. 6).

I de innersta vikarna slutligen, i vilka vattendjupet uppgått endast till något 10-tal m, framträder havsbearbetningen blott som en svag urspolning och fri-

sköljning av moränblocken, men i kalhuggen mark skönjer man även här små ackumulationsvallar på föga bearbetad morän (fig. 7).

Till det här anförda lämna bilderna figg. 3—7 en illustrerande serie från nästan exakt samma höjdsikt i olika expositionslägen. Fig. 8 visar därtill



W. Ericsson foto.

Fig. 7. Frisköljningszon i morän med svagt antydd vallform i skyddat »grundbottensläge». Nivå 173.3 m ö. h. 900 m O om Kungsbergs fäboddar.

sandackumulationerna utmed det sund som i tidig Ancylustid åtskiljde Nyberget och höjderna V om Krattedammen.

Efter denna översikt över strandmärkenas olika utbildningsformer, vilka dock icke givit närmare data om deras dimensioner, varom mera nedan, skall här något närmare diskuteras deras fältsammanhang i naturen.

Vid den tid då de hithöriga undersökningarna till största delen utfördes, 1925—29, voro genom G. De Geers utomordentligt noggranna studier i Stockholmstrakten de s. k. »stormstrandlinjerna» synnerligen aktuella. Vid min

prövning av de gästrikländska strandlinjernas förlopp intresserade det mig att bl. a. klargöra, huruvida strandlinjerna äro gruppvis sammanhörande för olika expositionsriktningar eller om de äro allsidigt orienterade. Det senare förloppet syntes åtminstone för de större strandlinjegrupperna framstå som tydligt, då ju t. ex. den översta klapperzonen (180—170 m) kunnat följas nästan fullständigt sammanhängande runt om flera av de större bergkullarna. För att giltigt belysa denna regel företogs en serie detaljerade tubavvägningar på



W. Ericsson foto.

Fig. 8. Betydande sandackumulationer i »sund»-partiet mellan Nyberget och Krattedammen, NO om Torshyttan. Nivå omkring 170 m.

Söderåsen i olika expositionslägen upp efter ett antal lättare tillgängliga gångvägar. Dessa avvägningar utgå alla ifrån precisionsavvägningsfixarna och ha i många fall kontrollerats genom återavvägningar eller kontroller vid kända sjönivåer, som inmätts efter precisionsfixarna. Avvägningslinjerna framgå av kartan, fig. 9, och siffrorna ur tabell I å sid. 102.

För att erhålla ett statistiskt uttryck för varje i »linje»-profilerna observerat strandmärkes »storlek» har jag åsatt detta en *siffervalör* enligt följande schema:

- | | | |
|-----|--|----------|
| I. | Liten strandvall, litet erosionshak, liten klapperzon, frispolningszon | valör I. |
| II. | Tydlig och vacker strandvall med mindre klapper, större erosionshak | » 2. |



Fig. 9. Karta i skalan 1 : 125 000 över de västra delarna av kartbladet Storvik. De grova linjerna med siffrorna 1—24 angiva avvägninglinjer, längs vilka strandmärken förtecknats enl. Tabell I. De fina linjerna äro isobaslinjer i ONO—VSV med nummer enligt reduktionsdiagrammet fig. 17, sid. 32. Avståndet mellan dem är 2,5 km. Kurvlinjen markerar LG₂-nivån, 79 m ö. h., och de svarta prickarna fyndplatser för trindyox och slagteknikyox (jfr ss. 80 och 112).

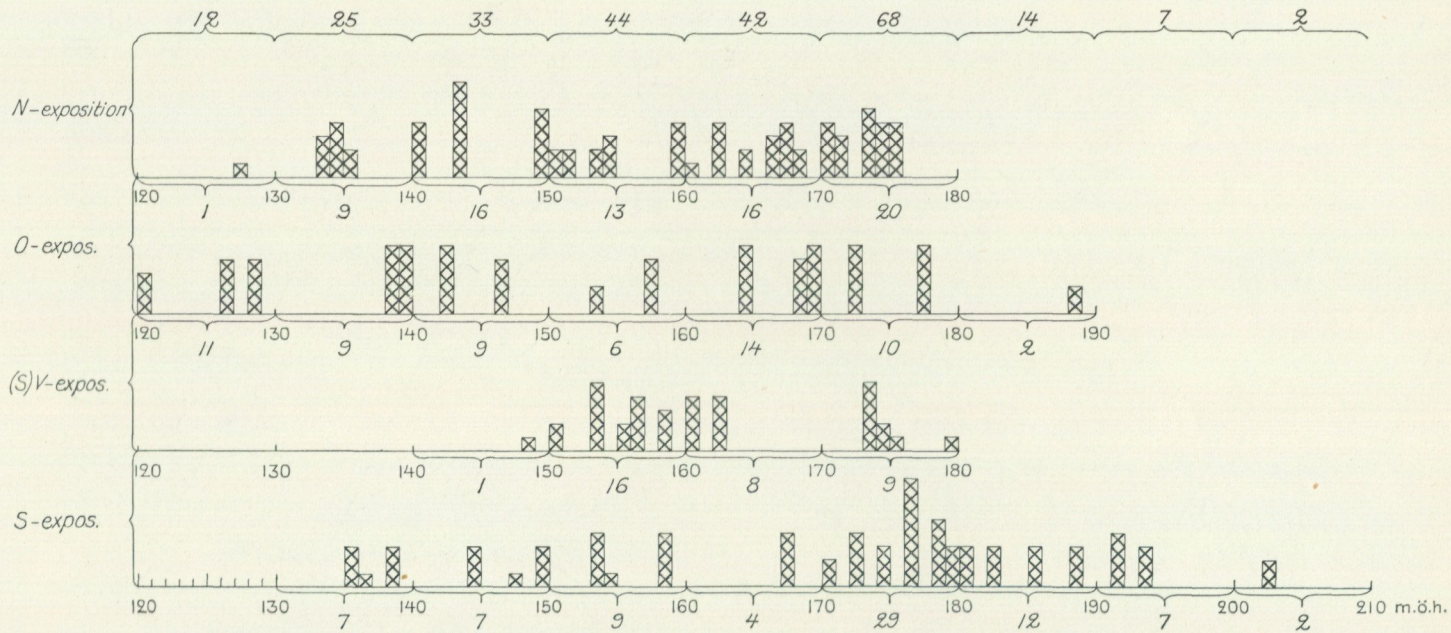


Fig. 10. Strandmärkesintensiteter i olika expositioner å Söderåsen. Varje kors i staplarna = 1 strandmärkesenhet; under varje 10-m:s-skikt anges summan av strandmärkesenheterna och upptill summan för 10-m:s-skikten i alla exposuresriktningar.

- III. Markerad strandvall med dm-stor klapper, omkr. $\frac{1}{2}$ m hög; markerat erosionshak eller terrassplan; i skyddat läge: större sandvall valör 3.
- IV. Stor strandvall, minst 10 m bred och 1 m hög, klapper upp till 2 dm; mindre bergterrass med erosionshak i fast berg; erosionsterrass i jordart över 20 m bred » 4.
- V. Mycket stora vallar, över meterhöga, mera än 15—20 m breda; klapper över 2 dm; större bergterrasser; mycket utpräglade erosionsterrasser » 5.

Värderingen har givetvis sina subjektiva moment, men vid någon vana blir bedömningen mycket enhetlig, vilket också framgår av jämförelser mellan strandlinjeserier i motsvarande expositions lägen. Vad siffran avser giva uttryck för är måttet av den kraft, som på olika ställen arbetat i strandzonen, när strandmärket utbildade sig. Den ger sålunda icke uttryck för i vilken riktning kraften verkat, abraderande eller ackumulerande, men försöker giva en statistisk bild av, var de zoner äro belägna, som starkast varit underkastade strandens kraftspel (fig. 10).

Sammanadderas för olika 10-tal meters höjdsikt på Söderåsens högre delar dessa »strandmärkes-intensitets-enheter» (i fortsättningen benämnda strandmärkesenheter) erhålles en intressant kurva, fig. 11 A. Denna visar tydligt, att först mellan 185 och 175 m:s höjd börjar en intensivare bearbetning av fornstranden, som statistiskt uttryckt ter sig som en 5-dubbling av »kraftfaktorn». Denna kulminerar i detta läge, varefter kurvan uppvisar ett nytt men mindre framträdande maximum omkring 155 m:s-läget, varefter strandmärkesfrekvensen mycket hastigt sjunker. En motsvarande kurva för den utförliga avvägningsserien från Hästbo ger samma resultat, ehuru här det första maximet är relativt litet utpräglat, troligen beroende på alltför ringa observationsmaterial (fig. 11 A).

Fördelas observationsmaterialet från Söderåsen (jfr tabell I) efter olika expositions lägen, se fig. 11 B—E, framträder en något växlande bild: de två nämnda maxima äro fortfarande väl uttryckta i S- och V-expositionerna och 175 m:s-maximet framkommer ännu i N-expositionen, medan det i O-expositionen är försvunnet. 155 m:s-maximet är borta både i N- och O-expositionen. Oregelbundenheterna kunna tänkas bero på materialets ofullständighet, oaktat avvägningarna på Söderåsen gjorts så talrika, att man knappast torde kunna avvinnna denna höjd väsentligt mera material än det som föreligger. Men det finns jämväl skäl att pröva, om icke avvikelserna bero på några destruerande faktorer, som sålunda förskjutit och maskerat lagbundenheterna från huvudkurvan och delkurvorna B och C. Till dessa destruerande faktorer måste då först räknas vindstyrkan, ytterst beroende på den förhärskande vindriktningen, och givetvis allmänna expositions läget beroende på topografien, d. v. s. här fördelningen av öppen kust i förhållande till landmassan. O-profilen från Söderåsen, som ju enligt kartan, fig. 9, visar stark dragning åt NO, kan ju t. ex. tänkas starkt omformad av nordoststormarna, vilka ju ännu vid södra Bottenhavs-

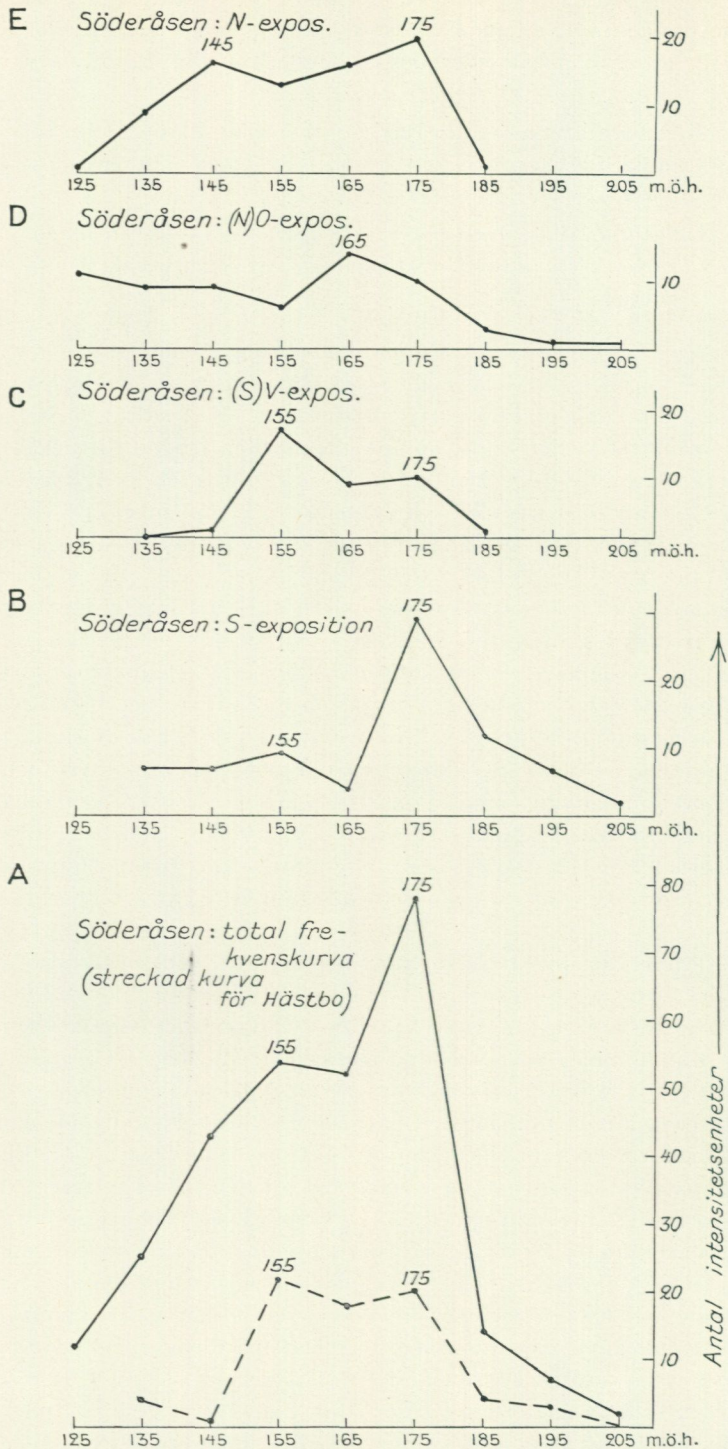


Fig. 11. Frekvenskurvor för sammanadderade strandmärkesenheter å Söderåsen.

kusten äro de mest verksamma. Innan dessa frågor upptagas till slutlig prövning (jfr sid. 38) skall emellertid undersökas i vad mån avvägningsserierna giva uttryck för förekomsten av stormstrandlinjer.

I fig. 12 ha återgivits fyra sammanfattande avvägningssgrupper, parvis demonstrerande strandlinjer i O-exposition och S-exposition. Alla äro uppmätta inom en sträcka av endast 10 km. Betraktas först Söderåsens O- och S-profiler, B och C, vilkas strandmärken endast äro maximalt 3 km avlägsnade från varann, framgår en mycket ringa överensstämmelse mellan dem. Däremot äro överensstämmelserna i de ungefär 5—6 km från varann avlägsnade likriktade profilerna ganska betydliga. Jag har med bokstäver (a—l) angivit vilka strandmärken, som synas vara samhöriga, framförallt genom sin gruppvis likartade fördel-

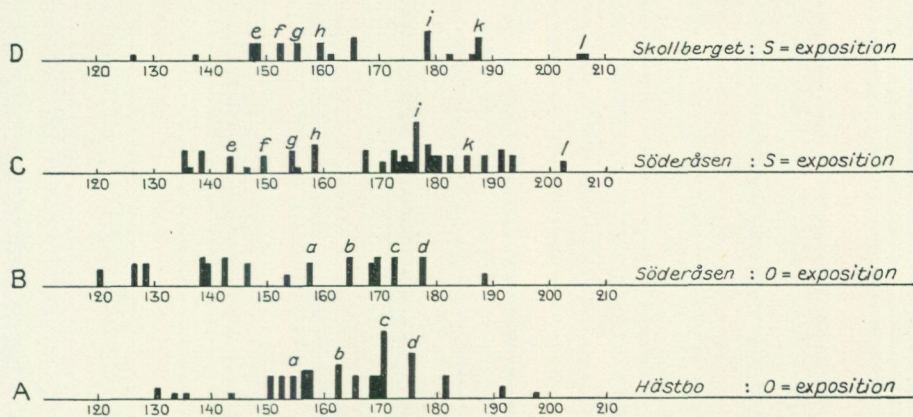


Fig. 12. Strandmärkesenheter i olika expositions lägen å Söderåsen och Skollberget. Tvenne par avvägningsserier.

ning. Slutsatsen att alla strandmärken tillhöra stormstrandlinjer kan ju synas skäligen axiomatisk, emedan det givetvis alltid måste fordras ett arbete av vågorna för att kasta upp strandvallarna eller erodera ut strandhaken. Men frågeställningen måste här givetvis närmast bliva, om det jämväl förelegat en annan strandlinjeorienterande faktor, t. ex. stigning av vattenytan eller stillestånd i densamma, som begagnat de över en viss längre period, naturligtvis från alla väderstreck orienterade stormarna till att uppbygga en *allsidig* strandlinje. Spåren av en dylik faktor synas icke saknas i den lilla sammanställningen, där de kraftigt utvecklade strandmärkena *i* och *d* möjligen synas kunna tillhöra en någorlunda samhörig strandlinje. Men för att denna fråga skall kunna lösas måste ett vida större material bringas till statistisk likvärdighet.

Detta kan endast ske genom att ett mycket *stort observationsmaterial reduceras till samma landhöjningsisobas*. Det erbjuder emellertid stora svårigheter att ur det föreliggande observationsmaterialet direkt kunna utläsa det allmänna isobassystemets förlopp inom det relativt begränsade undersökningsområdet. En antydning om denna riktning framkommer dock med flera observationer, t. ex. därigenom att den största klappervallen på S-sidan av Söderåsen belägen på 178.6 m och motsvaras av den 4—5 km västligare belägna högsta sandstrand-

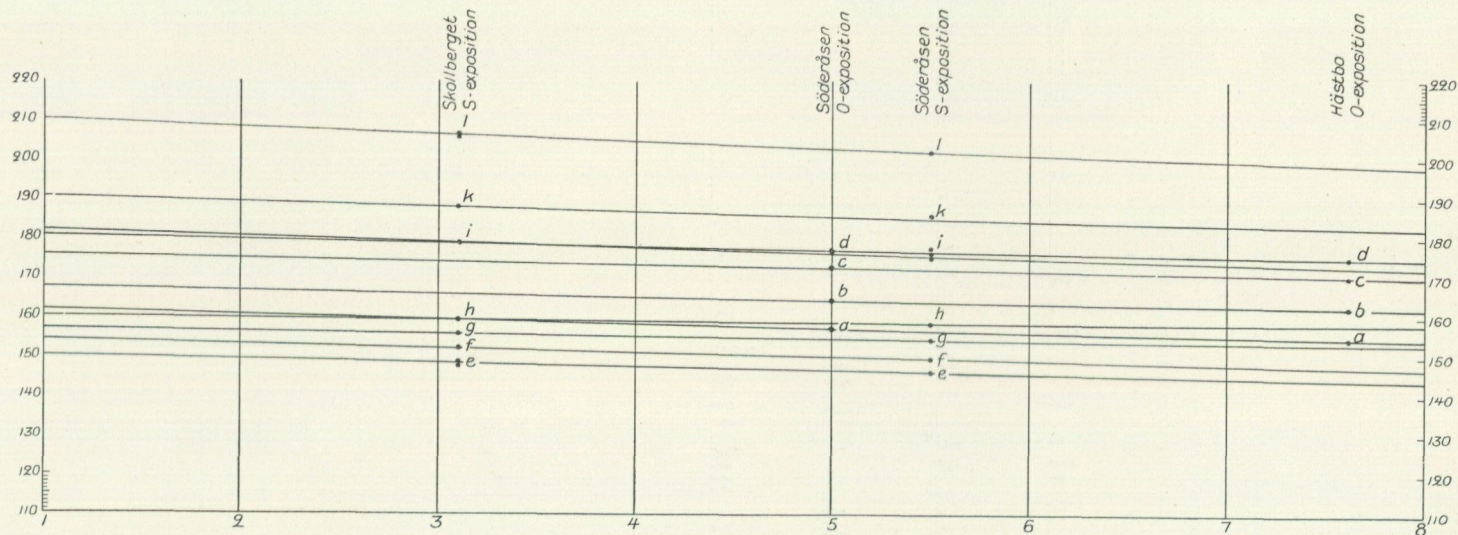


Fig. 13. Markerade strandmärken i olika expositioner å Söderåsen och Skollberget enligt fig. 12. Direkta sammanbindningslinjer mellan samböriga nivåer. Systemen skära varann.

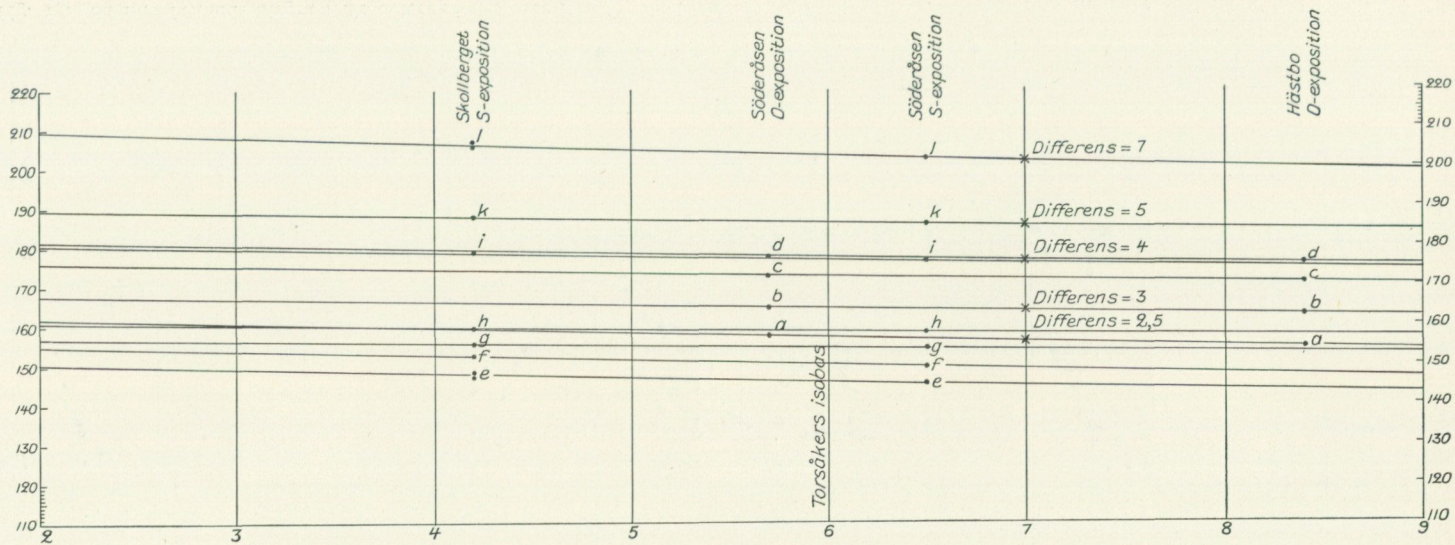


Fig. 14. Markerade strandmärken i olika expositioner å Söderåsen och Skollberget enligt fig. 12. Isobassystemet orienterat i ONO—VSV.

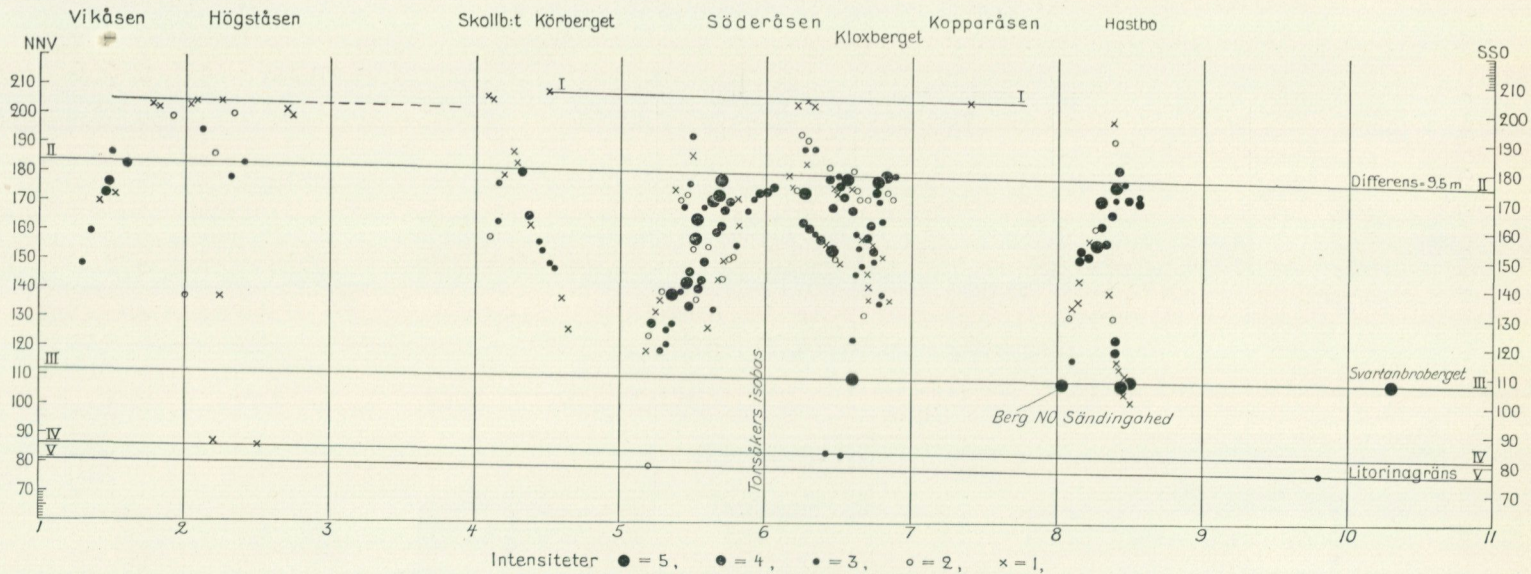


Fig. 15. Sammanfattande diagram för observationer över fornstrandmärken å kartbladet Storvik. Isobasernas nummer angivna utmed abscissan. Isobas-systemet orienterat i ONO—VSV.

vallen vid Stenbäcken på 178.3 m. Riktningen är här rakt VSV-lig. Ett säkrare resultat nås emellertid med nyttjandet av de förutnämnda stormstrandlinjenivåerna från Söderåsen, Skollberget och Hästboåsen. I fig. 13 ha dessa anbringats efter sina direkta förbindelseriktningar, varefter strandplanen utdragits. Som synes uppstå därigenom skärningar mellan bägge systemen, visande att deras så konstruerade gradientplan icke sammanfalla. Efter en serie grafiska prövningar, som här icke behöva illustreras, har det visat sig, att bästa

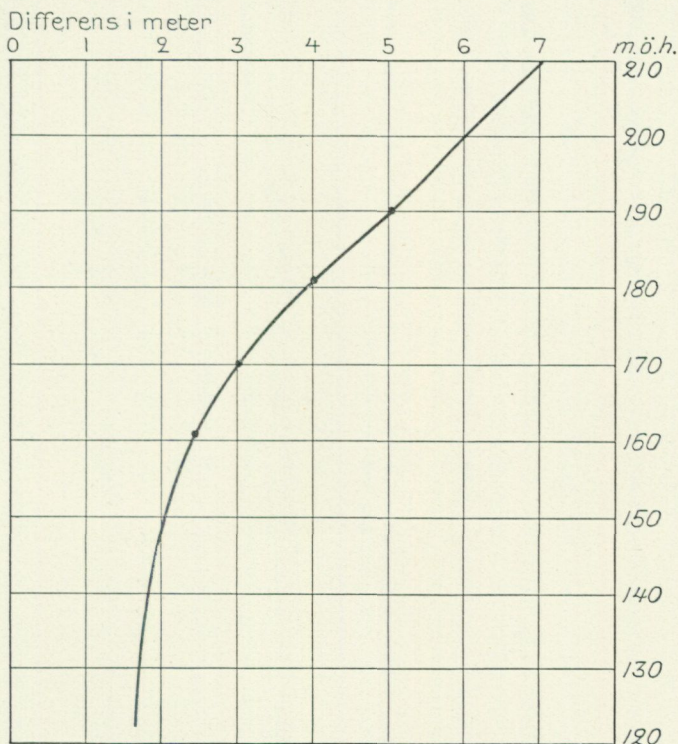


Fig. 16. Reduktionskurva för strandmärkenas återförande till en isobasnivå.

koincidensen mellan gradientplanen erhålles för ONO—VSV-riktningen som antagen isobasriktning, alltså just den nyssnämnda riktningen (fig. 14). Utdragas här strandlinjerna åt N så koincidera med dem de starkast utvecklade strandmärkena på S- och N-sidorna av Vikåsen nämligen resp. 180.5 och 181.9. Sammanfallandet är nästan alldeles exakt och avviker knappt $\frac{1}{2}$ m från det ideala. Dessutom har den så sammanfallande strandlinjen (*d* eller *i*) vid Hästbo en synnerligen markerad bergterrass, som antyder längre stillestånd i fornhavsnivån, varför det kan betraktas som säkerställt, att isobassystemets riktning åtminstone för detta skede är fastställt.

Med denna framtagna isobasriktning har det sammanfattande diagrammet fig. 15 konstruerats. De vertikala parallellerna i detta motsvara ONO—VNV-ligt lagda isobasparalleller på kartan, fig. 9, vilka även givits samma numrer. Av diagrammet kunna följande strandlinjer utskiljas:

I. En högsta marin strandlinje från Körberget (208) över Vallskogen (205) och Kopparåsen (204).

II. En mycket enhetlig strandlinje 184—175 utgörande översta gränsen för den övervägande massan av starkare markerade strandmärken och för de sammanhängande stora klapperzonerna.

Överst: isobaslinjens nummer. Därunder reduktionstal i m

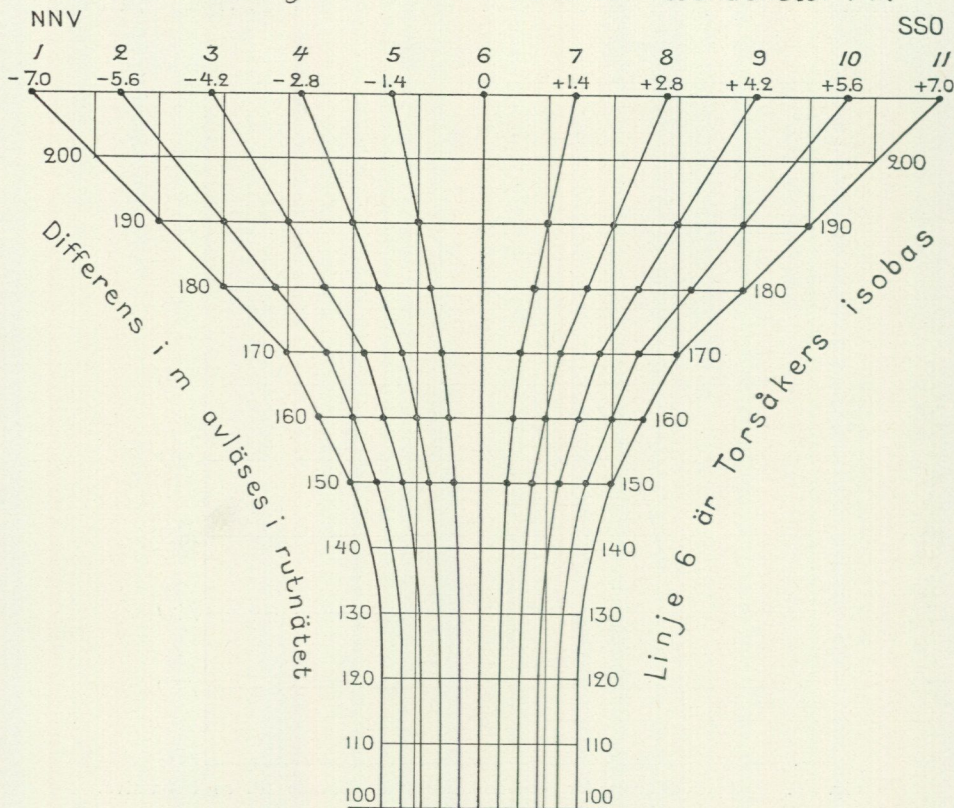


Fig. 17. Reduktionsdiagram till fig. 15 för strandmärkenas återförande till Torsåkers isobas (n:r 6).

III. En distinkt lägre strandlinje å 112—107 m uppträdande endast i östliga expositioner vid de östra slättområdenas V-gräns och »skärgård» under senare delen av Ancylustiden.

IV. En låg, ställvis markerad gräns något över de allmänt spridda stenåldersfynden.

V. En låg erosionsgräns nära den föregående och i omedelbar anslutning till den arkeologiskt och pollenstatistiskt konstaterade Litorinagränsnivån.

Som synes ordna sig de angivna strandlinjerna i förhållande till varann i ett kontinuerligt fallande gradientsystem. Från detta och föregående diagram har en studie över gradientens minskning för de sjunkande nivåerna deducerats

med fig. 16. Från denna har reduktionsdiagrammet fig. 17 konstruerats för de viktigaste höjdsdikten och extrapolerats ned till omkring 100 m:s nivå. De böjda linjerna i diagrammet motsvara förut nummerade isobasparalleller, »parallellt» med vilka reduktionstalet för respektive observerade nivåer avläses efter abskissan. Såsom samlingsisobas för de reducerade nivåvärdena har använts Torsåkers isobas, som ur flera synpunkter är lämplig vid de fortsatta studierna. De reducerade strandlinjevärdena ha återgivits i Tabell I (sid. 102).

Grafiskt återgiven i ett vanligt frekvensdiagram, som orienterats med hänsyn till det vertikala synintrycket, ter sig fördelningen av områdets strandmärkesenheter såsom diagram fig. 18 utvisar. En inledande analys av detta utgör diagrammet fig. 19, där enheternas summor hopats på mittpunkterna för varje 10-m:s höjdsdikt¹.

Av detta diagram kunna jämfört med huvuddiagrammet följande huvudresultat utläsas:

1. Strandmärkena, som på Torsåkers isobas inledas med högsta marina gräns på 206 m ö. h., visa fram till 185 m:s-nivån en måttligt tilltagande intensitet, vilket med säkerhet kan tillskrivas den hastiga landhöjningen under detta skede. Från och med att 185 m:s-nivån nåtts inträffar en katastrofal förändring: strandmärkenas intensitet femdubblas till centralpunkten 175 m och huvudfrekvenskurvan (fig. 18) visar tre utpräglade toppar vid 177, 174 och 170—71 m:s nivåer, vilket nära motsvarar en på ett flertal ställen observerad succession av vallar inom det väldiga klapperbälte, som 170—180 m:s-höjdsdiktet bildar. Sedan detta intensitetsmaximum nåtts, avtar

¹ Detta diagrams värde är starkt beroende av en korrekt lagd isobasriktning. Till jämförelse med detsamma har därför reduktioner av strandnivåerna i Tab. I också genomförts efter tvenne andra antagna isobasriktningar, nämligen O—V (kolumn b, Tab. I) och NO—SV (kol. c, Tab. I) enligt där angivna referenspunkter. Frekvensdiagrammen till dessa isobassystem och referenspunkter äro återgivna i fig. 20.



Fig. 18. Frekvensdiagram för strandmärkesenheter, reducerade till Torsåkers isobas.

strandmärkesfrekvensen mycket hastigt och minskar till omkring hälften av maximets intensitet.

2. Ett nytt men väsentligt mindre markerat maximum ligger vid 155 m och karakteriseras i huvuddiagrammet fig. 18 av tvenne intensitetsmaxima å 158 och 153 m:s höjd.

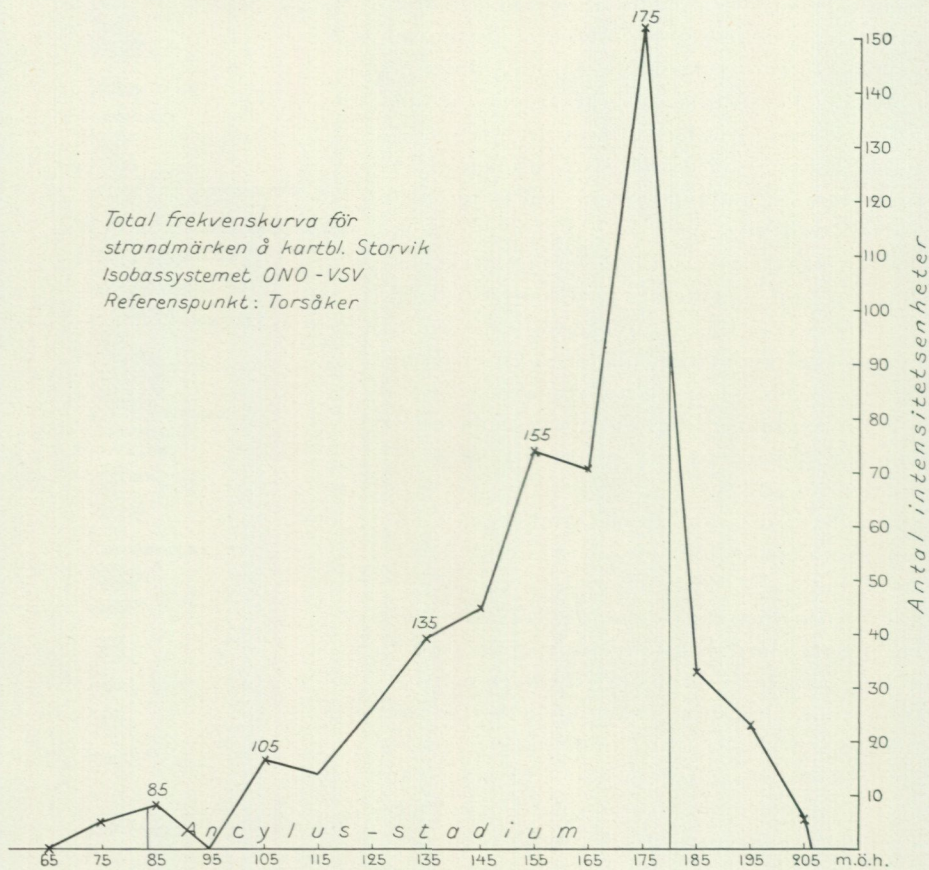


Fig. 19. Totalfrekvenskurva för strandmärkesintensiteterna å kartbladet Storvik.

3. Kurvan gör en märkbar knick vid 135, där ett »dolt» maximum kan förmodas ligga. Det avtecknar sig i huvuddiagrammet med den pregnanta stapeln 138 m.

4. Ett mindre framträdande maximum vid 105 m, framkallat av den utpräglade strandlinjenivån 108—109 m i huvuddiagrammet.

5. Ett mindre framträdande maximum vid 85 m framkallat av strandmärkeskoncentrationen vid 83—84 m.

6. En flack avslutning mot 65 m:s-nivån, orsakad av strandlinjeanhoppningen vid 79 m:s-nivån.

Vägledad av de intressanta motsättningarna mellan de olika expositions-

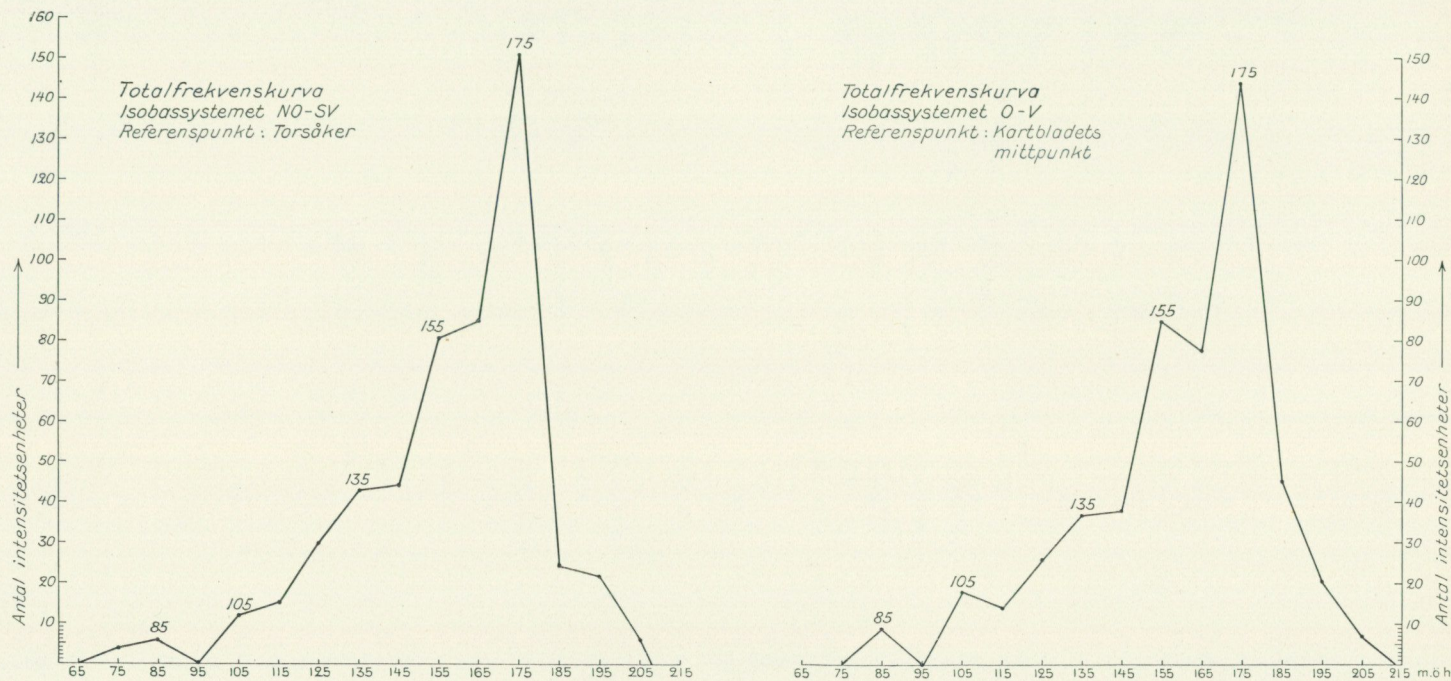


Fig. 20. Frekvenskurvor enligt de i not 1 sid. 33 och Tabell I angivna, olikartat lagda isobasssystemen.

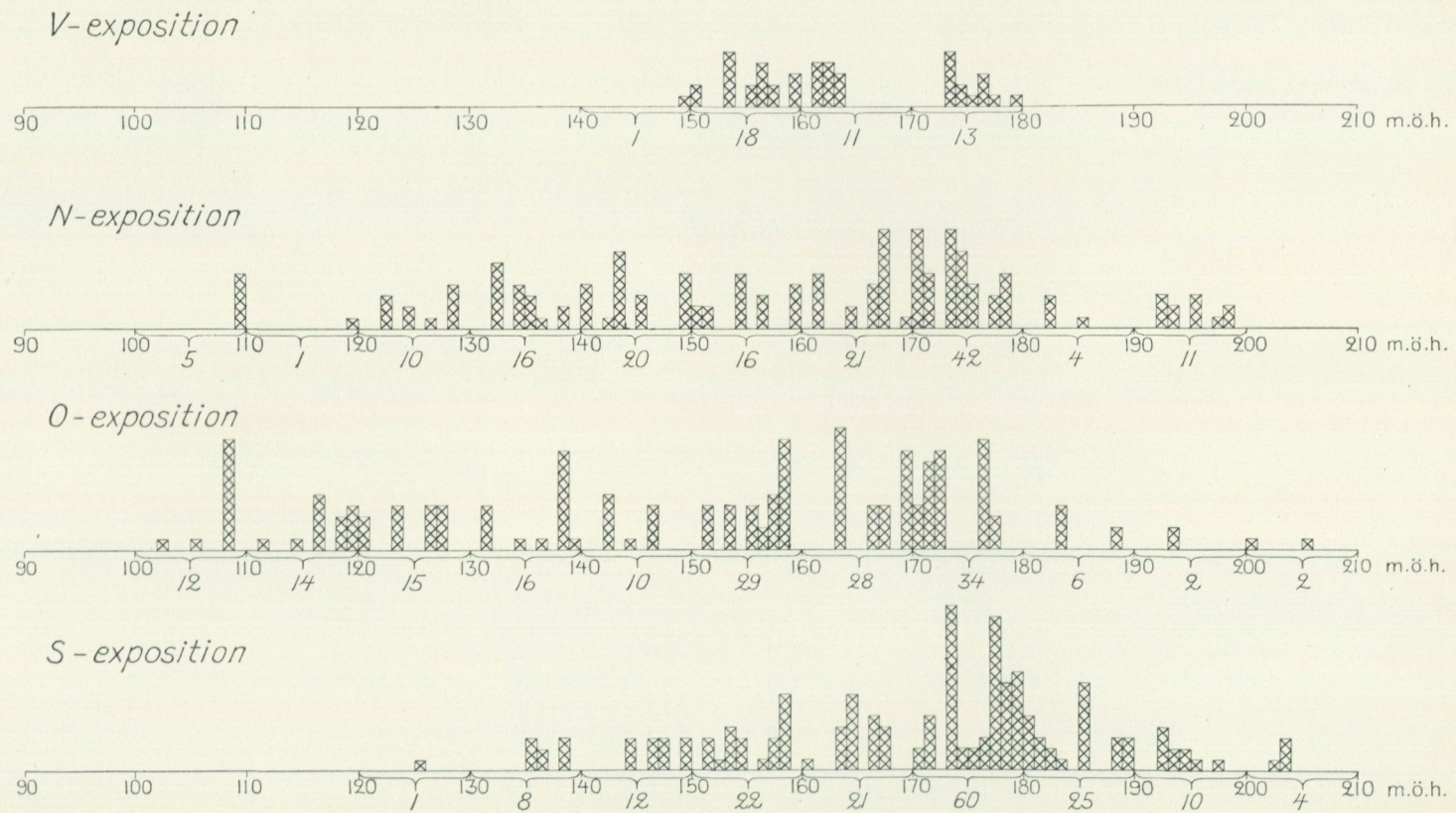


Fig. 21. Strandmärkesenheterna fördelade efter expositionsriktningar.

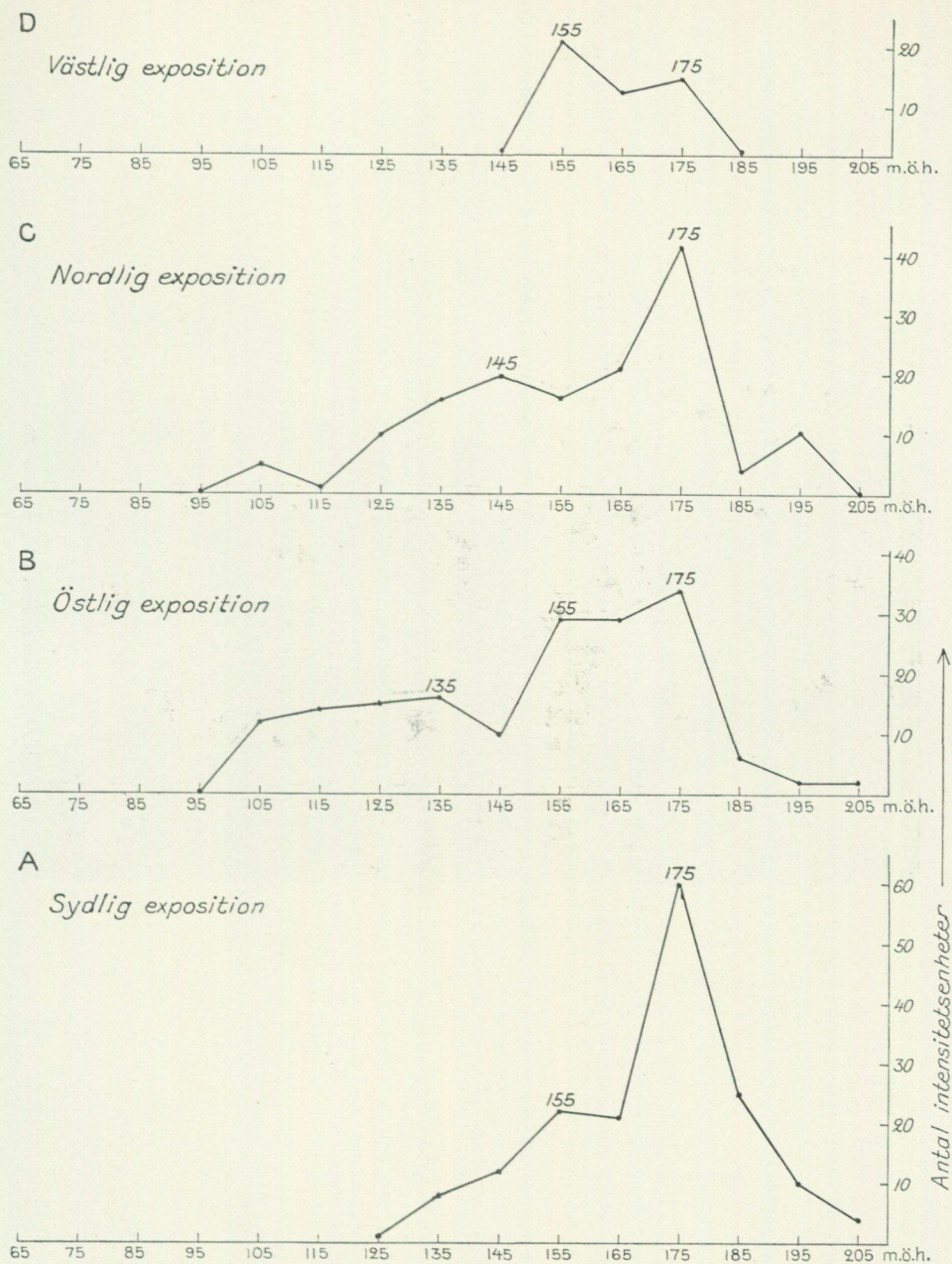


Fig. 22. Frekvenskurvor för olika expositioner enl. fig. 21.

diagrammen från Söderåsen har jag i diagrammet fig. 21 fördelat huvudfrekvensdiagrammets material efter olika exposuresriktningar, efter vilka för-
enklade frekvensdiagram konstruerats genom det förut begagnade hopandet till

10-m:s-skikt, fig. 22 A—D. I samtliga dessa framträder 175 m:s-nivån som ett maximum. 155 m:s-nivån bildar maximum i två fall (S- och V-exposition), i O-exposition bildar den en knickpunkt och i N-exposition ett minimum. Här återkommer samma väderstrecksfördelning som beträffande Söderåsen (fig. 11). För nord- och östriktingarna har under tidigare postarktiska skeden en gentemot den generellt strandlinjebildande faktorn destruerande, men ej segrande eller helt maskerande faktor verkat.



Fig. 23. Klapperfält utan markerade vallar, anbringat efter topografien.

Fältstudiet ger snart vid handen, vilken faktor det är, som åstadkommit destruktionsen och huru denna ter sig i naturen. De stora åsarna (Söderåsen, komplexet Krattåsen-Nyberget, Skollberget, Körberget, Högståsen och Vikåsen) visa alla sina största hållpartier åt östra sidan och nordostsluttningarna äro i många fall utpräglat kalspolade. Även om de inte bära genom vågsvallet frampreparerad berggrund, har dock i stor utsträckning abrasionen varit så djupt näende i moränmaterialet, att detta nära nog bortskaffats och den glaciala (och preglaciala) bergsskulpturen blivit dominerande. På dessa branter har klappern i vågsvallet ofta störtat djupt ner under vattenytan och klapperfälten följa den gamla skulpturens oberäkneliga former. Så t. ex. på NO-sluttningen av Söderåsen har klappern från högre lägen störtat ned till väldiga ore-gelbundna massor i särskilt 130—50 m:s-läget, här utan klappervallar (se frekvensdiagrammen fig. 10 och 11 samt fotografien, fig. 23). Totalfrekvensdiagrammet fig. 22 för de skilda expositionerna verifiera iakttagelserna: för de högsta nivåerna ha isynnerhet ostliga vindar utjämnat 175 m:s-maximet och

klappervallarna ha för nordliga expositionen dragit sig ned mot 145 m:s-läget, som i västlig och sydlig exposition är mycket litet framträdande.

Det är sålunda *vindstyrkans faktor*, som här utövat ett destruerande inflytande på strandbildningarnas mera regelbundna uppbyggnad. Denna faktor är ju i sin tur beroende av tvenne skilda komponenter: *expositionen* och *förhärskande vindriktningen*. Expositionen är givetvis mest utpräglad för östriktingen. Nord- och sydriktningarna äro ungefär likartat exponerade. Likväl framträda mellan dessa väsentliga skiljaktigheter, som här skola något närmare beröras. Av frekvensdiagrammet fig. 22 framgå väsentliga skillnader mellan nordexposition (C) och sydexpositionen (A). Den förra visar ett ganska utpräglat maximum vid 195 m:s-läget (190—200 m:s-skiktet), antydande att under det skede, då landisen ännu befann sig i grannskapet fallvindar från denna hastigt förmäde att i exponerade lägen frampreparera strandmärken inom en zon, som i övrigt endast har svaga dylika. Emellertid saknas dylika högsta strandmärken ofta alldeles i nordligt exponerade lägen såsom t. ex. på Söderåsens flacka nordsida (jfr frekvensdiagrammet fig. 11 E) ett faktum, som knappast torde kunna tolkas på annat sätt än som förut antytts (sid. 15) nämligen att här en flack dödisrest relativt länge kvarlegat. Nordexpositionernas högsta, tydliga strandmärken äro nära att jämföra med de kända finiglaciala dynsandsfältens orientering i förhållande till den närliggande inlandsisen (I. Högbom 1913, 1923). I övrigt distinkta skillnader: 175 m:s-maximet försvagas betydligt och 155 m:s-maximet är försvunnet i nordexpositionen. I jämförelse med de iakttagna erosionsförhållandena framgår härav tydligt, att vindar med en nordlig komponent varit förhärskande under finiglacial tid och Ancylusskedets början. Frekvensdiagrammen för O-expositionerna giva vid handen, att den ostliga komponenten under tidigare Ancylusskedet varit likaså framträdande, varför antagandet, att *nordostliga vindar* under detta varit förhärskande, kan direkt verifieras ur iakttagelsematerialet. I denna exposition uppnår jämväl de enskilda klapperrullstenarna sina största dimensioner (jfr fig. 5, sid. 19).

Den nordostliga vindriktningens dominerande betydelse under detta skede har berörts av von Post, som visat på anticyklonen över den norrländska landisresten, vars fallvindar under boreal tid i sydligare delarna av Sverige avläskades till riktning från nordost och öster, i Gästrikland givetvis övervägande från nordost, en framställning, som här sålunda kunnat verifieras (von Post 1920, s. 237).

Det är sålunda i väst- och sydexpositioner, som frekvensdiagrammen giva den bästa belysningen för en andra och egentligen betingande faktor, stagnationerna i vissa lägen eller eventuellt transgressioner. Jämförelsen mellan frekvenserna för dessa båda riktningar giva vissa värdefulla antydningar. I S-expositionen dominerar 175 m:s-maximet fullständigt, däremot framträder det relativt obetydligt i västlig exposition. Säkerligen torde detta sammanhånga med ringa frekvens av västliga vindar under nivåavsnittets första höjningsskede. Så småningom vinna de emellertid i frekvens så att 155 m:s-maximet tydligast framgår av denna exposuresriktning. Ett starkt sedimentackumulerande

moment gör sig nu även gällande, och i grundare vikar, som vetta från den dominerande nordostvinden, uppbyggas gärna sandterrasser i västligt läge.

För en närmare analys av frekvensdiagrammen lämpa sig isynnerhet de sammanadderade intensiteterna för V- och S-expositionerna, fig. 24. Här

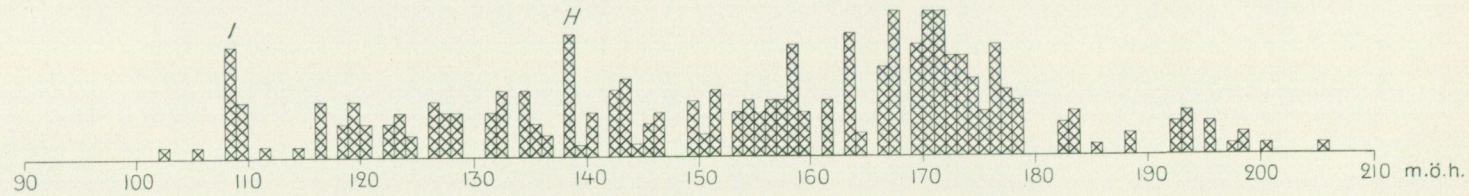


Fig. 24. Totalfrekvenskurvor för de gruppvis olikartade exposuresriktningarna.

framträda bägge maxima synnerligen utpräglad och utredningen har nu nått den punkt, då det torde vara lämpligt redogöra för deras sannolika innebörd.

Såsom förut nämnts markerar 175 m:s-läget i förhållande till föregående strandlägen en ungefärlig femdubbling i den styrka, med vilken strandmärkena tidigare utbildats. Denna katastrofala förändring av de hydrografiska förhållandena antyder en stagnation i vattenståndet, så att kushöjden för åtmin-

Totalfrekvenskurva för N-och O-expositioner



Totalfrekvenskurva för S-och V-expositioner

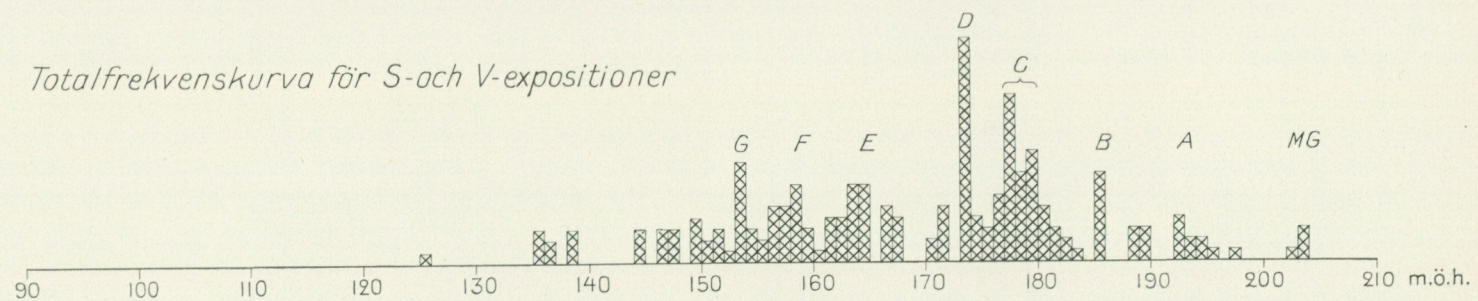


Fig. 25. Strandmärkesdiagram för de gruppvis olikartade exposuresriktningarna.

stone ett relativt långt skede förblivit densamma. Ett dylikt förhållande är att vänta just vid *Ancylussjöns avstängning*, dels innan passen vid Svea älv tillräckligt upprensats och under en tid, då tillflödena från landisresten i centrala Skandinavien ännu levererade oerhörda mängder smältvatten, som vid uppdamningen måste ha orsakat vida översvämningar i den enorma insjön. Totalfrekvensdiagrammen för S- och V-expositionerna (fig. 25) antyda, att uppdamningsprocesserna försiggått etappvis: redan vid 179 m:s nivå sker en plötslig intensitetsökning och vid 177 utbildar sig ett första markerat strandmärkesmaximum. Vid 173 m framträder området mest utpräglade maximum, som torde beteckna, att *Ancylussjöns avstängning* från världshavet nu är ett faktum och att en betydlig uppdamning åstadkommits för ett något längre tidsintervall.

Undersökningarna över området insjöisoleringar tala åtminstone ej emot en dylik uppfattning även om de icke lämnat några positiva data till frågan om ett marint baltiskt skede inom Gästrikland föregått *Ancylus*skedet (jfr Sandegren 1934). Av de tvenne undersökta mossmarkerna över den nämnda 179 m:s-nivån (för Torsåker) befinner sig den ena, Hoschtjärnmossen (209 m) över den marina gränsen och den andra mossmarken vid Axen (179 m) synes ägt ett erosionsstadium just vid sin isoleringskontakt. En lägre torvmark, Tintjärnmossen (169 m), innehåller däremot 3 dm *Ancylus*lera i sin baltiska sedimentserie, antydande att *Ancylussjöns* isolering genom avlagringens mäktighet torde ligga åtskilliga meter högre. *Ancylus*leran underlagras här av ett halvmetermäktigt sandlager ovan den varviga leran, vilket kan visa på en viss överförhöjning av *Ancylussjöns* nivå under det skede, som ligger nära över torvmarkens isoleringsnivå, vilken endast ungefärligt angives med höjdsiffran 169 m, en barometersifra från en tjärn inom torvmarkens typiska högmossparti.

Maximet vid 155 m, fig. 24 E, torde utgöra den med *Ancylussjöns regressionsmaximum* synkrona nivån. Även här är ju en uppdamning och relativ stagnation att vänta, innan *Ancylussjöns* södra utlopp blivit tillfyllest uteroderat för att avbörda sjöns vid skilda årstider säkerligen ännu ganska väsentligt olikartade vattenmassor. Av totalfrekvensdiagrammet för S- och V-expositionerna, fig. 25, framgår att maximet i detalj fördelar sig på tvenne mera framträdande nivåer vid resp. 158 och 153 m:s höjd, det senare likväl mest framträdande och troligen direkt motsvarande *Sydbalticums Ancylusmaximum*.

Torvmarksundersökningarna bestyrka sannolikheten av ett dylikt ungefärligt läge för *Ancylus*maximet. Torvmarken vid Skultjärn (160 m, barometersifra) visar nämligen enligt Sandegren »att Skultjärn isolerades från *Ancylus*sjön vid gränsen mellan de pollenanalytiska zonerna VI och V — —», alltså vid den av L. von Post (1928, s. 41) funna pollenstatistiska nivå, som motsvarar (eller rättare nära motsvarar) *Sydbalticums Ancylus*gräns. Den här anförda nivån 153 bör vid Skultjärn motsvara 152.8 m:s *Ancylus*maximum, varför zongränsens VI/V isolering redan vid 7 m:s högre nivå torde påkalla något närmare uppmärksamhet.

Av de sammanfattande frekvensdiagrammen för S- och V-expositionerna fig. 25 kunna följande mera markanta strandlinjer utläsas:

A	193 m ö. h.
B	185 » » »
C ett komplex	177—179 » » »
D	173 » » »
E	163—164 » » »
F	158 » » »
G	153 » » »

De motsvaras delvis av maxima i diagrammet över N- och O-expositionerna men som tydligt synes ha klappermassorna, som i S- och V-expositionerna ha sin tyngdpunkt mellan 173—179 m:s nivå, nu fått en tyngdpunktsförskjutning till zonen 169—175 m, tydligen genom klapperns nedrasande i vågsvallszonen. I N- och O-expositionerna framtråda ett par mycket pregnanta strandlinjer vid 138 resp. 108—09 m:s höjd (fig. 25):

H	138 m ö. h.
I	108—109 » » »

och därtill

MG	205 » » »
--------------	-----------

Denna strandlinjeserie utgör sålunda sammanfattningen av de genom frekvensundersökningarna vunna resultaten.

Jämförelse mellan Vänerområdets strandlinjesystem och Torsåkersisobasens.

Redan för flera år sedan sökte jag med vägledning av Lennart von Posts sammanfattning om »Vänerbassängens strandlinjer» (1929) anknyta Storviksbladets strandlinjesystem till dessa. Jämförelsen brast emellertid på de viktiga punkterna.

Innan dessa frågor beröras kräves emellertid en kortfattad orientering om Vänerbassängens strandlinjesystem, som detta utforskats av von Post, och genom sin senaste utformning torde bliva av grundläggande betydelse för den fennoskandiska landhöjningsforskningen överhuvudtaget.

Runt Vänerbassängen har von Post funnit ett stort antal strandmärken, som gruppvis kunnat återföras till bestämda strandlinjesystem. Dessa tillhöra dels Vänerns havsfjärdstadium, omspännande finiglacial tid och fram till något före Ancylostrogressionens maximum-tid i Sydbalticum. Under detta fjärdskede ha 5 synkrona strandlinjer utbildats. Sedan Väneren isolerats från havet har dess vattenyta på grund av de trånga passförhållandena med största känslighet reagerat för de klimatiska förhållandena och sålunda vid periodiska nederbördsmaxima stigit och genom transgressionerna utbildat en serie av minst 5 insjöstrandlinjer. Hela tiden har på vanligt sätt, på grund av den olikvärdiga¹

¹ I överensstämmelse med v. Posts förslag användes ej den för den skildrade företeelsen ologiska benämningen »olikformig» landhöjning (jfr G. F. F. Bd 56, 1934, s. 45).

landhöjningen, det vattentäckta området genom den sekulära landhöjningen höjt sig hastigare i N än i S, varför strandlinjesystemen framstå som en rad mot SV lutande fornstränder, de äldre med största lutningen, de yngre med allt flackare gradient.

Strandlinjesystemen åskådliggöras lättast med användande av ett s. k. »relationsdiagram», en diagramtyp som föreslagits av W. Ramsay (1926, s. 24) och sedan ytterligare bekantgjorts av V. Tanner (1930). Vid dess uppritande använder man en lämplig lutningsvinkel för en viss känd strandnivå (vilket innebär att diagrammets abscissa jämväl kan användas för projiciering av den kända strandnivåns olikvärdiga strandmärken), varefter å den uppdragna strandlinjen olika observationslokalers siffervärden anbringas å resp. platser. Därefter anbringas för varje observationslokal de i ordinatans riktning å samma lokal iakttagna övriga strandmärkena. Det framgår sedan av deras fördelning om de tillhöra ytterligare samhöriga system, i vilket fall de gruppvis böra falla på räta linjer, alltså synkrona strandlinjer.

Utdragas de av von Post (1929) konstruerade Vänerfjärdgränserna med LG₂ (Torsåker 79 m) som referensyta visar det sig, att den av honom år 1929 supponerade uppkomstnivån för Ancylussjön inom Torsåkerstrakten vore att finna vid 180—185 m:s nivå (VFG 2). Likaså borde Ancylusmaximets nivå vara att söka omkring 145-m:s-nivån för Torsåker (VG 2 nivå = 118—119 m + 28 m [fallhöjden i Sveaälven vid dess utsinande, jfr von Post 1928, s. 119]). Jämförelserna ha emellertid kommit i ett nytt läge sedan von Post i sin publikation »Bonäslinjen» (1934) hänfört *Ancylussjöns uppkomsttid till VFG 3 och Ancylusmaximet till VG 1* och därtill funnit Ancylussjöns höjd över havet vid maximets tid utgöra 24 m. Våra resultat beträffande Ancylussjöns uppkomstnivå och Ancylusmaximets nivå sammanfalla därmed fullständigt. Innan detta illustreras skall jag något närmare belysa vilka av Vänerområdets nivåer, som kunna förväntas vara utbildade inom Storviksbladets avsnitt av Vänerdiagrammets förlängda gradientsystem, fig. 29, s. 51 (jfr von Post, 1934, s. 51).

Emedan MG å Störviksbladet redan faller under VFG 1-isobasen framgår, att området vid dess utbildningstid ännu icke var frilagt från landisen, en synnerligen intressant anvisning om att västra delarna av Bergslagen voro isfria medan Bottenhavstrakten troligen ända framemot Dalälven var täckt av landisen. VFG 2 och VFG 3 falla däremot *under* MG och kunna förväntas på Störviksbladet, då de ju beteckna marina stadier även för detta område, den sistnämnda just vid övergången till Ancylussjön. Genom inpassning av de av G. Lundqvist (1933) funna strandlinjerna i området Malingsbo—Ludvika i Vänerområdets relationsdiagram finner emellertid von Post en sannolik motsvarighet till VFG 4, som inom Ancylussjön ligger 5 m högre än i öppna havet, antydande att Ancylussjön vid VFG 4:s uppkomst låg 5 m ö. h. Vidare framkommer en nivå 152 m (Halvarsnäset) motsvarande VG 1 med tillägg av 23 m (Ancylussjöns höjd över havet vid Ancylusmaximet). Är emellertid *en* av Vänerns fjärdstrandlinjer markerad i Ancylussjön böra jämväl flera *kunna* vara det. Von Post har ju också med någon enstaka observation från Nyedstrakten funnit Ancylussjön vid VFG 5:s utbildningstid ligga 14 m över havet (1934, s. 51). En

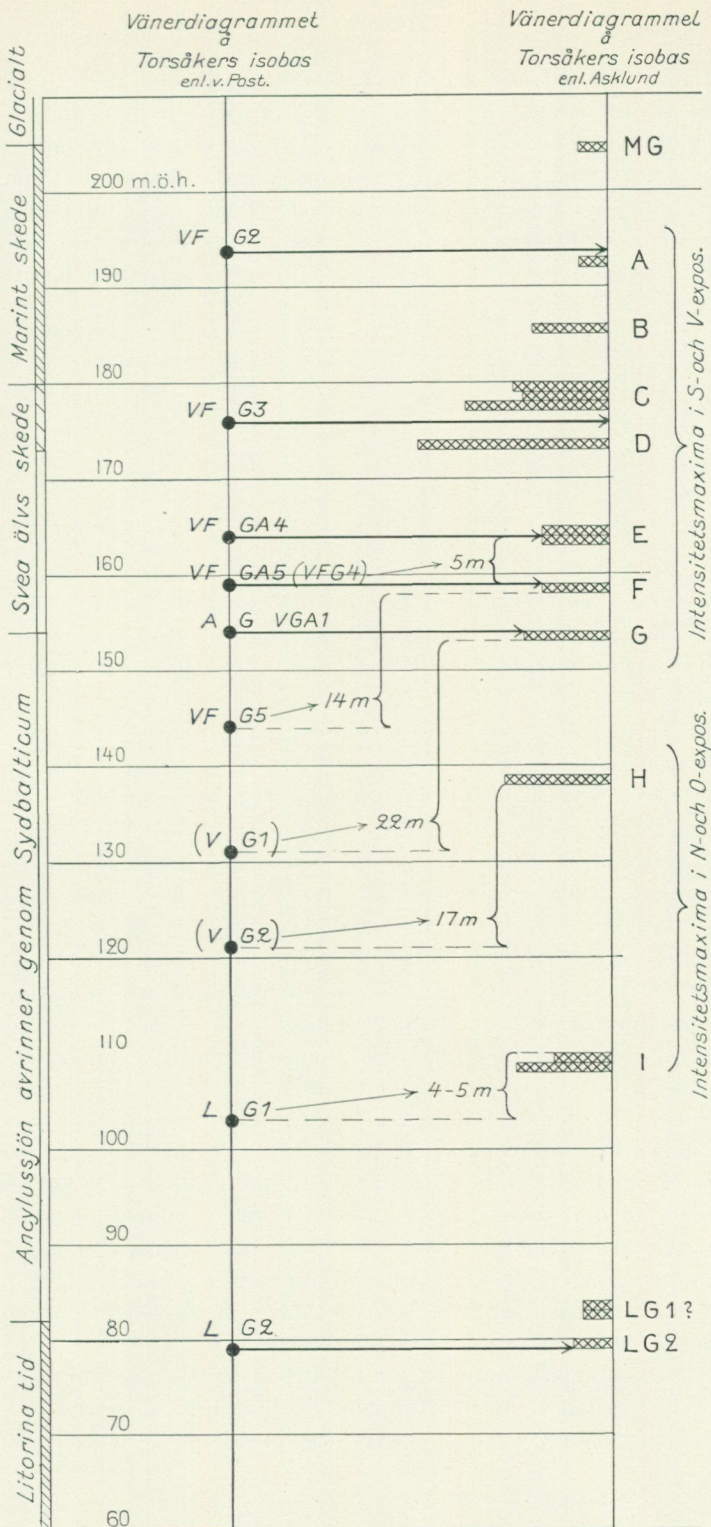


Fig. 26. Jämförelser mellan de till Torsäkersisobasen förlängda Vänerstrandlinjernas siffervärden enligt v. Post och de observerade huvudstrandlinjerna A—I och LG 1 och 2 enligt författaren.

möjlighet föreligger jämväl, att *Ancylusmaximets* yta bör framträda enligt å sid. 42 angivna grunder och rimligen bör jämväl *Ancylussjön* i likhet med Vä- nern kunnat registrera även yngre klimatbetingade stränder (VG 2—3).

Jämförelsen framgår av diagrammet fig. 26, där MG samt förut upprä- knade (sid. 43) strandlinjer, A—I, angivits å den högra stapeln med resp. inten- sitets-maxima grafiskt återgivna, nu i vågrätt läge. En stapel till vänster anger de från Posts diagram avlästa nivåerna. Följande uppräknning visar överens- stämmelserna:

	<i>v. Post</i>	<i>Asklund</i>
VFG 2	194 m	192 m (A)
VFG 3	176 »	(173) 173—180 » (C + D — komplex)
VFG 4 (i <i>Ancylussjön</i>) ¹	165 »	163—164 » (E)
VFGA 4—VFG 4	5 »	5 »
VFGA 5	159 »	158 » (F)
VFGA 5—VFG 5	14 »	14 »
AG (VGA 1)	154 »	153 » (G)
AG—VG 1	23 »	22 »

Överensstämmelserna äro övertygande och deras stora betydelse ligger i öppen dag: via den här framlagda strandlinjeundersökningsmetoden skall det lyckas att bringa Bottenhavskusternas nivåförändringar i detaljerad relation till Västerhavets.

Skillnaderna mellan »beräknade» och konstaterade siffror för G, F, E och A antyda en systematisk differens av ett så obetydligt siffermått som 1 m. Oli- kheterna beträffande VFG 3, *Ancylussjöns* uppkomstnivå, tarva en utförligare granskning. Såsom ganska tydligt framgår av *v. Posts* Vänerdiagram 1929 utgör VFG 3 i sydligare lägen en komplex, som i Gästrikland upplöser sig något tydligare till ett c:a 7 m omspannande bälte av strandlinjer, vilkas tyngdpunkt ligger 3 m lägre än den av *von Posts* relationsdiagram (1934) utlästa siffran. Detta betyder snarast, att den av mig innan konnektionen med Vänerdiagram- met antagna förklaringen av 170—180 m:s nivåns uppkomst, nämligen enbart en stark uppdämning av *Ancylussjön* vid dess avstängning (jfr sid. 42) icke är tillfyllest, utan måste kompletteras med synpunkterna på Vänerfjärdsgränser- nas uppkomsthistoria överhuvudtaget (se sid. 57).

VFG 4 och VFG 5 motsvaras exakt av strandlinjer i de av *v. Post* funna *Ancylussjölägena* (F och G i diagrammet).

Däremot kan för närvarande på grund av föreliggande material icke några konnektioner för mina mycket pregnant a nivåer H (138 m) och I (108—109 m) direkt åstadkommas även om man har stor anledning tänka dem utgöra *Ancy- lussjöns* motsvarigheter till de av *v. Post* i Väneren funna nivåerna VG 2 och LG 1. Vid den förra finnes från *Storviksbladet* ingen undersökt torvmark; de när- maste befinna sig vid 147 resp. 128.5 m:s nivåer.

För att fästa uppmärksamheten vid 138 m:s nivå har jag företagit följande utredning på grundval av förutsättningen, att den skulle motsvara VG 2-nivån. Den senare ligger enligt *von Post* (1934 diagram sid. 46) 4 m över dåtida havs-

¹ I diagrammet betecknad VFGA 4; VFGA 5 etc.

nivån. Följaktligen skulle Ancylyssjön vid 138 m:s-nivåns (H) utbildning ännu legat 21 m över havsytan. Konstrueras därefter i Vänerdiagrammet VG 2:s på detta sätt supponerade Ancylysyta, borde den i trakten O om Svea älv sökas vid 95 m:s nivå, på Gotland vid 14—39 m, på Kolmården vid ungefär 73 m (Krokek), i Gusumstrakten vid 62 m, på Kilsbergen 95—100 m ö. h. o. s. v.

Antages I-ytan motsvara von Posts LG 1 skulle Ancylyssjön under detta sena stadium endast varit höjd 4 à 5 m över havsytan. Denna omständighet är ju synnerligen intressant och man kunde därav möjligen sluta, att nivåskillnaden 4—5 m vore beroende på den långa konnektionsdistansen samt att den av von Post funna gradienten för LG 1 verkligen skulle betyda ett om också mycket efemärt inbrytande av Litorinahavet i Ancylyssjön redan på detta stadium, medan för följande skede ned till 80 m:s-nivån å Storviksbladet, R. Sandegren med utförligt material (nivåerna 100, 92.2, 88, 87.5, 85, 84, 80.2 m) endast kunnat påvisa förekomsten av Ancylyssjösediment i isoleringskontaktarna. I det arbete, där von Post (1933) först framlagt den 1934 upprepade framställningen av LG1:s gradient ha i diagrammet (1933, s. 251) införts några nivåbestämningar från Vingåker i Södermanland, vilka som jämförelsematerial med mina nivåer 138 (H) och 109—8 (I) ha största intresse. Anbragta i mitt på Torsåkers-nivåsiffrorna och von Posts uppgifter för Svea älv och Vänerpasset samman-satta relationsdiagram erhållas följande jämförelser, om LG 2 = 58 m tages som utgångspunkt:

	Observerad	Utläst ur mitt diagram
Strandlinje	95 m	97 m (= VG 2:s Ancylyssjöyta = H)
»	72—73 »	76 » (= v. Posts LG 1-yta i Ancylyssjön = I)
»	67 »	motsvarighet saknas
LG 2	58 »	58 m

Denna relativt goda överensstämmelse talar för att mina H- och I-strandlinjer verkligen äga motsvarigheter i Södermanland. På Kolmården har jag i trakten av Kopparbo jämväl funnit en markerad strandlinje å 55—56 m:s nivå som exakt motsvarar min rekonstruerade Ancylyssjöyta för Storviks-nivån I.

Med anledning av dessa observationer skall jag något skärskåda grunderna för den av von Post supponerade LG 1-gradientens utsträckning över Östersjöområdet. Dessa vila på H. Munthes observationer över Litorinagränsen på Gotland (1910).

Redan år 1903 hade von Post (1903) kunnat påvisa, att Litorinavallen vid Snoder sammansattes av tvenne oliktidiga strandvallar, delvis mellanlagrade av torv. Senare ha flera forskare (Ramsay, Tanner, Sauramo, Lundqvist) påvisat tvenne Litorinavallar, för vilka beteckningen LG 1 och LG 2 allmänt brukats. Särskilt Lundqvists iakttagelser över dessa ha stort intresse (1928), då de uppvisat, att bägge nivåerna skära varann under mycket spetsig vinkel vid 19 m:s-isobasen. — von Post har med användande av LG 1 som referensnivå (1934, s. 46) sökt Ancylygränsvärdenas gruppering i relationsdiagrammet, där de gruppera sig kring en utdragen fortsättning på AG-strandlinjen från Svea

älv och Vänerpasset. Referensnivån har från Gotlandspartiet av diagrammet förbundits med den supponerade LG 1-ytan vid Väneren.

Jag har gått en annan väg för att söka LG 1-ytans förlängning till nordligare Östersjöområdena och använt Ancyclusgränsen som referensnivå. Från

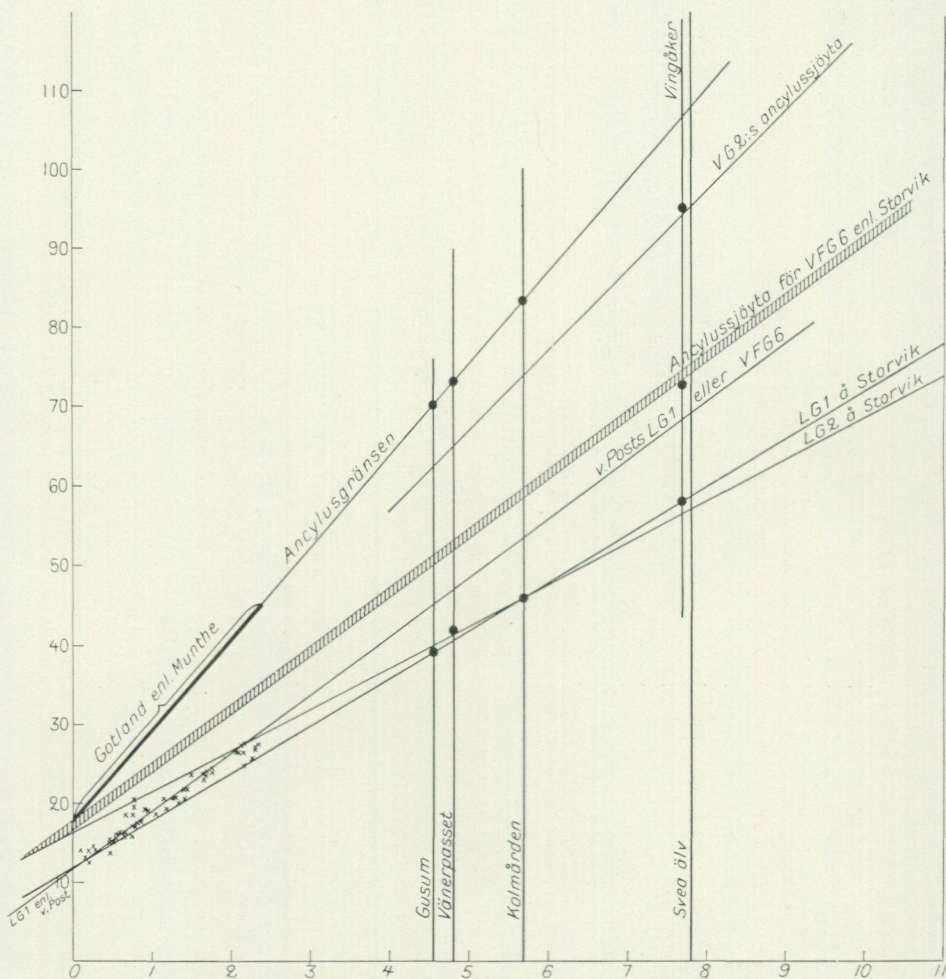


Fig. 27. Gruppering för LG-observationerna å Gotland med AG som referensyta (efter Munthe, jfr Tab. III.). Övriga observationslokaler, se texten!

Munthes isobaskarta för Ancyclusgränsen (Munthe 1910, s. 58) ha AG-värden för de lokaler, där LG-avvägningar företagits, avlästs. LG-observationerna framgå av ett diagram fig. 27, i vilket AG-nivån direkt förlängts från Vänerpasset. De visa en spridning över 5 m:s höjdsikt, vilken storleksordning svårigen kan förklaras såsom beroende på tillfälliga högvatten, olika exponerade lägen o. s. v. Snarast tyder denna spridning på att »Litorinavallen» är en komplex, uppbyggd vid flerfaldiga nivåoscillationer, vilkas centralpunkter må anses motsvara ett

par ytterlighetsvärden, LG 1 och LG 2. För denna tolkning tala också tvenne av von Post i undre Snodervallen iakttagna, ett par m långa torvinlagringar och i synnerhet de äldre vallpartiernas gentemot varann ganska markerade diskordanser (1903, Tavla II).

Användes Gotlands AG-nivå som referensyta kan svårigen LG 1-ytans förlängning träffa Vänerens VFG 6-observationer medan däremot Gotlands LG-observationer hopa sig till en spetsig strut, om referenslinjerna för de bägge olika Litorinagränsnivåerna från Torsåkersisobasen förbindas med deras ytterlighetsvärden. Skärningen mellan LG 1- och LG 2-komplexen inträffar då på 42 m:s nivå och i skärningspartiet falla Litorinagränsvärdena för Kolmården (45—46 m, jfr AG-värde 83 m i Krokek), Gusumtrakten (39 m, AG-värde 70 m, jfr Ekström o. Assarsson, 1928) och Vänerpasset (enl. von Post 1928, 42—44 m, interpolerat värde från Hullsjön). Dessa förhållanden skola något ytterligare beröras i samband med diskussionen över Litorinahavets strandnivåer. Med ledning av min LG 1-gradient skall jag nu återgå till jämförelse med Vingåkerstraktens strandnivåer. Om den av v. Post angivna LG 2 anbringas å min LG 1-gradient erhållas följande siffror (se diagrammet, fig. 27):

	Observerad	Utläst ur mitt diagram
Strandlinje	95 m	94 m (VG 2:s Ancylussjöyta)
»	72—73 »	73—74 » (VFG 6:s Ancylussyta)
LG 2	58 »	LG 1 58 »

Dessa överensstämmelser äro ju goda. Det föreligger sålunda skäl att mycket noga pröva frågan om den av von Post såsom LG 1 betecknade ytan (VFG 6) verkligen betyder en marin ingression i det baltiska området. Därför skulle möjligen tala, att dess här konstruerade Ancylussjönivå ligger så nära havsytan, att möjligen periodiska saltvattensinbrott kunna tänkas ha förekommit i synnerhet innan denna av von Post antagna LG 1-nivå kommit till utbildning i Ancylussjön, då den ju kan förmodas ha ägt ett eustatiskt transgressionsmoment motsvarande eller överstigande 5 m. Nivån ligger ju i varje fall nära de nivåer, vilkas eustatiskt-transgressiva moment måste ha varit betydligt större än nämnda mått.

Äro de iakttagna Ancylussjönivåerna orsakade av eustatiska nivåförändringar?

I och med den så fullständiga konnektionen mellan Vänerdiagrammet och Ancylussjönivåerna för Torsåkersisobasen har man rättighet att åtminstone för lösande av vissa problemställningar utdraga Vänerdiagrammet till det baltiska områdets gränser. Detta innebär ju siffermässigt betraktat icke större extrapolationer än diagrammets utdragande till Torsåkersisobasen eller Dalarna. Dess bättre finnes därvid möjlighet till en intressant kontroll, som hittills icke synes ha prövats. Det är nämligen frågan om Ancylussjöns uppkomstnivå i förhållande till dess transgressionsnivå, sedda vid dess bägge pass-

punkter i »Svea» och »Dana» älvar. Den sistnämnda passpunkten har som bekant alltid förmodats vara den södra passpunkten (Munthe 1910 a, 1927 m. fl.), nu belägen c:a 18 m under havsytan.

Emedan Ancylussjön anlägges vid VFG 3 med ett nordligt utlopp och transgredierar tills ett sydligt utlopp uppnåtts (det gamla Baltiska issjöavloppet) måste naturligen VFG 3-ytans förlängning över Darsser Schwelle i denna ors läge på relationsdiagrammet komma att skäras av den mot Ancylussjön svarande havsytan, som ju enligt Vänerdiagrammet är VG 1 minus 1 meter. Detta enkla faktum illustreras med fig. 28. Horisontallinjens O-punkt är här Ancylussjöns transgressionsmaximum. Om ingen erosion ägt rum i Svea älvsasset borde naturligtvis VFG 3-ytan vid transgressionsmaximet i Sveapasset varit höjd

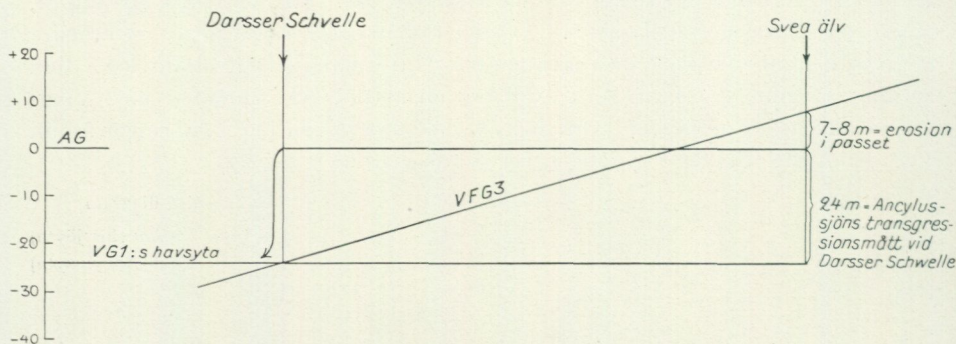


Fig. 28. Schematiskt diagram för Ancylussjöns passpunktsförhållanden vid uppkomsttiden och dess maximitransgression. VFG₃ skär Ancylussjöns motsvarande havsytan i den vid maximitransgressionen uppkommande södra passpunkten.

exakt 24 m över den södra passpunktens havsytan. Enligt von Post (1934, diagram sid. 46) få vi emellertid räkna med en erosion av 7—8 m i Sveapasset från Sveasund-tiden till passets upphörande. Differensen mellan VFG 3-lägena vid Svea älv och Darsser Schwelle blir sålunda 31 à 32 m. Emedan under tiden mellan Ancylussjöns uppkomst och dess maximum ingen erosion ännu ägt rum vid Darsser Schwelle sedan Baltiska issjöns tid, bör givetvis passpunkten här sammanfalla med Ancylusmaximumets insjöyta.

Det återstår nu att finna en referensytan för Darsser Schwelle. En sådan är LG 2-ytan. Enligt den bästa sammanställning över denna, som för närvarande står till buds, nämligen M. Sauramos (1929, s. 77), är LG 2 för Darsser-Schwelleläget 2 à 3 m över havet, av vilka värden jag väljer 3 m. Anbringas nu detta snittläge i Vänerdiagrammets förlängning, fig. 29, sid. 51, erhållas nedan nämnda uppgifter. För dessa har tvenne olika konstruktioner gjorts för att erhålla VFG 3:s skärning med Darsser Schwelles vertikala snittlinje. Dels har jag förbundet von Posts VFG 3-uppgifter för Svea älv och Vänerpasset, varvid skärningspunkten vid Darsser Schwelle faller 38 m under nuvarande havsytan, dels också utdragit sammanbindningslinjen mellan min VFG 3-nivå i Torsåker (173 m) med Svea älvs VFG 3-värde. Skärningspunkten faller då à — 34 m. Medeltalet blir — 36 m.

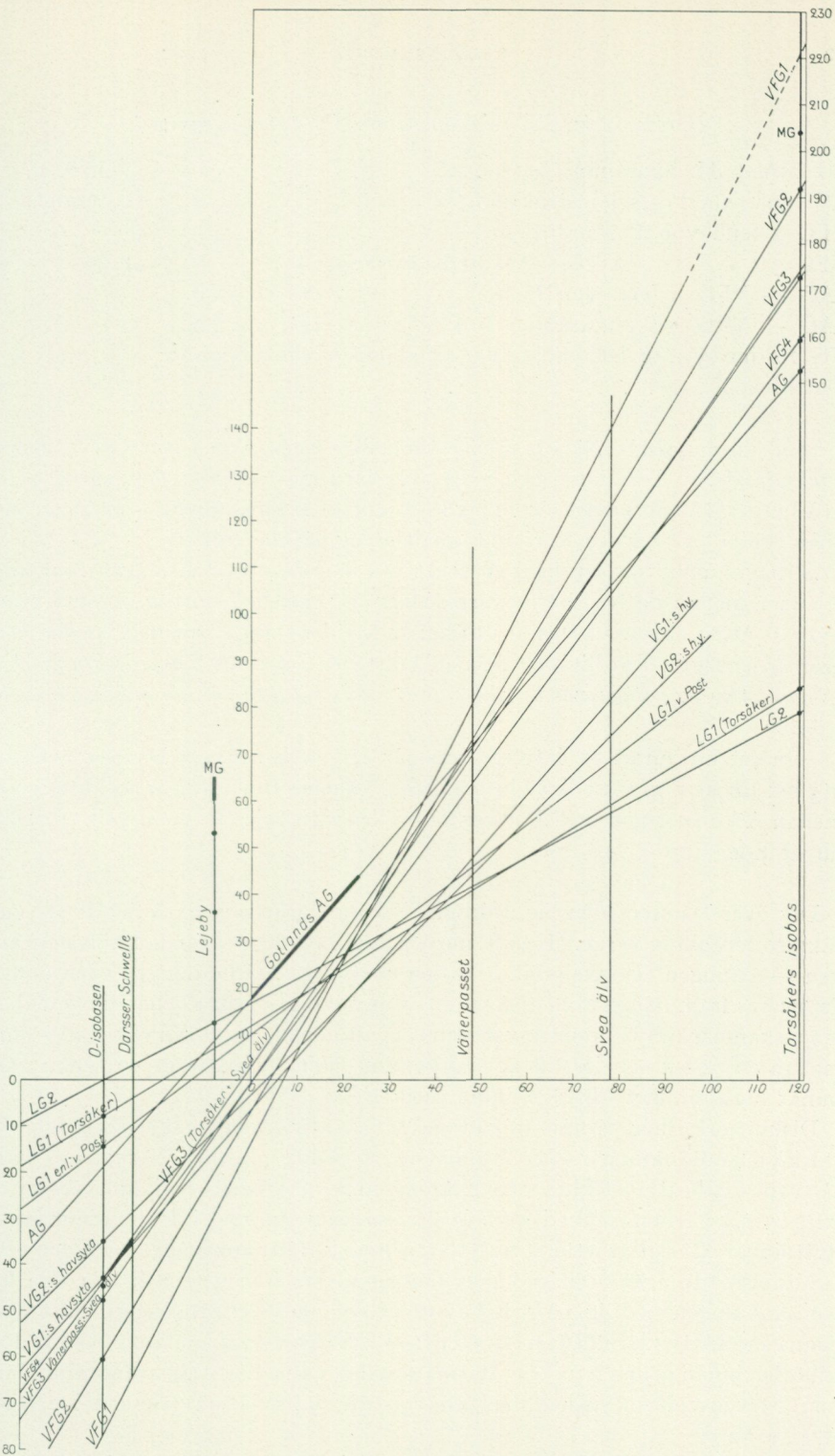


Fig. 29. Vänerdiagrammet konstruerat enligt kombination mellan observationerna från Torsåker och v. Posts värden för strandnivåerna vid Svea älv och Vänerpasset. Avskärningar vid Darsser Schwelle och vid landhöjningens 0-isobas (enligt R. Witting). Den gotiglaciala Lejebyserien (v. Post) faller utanför Vänerdiagrammet.

Darsser Schwelles relationsvärden i Vänerdiagrammet.

LG 2 (enl. M. Sauramo)	3 m ö. h.
AG (enl. von Posts konstruktion)	11 » under h.
VFG 3 (enl. von Posts värden)	38 » » »
VFG 3 (» » » och Asklunds värden)	34 » » »
[AG — VFG 3 (enl. von Post) = — 11 (—38) = 27 m]	
[AG — VFG 3 (» Asklund) = — 11 (—34) = 23 m]	
VG 1:s havsyta (enl. kombination av v. Posts och Asklunds värden)	35 » » »

Som synes uppstår bästa överensstämmelsen mellan VG 1 och VFG 3 genom användande av Torsåkers- och Svea älvs-värdena, vilket är helt naturligt då ju VFG 3 vid Vänerpasset såsom jag förut antytt är en komplex av olika strandlinjer, vilka först i södra Norrland uppdelat sig på sina enheter.

Å diagrammet har jag med en svart yta angivit den »feltriangel», som uppkommer mellan de tre skärningarna Darsser Schwelles snittlinje, VFG 3 och VG 1:s (AG:s) havsyta. Den är i förhållande till de långa konstruktionslinjerna utomordentligt obetydlig och hela deduktionen visar att *Vänerdiagrammet är en realitet av grundläggande betydelse även för de baltiska nivåförändringarnas utredning.*

Som ett biresultat av intresse framgår att erosionen vid Darsser Schwelle utgjort minst 7 m efter Ancylusmaximet, vilken siffra framgår av differensen mellan AG:s skärning med Darsser Schwelles snittlinje (— 11 m) och tröskelns nuvarande djup (— 18 m).

Det över Darsser Schwelle utdragna Vänerdiagrammet har erhållit ett vida säkrare förankrat värde. Kunde nu den fasta punkten i landhöjningsmekaniken — nämligen den axelpunkt där den isostatiska landhöjningen varit noll — deduceras fram i diagrammet så vore början till den slutliga behandlingen av de fennoskandiska nivåförändringarnas problem inledd, nämligen räkneproblemet mellan eustatisk och isostatisk landhöjning. Men — existerar en sådan axelpunkt i diagrammet eller axellinje i naturen?

Diskussionen har då nått frågan om det verkligen existerat postglaciala isostatiska landsänkningar eller åtminstone en dylik. I själva verket äro vi nu så vana vid att betrakta den glaciala landsänkningens mekanik såsom ett *mise-en-place*-fenomen med *nära* intill nedinsningsområdet inträffande massflyttningar, att det är ytterst svårt att slita sig från tankegången om den efter landisavsmältningen återvändande magmavalken, som på sin distala sida fört landsänkningen med sig, på grund av sin proximala »överförhöjning». Bäst synes denna tankegång ha illustrerats av Frithiof Nansen (1922, s. 301). Gå vi dock till tiden innan denna hypotes utformats synes man på ett tidigare stadium jämfört istrycksdeformationen med en elastisk deformation (Gerard De Geer, 1890, s. 82 ff.).

Det skulle föra allt för mycket utöver gränserna för denna avhandling att

ingå på ett *pro* och *contra* för magmavandringshypotesen. Sedan emellertid isynnerhet genom W. Ramsays insats (1924) de eustatiska nivåförändringarna icke längre utgöra ett oroande perspektiv för de fennoskandiska geologerna, utan av dem upptagits på problemlistan och studiet över dessa nivåförändringar förts vidare i Norden (jfr Antevs 1928) torde man kunna hävda, att den tid kommit, då magmavandringshypotesen ej längre behöves som förklaringsgrund till de olika konstaterade postarktiska »landsänkningarna». Sedda från »isostatisk» grundval böra dessa landsänkningar givetvis ej gå mycket in över Fennoskandias randområden och det är naturligtvis från denna grundsyn synnerligen besvärande fakta, att landsänkningarnas karakteristiska transgressionsstrandlinjer obrutna och med, åtminstone för de högre nivåerna, fullt ut lika markerade strandlinjer fortsätta in i den fennoskandiska nedisningens kärnområden. Jag behöver här ju endast peka på att till och med LG 2, som jag år 1929 förmodade ha ägt transgressiv karaktär fram till Torsåker, ej endast visar en mindre transgression, utan, såsom framgått av Sandegrens undersökning över saltvattensdiatomacéernas fördelning i Österbotorvmarkens gyttjelagerföljd (1934, s. 132), en serie nivåoscillationer under en tidsperiod, som omspannar ett tusental år i det vanliga postarktiska tidsschemat. Dessa och de flertaliga Vänerstrandlinjerna, som ju av von Post visats äga transgressiv karaktär på Västkusten (1933), kunna näppeligen förklaras genom efter korta tidsförlopp inträffande landsänkningar. Enda utvägen vore här att tillgripa högst variabla blockrörelser, orsakade genom den återvandrande magmans rörelser, men gentemot dylika tala strandlinjernas kontinuerliga förlopp, som möjliggöra rekonstruktioner av den art, som överensstämmelserna t. ex. beträffande Ancylussjöns bägge passpunkter innebära.

I den följande betraktelsen över de eustatiska nivåförändringarna ha de till Sydbaltikum utdragna Vänergränserna och Litorinagränserna fått bilda utgångspunkt för en rekonstruktion, vars absoluta siffror jag själv f. n. anser hypotetiska, även om de framdeles skulle komma att visa sig träffa ganska nära de riktiga måtten. Deras inbördes storleksordning torde dock komma sanningen nära. Grundvalen för räkneexperimentet, nämligen att landhöjningsfenomenet närmast är jämförligt med en elastisk utlösning företeelse efter isavlastningen, är förvisso jämväl hypotetisk, men synes mig, sedan numera »landsänkings»-hypoteserna övergivits eller äro på glid, vara av största betydelse att införa i diskussionen.

Frågan är då var axelpunkten i diagrammet skall förläggas! Redan för åtskilliga år sedan framhöll W. Ramsay (1926) den viktiga erfarenhetsregeln, »att landhöjningens samtida medelhastigheter på skilda orter under alla skeden sedan litorinatransgressionens maximum närmelsevis förhållit sig till varandra såsom isobashöjderna för LG». Denna erfarenhet grundade sig isynnerhet på av R. Witting meddelade resultaten över Östersjöområdets medellandhöjning. Ehuru denna uppfattning kritiserats (E. Granlund, 1929) ha viktiga bestyrkande resultat för den likväl framkommit. Ett sådant är, att Litorinatransgressionen faktiskt nått Gävletrakten och därför sammanfaller med Clypeusgränsen vid 79 m:s nivå för Torsåker, ett förhållande som Granlund (1929) ansett icke möjligt

(»naturligtvis felaktigt»). Ävenså utvisar ju Granlunds senare (1931) deducerade LG-värde för Uppsalatrakten, c:a 65 m, överensstämmelse med Ramsays Litorinagränskarta (c:a 62 m), givande ytterligare stöd för den anförda satsen. En stor avvikelse från Wittings framställning av den sekulära landhöjningens isobassystem uppvisar dock F. Bergstens sammanställning (1930) för 1825—1927, där egendomliga böjningar förekomma å isobaslinjerna i sydöstra Sverige.

Jag finner emellertid icke de skäl, som framlagts gentemot Ramsays resultat nog vägande för att frångå det. Detta visar på ett nära nog koinciderande av LG 2-ytans O-isobas och landhöjningens O-isobas såsom en jämförelse mellan Sauramos Litorinagränskarta (1929, s. 77) och Wittings sekulära landhöjningskarta ger vid handen (se Askund, 1929, s. 56). Bägge isobaslägena falla vid Danska öarna och över Nordtyskland, mycket nära det gotiglaciala israndläget (jfr G. De Geer, 1925, Tavla II), en överensstämmelse av största vikt om man i landhöjningsfenomenet ser en företeelse likartad med en elastisk utlösning¹. Omkring detta O-läge bör i så fall axelpunkten ligga. Gynnsamt nog befinner sig ju också i det diskuterade Östersjöområdet det daniglaciala israndläget (»stagnationstrinet») ej mycket avlägsnat från det gotiglaciala.

Som axelpunkt har jag valt LG 2:s O-isobas i Vänerdiagrammet. Detta visar sig nu satisfiera den fordran man kan ställa på detsamma om diskontinuerliga eustatiska nivåförändringar skulle utgöra orsaken till Vänergränsernas och Litorinagränsernas utskärande på havskusterna. Gränserna följa nämligen, såsom framgår av fig. 29 i konsekvent ordningsföljd VFG 1—VG 2 (VG 2:s havsyta) med undantag för VFG 5, som skär något ovanför VG 1:s havsyta, varför den troligen kan förutsättas ej ha erhållit fullt korrekt gradient. Ordnas strandlinjerna i följd erhålles följande översikt:

Total höjning av havsytan från VFG 1—LG 2	77 m
Transgression VFG 1—VFG 2	16 »
» VFG 2—VFG 3	13 »
» VFG 3—VFG 4	4 »
» VFG 4—VG 1 (havsyta)	3 »
» VG 1—VG 2	7 »
» VG 2—v. Posts LG 1	20 »
» v. Posts LG 1—Torsåkers LG 1	6 »
» Torsåkers LG 1—LG 2	8 »

Endast i någon utsträckning är det möjligt kontrollera vad dessa siffror betyda som transgressionsfaktorer, utfällda över olika delar av landhöjningsområdet. Tidsfaktorn är ju nämligen redan från och med döstiden och bakåt grundad på interpolationer till de geokronologiska fixpunkterna, vilkas värde ju på senare år blivit mycket omstritt, ehuru kritikerna icke synas ha lämnat tillförlitligare siffror i ersättning för de hävdvunna. Extrapolationen över de arkeologiska dateringarna, vilkas historiska kronologisering ju går bakåt till gånggriftstiden, synes å andra sidan med någon säkerhet kunna föras tillbaka till

¹ Jfr s. 52.

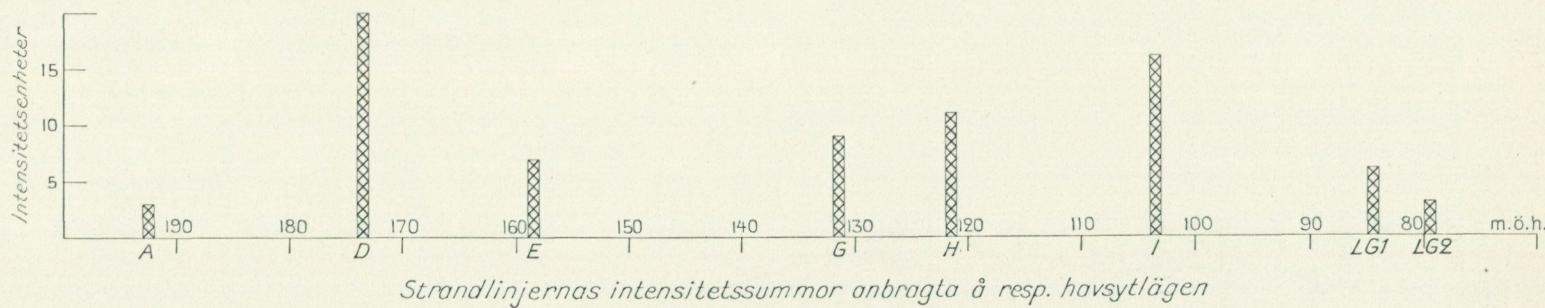
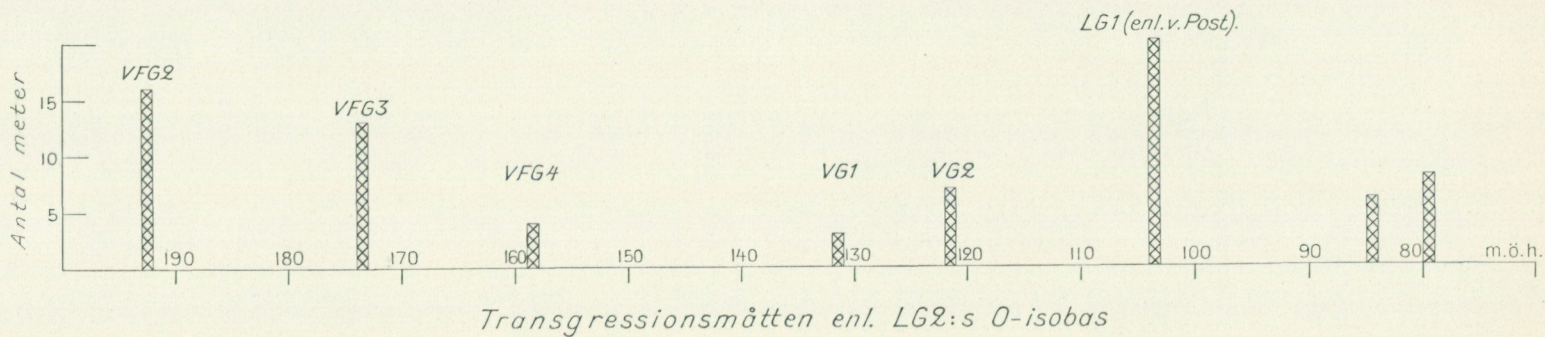


Fig. 30. Strandmärkesintensiteterna jämförda med de deducerade transgressionsmått för den finiglaciala och postglaciala strandlinjeserien.

LG 2:s maximum (c:a 4500 f. Kr.). Beräknas efter säkrare fotade landhöjningskurvor medellandhöjningen under avsnittet LG 2 till döstidens begynnelse (c:a 3000 f. Kr.) erhållas följande uppgifter:

Öland (enl. Lundqvist 1929, s. 124)	0.33 m pr 100 år
Norrköpingsbygden (enl. Asklund 1930, s. 152)	0.67 » » » »
[Uppsalatrakten (enl. Granlund 1932, s. 21)	1.53 » » » »]
Torsåkersbygden (enl. Asklund, se sid. 00)	1.3 » » » »

Utökas dessa siffror med 20 % för att erhålla medellandhöjningen för de närmast bortom LG 2 liggande århundradena och antages LG 1 ha utbildats c:a 500 år före LG 2 erhållas följande uppgifter:

	Landhöjning pr 100 år	Eustatisk höj- ning pr 100 år	Transgression LG1—LG 2
Öland	0.40 m	1.6 m	6 m
Norrköpingsbygden	0.80 »	1.6 »	4 »
[Uppsalatrakten	1.80 »	1.6 »	0 »]
Torsåkersbygden	1.60 »	1.6 »	0 »

Den senast angivna landhöjningssiffran för Uppsalatrakten 1.80 m torde vara alldeles för hög och så redan den anförda direkta siffran 1.53 m. Den är uppkommen genom ett av Granlund till 65 à 67 m extrapolerat LG-värde, vilket likväl icke närmare angivits om det hänför sig till LG 1 eller LG 2. Jag skulle för Uppsalaisobasen vara böjd antaga ett LG 2-värde vid pass 60 m, varvid med den kända döstidsboplatsen Oxsättras nivå (46 m) reducerad till Uppsalaisobasen de anförda medellandhöjningssiffrorna för Uppsalatrakten bliva omkring 1.0 och 1.2 m varvid transgressionsmättet blir omkring 2 m.

Det gjorda överslaget stämmer väl överens med iakttagelserna från Storviksbladet, där LG 2 framträder med en serie smärre transgressioner, betydande, att havsvattennivån vid ett transgressionsmaximum befann sig i oscillatorisk rörelse och genom snabba höjningar tillfälligtvis synes ha övervunnit den isostatiska höjningen, även om fenomenen i övrigt kompenserat varann. Dylika snabba oscillationer kunna emellertid förutsättas ha tillfälligt övervunnit den isostatiska landhöjningen *inom hela landhöjningsområdet* och bära givetvis med ledning av relationsdiagrammen efterspanas på relevanta nivåer även inom nordligare delar av Bottenhavets kuster.

Emellertid har det sitt givna intresse att jämföra de anförda transgressionsmåtten med de i fig. 25, s. 41 återgivna strandmärkesintensiteterna, vilken jämförelse är grafiskt framställd med fig. 30. I denna har vid den karakteristiska strandlinjen I, 15 intensitetsenheter fördelade på 108 och 109 m sammanslagits. Bortses från strandlinjen A som ju enligt anförda grunder är svagt utvecklad (se sid. 9) finnes en ganska god överensstämmelse, vilken må betecknas som synnerligen betydelsefull, då man ju givetvis medelst insamlande av ett mycket stort material av observationer över strandmärkesintensiteter även på denna väg torde kunna säkerställa, vilka nivåer som ägt de största transgressionsmomenten. Sambandet mellan dessa och strandlinjens utbildningsgrad synes emellertid vara fullt klar och därmed framkommer vägledning för att söka

direkt konstatera transgressionslagerföljder i fornsjöarnas sedimentlagerföljder.

Framställningen har redan överskridit punkten, där frågan om Vänerfjärdgränsernas natur av »eustatiska» strandlinjer kunnat uppställas. I likhet med von Post (1929, s. 225) vill jag till den frågan endast ytterligare anföra, att växlingar i havets vattenhöjd till sist utgöra den enda rimliga förklaringen till uppkomsten av Vänerns havsgränser. Von Post har sedan (1934, s. 54) utvidgat den eustatiska förklaringsgrunden att jämväl tänkas gälla även för Vänerinsjöns strandlinjer och de strandytor i Ancylussjön, som kunna visas äga marina motsvarigheter.

Mitt framlagda material bestyrker denna tankegångs riktighet och jag vill i flera av de funna strandlinjerna från Storviksområdets Ancylusnivåer se märken efter ganska betydliga eustatiska nivåförändringar.

Huru yttra sig nu dessa eustatiska nivåförändringar i en insjö med Ancylussjöns pasströskelförhållanden? Om först Ancylussjöstadiet innan Ancylusmaximum betraktas, bli förhållandena följande. Vid Svea älvs-passet måste sjöytan i förhållande till pasströskelns höjd vid havshöjningarnas maxima stigit till en optimigräns för avbördningen. Inom ett visst höjdsnitt vid passet har sålunda periodiska starka erosionsföreteelser inträffat. De biogena lagerföljderna böra följaktligen vid passområdet vara kraftigt påverkade av erosion men kunna givetvis under gynnsamma avlagringsförhållanden tänkas registrera sjöytans varierande trans- och regressionsförhållanden. *Söder* om Svea älvs-passet har varje eustatisk nivåförändring betytt inristan det av en ny transgressionstrandlinje. Dessa ha dock successivt dränkts av yngre transgressioner och kunna därför endast i ringa utsträckning tänkas vara bibehållna. *Norr* om Svea älvs-passet, alltså det för vår undersökning aktuella läget, har givetvis den isostatiska landhöjningen övervunnit de genom pasströskelns uppåt starkt ökade vidd relativt begränsade transgressionsmått. Det hänger sålunda här på *transgressionsförloppens hastighet* om den isostatiska landhöjningen skall kunna hava övervunnits. Förekomsten av strandlinjerna E och F (Storviksområdets motsvarigheter till VFG 4 och VFG 5) vittna om att så varit förhållandet. Men därtill bli nu även frekvensdiagrammens detaljer bättre förstaeliga. Om man betraktar totalfrekvensdiagrammet för S- och V-expositionerna (fig. 25, sid. 41) iakttages i flera fall, att en frekvenskulmination föregås av en jämn stegring av strandmärkesintensiteterna, t. ex. strandlinjen A, komplexen C, E och F. Detta förhållande tyder på accelererade oscillatoriska rörelser hos vattenytan innan den nått ett maximum. *Längs* med Svea älvs-passets isobas bör givetvis en mycket stark erosionszon framträda, som åtminstone delvis sammanfaller med Sydbaltikums Ancylusmaximum. Utmed isobasen kunna dessutom transgressionstopparna framträda i gynnsammare belägna sedimentlagerföljder.

Sedan passpunkten förflyttats till Dana älv bliva de för området norr om Svea älvs-passet angivna förhållandena rådande ända till Darsser Schwelles isobas.

De skisserade förhållandena giva följande vägledning för studiet av sedimentlagerföljderna. De relativt små transgressionsbeloppen kräva ett mycket ingående studium över torvmarkernas fornsjöprofiler för att transgressionerna skola kunna direkt konstateras. Det räcker icke med *en* borrhprovtagning i fornsjöområdets centrala delar utan täta provserier måste tagas över hela fornsjö-

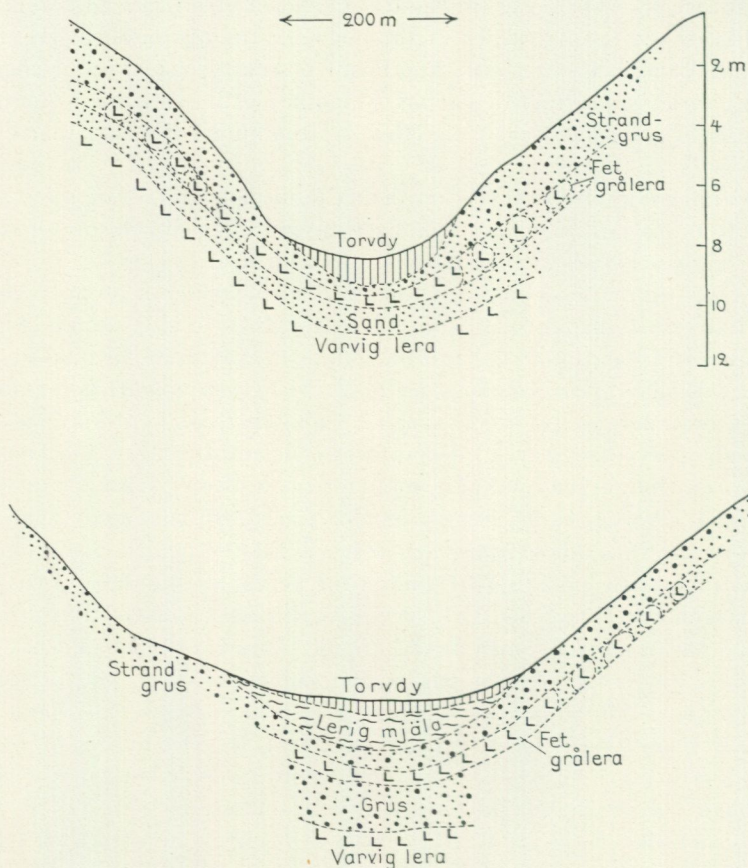


Fig. 31. Lagerföljder i dalgången mellan Kratten och Kalvsnäs. Övre bilden högre upp i dalen, den undre nordligare.

sjöbäckenet. — Enligt de här utförda beräkningarna borde isynnerhet nivå-skiktet 105—110 m inom kartbladet Storvik undersökas, emedan det ligger i en zon, där den sannolikt starkaste postglaciala eustatiska nivåförändringen äger sin motsvarande Ancylussjönivå. Mossmarker invid sjön Malmjärn (103.0) och Stora Göskan (104.5) borde härvid komma i betraktande. Isynnerhet de förra kunna rimligen väntas giva upplysande profiler, då de kringgränsas av lättroderade grusmassor, som kunna förmodas ha givit avgränsande sedimentskikt till fornsjöprofilerna.

Vid fältrekonosceringen har jag även iakttagit några profiler, som väl låta sig tolkas genom antagandet av transgressionsförlopp i Ancylussjön. Sådana

kunna studeras i dalgången mellan Dammsjön vid Kalvsnäs (127 m) och Lillsjön vid Kratten (135—140 m) och förekomma i anslutning till den funna 138-m:s-nivån. Ungefär 250 m NO om Lillsjön visar profilen nedanstående utseende (fig. 31). Ovanpå glacialleran förekommer under den lilla torvmarken ett 80 cm mäktigt sandlager, som åt sidorna blir alltmer grusigt, likt vanligt distalt strandgrus. Däröver förekommer ett 20 cm tjockt lager av fet, grå Ancycluslera, som i diken kan följas efter dalens sidor. Ett par m ovan Lillsjöns nivå är det starkt eroderat och sönderdelat till lerklumpar, inbäddade mellan de uppåt allt grövre gruslagren. Ännu ett stycke högre bli lerklumparna starkt sandiga och övergå i ett finsandlager, 5—10 cm tjockt, som uppåt blir grusigt och förlorar sig i grövre grus, som icke längre kan hållas isär från lagren 2 och 4. — Det övre distala strandgruset blir uppåt dalsidorna åtminstone ett par m mäktigt och rikt på klapperstenar.

Längre ned efter dalen blir profilen ännu mera fullständig. Det eroderade feta lerskiktet (fig. 26) kan följas från föregående profil med direkt sammanhang. Det undre distalgruset är nu mäktigare, varför därunder befintlig glaciallera icke har blivit direkt iakttagen. Strandgruset i lager 4 överlagras av en 13 dm mäktigt mjälblandad lera, ett typiskt »vik»-sediment. Med största sannolikhet betecknar lerlagret 3 ett transgressions sediment. Något äldre lager av Ancycluslera under det nedre strandgruslagret finnes emellertid ej, men kontakten är här i övre partierna av övre profilen ganska buktande och glacialleran starkt eroderad i ytan.

Jämförelse mellan Vänerdiagrammet och de fennoskandiska oceankusternas relationsdiagram.

Sedan Storviksområdets strandlinjer visat en så fullständig överensstämmelse med Vänerdiagrammet, och kontrollerna för dettas uppgifter om det södra Ancylussjöpasset visat diagrammets bärkraft även vad beträffar den södra randen för det fennoskandiska landhöjningsområdet, återstår en jämförelse till det genom Tanners arbeten (1930) nu så noggrant fastställda relationsdiagrammet för Ishavskusten och Norge.

Som referensyta väljes därvid lämpligen LG 2, d. v. s. Tanners *b*-linje eller Litorinagräns i Balticum (se Ramsay 1931, II, s. 411, diagram av V. Tanner). I Tavla 1 ha bägge diagrammen förenats. Beträffande de lägre nivåerna iakttages, att den av von Post antagna LG 1-ytan vid högra kanten faller 3—5 m över Tanners Tapes I (Clypeus i Östersjön) men att bägge linjerna i fortsättningen skära över varann under mycket spetsig vinkel. Den från Torsåkersisobasen observerade LG 1 skär först framåt O-nivån Tanners Tapes I, men befinner sig på Torsåkersisobasen ej mindre än 11 m under denna.

För övrigt bildar hela Vänerdiagrammet en utomordentligt skarp kontrast till Tanners nivåsystem. Tyvärr stå icke några synkrona högre marina gränsvärden än VFG 1 till buds men det föreligger ju all anledning att tänka sig, att dessa borde uppvisa brantare förlopp än denna strandlinje. Väner-

gränserna avskära mycket skarpt jämväl *Pholasnivån* (*d*), som sålunda icke synes äga något som helst samband med de finiglaciala strandlinjerna av Vänerfjärdgränsernas typ.

Likväl skall här upptagas en diskussion över *Pholasnivåns läge på Torsåkersisobasen*, den enda av oceandiagrammets högre strandlinjer, som faller inom Torsåkersisobasens strandlinjeområde (*e—f*-linjerna falla vid 230 à 240 m). *Pholasnivån* faller vid 155 m, alltså ungefär vid *Ancylusmaximets* nivå. Den mot havsytan 155 m svarande *Ancylussjönivån* faller närmast VFG 4 (159 m) alltså vid början av boreal tid eller i den finiglaciala tidens slutskede. Ett dylikt läge för *Pholasnivån* förefaller ju mycket rimligt ur klimatologisk synpunkt och motsvarar också just vad som framförts beträffande *Zirphæa*-sänkningens ålder från danskt håll (A. Jessen, 1918, s. 170—171).

Redan a priori, på grund av diagrammens gruppvis så utomordentligt olikartade gradientförlopp, kunde man dock vara böjd att i dem se helt olikåldriga system.

Hittills är blott ett försök gjort att inpassa en på samma område uppmätt sydiskandinavisk strandlinjeserie i det oceaniska diagrammet, nämligen von Posts (1933) Lejebyserie från Halland. Denna visar en synnerligen god överensstämmelse med det oceaniska diagrammets strandlinjer *k, h, g* respektive *e, f*. På grund av osäkerheten beträffande referensytan (jfr von Post 1933, s. 250) ansåg von Post, att parallelliseringen dock borde ställas på framtiden. Häremot vill jag framhålla, att inom det avsnitt av diagrammet, som relationen gäller, differenserna i uppfattningen om LG 2:s läge måste bli ytterst ringa eller inga alls, varför jag godtager den av von Post gjorda jämförelsen, som i ett slag borde förvandla det oceaniska diagrammets strandlinjer *f—p* till en *gotiglacial* eller delvis äldre grupp. Von Posts Lejeby-serie är också genom G. De Geers lervarvskonnektion tidsfäst i den geokronologiska tidsskalan till *gotiglacial* tid.

I diagrammet ha vidare införts de uppgifter, som stå till buds om den s. k. *Zirphæa*-transgressionens strandbildningar på Vendsyssel i Danmark. För dem har i vanlig ordning LG 2 använts som referensyta, d. v. s. Danmarks *Litorinagräns*, för vilken en förväxling med LG 1 icke behöver befaras, då ju enligt alla forskares vittnesmål LG 1 vid de låga siffervärden för LG, som utmärka de danska kusterna, faller under LG 2, och denna danska strandyta genom stenåldersfynden från Ertebölletid otvivelaktigt är en av de tydligast synkrona stranddytor, som är känd från det nordiska landhöjningsområdet. De anförda siffrorna hänföra sig till A. Jessens arbeten (1920) och sammanställningar av E. L. Mertz (1924) samt uppgifter från V. Tanner (1930, s. 396 ff.).

	Zirphæa-strandmärke	LG 2
Raabolt	24.2	15
Asdal	22—23	mellan 15 o. 12 m, antagen till 13.5 m.

De övriga uppgifterna om förekomster av *Zirphæa*-lager falla under *Pholasnivån*, men de utgöras då i de flesta fall icke av lagrets maximitransgressions-

bildningar utan av Zirphæa-sand och -grus. Dessa sediment vila i alla uppgivna fall på Yoldialera, i vilken borrhusslorna trängt in, en betydelsefull uppgift då ju närmast över Pholasnivån i oceandiagrammet faller Tanners bekanta *f*-linje, Portlandianivån. Enligt Mertz' sammanställning har jag jämväl i diagrammet markerat en rad av de »senglaciala» strandmärkenas höjder med LG 2 som referensnivå. De bilda en mängd oliktidiga smågrupper, spridda över mycket växlande nivåer. Närmast likna de *en serie marina gränser* av meta-kron karaktär, men det synes likväl möjligt att i några fall kombinera dem till kortare isokrona strandlinjepartier och dessas gradienter synas ganska väl korrespondera med oceandiagrammets strandlinjelutningar, även om strandmärkena icke visa något närmare samband med dessas karakteristiska strandlinjelägen.

Av det anförda framkommer som säkrare resultat, att den äldre danska Zirphæasänkningens maximinivå synes överensstämma med Tanners Pholasnivå (*d*-linjen).

Detta förhållande har jämväl observerats av Tanner (1930, s. 396) och Mertz (1930, s. 464). Tanner framhåller likväl, att den paleontologiska valören av Zirphæa-bildningarna bestämt motsäger konnektionen med Pholasnivån (*d*-linjen) i övrigt och understryker faunans subarktiska prägel i de äldre Zirphæa-skikten, vilket skulle medföra, »att den subarktiska Raaholt-faunan icke kan vara yngre än de äldsta lagren i den oceaniska Litorina-etagen». Tanner menar därför, att Zirphæa-nivån snarast motsvarar *f*-linjen i det oceaniska diagrammet. Bristen på överensstämmelse tillskrives tektoniska förhållanden: en kvartär rörelse utmed den stora fennoskandiska gränsförkastningen.

Ytterligare har jag i diagrammet inlagt Munthes marina gränser från Göteborgstrakten (1924) och södra Bohuslän, delvis efter Tanners sammanställning (1930, s. 372 ff.) och de efter J. Alin anförda värdena för Postglaciala gränsen (Sandegren 1924, s. 150). Här vinnes för kustbältet en god överensstämmelse med Tanners *h*-linje (Kungsbacka—Göteborg—Kungälv och t. o. m. Orust) och några observationer synas bilda en linje mellan *h* och *i*. Men inåt landet blir sammanhanget otydligt, ungefär mellan Kungälv och L:a Edet. Norrut anföras närmaste M G-värden efter Munthes och De Geers olika värden i trakten av Vänerpasset och nordligare (von Post 1929, diagram).

Överensstämmelsen mellan Göteborgstraktens M G och oceandiagrammets *h*-linje har framhållits av Tanner (1930, s. 373). Beträffande nordligare M G-värden framhålles särskilt den stora vikten av De Geers (1909) uppgift för den finiglaciala transgressionens nivå vid Dals Ed (159 m), vilken sammanfaller med oceandiagrammets *f*-linje, Portlandia-nivån, som sålunda skulle komma att sammanfalla med Yoldia-havets inbrytande över Mellansverige. Därmed skulle oceandiagrammet vara bringat i samband med de finiglaciala strandnivåerna i Östersjöområdet, belägna *innanför* det finiglaciala israndläget.

Med dessa erfarenheter må frågan om Pholasnivåns eventuella förekomst på Torsåkersisobasen ånyo upptagas. Dess läge i närheten av VGF 4 visade ju som nämdes goda klimatologiska överensstämmelser med Pholasnivåns paleontologiska vittnesbörd. Synbarligen skulle här rimligen en parallell till

von Posts antagande av ett sammanfallande mellan Pholasnivån och den grupp av smärre transgressioner, som Vänerfjärdgränserna markera i Göteborgstrakten, kunna låta sig genomföras även för Torsåkersisobasen. Nivåerna mellan VFG 2—VG 2, i Torsåkersdiagrammet omspannande havsnivåerna 193—121 m, skulle därmed i sin helhet motsvara Pholasnivån eller den av von Post såsom »andra finiglaciala transgressionen» betecknade motsvarigheten till Tanners linje *d* (von Post 1933, s. 235).

Enligt min mening är detta ett mycket svåracceptabelt perspektiv.

Vilken ålder ha då denna *ocean kustens* Pholasnivå? Denna fråga rycker fram en hel komplex av spörsmål, som just nu stå i den kvartärgeologiska diskussionens brännpunkt. Den utförliga kritik, som riktats mot Tanners datering av ocean kustens äldre strandlinjer *f—p* från norsk sida, har till fullo belyst, vilket stort intresse denna dateringsfråga äger (Nordhagen 1933, Kaldhol 1931, 1932). Den bekanta *f*-linjen utgör nämligen den nivå, som dateringen av den utomordentligt intressanta nordnorska-nordfinska *Komsakulturen* är närmast förbunden med, vilken på grund av sin paleolitiska prägel ur många synpunkter endast med största svårighet kan tänkas bunden till en så sen period, som den, till vilken Tanner daterar *f*-linjen, nämligen den finiglaciala tidens Yoldiaskede.

Det måste betraktas som en mycket märklig omständighet, att von Post vid inpassande av den *gotiglaciala* strandlinjeserien från Lejeby i Halland erhållit så god överensstämmelse med oceandiagrammet. Ej mindre märkligt är det faktum, jag här ånyo illustrerat, att den *gotiglaciala* marina gränsstrandlinjen från södra Bohusläns yttre kustbälte faller in i oceandiagrammet liksom även Nordjyllands Zirphæa-nivå. Mindre vikt torde böra fästas vid omständigheten, att de sen-glaciala nivåerna från Nordjylland jämväl synas äga samband med oceandiagrammet. Men av största vikt är å andra sidan, att Vänerdiagrammets fjärdstrandlinjer såsom von Post påvisat (1932) falla på låga nivåer vid Göteborg (VFG 1—VFG 5 mellan 20—30 m ö. h.). De satisfiera på intet sätt läget av Tanners Pholasnivå vid Göteborg, som enligt oceandiagrammet bör falla vid 45—50 m i denna trakt.

Följaktligen står då frågan om *Torsåkersisobasens* eventuella Pholasnivå (omkring VFG 4) så, att den ganska väl sammanfaller med oceandiagrammet men å andra sidan visar fullständig koincidens med Vänerdiagrammet, som vid Göteborg alldeles faller ut ur oceandiagrammet.

Problemets säregna läge, sett i betraktande av de svårförenliga motsatser oceandiagrammet skapat beträffande uppfattningen om isavsmältningens förlopp, nivåförändringar och stenåldersbebyggelse i Nordnorge, ger anledning till att söka utreda, huruvida Tanner vid sin otvivelaktigt mästerliga och, såsom i viss mån också framgår av mina Gästriklandsundersökningar, fullt förklarliga konnektion mellan oceandiagrammet och de finiglaciala strandlinjerna i Sverige icke råkat ut för en säregen serie tillfälligheter, som åstadkommit en sammanblandning av tvenne, till tiden vitt skilda, men till sin paleontologiska beskaffenhet likartade grupper av strandnivåer, som råka skära varann just inom konnektionsgebitet (Osloområdet och mellersta SV-Sverige kring det finiglaciala avsmältningens områdets gränsmoräner).

För att belysa detta skall först den norddanska Zirphæa-nivåns ålder betraktas. Zirphæa-lagren vila som bekant på senglacial Yoldia-lera, som enligt det geokronologiska schemat (De Geer) tillhör gotiglacial tid (V. Nordmann 1915, 1916), men därmed ej behöver direkt motsvara den »äldre» Yoldia-leran utanför de finiglaciala gränsmoränerna vid Oslofjorden (Brögger 1900, s. 679—80). Såsom Nordmann framhållit (1912, s. 94) vet man emellertid icke mera om Zirphæa-lagrens ålder än att de äro bildade efter den senglaciala klimatoscillationens början. Deras boreo-arktiska fauna antyder övergången mellan ett subarktiskt klimat med julitemperaturer av 8—12° och tempererat klimat med julitemperaturen 12—14° (A. C. Johansen 1906). Av W. C. Brögger (1900, s. 304—331) ha Zirphæa-lagren jämförts med Mya-bankarna vid Oslofjorden och senare ha de placerats in i den oceaniska Litorinaetagen enligt P. A. Øyen. Med Nordmanns påpekande om Zirphæa-lagrens ställning i den marina serien för ögonen framträder det egendomliga förhållandet, att den »yngre» Dryas-perioden och den tämligen milda Allerödstiden (julitemperatur 12°—15°) komma att sakna marina bildningar och sålunda luckan mellan Zirphæa-lagren och den gotiglaciala Yoldia-leran att bli högst avsevärd. För så vitt man ej vill förneka Allerödsoscillationens existens, en väl tämligen ofruktbar ståndpunkt, framstår det från det betraktelsesätt, som bygger på de eustatiska nivåförändringarnas grundval, såsom en säregen anomali, att Alleröds-perioden icke skulle äga någon påvisbar eustatisk havsoscillation, som nått de från landisen frilagda delarna av den gotiglaciala avsmältningssonen. Emellertid har ju klimatet vid Allerödsperiodens optimum otvivelaktigt passerat det subarktiska stadium, som möjliggjort Zirphæa-faunans invandring på gotiglaciala kustzoner och möjligen även det något gynnsammare klimat, som de yngre Zirphæa-lagren beteckna. Bekantgörandet av Allerödsoscillationen, som gjorts efter Bröggers ovannämnda parallellisering, har sålunda i själva verket ställt dateringen av Zirphæa-lagren i nytt läge och hittills synes i själva verket intet om dessa hava framkommit, som ej med lika stor rätt skulle tillåta *Zirphæa-lagrens datering till det gotiglaciala skedet*.¹ Jag skall nedan påvisa, vilken utomordentligt intressant parallellitet, som därmed framkommer mellan oceandiagrammet och Vänerdiagrammet.

Det samband Tanner funnit mellan oceandiagrammet och de finiglaciala strandnivåerna blir vid närmare begrundande över vad ett seninglacialt ändmoränläge som Salpausselkä I betytt ganska ofattbart (Sauramo 1918). Efter ett långvarigt stillestånd, som väl också medfört väsentlig ny ackumulation på landisresten, skulle vid den åter begynnande recessionen bland de strandytor, som det seninglaciala och finiglaciala havet inristat på landvinningarna, den nu till utbildning kommande »nya» Portlandia-nivån falla in i de förmodat äldre gotiglaciala strandlinjernas så utomordentligt regelbundna system, utan väsentlig förändring av strandlinjernas allmänna lutningsförhållanden. Ty även enligt Tanners framställning måste ju givetvis (jfr 1930, s. 367) linjerna g,

¹ Jfr Sauramo (1934). Mitt resonemang var färdigskrivet innan jag observerade Sauramos framställning, som emellertid i flera avseenden väsentligt skiljer sig från de här framförda synpunkterna (se sid. 68).

h och *i*, som vid Oslofjorden, utanför raet, synas motsvara MG, i varje fall bliva gotiglaciala.

Allt vad jag här anfört, och som tyvärr på grund av våra bristande regionala kunskaper om nivåförändringarnas förlopp blir så ofullständigt, väger emellertid ringa i förhållande till den »stora diskordansen» mellan oceandiagrammet och Vänerdiagrammet. Det i och för sig mycket rimliga antagandet, att Fennoskandias stora gränsförkastning kunde orsaka den funna anomalien mellan Danmark och norska oceankusten vinner intet stöd vid jämförelsen med Vänerdiagrammet, ty dettas extrapolering över den stora förkastningen, synes ju såsom jag uppvisat icke ha förminskat utsikterna för den kontroll, som erbjudes genom strandytornas skärningsförhållanden vid Ancylussjöns södra passpunkt.

Den hypotes jag nu framställer om åldern av oceandiagrammets strandlinjegrupp *i-d* har vissa likheter med den av H. Kaldhol givna, men det synes föreliggande ganska väsentliga skiljaktigheter i fråga om nivåernas gruppering (1931). Kaldhol finner nämligen Vendsyssels Zirphæa-terrasser falla på nivån *g*, medan som jag påpekat (jfr Tanner, 1930, och Mertz, 1930) den synes falla på nivån *d*. Kaldhol tillskriver därför Zirphæa-nivån sänkningen under »Ratida», d. v. s. den istid han sannolikt finner markeras genom uppehållet vid Oslofjordens raer. Med ledning av israndlägena för det gotiglaciala skedet, vill jag däremot i Tanners *f-e*-linje söka finna det äldre gotiglaciala skedets *Portlandianivå*. I *d*-linjen vill jag se en av de, genom eustatiska nivåförändringar under den gotiglaciala klimatförbättringen (kulminerande med Allerödperioden), inristade strandlinjerna från det gotiglaciala skedets äldre subarktiska period eller Nordmanns »ældre Dryasskede» vid övergången till Allerödtiden. Zirphæa-nivån och i synnerhet den yngre Zirphæa-nivån skulle därmed i viss mån framstå som en parallell till det postglaciala klimatoptimets Litorinagräns. Dess markant flacka avskärning av de äldre strandlinjerna i oceandiagrammet stärker denna jämförelse. I viss mån borde Zirphæa-nivåerna beteckna närheten till den i genomsnitt så kyliga gotiglaciala periodens senare *mare plenum*-stadium, vars avskärning med den gotiglaciala isostatiska landsänkningens O-isobas likväl faller så långt utanför det nuvarande fennoskandiska landböjningsonrådets periferi, att det blir en synnerligen svår uppgift att söka erhålla begrepp om dess havsytläge i förhållande till nutidens.

Det lider intet tvivel om att det geografiska läge såväl De Geer som Sauramo givit över det finiglaciala skedets gränsmoräner även predisponera det uppslag jag här framfört. Med detta som grundval har jag å diagrammet, Tavla 2, ungefärligt markerat de kritiska zoner, där en sammanblandning av det supponerat gotiglaciala och det finiglaciala skedets arktiska och subarktiska paleontologiska nivåer sker och där en konnektion synes mig kunna leda till ödesdigra misstag. Med ledning av Munthes uppgifter om MG norr om Vänerpasset och De Geers för Dals Ed (169 m) kan ett mindre stycke av en tidigt finiglacial marin gräns skisseras, som avskär oceandiagrammets Portlandianivå och som i övrigt synes väl passa in i Vänerdiagrammet. Den utgör givetvis en extrapolation och det må understrykas, att en allsidig utredning över de

högsta marina gränsernas förlopp å ömse sidor raerna i Väst-Sverige är i hög grad behövlig.

Den givna deduktionen skulle leda till att *Nordnorges Komsakultur florerat under det gotiglaciala skedet* emedan Tanners *f*-linje bör tillhöra dettas äldre del. En bortre tidsgräns för kulturens utbredning i Norden kan givetvis den framförda synpunkten ej giva. — Beträffande oceandiagrammets äldsta strandlinjer kan givetvis ej heller några uttalanden göras annat än att deras påvisande och av Kaldhol angivna förhållanden till yngre moränbildningar, bringa dem i ett för den europeiska istidsforskningen utomordentligt intressant läge.

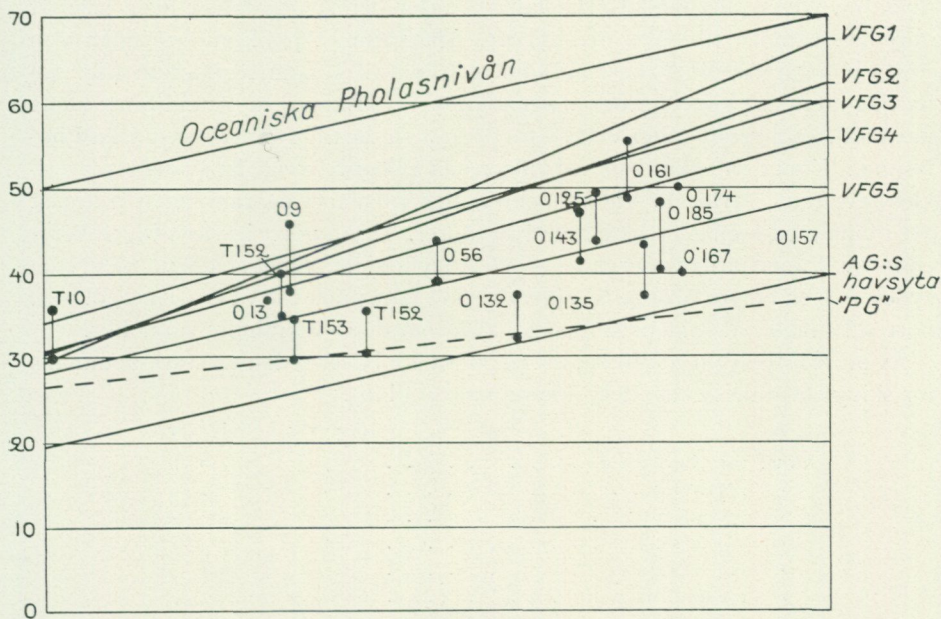


Fig. 32. Stenåldersboplatser med svallat material från Orust och Tjörn enligt Arvid Enqvist. De visa beroende av de finiglaciala och tidigt boreala strandnivåerna, men äro oberoende av den oceaniska Pholasnivån.

Det är givet att det här framförda uppslaget medför vissa synpunkter på de sengotiglaciala moränernas lägen i Väst-Sverige, men dessa skola tillsvidare här ej utvecklas. Men några synpunkter på de bohuslänska skalbankarnas så omdebatterade nivåförändringar böra lämpligen icke uteslutas. Blott det förhållandet, att de synas inrymma verkliga gotiglaciala skalavlagringar (Antevs 1928, s. 580), visar, att en mycket stor del av dem måste ha genomlidit de finiglaciala nivåförändringarnas många faser, som antydes av Vänerfjärdsgränsernas betydliga transgressionsmått. Att givetvis därigenom en utomordentlig omblandning av deras i bränningszonen lätttröliga material måste ha kommit till stånd, är en axiomatisk slutsats. Först i ett sydligare område kan det bli möjligt att skilja de gotiglaciala paleontologiska nivåerna från inblandning av finiglaciala element (Tavla 2). Vid de inre delarna av Oslofjorden te sig däremot förhållandena annorlunda. Innanför raet böra givetvis möjligheterna

finnas att särskilja de finiglaciala nivåerna såsom skett genom Bröggers och Øyens utomordentliga arbeten.

Även för Bohusläns stenåldersboplatser har skärningen mellan det oceaniska diagrammet och Vänerdiagrammet största intresse ur dateringssynpunkt. Såsom framgått av mitt diagram (1929, s. 47), visade sig en stor mängd av de av Arvid Enqvist (1922) meddelade boplatserna svallade artefakter inom nivå-zoner, som icke ägde närmare förband med traktens »postglaciala» gräns, varför de måste tillhöra vida äldre havsnivåzoner. Jag kunde med ledning av von Posts uppgifter om Ancylussjömaximets havsyta, överförda i ett relationsdiagram, påvisa, att boplatserna falla ovanför denna och följaktligen snarast vore att hänföra till Svea älvs-skedet. Diagrammet publicerades innan von Posts redogörelse för Vänerdiagrammet kommit. I samma diagram (fig. 32) har jag nu inlagt Vänerfjärdgränserna jämte VG 1:s havsyta (Ancyclusmaximets havsyta), korrigerad enligt von Post (1934), och därtill Tanners oceaniska Pholasnivå. Uppgifter saknas om vid vilka zoner av boplatserna det svallade materialet anträffats, varför det vid konnekterandet till Vänerdiagrammet är riktigast att räkna med boplatsernas lägre nivågränser. Dessa visa sig väsentligen beroende av Vänerfjärdgränserna 4—5 och Ancylussjömaximets havsyta men, som synes, *kan* en bortre tidsgräns i själva verket falla ända till VFG 1-läget, d. v. s. bort till finiglaciala tidens slutskede, även om detta är mindre sannolikt.

Av stort intresse är att finna, att på dessa boplatser redan en stark dominans för skivyxan finnes enligt följande sammanställning:

	Kärnyxor	Skivyxor
Orust 161 Klevbacken	4	40
» 174 Burås	0	1
» 56 Kärra	2	20
» 9 Nösund	5	6
» 13 »	1	4
» 132 Bråkärr	0	1
	S:a 12	72
	Proportioner 1	: 6

Enligt N. Niklassons redogörelse för Sandarna-boplatserna vid Göteborg (1934) dominerar kärnyxan där fullständigt över skivyxan (46 kärnyxor, 4 skivyxor, varav ingen typisk). Här föreligger sålunda en oförklarad motsättning i det att skivyxan, Ertebölletidens typiska »ledfossil», enligt här givna framställning, härskar redan snart efter Ancylostidens början, medan Göteborgsboplatserna, som menas onspänna tiden från det finiglaciala skedets slut till Litorinamaximum, skulle visa ett så sent inkommande för skivyxan. Denna fråga bör ägnas uppmärksamhet.

Med det oceaniska diagrammets Pholasnivå visa de svallade boplatserna på Orust och Tjörn intet sammanhang. Detta är så mycket märkligare, som de just ligga inom övergångsskedet mellan de subarktiska-boreala nivåbältena. Men förskjutes Osloområdet Pholasnivå in i Vänerdiagrammet så falla boplatserna just inom densamma, vars högsta bankar i Osloområdet (140 m) träffa mellan VFG 3 och VFG 4 (medan *d*-nivån faller mellan VFG 4 och VFG 5).

Detta är en överensstämmelse till förmån för min givna tolkning av oceandigrammets och Vänerdiagrammets blandzoner vid de högre isobasvärdena för LG 2.

Jämförelse mellan Torsåkersisobasens strandlinjer och Sauramos baltiska strandlinjediagram.

En preliminär sammanställning av de med stor intensitet bedrivna undersökningarna över Finlands nivåförändringar i förhållande till det övriga baltiska området utgör M. Sauramos nyligen publicerade sammanfattning »Zur spätquartären Geschichte der Ostsee» (1934). Ehuru det till denna grundläggande, tydligen mycket omfattande avvägningmaterialet, ännu är endast ofullständigt publicerat, föreligger anledning att söka en jämförelse mellan Torsåkersisobasens nivågränser och mellersta och södra Finlands. Sauramos publicerade bildframställning över Östersjöns relationsdiagram (1934, Tafel VI) är visserligen något för schematisk för en mera koncis jämförelse, varför denna får hållas inom något vidare nivågränser.

För att i det nämnda diagrammet erhålla den korrekta referensnivån för Torsåker erbjuda sig ganska betydande svårigheter på grund av den olikartade nomenklaturen för strandbildningarna kring Litorinagränsen i Finland och Sverige. Sauramo urskiljer i sitt diagram fyra ytor kring LG-läget, nämligen, räknade uppifrån och nedåt (ovanför ytornas skärningar vid lägre nivåer): 1. Mastogloia-gränsen; 2. Clypeus-gränsen; 3. LG1 och 4. LG2. Jämfört med Tanners »oceaniska diagram» bör Clypeus-gränsen motsvara Tapes I (*c*-linjen) och LG1 överensstämma med Tapes II (*b*-linjen). Enligt von Posts nivåindelning 1934 bör dennes LG1 snarast motsvara Sauramos Mastogloia-gräns och von Posts LG2 vara likvärdig med Sauramos LG1.

Vid jämförelse mellan de iakttagna strandmärkena på Storsviksbladet och de finska strandlinjerna hänvisar jag till min senare redogörelse för att den å Torsåkersisobasen observerade 83—84 m:s nivån med största sannolikhet svarar mot den av Sandegren vid något lägre nivå funna Clypeus-gränsen (jfr s. 75). Vidare utgör den nivåfördelning, som Ramsay funnit råda beträffande det av A. Europæus-Äyräpää ytterst noggrant nivåregistrerade sydfinska stenåldersmaterialet och den av Sauramo som LG1 angivna nivån, en ganska fullständig motsvarighet till stenåldersmaterialets fördelning i förhållande till LG2-nivån i Gästrikland. Denna jämförelse medför sålunda, att referensnivåernas beteckningar för Torsåkersisobasen i förhållande till Sauramos beteckningar utgöra följande:

Ekvivalenta nivåer Torsåkersisobasen—Finland:

<i>Torsåker</i>	<i>Finland</i>
I LG1(Clypeus-gräns) =	Cly (Clypeus-gräns)
II LG2 =	LG1

Anbringas värdet $LG_1 = 79$ m (Torsåkers LG_2) i Sauramos relationsdiagram erhålles följande resultat:

<i>Observerade nivåer å Torsåkers isobas</i>	<i>Nivåer avlästa ur Sauramos diagram</i>
($LG_2 = 79$ m)	($LG_1 = c:a 79$ m)
$LG_1 = 83-84$ m	Cly c:a 85-86 m
Motsvarighet ej iakttagen	Mastogloia-gräns = c:a 96 m
Ancylusgräns 153 m	Ancylusgräns c:a 145-152 m
VFGA ₄ = 163-164 m	Motsvarighet saknas
VFG ₃ = 173 m	Rhabdonema-gräns II c:a 172 m
C-linjen = 177-179 m	Motsvarighet saknas
B-linjen = 185 m	Rhabdonema gräns I c:a 185 m
VFG ₂ = 192 m	Motsvarighet saknas
(MG = 206 m)	(Rhoicosphænia-gräns c:a 210 m)

De förhållandevis goda överensstämmelserna torde gynnas därigenom att Sauramos nordligaste observationslokal, Lauhauvuori, ligger ungefär på Torsåkers isobas. Den betydelsefullaste överensstämmelsen utgör naturligen den intressanta omständigheten, att Torsåkersisobasens mest pregnanta strandlinje, VFG₃, Ancylussjöns avstängningsnivå, nära nog på metern motsvarar Sauramos lednivå bland högre strandlinjer, den s. k. RhaII-linjen, som även i Finland karakteriseras av utpräglade abrasionsföreteelser.

Vilken av de bägge av Sauramo vid Ancylusmaximet angivna strandlinjerna, som må uppfattas som AG (resp. 152 eller 145 m), framgår ej tydligt av Sauramos beskrivning, emedan de bägge bildframställningarna över relationsdiagrammet (Abb. 3 och Tafel VI, Sauramo 1934) på denna punkt lämna olika uppgifter. Accepteras framställningen å Abb. 3 så är överensstämmelsen mellan Torsåkersisobasens AG 153 m och Sauramos värde 152 m ju nästan fullständig.

De av Sauramo anställda jämförelserna mellan hans Östersjödiagram och Ancylustidens svenska nivågränser ha följaktligen kunnat styrkas. Jämförelsen med Vänerdiagrammet och vad jag har anfört om VFG₃-nivån i Gästrikland ifrågasätter dock lämpligheten av beteckningen *Rhabdonema-gräns* för Ancylussjöns uppkomstnivå, ett påpekande mera i förbigående.

De anförda konnektionerna med Sauramos Östersjö-diagram medföra för det gästrikländska området det synnerligen viktiga resultatet, att dess översta nivåskikt av strandlinjer bringats in i det medelst finländska fossilfynd styrkta finiglaciala, marina stadiet i Östersjöns utvecklingshistoria, ett förhållande som jag antagit på grund av strandmärkenas frekvensförhållanden (jfr landhöjningskurvan, Tavla 3). Det kan sålunda förväntas, att Rhoicosphænia-resp. Rhabdonema-flororna vid noggrannare undersökningar över fornsjöarnas sedimentlagerföljder låta sig påvisas även ovanför Torsåkers 170-180 m:s nivåer eller i de äldsta senglaciala sedimenten överhuvudtaget.

Sauramo har i anslutning till sin redogörelse för de skilda Yoldia-nivåerna prövat en ny tolkning för den danska Zirphæa-nivåns ålder. Denna utgår

ifrån, såsom Kaldhol tidigare menat (jfr s. 64), att Zirphæa-nivån skulle sammanfalla med Tanners linje *g* och därmed uppfattas falla in i det första Salpausselkästadiet, vid vilket ändmoränläge Sauramo även funnit en med deltaavlagringar kännetecknad nivå, *Z*, som antages motsvara Zirphæa-nivån. Denna borde sålunda tillhöra gotiglacial tid, ett resultat, som pekar i samma riktning som jag förut antytt (jfr s. 64), dock med den avsevärda skillnaden, att nivån enligt Sauramo borde vara sengotiglacial, medan min deduktion talar för dess tidigt gotiglaciala ålder. Jag kan dock icke bistå Sauramos kritik mot Tanners empiriska deduktion av *d*-linjens läge i oceandiagrammet, vilken visar, att den skär in i de postglaciala nivåområdena vid högre strandlinjelägen (jfr Tavla 2 i föreliggande arbete).

Överhuvudtaget förete de av Sauramo mot sydligare isobaslägen utdragna Yoldia-nivåerna (YI—YIII) högst väsentliga avvikelser från vad man kunde vänta genom en jämförelse med de sydvästsvenska finiglaciala nivågränsernas förlopp. Huru dessa förhållanden skola förklaras är här icke tillfället att närmare diskutera. Emellertid visa de synbarligen normala relationerna mellan de postglaciala gränsnivåerna på att det även mot sydligaste finska områdena utdragna Vänerdiagrammet hålla streck jämväl här. Detta framgår därav, att den utdragna VGR-ytan på Hogland (21 m:s LG) faller vid c:a 6 m ö. h. Adderas denna siffra med den av von Post funna fallhöjden för Ancylussjön vid transgressionsmaximet, 24 m, erhålles ett Ancylusgränsvärde av 30 m, som nära motsvarar det å Hogland observerade¹. Hoglands Yoldia I-nivå faller enligt Sauramo vid 39 m medan man enligt iakttagelserna från svenska västkusten kunde vänta sig, att den äldsta finiglaciala gränsen skulle falla *under* Litorinagränsen på Hogland.

Dessa frågor komma väl dock att föras närmare sin lösning sedan Sauramo ytterligare fullföljt sin stora uppgift att bringa de av Wilhelm Ramsay igångsatta finländska nivåundersökningarna till allt större fullkomning.

Litorinagränsen.

Ännu vid den tid då jag år 1926 på kartbladet Storvik upptog studiet över läget av de stenyxtyper, som särskilt i sydöstra Sverige och över södra Finland gruppera sig kring Litorinagränsen, behärskades föreställningarna i hög grad av hypotesen, att den »postglaciala landsänkningen» ägt sin nordgräns i relativt sydliga baltiska områden och att följaktligen Litorinatransgressionen ej nått långt norrut. Den skulle norrut i viss mån kunna ersättas av Clypeusgränsen, som dock norr om transgressionsområdet borde vara att finna på högre nivåer än LG:s strandyta. — Med ledning av en sammanställning av R. Sandegrens uppgift om en transgressionslagerföljd å kartbladet Torönsborg och U. Sundelins uppgift om Clypeusgränsen, kunde jag för Östergötland uppskatta Litorina-

¹ År 1926 företog jag tillsammans med Wilhelm Ramsay en exkursion till Hogland (Suursaari), varvid denne för mig demonstrerade öns märkliga strandbildningar under vår sista gemensamma fältexkursion innan Ramsays död.

transgressionens minimimått till 4.5 m (1927). På Kolmården återfinnas vid 45-m:s läget (Krokek och Kvillinge) delvis markerade strandterrasser och bäckdeltaplan, som jag i förening med avvägningar över stenåldersfynden funnit motsvara LG. Om dessa bildningar uttalade jag 1927, att de ägde transgressionskaraktär, varför jag jämväl, när gränsen ännu enligt jämförelse med Sundelins uppgifter om Clypeusgränsen sammanföll med den av stenåldersfynden anvisade LG, menade, att »denna överensstämmelse kan antyda att vi just i Kolmårdsområdet befinna oss nära transgressionsområdets nordgräns». Det av mig på olika grunder deducerade värdet för LG sammanföll nära med W. Ramsays då nyligen publicerade isobaskarta över Litorinahavet (1926).

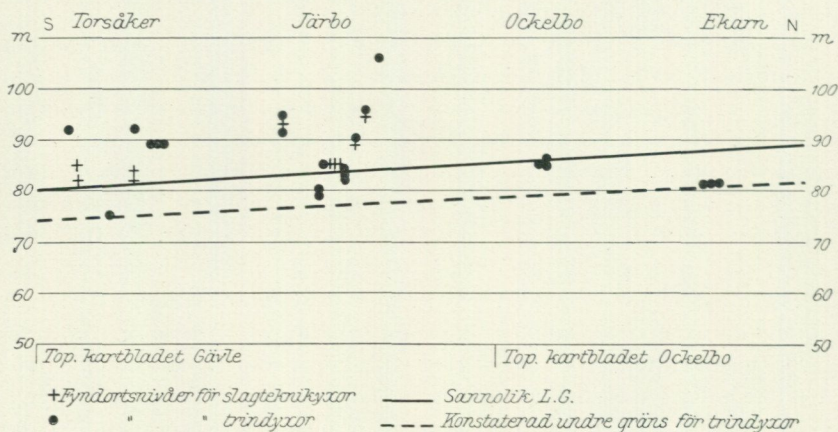


Fig. 33. Diagram för arkeologiska fynd i Gästrikland. Efter B. Asklund 1927, G. F. F. Bd 49, s. 122.

Den sannolika Litorinagränsvå, som med hjälp av de arkeologiska fynden deducerats fram för Torsåkerstrakten i Gästrikland, sammanföll däremot icke med Ramsays isobassystem, som här angav ungefär 75 m, medan de arkeologiska fyndnivåerna visade 80—82. Gränsens vidare förlopp norrut fann jag markerat av fynd i Järbo och Ockelbo och anslog Litorinagränsen att nära landskapets norra gräns i Lingbo falla vid 89 m. Min framställning grundade sig på ett här omtryckt diagram, fig. 33. Senare (1928, se Asklund 1929) verifierades mitt resultat såtillvida, att Sandegren fann Clypeusgränsen i Torsåkerstrakten falla just omkring 80 m:s läget i Torsåkerstrakten. Oaktat vid denna tid alltjämt föreställningen om Clypeusgränsens placering över LG i denna nordliga trakt ansågs ganska axiomatisk, ansåg jag mig av arkeologiska skäl böra dra slutsatsen, att Clypeusgränsen och LG här ännu sammanfalla, varför man här ännu kunde förmoda någon Litorinatransgression och jämväl påstå, att LG ej borde vara svår att fixera S om Torsåkersisobasen, nämligen såsom Clypeusgränsen. Därmed kunde jag givetvis också med bestämdhet hävda, att den Litorinagräns, som beträffande Uppland ännu 1926 från arkeologiskt håll livligt försvarats (Ekholm 1926), H. Munthes 70—80 m:s-läge för mellersta och norra Uppland (1910 b, Pl. 46), ej kunde överensstämma med verkligheten och hellre borde ersättas med de av Ramsay antagna värdena.

Min framställning mötte energisk polemik från E. Granlund (varom jag tidigare ordat, jfr sid. 53) och H. Munthe (1931). Enligt Munthe skulle min uppfattning om att Litorinatransgressionen nått Gästrikland icke vara bevisad, varom Munthe vidare yttrar (1931, s. 171): »Den stöder sig, som synes, nämligen enbart på arkeologiska förhållanden, vilka för övrigt, såsom på senare tider särskilt Ramsay (1926) och Asklund (1927 och 1929a) ådagalagt, äro av mycket stor betydelse för bedömandet av strandlinjens läge vid bl. a. Ertebölletid. — Granlund däremot, som ingående studerat nivåförändringarna i Stockholms-trakten och dessas relation särskilt till yngre arkeologiska skeden (1928), företräder den meningen, att 'Litorinahavets transgression ej sträckt sig så långt åt N som hit' (till Stockholm). Enligt benäget meddelande av honom ligger Cly. G. här vid 53 m ö. h., men något bevis för transgression har han emellertid icke funnit i trakten.»

Munthe utvecklar vidare, att skärningspunkten mellan Clypeusgränsen och LG icke kan ligga så nordligt, som jag antagit. »Däremot synes LG här» (d. v. s. N om 40-m:s-isobasen), »såsom vi skola se, ännu icke kunna närmare bestämmas, men möjligen ligger den i stort sett å de nivåer, vilka Ramsay (1926) antagit för densamma.» — För Torsåker är Ramsays värde 75 m. Resultatet av Munthes deduktion (1931) blir därmed, att Litorinagränsen skulle falla vid den av mig redan förut (1927) uppvisade undre gränsen för trindyornas större fyndmassa, vilket belyser huru förstående många stått inför de arkeologiska nivågränsernas vittnesbörd och huru resultaten därom utan grundade skäl kritiserats oaktat att ett stort material förebragts för deras *ledande* värde ur kronologisk synpunkt. Ty det är ju dock ytterst på de arkeologiska fynden, som den geologiska kronologien från Litorinamaximum och framåt grundar sig.

Genom Sandegrens pollenanalytiska undersökning över Österbotorvmarken, belägen inom sydöstra delen av kartbladet Storvik, har emellertid mitt resultat om Litorinagränsens läge i Torsåkerstrakten erhållit nytt stöd, denna gång från fyttopaleontologiskt håll.

Torvmarkens fornsjöpasspunkt ligger enligt min avvägning å 77.4 m ö. h. Dess gyttjelagerföljd uppvisar, såsom framgår av fig. 34 en omväxlande serie av salt- och sötvattensgyttjor; utom bottenskiktet ej mindre än fyra skilda lager av saltvattensgyttja. Litorinamaximets pollenspektrum faller enligt Sandegren (1934, s. 142) inom den å fig. 34 markerade zongränsen IV, alltså visande att LG nått minst 77.4 m:s höjd. Vid Lövpustjärn i omedelbar närhet till Österbo-torvmarken har jag avvägt en markerad erosionsterrass i lermark till 77—78 m ö. h., vilken troligen motsvarar eller faller nära områdets LG 2 nivå (1934, s. 106). S intill östra gården i Österbo ses en markerad terrass å 82.7 m ö. h. sannolikt motsvarande LG1-nivån. V om skolhuset vid Trösken observeras jämväl vid övergången mellan ler- och moränmark ännu än nivågräns, ett terrasshak å 79.5 m, c:a 40 m brett. Detta motsvarar troligen närmast LG2-nivån, medan dennas »undre» gräns i diagrammen markeras med nyssnämnda siffra, 77—78 m vid Lövpustjärn, vilken strandyta mera regelbundet framträtt på flera lokaler (se Tab. II).

Lagerföljdens geologiska betydelse tolkas av Sandegren sålunda: »Denna

lagerföljd lämnar sålunda bevis för det förhållande, som åskådliggöres genom fig. 34, nämligen att stranden i denna trakt under Litorinatidens förra del icke undergick någon nämnvärd förskjutning nedåt utan praktiskt taget höll sig vid

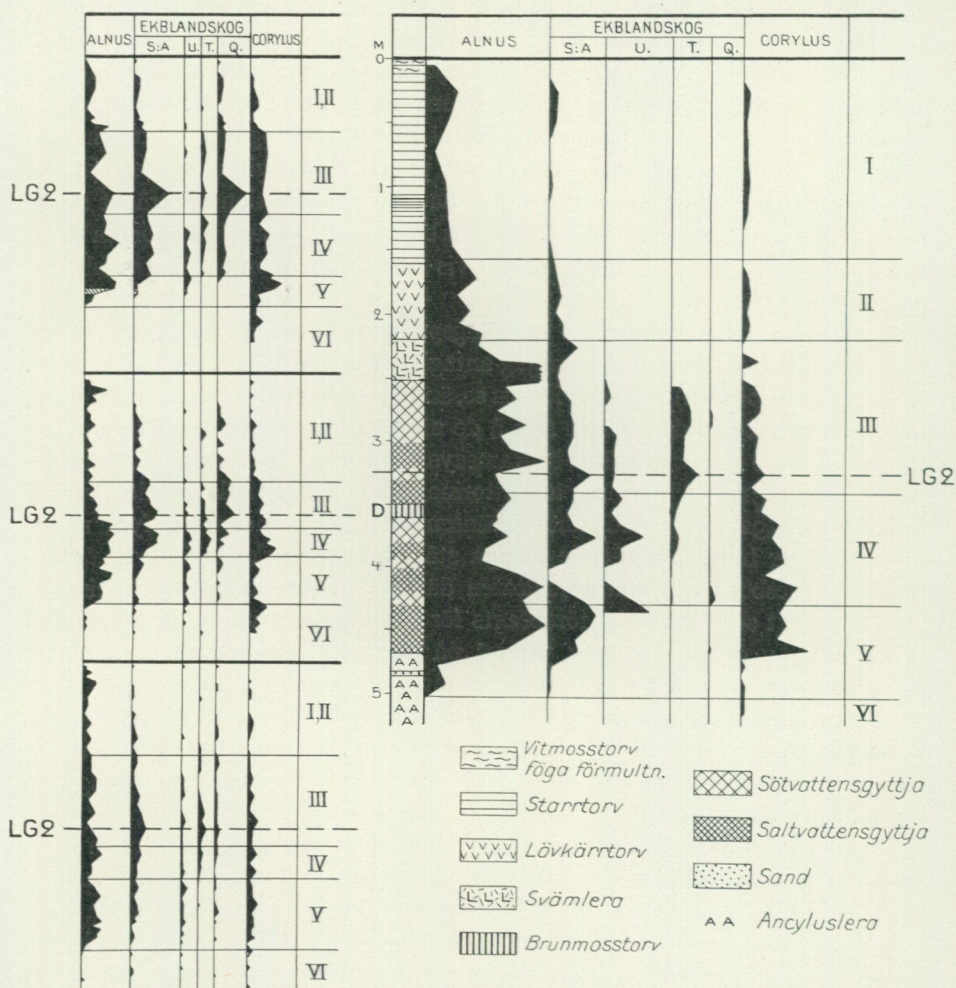


Fig. 34. Pollendiagram över Österbotnsviken (till höger) enl. R. Sandegren (1934) och »kedjan» Svea älv—Siljan enl. G. Lundquist och L. v. Post (v. Post 1934). — D = åtskiljande brunmosstorvlager.

en konstant nivå. Förhållandet har med all sannolikhet sin orsak i, att landhöjningen här alltifrån Litorinahavets inbrott och fram till tiden för dess maximum helt kompensades av havsytans samtidiga stigande. De upprepade pålagringarna av marina jordarter ovanpå lakustrina sådana angiva en hel serie av små transgressioner och regressioner, men att dessa uppgått till endast högst obetydliga belopp framgår dels av, att Lamsjö mossen, 80 m ö. h., endast visar ett lager av saltvattensgyttja, dels av att ingen växelagring av saltvattens-

och sötvattensgyttja förefinnes i lagerföljderna vid Särstaholm (77 m ö. h., 1.7 mil NV om Österbo) och vid den närbelägna Lövpusstjärn (fig. 30), vars passpunkt ligger 73.7 m ö. h. Intervallet mellan detta skedes transgressioner och regressioner kan därför ej ha större belopp än de vattenståndsändringar, som i nutiden kunna framkallas av växlingar i vind- och lufttrycksförhållanden.»

Emedan min tolkning i principiella drag avviker från den här citerade, skall jag något utförligt redogöra för torvmarkens läge och geologiska förhållanden. Den är såsom framgår av Sandegrens karta (1934, s. 98) och fig. 35 s. 79 belägen i innersta partiet av en c:a 5 km lång, trång »vik», som under Litorinatiden sträckte sig från Årsundatraktens flackland mot S och åt V begränsades av Årsundaåsens landtunga, åt O av den relativt höga och vanligen hållfattiga moränmark, som kulminerar med Hornberget och Balgebergsåsen. Mossmarkens fornsjö stod vid 77—80 m:s nivå åt N i öppen förbindelse med Litorinahavet, via en c:a 300 m lång, maximalt 100 m bred hals, som i passet tränger ihop sig till 20 m:s bredd eller smalare. Ned till fornsjön flöt då liksom nu en liten bäck från ett sydligare beläget, sammanlagt ungefär $\frac{1}{2}$ mil långt moss-stråk. Vid de olika passpunkterna har bäcken i sitt övre lopp eroderat sig ned 1—2 m genom den lösa leran, som befinner sig närmast dess lopp. Passpunkten 77.4 m markeras av en trång sänka i Ancyluslera; denna sänkas ursprungligen djupaste punkt har av mig uppfattats som lagunens ursprungliga isoleringspasspunkt (77.4 m). Därunder befinner sig nu bäckrännans botten några dm djupare invid vägbron å kartan, utskuren i väl meterdjupa svämtorvbildningar. 50 à 60 m N intill bron tränger den nordligaste mossmarkshalsen ihop sig till ett 2 m brett pass å 77.4 m. Den fasta åkerleran fyller nu nästan hela passbotten, där bäckens vattenyta når 77.0 m och dess botten 76.5 m. I bäckbotten uppsticka nu stora stenar, och dylika framträda även genom leran på ömse sidor av bäcken. Vid rensningar i detta passparti har man funnit svämmlera med trärestor mellan de framstickande stenarna, som nedtill sitta fast i morän. Den tidigare eventuellt ännu något djupare nederoderade bäckbottens absolut lägsta nivå mellan dessa stenar har jag uppskattat till 76 m ö. h. På en längd av ungefär 20—30 m har passet följande dimensioner:

76—77.5 m:s nivå bredd	1—2 m, tvärsnitt	2 kvm
77.5—79 » » »	5—6 » »	6 »
79—80 » » »	c:a 10 » »	14 »
80—81 » » »	» 20 » »	c:a 30 »
81—82 » » »	» 40 » »	betydligt.

Den lilla Litorinasjövikens har varit synnerligen gynnsamt belägen för gyttjesedimentation och dess trånga förbindelse utåt har hindrat starkare vågerosion att skada den uppbyggda lagerföljden. Den lilla viken har sålunda bildat vad man i sydöstra Sverige brukar benämna ett »glo». Vid sjöytans isolering har däremot den lilla bäcken, som tidvis ännu tydligt har ganska starkt flöde, raskt eroderat bort gyttjeavlagringarna och leravsättningarna i det trånga passet och troligen hastigt sänkt isoleringspasspunkten ned till moränen, dock lämnande den genomborrade lagerföljden intakt.

Borrningen i Österbotorvmarken utfördes ungefär 150 m O om bäcken på flack starrkärrsterräng liggande 79.6 m ö. h. och sålunda 2.2 m över den av mig angivna passpunkten 77.4 m (se fig. 35, sid. 79).

Med dessa uppgifter skall lagerföljden närmare skärskådas. Som synes sönderfaller gyttjelagerföljden i tvenne hälfter, åtskilda av ett brunmosslager. Detta uppvisar, att innan den övre lagerföljden kom till utveckling den lilla fornsjön stod i begrepp att förvandlas till en kärrmark. Sannolikt var då bäcken nedskuren till sin nuvarande botten mot morän, alltså högst 1.4 m under den av mig angivna fornsjöpasspunkten och enligt denna uppgift till 76.0 m:s nivå. Kärret var föga djupt eftersom brunmosstorvlagret i förhållande till det nuvarande lövkärrets yta (79.6 m) ligger å 76 m:s höjd över nuvarande havsytan (3.6 m under kärrmarkens yta; jfr fig. 34). Möjligen kan man räkna med att gyttjemassorna »satt» sig något och så förminskat sin höjd i profilen, men någon på resonemanget influerande förändring har därmed icke åstadkommit. Gyttjeprofilen antyder sålunda, att dess bägge hälfter äro åtskilda av en period då havet nått ned under den forna passpunkten, och bruntorvslagrets höjd över havet, 76 m, passar väl överens med den lägsta botten bäcken kan ha ägt i passet, även denna 76 m, men snarare 76.5 m. Kärret skulle sålunda vid den lilla fornsjöns första isolering haft omkring $\frac{1}{2}$ m:s vattendjup. Men sedan har havet givetvis återigen stigit över den gamla passpunktens nivå, emedan över brunmosstorvlagret befinner sig ej mindre än 1 m växellagrande saltvattens- och sötvattensgyttja. Den högst belägna saltvattensgyttjan befinner sig på 3—3.2 m:s nivå under mossens yta, alltså på 76.4—76.6 m:s höjd. Den har givetvis för sin uppkomst fordrat, att havsvattnet nått över den gamla passpunkten, 77.4 m, ty passet i det nederoderade bäckloppet är ju endast 1—2 meter brett, en kommunikation, som väl knappast tillåtit avsättning av saltvattensgyttjor å sammanlagt 4 dm:s mäktighet ungefär 600 m från passet.

Med de ovan angivna passnivåförhållandena synes det riktigast att räkna med att det ånyo stigande havet nått ungefär 80 m:s nivån, där passet vidgat sig till 10 m:s bredd med en area av 14 kvm. Det framgår sålunda vid ett närmare begrundande av den intressanta lagerföljden, att dess yngre parti måste ha bildats vid en transgression av Litorinahavet av minst 1.4 m (77.4—76.0 m), men snarast omkring 3.5 m (80—76.5), då först vid ett sådant transgressionsmått förbindelsearean med havet i passet blir rimlig och samtidigt vattendjupet över den till 76.6 m ö. h. näende saltvattensgyttjan betydligt nog för att förklara uppkomsten av de sammanlagt 4 dm mäktiga, övre skikten av saltvattensgyttja. Den övre lagerföljden visar, att havet brutit in två gånger över passet samt att *dess högsta stånd givetvis betecknar Litorinahavets maximistånd* omkring tiden för de bägge maximas utbildning, d. v. s. LG 2. Denna nivå faller sålunda ett stycke in i den av Sandegren markerade pollenanalytiska zonen III, ett resultat, som ganska väsentligt avviker från det redan hävdvunna för södra och mellersta Sverige, nämligen att Litorinamaximet närmast skulle falla vid övergången mellan de pollenanalytiska zonerna IV och V (jfr von Post 1928, s. 57 och

1934, s. 36). Den pollenstatistiskt mest karakteristiska nivån för detta maximum framträder i det lilla skiktet av sötvattensgyttja mellan de bägge lagren av saltvattensgyttja med ett karakteristiskt maximum för *Tilia* och maxima för *Corylus* och ekblandskog. Vid en jämförelse med von Posts pollen-diagramkedja Svea älv—Siljan (1934, s. 37), innefattande även G. Lundqvists material från Bergslagen, är det synnerligen intressant finna, att dessa maxima med undantag för *Corylus* troget återkomma samtidigt som *Quercus* inåt landet visar sig dominera maximet. I vissa fall framträder nivån som optimum för de värmekrävande lövträdens pollenfrekvens. Pollenfrekvenserna framgå av fig. 34. Lindmaximet skulle sålunda infalla omedelbart innan LG 2-maximum.

Den undre lagerföljden tyder snarast på att fornsjön isolerades från det Baltiska bäckenet under en tid, då landhöjningen övervann transgressionen. Då inträffade Ancylussjöns förbindelse med Litorinahavet, som redan enligt den undre lagerföljdens vittnesbörd utförde tvenne oscillatoriska rörelser över passpunkten. Vilken av dessa, som motsvarar högsta uppkastade strandvallarna från övergångsskedet mellan Ancylus- och Litorinatid kunna vi givetvis icke utläsa ur en lagerföljd som denna, och lika väl kunna dessa vallar motsvaras av ett maximiläge redan när den understa, mäktigaste saltvattensgyttjan bildades. Ty med föreliggande enstaka profil kan givetvis icke havets högsta läge i passet bestämmas. Likväl förefaller det troligast, att de högsta Litorinastrandmärkena tillhöra första lagret av saltvattensgyttja, på grund av dettas relativa mäktighet och jämväl omständigheten, att de av mig iakttagna högsta Litorinahavsstrandmärkena vid Torsåker nå så relativt hög nivå som 83—84 m och vid Österbo 82.7 m ö. h. För passpunkten betyder detta ett havsvattenstånd av omkring 5—6 m över densamma. Var detta första transgressionsmaximum skall sökas inom den pollenanalytiska zonen IV eller V är sålunda svårt att avgöra, men enligt vad jag framfört faller det väl snarast vid slutskedet av den av Sandegren markerade zonen V eller alldeles vid gränsen mellan zonerna IV och V, alltså något innan den sammanhängande lindkurvas början inom detta relativt nordliga område. Den pollenstatistiska placeringen av LG 1 sammanfaller sålunda nära med von Posts påvisande av Litorinamaximets läge även beträffande dessa nordligare trakter, om man nämligen med Litorinamaximet förstår högsta, medelst strandmärken markerade LG norr om skärningspunkten mellan LG 1 och LG 2. Uttryckssätten ha här växlat något och det föreligger därför knappast skäl att »märka ord» beträffande dem, men de böra givetvis göras enhetliga.

Summeras erfarenheterna från Österbotorvmarken visar sig denna tala för tvenne transgressioner i Litorinatid, såväl LG 1 som LG 2. Den senare har ägt ett transgressivt moment av omkr. 3 m. Troligen motsvaras bägge maximas strandnivåer mycket nära av de observerade nivågränserna, som falla å respektive 83—84 och 79 m på Torsåkers isobas. Den iakttagna 77—78 m:s nivån Ö intill Lövpusstjärn (å kartbladet Storvik är siffran 77 m angiven) motsvarar troligen närmast LG 2:s minimivärde; strandmärket utgöres av en något oregelbunden men dock markerad erosionsterrass i glacialera. En

mellannivå är den markerade terrassen V intill Tröskens skolhus å 79.5 m. Terrassen är 40 m bred och sjunker något åt V. Emedan jag ej detalj-rekognoscerat andra lägre partier av kartbladet än de här angivna kring Torsåker och mosstråket kring Lövpusstjärn känner jag icke tillräckligt Litorinagränsernas utbildning inom andra lägre delar av kartbladet. Följande tvenne observationer av e. geologen O. Claesson torde sannolikt hänföra sig till LG 1 å norra delarna av kartbladet, nämligen ett strandhak i morän SV om Åttersta å 88 m ö. h. och ännu ett dylikt SO om Bro å 86 m, bägge iakttagelserna från Ovasjö socken (spegelavvägningar).

De bägge transgressionstopparnas oscillationer äro av stort intresse. Naturligen kunna de icke orsakas av rent tillfälliga översvämningar vid högvattenstånd, då ju sedimentationen av de växellagrande salt- och sötvattensgyttjorna som helhet betraktad omspannar omkring ett tusental år. När den totala växellagringsföljden omfattar ungefär 1.70 m och minimum för lagermäktigheten av ett enskilt band av saltvattensgyttja utgör 0.1 m, torde oscillationerna i allmänhet röra sig om femtio eller ett hundra år. De uppvisa likväl de hastiga eustatiska svängningar havsytan var underkastad vid tiden för de bägge maximas utbildning. Dessa framstå som topparna för tvenne olika oscillations-skeden.

De arkeologiska nivågränserna.

Av den stora utredning, som skapade grunden till vår nuvarande kännedom om Sveriges stenålder vid sidan av Montelius kronologisering av stenåldersfynden i anknytning till europeisk kulturutveckling, nämligen den av Knut Stjerna planlagda landskapsinventeringen, fick Gästrikland en »släng med av slevén», i det att stenåldersfynden förtecknades och kortfattat beskrevos av Eskil Olsson i dennes posthuma avhandling »Stenåldern i Västmanland, Dalarne och Gästrikland» (1917). Olsson omnämner följande antal yxfynd: trindyxor 16, spetsovala yxor 2, tunnackiga yxor 3, tjockackiga (inklusive hålmejslar) 6, stridsyxor 4 och simpla skafthålsyxor 15. Ehuru förteckningen var mager gav den dock klarhet om att Gästrikland »haft en stenålder» av syd- och melansvensk typ och möjligen kunde en avsevärd komplettering av fyndlistan väntas. Den kom också. När Hanna Rydh i sin lilla instruktiva folkskrift »Gästrikland under stenåldern» (1922) framhåller, att det är tack vare rektor Karl Hedlund vid Västerbergs Folkhögskola som materialet högst väsentligt vidgats, kan jag på det livligaste instämma. Det framgår av de tvenne utmärkta fyndkataloger, som utgått av Hedlunds hand (1927 och 1930), där massor av nytillkomna fynd beskrivits till fyndorten och i samarbete med Statens Historiska Museum erhållit en orienterande beskrivning. Genom Hedlunds intresse att bringa fynden till vetenskaplig debatt har jämväl med Riksantikvarieämbetets förmedlan en fotografisk bildkatalog av fynden upprättats och är i 5 exemplar tillgänglig: vid Statens Historiska Museum, Uppsala Universitets Museum för Nordiska Fornsaker, Gefle Museum, Gästriklands Folkhögskola och Gästriklands Hembygdsföreningar (för varje hembygdsförening den del av katalogen, som avbildar fynd från dess område).

Vid mina rekognosceringar har jag erhållit en hel del nya uppgifter, som överbringats till Hedlund, och jag har även haft fördelen av e. geologen Oskar Claessons bistånd med såväl efterhörande av fynd som avvägning av dem. De flesta fynden ha avvägts tillsammans med rektor Hedlund, varvid vi i de allra flesta fallen erhållit finnarens direkta uppgift om fyndets läge. Fil. kand. Boo von Malmborg har lämnat mig synnerligen värdefull hjälp såväl med uppgifter om nyfynd som vid avvägningarna liksom folkskolläraren Axel Forsmark, som ogärna släppt ett yxfynd ur sikte innan upphittaren bekant fyndort och fyndomständigheter. När jag riktar ett hjärtligt tack till de nämnda personerna önskar jag att det jämväl skall nå de många intresserade bland Gästriklands befolkning, som lämnat all hjälp, som varit möjlig för att en nivå-siffra skulle kunna erövras. Jag vill också ytterligare understryka hur viktigt det är för kvartärgeologisk forskning, att fynden tillvaratagas med sådana fynduppgifter, att en avvägning blir möjlig. Detta material är ju dock det viktigaste för att landhöjningsförloppet efter Litorinagränsernas utbildningstid skall kunna fastställas.

Enligt Hedlunds fyndförteckningar förelåg år 1930 följande antal fynd: Lihultyxa 1, trindyxtid 135, gånggriftstid (inkl. döstid) 23, hällkisttid 38; som synes en mångdubbling av det material, som var känt genom Eskil Olsson.

Det avvägda fyndmaterialet.

Äldre nordisk stenålder och trindyxtid.

Gästriklands bebyggelseområden äro ännu i viss mån och ha tidigare i högsta grad varit slutna till smärre områden med odlingsjord. Dessa prägla helt och hållet fördelningen av järnålderns bebyggelse, som ligger kastad i var för sig mycket sammanträngda *sta*-namnsbygder med några *sta*- eller *inge*-namn vanligen kring ett kultnamn, ett »vi», som varit centrum i en hednisk församling. Mellan dessa bygdeenheter ha åarna troligen utgjort huvudförbindelsen till havet och småstigar ända in till sena tider utgjort mellanbygdsvägen. Så kan bebyggelsens nuvarande rötter ses ha slagit fast i den jungfruliga markens lövängar, som väl också utgjort kolonisationsmarken för den jordbruksdrivande yngre stenåldersbefolkningen från och med döstiden. Ty från och med det megalitiska kulturskedets genombrott återfinnas stenxyfynden företrädesvis på senare tiders odlade jord — med ett viktigt undantag för gånggriftstidens boplatser, som synas vara bundna till kustlinjen liksom den äldre stenålderns och trindyxtidens fynd.

De senare ha visserligen möjligen också till större delen anträffats på lövängsmark men i största utsträckning gjorts vid den sena torp- eller fäbodbebyggelsens nykolonisation för att ej nämna den nuvarande »lägenhetsbebyggelsen», vid vilken den överraskade egnahemsförvärvaren ofta genom fyndet av några mörka stenkilrar finner, att det »bott folk förr» på hans nyanlagda täppa. Medan man sålunda kan förvänta, att yngre stenålderns inlandsfynd äro tämligen fullständigt bortplockade, återstå troligen ännu ganska vidsträckta möjligheter för nyfynd från det äldre skedet, särskilt längs efter ådalarna och gäst-

vänligare marker invid Litorinagränsernas nivåskikt. Vid valet av uppehållsorter ha tydligen, såsom många gånger framhållits, den äldre stenålderns boplatfolk varit ganska noggranna. Marken där utgöres om ej av lergrund så ofta av jämn sandmark, små grässlätter helst med fri solbelysning intill någon mindre lugnvik av Litorinahavet, platser, som uppenbarligen valts med hänsyn till ett förmånligt lokalklimat. Här ha väl hasselbuskar vanligen erbjudit någon skörd och marken varit så pass öppen, att de större rovdjuren föredragit att lämna boplaten i fred. Något predisponerande för fyndgruppernas lägen synas också förbindelselederna varit. A. G. Högbom har för längesedan påpekat (1912) att rullstensåsarerna spelat en viss roll, jag vill därtill lägga, att isynnerhet vattendragen varit betydelsefulla, och särskilt de, som via bifurkationer i fornsjöar, nu mossmarker, fört över till de stora sydliga bebyggelsecentra i Uppland.

Vid beskrivningen av de avvägda fynden har jag fördelat dem i grupper från S till N, varefter spridda fynd anförts som en grupp. I tabell IV sid. 112 erhållas fullständigare uppgifter om fynden typologiska förhållanden.

Bastfallet i Österjärnebo socken. Invid denna by angiva de talrika fynden tvenne boplatområden, belägna i omedelbar anslutning till gårdarna. Det nordligare är beläget på Elfströms gård, där ett flertal trindyxor anträffats på ett åkerfält, som utgör en svagt mot V lutande slänt, där fyndområdets nedre gräns ligger å 78.3 m. En enstaka typisk trindyxa är funnen å 81.2 m ö. h. (Hedlund 23).

Det något sydligare fyndområdet är beläget vid södra granngården, även å en åt SV svagt lutande åkerslänt. Nedre kanten för fyndområdet ligger å 76.2 m ö. h. Åt V utbreder sig några m lägre en stor mosse med åt S öppen mark, tydligen en vik av Litorinahavet. Från platsen är en trindyxa (Hedlund 24) känd från senare tid, men under slutet av 1800-talet inköptes ett stort antal stenyxor från platsen av brukspatron Benedicks å Gysinge. Dessa tillhöra delvis de icke närmare specificerade fynden 4—16 i Hedlunds förteckningar.

Trösken-gruppen i Årsunda socken. Kring den förut skildrade Litorinahavs-viken O intill Årsundaåsen (s. 73), som via en serie mossmarker för ända upp till Österbo och Finnfallet, har ett bebyggelsecentrum förelegat under trindyxtid, med skönjbara spår från dennas äldsta skede, fig. 35. På flera platser, särskilt kring Lövpusstjärn, ha insamlats talrika trindyxor från smärre ytor, vilka dock hittills icke genom fynd av verkliga kulturlager eller eldhärdar avslöjat sig som verkliga boplatser men dock utan tvivel ha varit uppehållsorter av boplatskaraktär. Fynden från dessa platser ha mestadels skingrats men dock ha ett antal lösfynd kunnat avvägas.

Ett sådant fyndområde befinner sig omedelbart kring gården 400 NNO om Lövpussen där på ett mindre område uppsamlats ett ganska stort antal »stenkilar». De flesta av dessa ha utgjort typiska trindyxor med tjock nacke och rund genomskärning, men därtill ha flera »slagteknikyxor» upphittats. Dessa förete ganska växlande former, såsom »Ramsjö»-yxornas oregelbundna typ med oregelbundet ovalt tvärsnitt, i andra fall plankonvex längdgenomskärning något erinrande om Limhamnsväxans och alla försedda med slagmärken men i övrigt



Fig. 35. Fyndområdet för äldre stenyxor kring Lövpussarna (Tröskengruppen) i Årsunda socken. Prickar = yxfynd. Kurvan är LG₂-nivån, 78—79.5 m ö. h.

jämväl slipade över större delen av ytan (jfr Ekholm 1915, s. 5—10). Fynden äro gjorda å 80—82 m:s nivå. På platsen har man också funnit en slipsten, en alnslång sten med slipmärken å ena sidan. Denna har jag likväl icke varit i tillfälle att se.

På en liten kulle ungefär 250 m O om norra spetsen av Lövpusstjärn har man enligt uppgift även funnit ett antal trindyxor å 79—80.5 m:s nivå, men ingen av dessa har funnits i behåll vid min undersökning.

Vid gården V om Lövpussen en trindyxa med spetsig nacke och bredare egg och rundovalt tvärsnitt (Hedlund 1927, n:o 6) å 79.0—80.5 m. S intill samma gård (Hedlund 1927, n:o 5) »trindyxa» med plankonvex genomskärning å 79.7 m ö. h.

Vid gården Kammars i Österbo, c:a 450 m NV om höjdsiffran 77.4 m (å geologiska kartan) fynd av en slipsten å 85.0 m ö. h. (Hedlund 1927, n:o 13). På åkermarken 250 m O om siffran 77.4 (geol. kartan) en typisk slagteknixxa med grova slagmärken, plankonvext genomskärning, bred egg och spetsig nacke,

fig. 36. Det senare draget skiljer den från Limhamnsyxan. Nivå 83.6 (Hedlund 14).

Vid Vändmuren (»Vänmossen» å geol. kartan) har i ett sandtag upptagits tvenne stenyxor, den ena en typisk trindyxa å c:a 75 m ö. h., den andra en otypisk, slipad trindyxa med facetterad nacke (Hedlund 15) å 77.4 m ö. h.

Trösken-Lövpussområdet äger en intressant vattenledsförbindelse med Dalälven via Stormyren och Bysjön, där småbäckar förbinda ett fornsjösystem

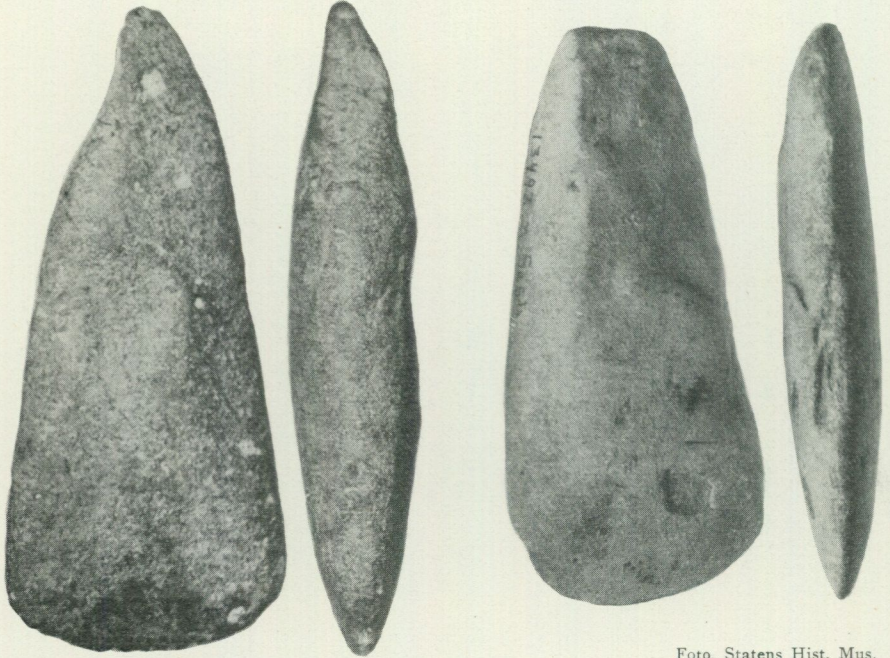


Foto. Statens Hist. Mus.

Fig. 36. Slagteknikyxor. Till vänster spetsnackig primitiv yxa av obestämd typ, Österbo i Årunda (Hedlund n:r 14), jfr den spetsovala yxan. Till höger spetsoval grönstensyxa, från Järbo s:n (Hedlund n:r 3). Dimensioner: den vänstra längd 11.1 cm, eggbredd 4.9 cm, tjocklek 2.25 cm; den högra längd 11.9 cm, största bredd 5.2 cm.

fram till Mattön SO om Ö. Fernebo. Ortnamnen Dragesta å sandmarken mellan Österbo och nuvarande stora landsvägen samt Dragbo invid Ottnaren vittna om att denna vattenled ännu i sena skeden utgjort kommunikationsled mellan Storsjöbygden och Dalälven.

Torsåkersgruppen. Såsom framgår av fig. 9, sid. 23 utgjorde Torsåkersbygdens nuvarande kärna en liten tämligen avstångd fjärd av havet vid Litorinahavets högsta vattenstånd, som åt SO över Hooåns dalgång genom ett kilometerbrett sund stod i förbindelse med Ottnarens stora fjärdområde. Utmed denna strandlinje föreligga följande avvägda fynd.

Invid NV-gården i Vall, belägen 800 m SO om vattenfallet vid Berg, ha omedelbart V intill gården å lermark funnits tvenne stenyxor på ett avstånd av

50 m från varann (Hedlund 11 och 12) å 82.5 och 84 m ö. h. Vilkendera av yxorna som tillhört ena eller andra läget har icke kunnat fastställas. Den ena utgör en primitiv slagteknikyxa (tväryxa) med något plankonvext genomsnitt erinrande om Limhamnsyxan, den andra är en typisk trindyxa.

Vid SO-gården i Fors (Wiréns) belägen c:a 750 m V om Kloxbergets triangel-punkt (168.3) en trindyxa med spetsig nacke 85.4 m ö. h. (Hedlund 20, 1930) Invid dennas fyndplats anträffade fru Wirén vid mitt besök 1928 ännu en stenyxa (Hedlund 22) grovt tillslagen, möjligen ett yxämne, tillspetsad mot ändarna och med oregelbundet tvärsnitt, 85.4 m ö. h.

Vid lägenheten Myrsveden i Fors (Hedlund 14) trindyxa 88.6 m ö. h.

NV om Prästhyttan har för längre tid sedan en ej tillvaratagen trindyxa upphittats. Enligt mig meddelad beskrivning av hemmansägaren Per Eriksson i Åsmundshyttan en typisk trindyxa. Nivå 86 m ö. h.

Vid Tjärnäs 650 m SO om manbyggnaden en trindyxa (Hedlund 4), 92 m ö. h.

Vid Hästbo har en trindyxa (Hedlund 16) upphittats å mark, som på 1850-talet var mycket vattensjuk, troligen i den lerartade torvdy, som bildar ett tunt överdrag å grågrön lera i lertaget 150 m NO om sågtecknet å kartorna. Nivå 92. Yxan har tappats i sjön.

Vid Sörbacka, ett torp under Vij gård och 400 m SV om Särstaholms gårdsbyggnad, 100—150 m NNV om torpet, har på en flack lerslätt, som åt O plötsligt

lutar ned mot mossmarken funnits 2 trindyxor (Hedlund 7,9) bägge med ovalt tvärsnitt och en »grönstensyxa» med bredovalt tvärsnitt, alla å 87—88 m ö. h. Fyndplatsen utgör ett typiskt boplatsläge ovan en strandbrink till en lagun av Litorinahavet (jfr fig. 9). Utmed kanten av denna nära Sörbacka ett strandhak i lermark å 80 m ö. h.

Storågruppen, Ovansjö socken tillhör de typiska fyndserier, som följa ådragen.

Vid Gamla Hammaren, Uhrfors, S om Häkenberget har inom ett område av c:a 1,000 kvm:s yta, beläget O om Storån och 300 m NO om s i Uhrfors (karta 1 : 100,000) å lermark anträffats följande fynd: en *Lihultyxa* 93 m ö. h., fig. 37 (Hedlund 5) och tvenne trindyxor, den ena (Hedlund 6) 94 m ö. h., den andra (Hedlund 8) 91—92 m ö. h.

Vid gårdarna NV om Gamla Hammaren ha enligt uppgift av folk i trakten

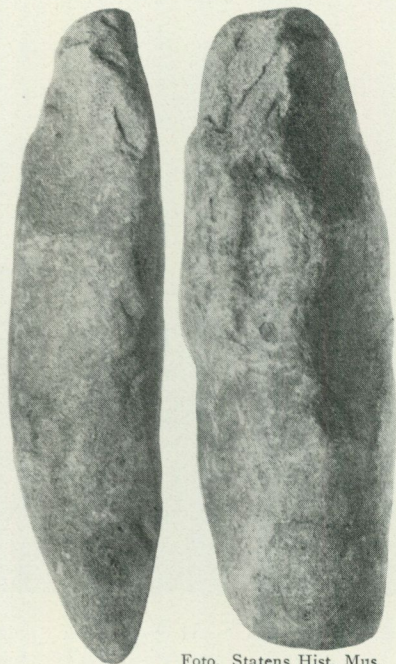


Foto. Statens Hist. Mus.

Fig. 37. Lihultyxa från Gamla Hammaren vid Uhrfors i Ovansjö s:n (Hedlund n:r 5). Dimensioner: Längd 13 cm; br. 4.4; h. 3 cm.

flera trindyxor från något högre nivåer insamlats. Fynden föreskriva sig alla från flack mark, som bildar en slänt ned mot ån, ett typiskt boplatssläge (fig. 38).

Jädraåns dalgång i Järbo och Ovansjö socknar har hittills visat sig som Gästriklands rikaste område beträffande fynd från övergångsskedet mellan äldre och yngre nordisk stenålder. Från trakten av Järbo station och åt SO ned till Backbergs fäbodrar ha på en sträcka av omkring en mil gjorts 40 à 50 fynd av primitiva slagteknikyxor av Ramsjötyp och trindyxor (fig. 39). Flera fyndom-



Karl Hedlund foto.

Fig. 38. Åkerslännt ned mot Storån, typiskt boplatssläge med trindyxfynd. NV om Gamla Hammaren vid Uhrfors. I bakgrunden synes Häkenberget.

råden ha utan tvivel utgjort boplatser ehuru ännu ej några kulturlager eller härdar upptäckts på dem. — Innan Gavleåns vattensystem under döstiden uppkommit utgjorde Jädran Gästriklands förnämsta vattendrag, vilket förklarar den starka fyndkoncentrationen. Under en lång period vid Litorinagränsernas utbildningstid stod havet som en bred mynningsvik upp i Jädrans dalgång fram till Djupdal. Ganska markerade terrasser ses också flerstädes utmed denna gamla vik, som t. ex. S intill höjdsiffran 86.5 där en dylik är inskuren å 82—83 m:s nivå, helt säkert LG 2-nivån i området. Vid passet mellan Jäderfors och Sunnanå har ån eroderat ned sitt lopp flera m till bergtröskel och utmed ån ses här små genomskurna nipor. Den för bebyggelsen karakteristiska havsnivån har utgjort 80—83 m, nedanför denna nivå försvinna fynden plötsligt, oaktat de rent topografiska betingelserna för bebyggelsen varit alldeles liknande även efter åns nedre lopp.

Vid Djupdal, V intill järnvägsövergången, en trindyxa med långovalt snitt (Hedlund, Järbo 6), 107 m ö. h. samt en trindyxa med rundovalt tvärsnitt och

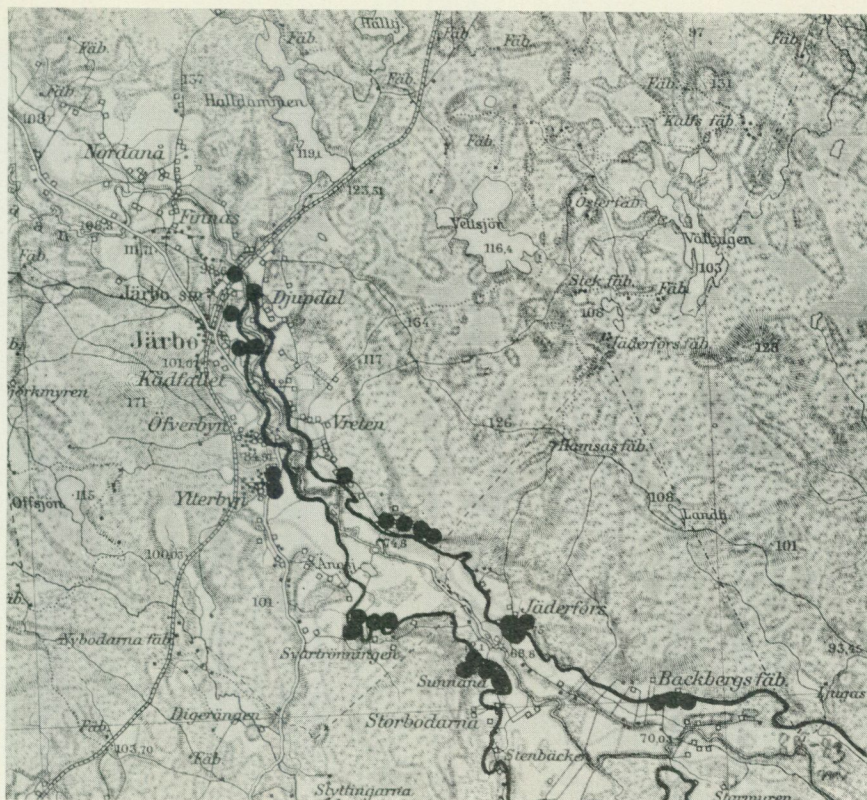


Fig. 39. Jädrans dalgång vid Järbo och i norra Ovansjö socken. Prickar = fyndplatser för äldre stenyxor. Kurvan motsvarar LG₂ nivån, 82–83 m ö. h.

slagmärken, 106 m ö. h. (Hedlund 10). O om Jädran vid *D* i Djupdal (topkarta 1 : 100,000) en trindyxa med slag- och bultteknik (Hedlund 4), 95 m ö. h.

Vid Ytterbyn 500–600 m S om stationen en trindyxa med rundovalt tvärsnitt, 96 m ö. h. (Hedlund 17), samt tvenne trindyxor, den ena med slag- och bultteknik (Hedlund 12 och 13), bägge 95 m ö. h.

Vid Östby c:a 600 m S om *V* i Vreten (1 : 100,000) eggdel av trindyxa med långovalt snitt (Hedlund 7), 92 m ö. h. SO därom vid Östbygårdarna nära sockengränsen en trindyxa med rundovalt tvärsnitt (Hedlund 11) och en Ramsjöyxa med rundovalt tvärsnitt (Hedlund 15), bägge 89 m ö. h.

Vid Svartrönningen i Järbo ha 100 m N om gården tre trindyxor och en slipsten funnits tillsammans å 82.9 m ö. h. 150 m NO om Svartrönningen en trindyxa, 82.9 m ö. h. och från Svartrönningens gårdstomt en trindyxa 88.5 m ö. h.

Den intressantaste platsen i fyndstråket utgör Sunnanå i Ovansjö socken, där fynden gjorts just invid det hopträngda passet till den omtalade mynningsviken och i ett niväläge, som direkt motsvarar den nämnda Litorinagränsen. I närmaste omgivning till nämndeman L. Värnicks gård ha här anträffats tre Ramsjöyxor med slag- och bultteknik (Hedlund, Ovansjö 10–12) och tre

lokaliserbara trindyxor (Hedlund 13—15) alla å 84—86 m ö. h. å en hög platå ovanför ån (figg. 40 o. 42). Från platsen föreligga också ett par svårbestämbara stenyxor (Hedlund 16—17).

Mitt emot Sunnanå har vid Jäderfors kring fixpunkten 82.75 minst fyra trindyxor hittats (Hedlund 19—22) alla å ungefär 83 m ö. h. En femte otypisk trindyxa med bredovalt tvärsnitt och tunn nacke å 89.6 m ö. h. (Hedlund 25.)

Å lermark S intill Backbergs fåbodar tvenne typiska trindyxor å 80 och 81 m ö. h.

Ockelbo-gruppen. Vid Litorinatidens början nådde ett brett system av sund in från SO och O till den rundade fjärd, som egentliga Ockelbobygden vid denna



Foto. Statens Hist. Mus.

Fig. 40. Primitiva slagteknikyxor från Jädrans dalgång. Till vänster yxa från Sunnanå, Ovansjö s:n; dimensioner: längd 10.4 cm, br. 4.4 cm, tj. 3 cm. Till höger yxa från Sunnanå, Ovansjö s:n. Dimensioner ej närmare angivna. Tillhöra nämndeman L. Värnick, Sunnanå (se Hedlunds förteckning, Ovansjö B 11—17). Nivå 84—86 m ö. h.

tid bildade. Kring kanterna av denna fjärd ha en hel del trindyxfynd gjorts, vilka dock delvis varit svåra att lokalisera, varför endast ett fåtal erhållit nivåuppgifter.

Vid Säbyggeby NO om Bysjön framträder i det från den östligare belägna Ockelboåsen nedsköljda strandgruset ned mot den lägre lermarken flera små strandterrasser, med största sannolikhet tillhörande LG 2. En övre mera markerad terrass ligger å 85 m ö. h. och en svagare markerad å 82—83 m. Den övre av dem torde motsvara LG 2-nivån å Torsåkersisobasen. Terrasserna framträda tydligt till höger om den mellersta mangårdsbyggnaden (Almgrens) å fig. 41. Uppe på sandplatån ovanför den har rakt ovanför den högra ladan hittats en trindyxa med rundat ovalt tvärsnitt å 92.6 m ö. h. (Hedlund 9). Något sydligare ett stycke till höger om den höga gärdesgården å fig. 41 har anträffats tre trindyxor, samt tvenne eggdelar, troligen av dylika, omkring 92 m ö. h.

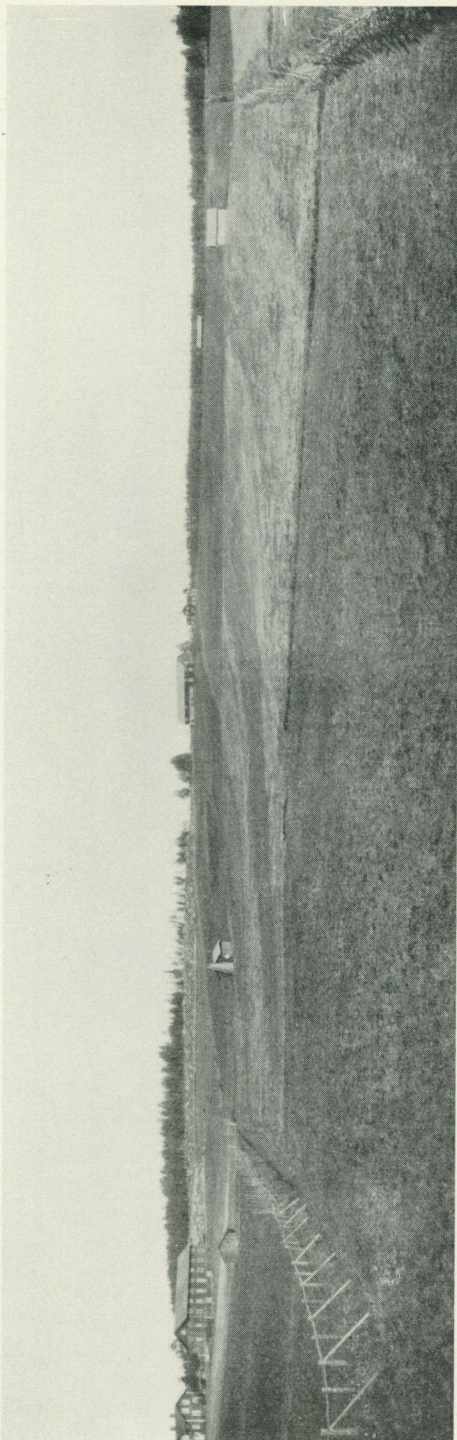
Vid Åbyggeby trenne fynd: en trindyxa med slag- och bultteknik å 85 m ö. h. (Hedlund 11), en trindyxa å 86 m ö. h. (Hedlund 3) och en spetsnackig trind-

yxan (Hedlund 16) å hemmanet Vreten. Den sistnämndas exakta fyndläge kunde ej angivas, men är troligen 83.5 m ö. h.

Till Ockelbo annexförsamling Lingbo hör ett värdefullt fynd av tre typiska trindyxor (Hedlund 1—2) från Ekbo fäbodan och hittade på en obetydlig area, endast 1.3 m över sjön Ekarns yta. De bestyrka antagandet att stenålderns boplatssfolk förlade sina uppehållsställen alldeles intill vattenytorna.

Hille socken. Från Oslätters förefinnes i Gävle Museum ett fynd av en liten trindyxa, enligt fynduppgiften hittad i ån. Med ledning därav kan dess nivå anslås till 65 å 69 m ö. h.

Grååsen i Valbo socken har givit tvenne ur nivåsynpunkt mycket viktiga trindyxfynd (Hedlund 16, 17) från Månsåker å Grååsen N:r 1 å 60 m:s nivå. Tubavvägningen utfördes från höjdsiffran 62 m, vilken torde vara relativt exakt på grund av att grannskapet äger ett flertal linjer tillhörande precisionsavvägningssnätet. — Fyndorten är en åkervret med flack sluttning mot N med ganska typiskt boplatsläge mot en tidigare grundhavsvik, som från Dalälvsidan förbi Kjesmanbo buktat in vid



Karl Hedlund foto.
Fig. 41. Gårdar i Säbyggeby NO om Bysjön i Ockelbo. I åkermarken hitom den mittre gården små erosionshak i lermarken å 85 och 82—83 m ö. h. (LG2). Typiskt boplatsläge.

Grååsen. Av yxorna är den ena en typisk trindyxa med runt tvärsnitt, fig. 42, medan den andra har något spetsigare nacke.

Döstitiden.

Oaktat döstitidens megalitiska kulturinflytanden endast skymta i Gästriklands stenåldersmaterial är det av största värde att dock finna dem representerade och just på de nivåer, som bilda luckan mellan trindyxorna och gånggriftstidens vida rikare material.



Foto. Statens Hist. Mus.

Fig. 42. Trindyxor; den vänstra från Grååsen i Valbo (Hedlund n:r 16); dimensioner: l. 11 cm, br. 4.3, tj. 3.8; den högra fr. Sunnanå, Ovansjö s:n; dimensioner: l. 12 cm, br. 4.5 cm, tj. 3.6 cm. (Hedlund, Ovansjö B 11—17.)

Den ena av de två avvägda tunnackiga yxorna, från Överhärde fäbodrar i Valbo socken, är fyrsidig med oregelbundet tvärsnitt (Hedlund 24), något skadad; nivå 65.5 m ö. h.

Den andra, även grönstensyx, vars typ är något osäker (Hedlund 18), är fyrsidig och avsmalnande mot nacken, som tyvärr är avslagen, fig. 43. Den är enligt benägna uppgifter av ägaren, apotekare R. Ögren, Gävle, funnen alldeles i sjölaggen å holmen Alborg i Gävleån, ovanför Forsbacka, och sålunda i Storsjöns nivå, 61.6 m ö. h.

Gånggriftstiden.

Boplatser. Med stor tillfredsställelse kunde man även från geologiskt håll hälsa den viktiga upptäckten år 1927 av Gästriklands första gånggrifts-

boplats, SO om *Mårtsbo* och ungefär 1.5 mil SSO om Gävle. Om densamma har Arvid Enquist givit en preliminär redogörelse (1928). Senare har boplatsten varit föremål för undersökningar från Uppsala Universitets Museum för Nordiska fornsaker under ledning av professor Sune Lindqvist, varefter undersökningen för en utförligare beskrivning överlämnats till kand. C. Claesson (1931). Jag skall här icke närmare ingå på dess arkeologiska beskaffenhet, som beträffande keramikmaterialets ornering ger exempel på olika typer: gropornering, snörornering, kamornering, sicksacklinjer o. s. v. Lergodset innehåller också den för norrländska boplatser så karakteristiska asbestinblandningen. Det magra yxmaterialet från boplatsten består av en skadad dubbeleggad yxa av s. k. Fredgårdstyp och ett fragment av en hålmejsel.

Boplatsens topografiska läge anvisar den med säkerhet till fornhavsstranden. Från Dalälvsområdet sköt under gånggriftstid en serie smala sund upp mot N, delande det flacka området till en arkipelag av småholmar. På SV-branten av en NV—SO-ligt orienterad ändmorän, vars fot blivit starkt svallad och täckt av strandsand, har boplatfolket i sydlig och västlig exposition funnit en gynnsam uppehållsort. Nedre randen för keramikfynden ter sig ganska tydligt som en svagare tecknad strandlinje å 46 m:s nivå. Däröver utbreda sig keramikfynden på sandslänten å 46.7—49.9 m ö. h. Ett östligare litet isolerat område ligger å 47.5 m. — En sänkning av havsvattenståndet av blott 2 m under 46 m:s-nivån skulle förskjuta stranden bortåt en km söderut i den flacka terrängen och förvandla boplatläget till ett obekvämt ödemarcksläge, vilket det ännu är. Det vore en viktig uppgift att utmed randen av den mossmark, som nu når fram till boplatsten, söka spåra om boplatfolket ej följt efter den vikande strandlinjen.

Vid *Hagatröm*, 2—300 m N om stationen, upptäcktes år 1930 ännu en keramikboplats å lägenheten *Johanneshem* n:o 2, där ett mindre antal keramikrester anträffats spridda över ett mycket begränsat område (jfr B. von Malmberg 1931). Några yxfynd ha hittills icke framkommit. Nedre gränsen för det lilla kulturlagret ligger å 41.7 m:s nivå.

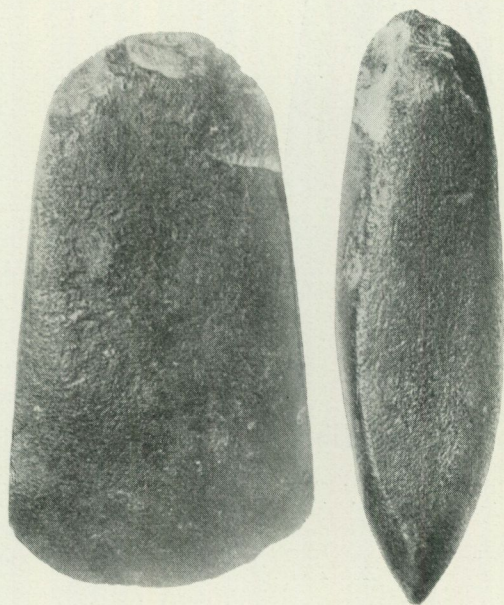


Foto. Statens Hist. Mus.

Fig. 43. Grönstensyxa, fyrsidig av tunnackig typ (Hedlund, Valbo n:r 18). Vid stranden av ön Alborg i Storsjö. Dimensioner: längd 9.4, br. 5.2 och tjocklek 2.7 cm.

Från Gästriklands sydgräns vid Dalälven känner man även sedan år 1928 en keramikboplatz från *Ista-ön* i Dalälven (A. Enqvist 1928 och C. Claesson 1931). Fyndlagret ligger enligt Enqvist endast en m över Dalälvens vattennivå, sålunda enligt top. kartbladet Gysinges nivåuppgifter å 56.5 m. På Istaöns sydöstra udde har O. B. Santesson (Claesson 1931) upptäckt ännu ett keramikförande område nära Dalälvsstranden. Jag har icke besökt någon av dessa platser.

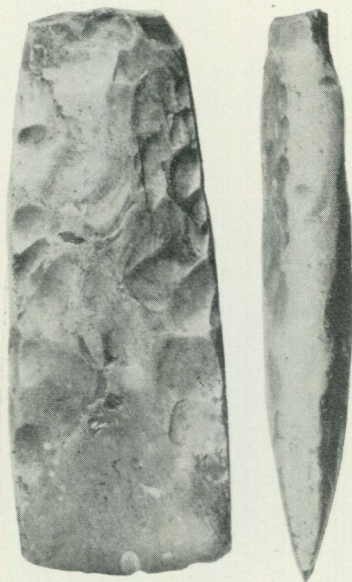


Foto. Statens Hist. Mus.

Fig. 44. Tunnbradig yxa (Hedlund n:r 31) funnen vid Myråsen, Valbo socken. Dimensioner: längd 20 cm, br. 6.3, tjocklek 4 cm.

För lösa stenxyfynd föreligga tvenne nivåbestämningar. Det ena, en håleggad tjocknackig yxa av grönsten (Hedlund 27), är från Gävle stads grustag vid Öby i Valbo socken, fyndnivån 52.9 m ö. h., det andra, en tunnbradig yxa av sydsåkansk, ljusgrå flinta, fig. 44, (Hedlund 31) funnen å lägenheten Myråsen, Åbyfors i Valbo socken, nivå 42.3 m ö. h.

Till gånggriftstidsnivån ansluter sig en grönstensyxa av norrbottnisk typ, liknande de norrbottniska hackorna (Hedlund 30), också funnen vid Myråsen, Åbyfors, där sålunda stenxytyper från Sveriges bägge från varann 100—150 mil avlägsnade ändar mötts kanske i samma ursprungliga ägares hand, en vink om stenalderens vidsträckta handelsförbindelser och möjligen om tidig gästrikländsk företagsamhet i dessa förbindelsers utövande. Nivå 44.8 m ö. h.

Hällkisttid.

Tyvär har det icke lyckats mig erhålla någon tillräckligt belysande serie av nivåbestämda enkla skafthålsyxor. På denna punkt bör sålunda mitt material kompletteras i den mån nya fynd framkomma.

Dock föreligga tre nivåbestämda fynd, varav tvenne från Lund i Valbo socken (Hedlund 21, 22) å resp. 42.8 och 41.1 m:s nivåer samt ett tredje från Bäck i Valbo å 41,1. Alla dessa fynd tangerar den nedre havsgränsen för gånggriftstiden.

Därtill föreligger ett viktigt, men tyvär endast inom något vidare gräns nivåbestämbart, lågt fynd av en skafthålsyxa, nämligen från Prästforsen i Gavleån, belägen c:a 5 å 600 m V om Valbo kyrka (Hedlund 14) å 23.7 m:s nivå. Yxan företer inga spår av nötning i vatten varför den säkert rasat ned för den ovan forsen belägna sedimentplatån, vars älvbrink alltjämt bär spår av färsk erosion. Antages yxan, som med all rätt kan göras, härstamma från denna

sedimentplåtå, är dess ursprungsnivå 5 à 6 över den avvägda, sålunda 28 à 29 m ö. h., vilken nivå nära torde motsvara stenålderns lägsta i dessa trakter.

Stenålderns bebyggelseförhållanden i Gästrikland.

Den givna skildringen har givetvis väsentligen berört stenåldersfyndens nivåer, ej fyndtyperna själva. Fördelningen har uppvisat det stora värde avvägningen av de enskilda fynden har, och vilket nära nog kan mäta sig med boplatsfyndens. Det framgår tydligt, att lösfynden ursprungligen i de allra flesta fall tappats på ursprunglig fastmark såsom ju allmänt tidigare konstaterats från andra områden (jfr Asklund 1927, s. 114).

I diagrammet fig. 45 har jag enligt en senare (sid. 97) beskriven metod återfört alla stenåldersfynden till Torsåkers isobas, varmed vinnes fördelen av en diskussion om fyndens massfördelning, som är utomordentligt upplysande beträffande trindyxtidens äldsta och det närmast föregående skedet och här kräver en vidare utveckling av det intressanta ämnet, då ju med denna avvägningsserie Gästrikland torde vid sidan av Oslo-området (Brögger 1905) äga de flesta nivåbestämningar för detta tidsavsnitts fyndföremål.

Till vilken tid kan då Gästriklands äldsta stenålder föras tillbaka? Nivåuppgifterna giva oss ett mycket entydigt svar, att det är under Litorinatidens första hälft och särskilt vid LG 2-nivån, som en starkare bosättning sker. Men därvid få vi ihågkomma en sats, som formulerats av vår store rationalist Olof von Dalin i hans 1747 utgivna Swea Rikes Historia, som beträffande landets ålder säger: »det war af tusende nu försvundne siöar öfverflutet den tid, då litet mer visshet börjas i vår Historia, hvilken man nästan kan säja vara lika gammal med torra landet, och at hennes lius tiltagit alt efter som wattnet aftagit». Denna sats har stenåldersforskningen vid många tillfällen fått anledning att begrunda, när nya fynd tvungit den att förskjuta fäderneslandets första bebyggande ännu ett steg närmare den försvunna landisens avsmältande rand. Därför skulle det ingalunda vara ägnat att förvåna om vid någon av landskapets högre strandlinjer plötsligt något boplatsfynd från Ancylustiden kommer fram. Hittills har dock ej så skett.

Föreställningen om landets bebyggande under yngre stenåldern har sedan Montelius i allmänhet varit den, att från den skånska jorden människan spritt sig över svenska västkusten och isynnerhet via Västergötland vandrat österut, först till Östergötland och så vidare åt NO in i Svealand och så småningom upp i södra Norrland. Studiet över nivåförändringarna ha väsentligt förskjutit bildens perspektiv till ett äldre skede än Montelius och jämväl Knut Stjerna tänkte sig på grundval av den danska stenålderns Ertebølleskede. Nya undersökningar i sydöstra Norge ha resulterat i samma perspektivförflyttning. Fyndtypologien har dock hittills icke tillräckligt hunnit följa med perspektivförändringen, som nu alltmer tvingar stenåldersarkeologien över på kvartärgeologiens domän.

Beträffande betingelserna för den bebyggelse, som vid Litorinatidens början i ett slag kastar sig ut över väldiga delar av den forna Ancylusinsjöns stränder,

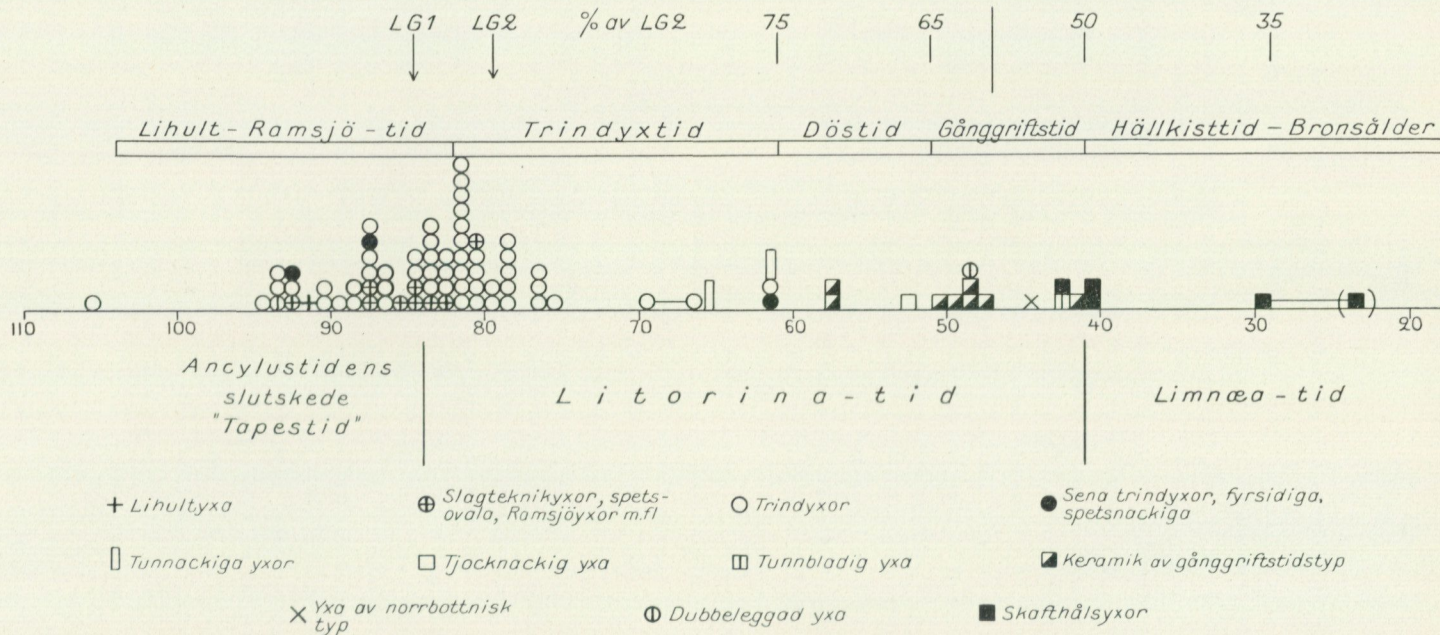


Fig. 45. Sammanställning av stenåldersfynden i Gästrikland, återförda till Torsåkers-Gävles isobas, från 110—20 m:s höjd ö. h.

har torvmossforskningen via pollenanalyserna kunnat lämna oss synnerligen värdefulla upplysningar. Den har påvisat (von Post 1928, sid. 36—46), att den stora insjön, som länge närdes av betydande smältvattenmassor från norr, uppehöll ett kyligt klimat kring sina stränder samtidigt som Västkusten vann ett alltmer maritimt klimat, gynnsamt för den stenåldersbebyggelse, som under Ancylustid verkligen florerade på Oceankusten och redan då i sydöstra Norge förmått utveckla en särpräglad kulturtyp, Nöstvet-(Lihult-)kulturen, sannolikt under flintkärnyxans dominans vid ett skede något före den typiska Erteböllekulturens uppkomst (jfr A. Björn 1922 och 1930, Asklund 1927 och 1929 m. fl.).

Havets inbrytande över Balticums portar förändrade denna stagnation. Det maritima klimatet vann hastigt insteg på de förut kyliga kusterna och vi måste föreställa oss att en mycket hastig invandring av oceankustens fauna in i den nu salta Östersjön kommit till stånd. Denna fauna, naturligen väsentligast fiskfaunan, var den västra och sydliga stenåldersbebyggelsens grundnäring, vars vandring in i Östersjöområdet blev avgörande för dettas rika stenåldersbebyggelse. Till så nordliga Östersjökuster som Gästrikland kom boplatsbebyggelsen helt säkert alldeles väsentligen direkt söderifrån, sålunda från Sydostsveriges kuster, men däremot icke i större utsträckning via landförbindelsen över Västergötland. Men även härifrån spåras inslag, som t. ex. den vid Åttersta funna typiska Lihultyxan, förekommande tillsammans med trindyxor.

De stenyxtyper, som från typologisk synpunkt måste uppfattas som de äldsta i det föreliggande materialet, äro utan tvivel de med slagteknik. Överblickas dessas formgivning framstå närmast trenne huvudtyper nämligen dels flera *spetsovala*, ett stort antal rundoval (Ramsjö-typen) och några tämligen utpräglad plankonvexa typer, närmast erinrande om Limhamnsyxan.

Det torde knappast kunna lida tvivel om att icke dessa varierande primitiva yxor ha sina urbilder i de sydostsvenska spetsovala grönstensyxorna och Limhamnsyxorna, d. v. s. de stenyxformer, som närmast efterträda skivyxan från Erteböllekulturens ursprungsområden vid Västerhavet, inne på de flintfattiga och flintfria kusterna. Stjerna (1911, s. 47—58) och flera ha visserligen velat draga in de spetsovala yxorna i döstiden, men detta torde vara väsentligen oriktigt, då de här visa ett geologiskt välbestyrkt samband med en vida högre nivå än de tunnackiga yxorna tillhöra. Från Gästrikland kunna de olika och delvis ganska svårkaraktäriserade »slagteknikyxorna» också följas över Uppland, Södermanland och Östergötland till direkta förbindelser med sydöstra och södra Götalands vid Litorinamaximet förhärskande slagteknikyxor. Jag menar därför, att det direkta sambandet mellan östra Svealands och södra Norrlands slagteknikyxor och de västsvenska-sydostnorska Lihult-Nöstvetyxorna är väsentligen obestyrkt, men att sambandet går över den av megalitkulturen redan påverkade spetsovala flint- och grönstensyxan, såsom Montelius framställt utvecklingen i sin periodindelning för yngre stenåldern (Period I).

Det är knappast svårt att skönja, att den typiska trindyxan utgör den jämnviktsform, som slagteknikyxan erhåller, när den för grönstensmaterialet vida

lämpligare bulttekniken vunnit överhanden. Var denna utveckling först skett kan här knappast belysas, men jag vill med Birger Nerman m. fl. (1911) understryka dess östliga karaktär under ett tidigt skede.

Av Gästriklandsmaterialet framgår, att slagteknikyxorna inkomma vid LG 2-nivån (omkring 80 m för Torsåker). Vi ha ingen anledning att tänka oss en succession av slagteknikyxor över till trindyxor å högre nivåer än LG 2, ty just den på slagna yxor rikaste fyndorten, Sunnanå vid Jädran, ligger mycket nära vid LG 2 och något under LG 1. Mellan dessa bägge gränsers utbildningstid faller sålunda i nordliga Östsvrige övergången från slagteknikyxorna till trindyxan. Därmed framträder en avsevärd motsats i förhållande till Västsvrige och Danmark, där ju såsom bekant vid Litorina-Tapesgränsen slagna flintyxor av mesolitisk typ, kärnyxan och skivyxan, ännu dominera och längre norrut vid Norges sydöstkust ersättas av kärnyxans översättningsformer i sten, Lihult- och Nöstvetyxorna. Tillsammans tagna dominera på Västkusten dessa fullständigt över trindyxan vid Litorina-Tapeshavets maximum (fig. 46), varför trindyxan på de västsvenska boplatserna snarast får betraktas som en från ett östligt kulturområde inkommen blandform, vilken dock så småningom vinner överhanden så att slutligen ett tämligen enhetligt nordiskt trindyxskede fixerats, när de megalitiska kulturinflytandena bryta igenom och fullständigt segra under döstiden.

I Gästrikland tar trindyxan överhand vid tiden omedelbart efter LG 2, ty blott enstaka slagteknikyxor ha kunnat påvisas falla under denna gräns medan däremot det största antalet trindyxor falla någon meter över densamma. Från LG 2 har fornhavsstranden emellertid endast vikit några meter till omkring 75 m:s nivå, då fyndriekdomen ytterligt försvagas och blir mycket tunn över trindyxtidens mellan- och slutskede och döstiden ända fram till gånggriftstid.

Denna fyndförtunning kan förmodas delvis bero på ett skede av hastigare landhöjning i förhållande till stenålderns begynnelsekede, då ju fornhavnivån, såsom Österbotorvmarken visat (jfr sid. 74), under en längre tid utförde endast obetydligare rörelser. På detta sätt vill man gärna tolka även de väldiga fyndkoncentrationer av tidigare yxtyper, som Eskil Olsson funnit vid och något ovanför Östra Västmanlands 70-m:s-nivå, sålunda inom ett höjdsikt, som just mycket väl överensstämmer med Gästriklands 80-m:s-nivå. Men uppenbarligen är denna förklaring icke tillfyllest, när vi i sydligare landskap såsom Uppland, Östergötland och Södermanland finna trindyxornas egentliga fyndmassa (vid havsstränderna) ganska väsentligt *under* Litorinagränsen, ned till 70 %:s nivå av denna (se diagrammen, Asklund 1927). Allt talar därför för att en avfölkning ägt rum i Gästrikland.

Därmed må vi åter betrakta den klimatiska faktorn. Såsom jag förut framhållit uppvisar LG 2-nivån i pollendiagrammen ett högst anmärkningsvärt optimum för den värmekrävande trädfloran, främst markerat av lindens starka ökning särskilt i kustzonen, medan västerut inåt Bergslagen detta optimum främst präglas av ekens dominans i ekblandskogen (jfr sid. 75). Efter detta optimum faller ekblandskogens pollenfrekvens åter betydligt.

SLAGTEKNIKYXOR
(rena fynd och blandfynd
av kärn-,skiv- och Lihultyxor)

BLANDFYND AV SLAGTEKNIKYXOR
OCH TRINDYXOR

BLANDFYND AV SLAGTEKNIKYXOR
OCH TRINDYXOR

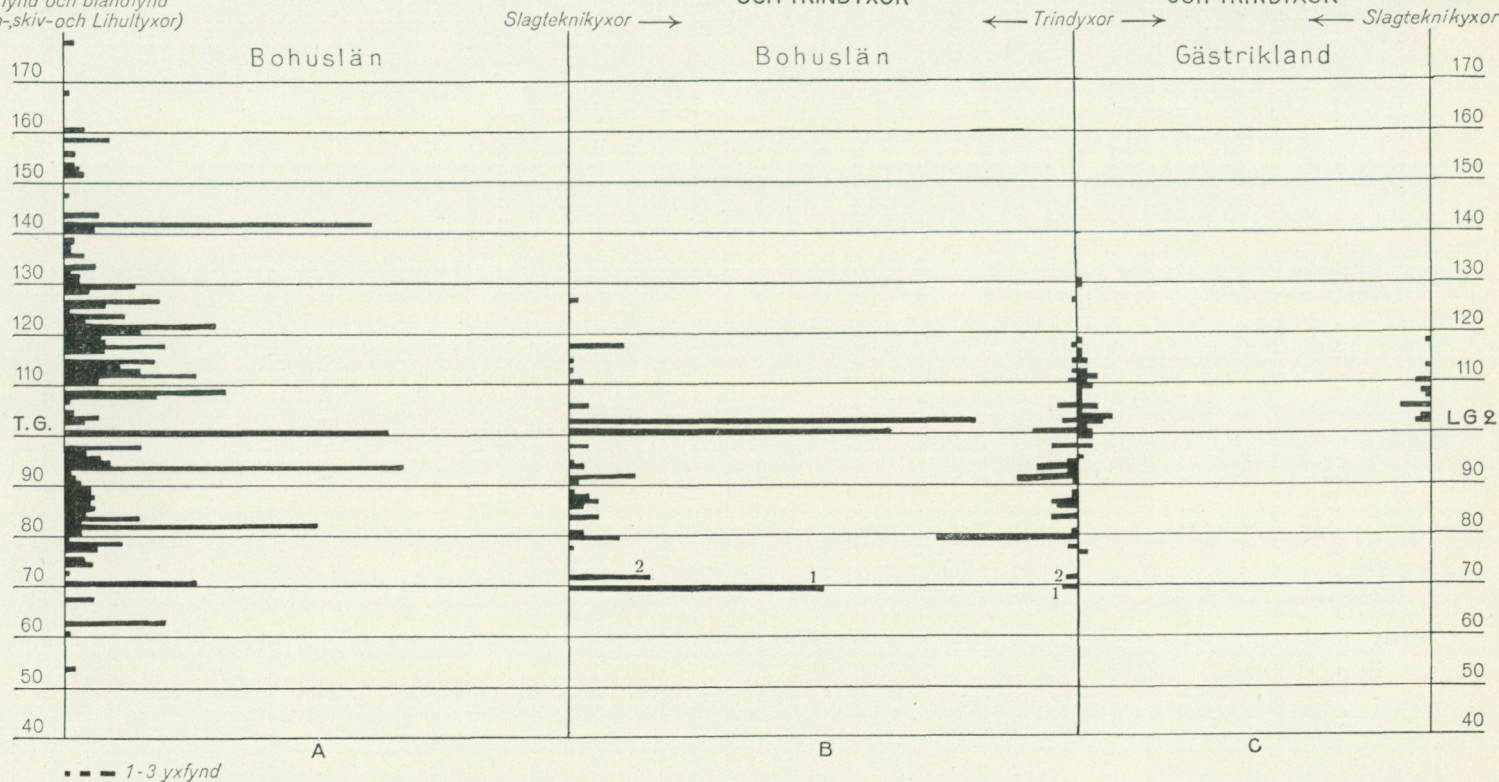


Fig. 46. Jämförelse mellan de vid LG₂ uppträdande stenxyfynden i Bohuslän och Gästrikland. Diagrammets Västkustdel hämtat från Asklund, 1929, s. 67 (där vidare uppgifter om de med siffrorna 1 o. 2 markerade boplatserna förefinnas). Nivåerna angiva % av TG respektive LG₂.

Det är sålunda fastställt, att stenåldersmänniskans starka invasion i Gästrikland vid LG 2-nivån är klimatbetonad, men å andra sidan är det väl också sannolikt, att klimatet självt icke för henne varit primärfaktorn vid invasionen, utan näringsfaktorn, som varit den avgörande. Allt pekar sålunda på att det är en faunistisk förändring i havet, som dragit människan med sig. Mitt resultat överensstämmer på denna punkt alldeles med Sune Lindqvists förklaring över att stenåldershavets transgressionsmaxima sammanfalla med »epokerna för ovanligt intensivt (fornlämningsbildande) kustfiske» (1929, s. 68). Vi kunna härvidlag tänka på sillfisket, som när det salta havet bröt in på Östersjö kusterna fått nya väldiga vattenområden. Å andra sidan talar väl fyndens fördelning längs ådalarna snarast för att det varit vandringslaxen, som direkt betingat folkets uppehållsorter. Denna befolkning behöver icke tänkas som stationär i Gästrikland. Snarare hade den väl sitt egentliga uppehållsområde söderut, i Uppland och Västmanland, kanske även Södermanland, och drog periodiskt upp till de sydnorrländska floddalarna för att utnyttja deras fiskerikedom. En förändring har sedan så småningom inträffat och de tillfälliga boplatserna ej längre nyttjats.

Därefter är bebyggelsen sporadisk ända fram till gånggriftstiden, då åter en ökning av fynden framträder, bildande en ny typisk »boplatstid». Med erfarenheten från vårt lands sydligare delar är det känt, att vid denna tid ånyo en havstransgression inträffar, den »andra stenålderstransgressionen». Den har också givit Gästrikland en ny bebyggelseperiod, säkerligen åter såsom Sune Lindqvist framhållit (1929) i samband med gynnsam konjunktur för fångsten av havets håvor. Naturligen betyder denna nya boplatstid ingen kvarleva från en äldre »boplatskultur» såsom O. Rydbeck (1928) velat göra gällande för Skånes boplatser invid den andra stenålderstransgressionens strandbildningar, och detta mitt påstående belyses granneligen från Mårtsbo-boplatzen, vars enda säkra yxfynd är en dubbeleggad stridsyx!

Stenålderns slutskede markeras åter av en relativt tunn bebyggelse, nu ej längre kustbunden utan knuten till ler- och övriga sedimentslätter, en åkerbrukande kultur, som följt gånggriftstidens nya kustbebyggelse i spåren och väsentligen varit utbredd i kustlandet, som uppvisat de flesta fynden av skaft-hålsyxor, inlandet däremot mycket fåtaliga.

Bronsåldern.

Av Gästriklands ytterst fåtaliga bronsåldersfynd känner jag endast fyndorten för en holkyxa från Häcklingetrakten i Valbo socken. Denna har hittats i 40—50 m:s-nivåskiktet och saknar sålunda aktualitet för frågan om bronsålderns havsnivåförhållanden.

Däremot kunde man förmoda att flera av Gästriklands ganska talrika »kuströsen» borde innehålla bronsåldersfynd. Hittills ha dock inga dylika framkommit vid utgrävningarna och flera av rösenä befinna sig vid så låga nivåer, att de otvivelaktigt tillhöra järnåldern ända framemot och troligen ned i vikingatiden.

Järnåldern.

Från äldre järnålder har jag mig intet säkert fynd bekant från Gästrikland. Det förefaller ganska sannolikt, att landskapet vid denna tid knappast var bebott, i varje fall icke i någon större utsträckning. Snarast framstår landet som ett från stenåldern utnyttjat kolonisationsområde, och isynnerhet gäller detta om landskapets västligare delar, som troligen ända från den tid då Litorinahavet där bildade kust varit väsentligen obebyggt fram till en stark expansion under senare hälften av folkvandringstid och vikingatiden, då den nuvarande bygden grundlades. Troligen kan dock beräknas, att kusttraktens relativt talrika rösen kunna gömma fynd från äldre järnålder, en intressant fråga ur norrländsk bebyggelsesynpunkt, värd att närmare prövas genom utgrävningar.

Från nordligaste kuststräckan föreligger en fast fornlämning av största intresse för nivåbestämningarna nämligen den stora *Axmarhögen*, belägen å Sundsmarnäset ungefär 2 km O om Axmar N intill vägen till Sundsmar. Den befinner sig nu i en ödemark, en småkullig morän- och bergterräng, ungefär 1 km från kusten. Det är mycket osannolikt, att den ståtliga gravhögen ursprungligen skulle placerats på en så undanskynd plats, varför man med all rätt har anledning antaga, att den placerats vid den ursprungliga stranden. Högens fot ligger å 12.3 m ö. h. Högen, vars dimensioner äro: diameter 26 m, höjd 3 m¹, tillhör de typiska storhögarna med centralröse under jordmantel, vilket framgår genom det skattgrävningsförsök, som den varit utsatt för och vilket blottat ett parti av rösets inre delar. I betraktande av att denna gravtyp i Svealand förekommit under hela folkvandringstiden (jfr Arvid Enqvist 1923, s. 48), torde det vara svårt angiva någon säkrare datering för Axmarhögen. Jämföres den med Uppsalahögarnas tidställning skulle en placering till 500-talet efter Kristus innebära ett rimligt antagande. Bland landhöjningskurvans nivåuppgifter har den erhållit denna tidsplacering.

Från vikingatiden äger Gästrikland ett relativt stort antal gravfält, som stundom i kustområdet nå så låga nivåer, att de ursprungligen sannolikt anbragts mycket nära havsstranden. Vanligen äro de dock anbringade i jämnhöjd med de äldre gårdarna, t. ex. i jämnhöjd med den grupp *sta*-namnsgårdar, som omkransat äldsta vikingatidens Gävlebukt, vars strand ungefärligt framgått vid den nuvarande stadsbebyggelsens västra gräns. I detta västliga strandområde äro gravfälten belägna uppe på Gavleå-områdets sedimentslätt och sålunda icke placerade å den ursprungliga strandzonen. Från detta område har jag tillsammans med fil. kand. Boo von Malmborg avvägt följande gravfält: (alla tubavvägda i förhållande till Valbo fixpunkt 28.58).

Gravfält vid Vall 150 m NV om K i Kungsbäck (top. kartan 1 : 100,000): 18.5—18.8 m ö. h.

Gravfält å den s. k. Långholmen (en åkerholme) 900 m O om Valbo kyrka: högsta gravkulle 21.7 och lägsta fyrkantiga stensättning 20.4 m ö. h.

¹ Uppgiften benäget meddelad av t. f. antikvarien K. A. Gustawsson.

Gravfälten vid den yttre delen av den forna Gävlebukten äga större intresse, då de gå ned på lägre marker.

Gravfält O intill Sättra by, på sandåsen invid Hillevägen, är utbrett inom nivå-skiktet 13.10—16 m ö. h. — Enligt benägen uppgift av t. f. antikvarien K. A. Gustavsson, som besett fältet, torde det som helhet vara att hänföra till vikingatidens senare skede och jämförligt med de yngre gravelementen från gravfältet vid Strömsbro.

Gravfält vid Strömsbro beläget å en åskulle O om samhället, ett stycke från vikingatidens strandlinje, som stått utmed den några meter höga åskanten. Lägsta graven i fältet 12.9 m ö. h. och de högsta upp till ungefär 3 m högre. Gravfältet utgrävdes delvis år 1921 av dr Hanna Rydh-Munck av Rosenschöld (1921) som beträffande de utgrävda gravarna meddelar: »Vad dateringen beträffar tillhör grav 1 tiden omkring 800, möjligen första delen av 800-talet men snarare 700-talets slut. Grav 3 är genom de ovala spännbucklorna säkert daterad till 800-talets första hälft. För grav 9 kan icke tiden lika exakt angivas, i varje fall torde den tillhöra vikingatid.» De daterade gravarna torde maximalt befinna sig 1 m över angivna lägsta nivå-siffra, sålunda omkring 13—14 m ö. h.

O intill gravfältet befinner sig i åkermarken en mängd typisk osmundjärnslag efter myrmalmsbearbetning. Slaggen sprider sig ned till åsbranten SO intill gravfältet, där de lägsta slaggstyckena bilda en någorlunda sammanhängande »strandlinje» på åsens flackare fot. Det torde få antagas, att man uppe från bearbetningsområdet stjälpit ned slaggen till den gamla sjölaggen, där den sammanhängande slaggränden nedåt upphör vid 6 m ö. h. Denna nivå-uppgift kan äga sitt värde för dateringen av myrjärnstillverkningens upphörande i trakten, som enligt landhöjningskurvan, Tavla 3, borde ha ägt rum vid 1200- å 1300-talet.

Gravfälten vid Hemlingby fördela sig på tvenne områden med följande nivå-uppgifter:

1. Sydligaste gravfältet 16.9—19.5 m ö. h.
2. Gravfält vid Löfs tomt nedre gräns å 14.9 m ö. h.
3. » å Hemlingby N:o 4 nedre gräns å 11.4 m ö. h.

Den sistnämnda siffran hänför sig till en större utgrävd gravhög skildrad av H. Arbman (1933). Dess rikhaltiga fynd daterade gravhögen till 900-talet. Gravhögen torde ursprungligen placerats ej långt från havsstranden.

Gravfältet vid Järvsta är utbrett inom ett relativt betydligt nivå-skikt med lägsta gravar å 15.8 m ö. h. Den kända runstenen vid Järvstagravfältet står å 13.8 m:s nivå alltså icke direkt aktuellt för nivåförändringsfrågorna. Gravfältet ligger emellertid omedelbart V intill en relativt djup bäckdal, vars vattennivå under järnvägsbron vid Järvsta är 9.1 m ö. h. Sålunda gick havet vid vikingatidens början ända upp till gravfältets grannskap, en observation som väl supplerar E. Bellanders antagande, att Järvsta varit en handelsplats, där kustlandsvägen över Kubbo och Mårtsbo mötte havet vid ett gott hamnläge. De hittills utförda grävningarna på Järvstagravfältet daterar detta till vikingatidens senare hälft (A. Enqvist 1928 och E. Bellander 1934).

Byområdet har ursprungligen också legat vid denna hamnvik, ungefär S om

gravfältet, där namnet Gammelbyn ännu erinrar om dess läge. Gårdsområdet befinner sig här å 13—14 m:s nivå, som icke kan återföra ortsnamnet *Järvsta* till äldre skede än romersk järnålder. En förflyttning av fornstranden till gränsnivån mellan brons- och järnålder skulle beröva byn dess åkermark. — Efter nivåerna att döma kan man knappast ansätta Hemlingbys uppkomst till något väsentligt äldre skede än romersk järnålder, en uppgift jämväl av intresse för ortsnamnsforskningen (Hemlingby ett *inge*-namn).

Runstenen i Gävle stad har enligt stadens nivåkarta, benäget meddelad av Kapten H. Pehrsson, före förflyttningen stått å nivån 10.6—10.9 m ö. h.

Den viktigaste nivåuppgiften för vikingatidens slutskede utgör emellertid *runstenen vid Fleräng*, enligt tubavvägning från havsytan belägen å 8.7 m ö. h. Den tillhör liksom övriga nämnda runstenar den bekante ristaren Asmund Karessons hand och dateras av O. von Friesen till c:a 1040 eller något senare som en jämförelse med Järvstastenen synes anvisa, nämligen slutorden i dennas inskrift: *Pasataimunt*, som enligt Fr. Sanders tolkning skulle betyda: *då var Emund konung*, d. v. s. den siste hedniske konungen, Emund gammal (jfr O. von Friesen 1913 och 1933).

Stenen står å en nord—sydlig moränås, 900 m OSO om Flerängs gård, med smalsidorna orienterade mot O—V. O därintill befinner sig en långsmal sänka, som när stenen restes helt visst var ett sund från Skutskärssidan. Åt V stod sundet möjligen ännu på 1050-talet i förband med Trösken (8.2 m ö. h.), vilket skulle kunna förklara runstenens märkliga placering invid stranden mot en inseglingsfarled. Man borde därmed kunna räkna med att stenen ursprungligen placerats knappast en meter över havsytan.

Gästriklands landhöjningskurva.

Med ledning av de nu samlade nivåuppgifterna har landhöjningskurvan, Tavla 3, uppritats. Beträffande de arkeologiska fyndnivåerna har en motsvarande reduktion genomförts för att samla fyndmassan på Torsåkers isobas, ONO-linjen, som från Torsåker skär snett över geologiska kartbladen Storvik, Hyttö och Gävle. På det sistnämnda kartbladet skär den över Gävle stads område. För LG 2-ytan kan en säkerställd gradientlinje uppdragas från trakten av S:a Årsunda till Ockelbo (fig. 47). Nivåerna under LG 2 sakna ett med synkrona strandlinjer belagt isobassystem, varför gradientförskjutningen till Torsåkers isobas genomförts med reduktionsdiagrammet fig. 47, där isobasdifferensen för LG 2 mellan Ockelbo och trakten av S:a Årsunda aritmetiskt fördelats på skilda nivåer ned till den nuvarande landhöjningsskillnaden mellan områdena, 1.2 dm pr 100 år enligt kustpeglarnas vittnesbörd. Varje isobassnitt i reduktionsdiagrammet omfattar 10 km:s längd och isobasen 1 är Torsåkers. Reduktionstalens felgräns torde i allmänhet understiga 1 m, varför deras återförande till Torsåkers—Gävle-isobasen ej åstadkommer i landhöjningsdiagrammets skala märkbara förryckningar.

Landhöjningskurvan avser att illustrera huru en punkt vid nuvarande havsytan under den postarktiska tiden förhållit sig till havsytan. Diagrammet för-

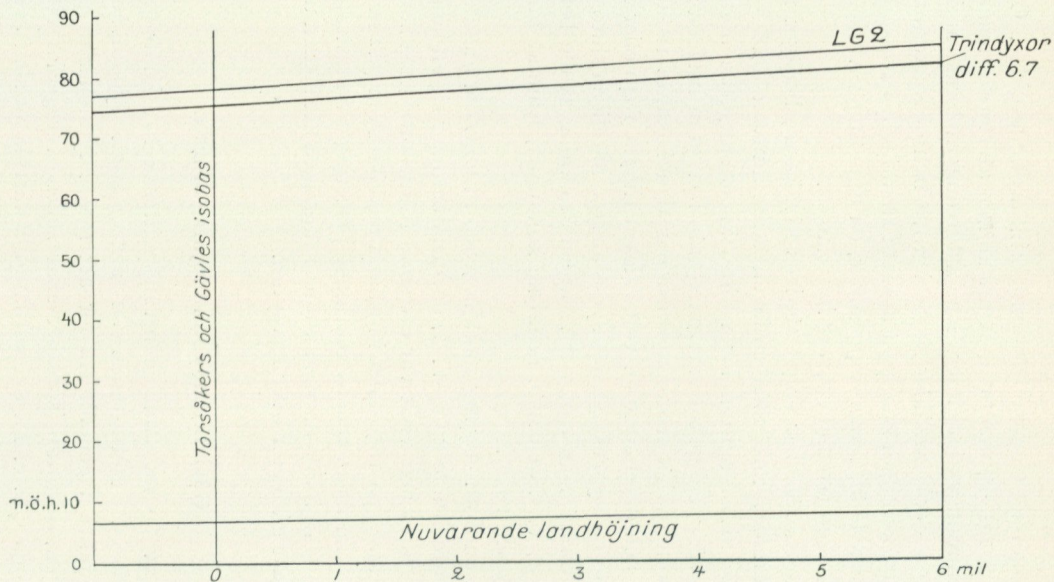
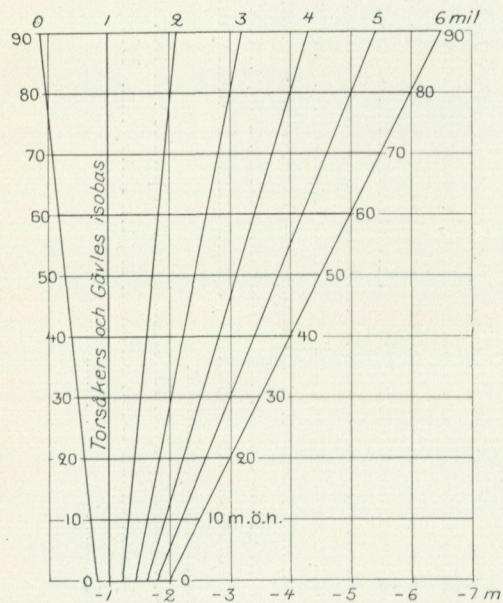


Fig. 47. Till höger LG2-gradienten för trakten mellan Ockelbo och södra delen av Årsunda socken. Till vänster reductionsdiagram för de arkeologiska fyndnivåerna.

delar sig på tvenne olika partier. Det högra, fallande efter LG I, är givetvis det säkrare och bygger på den med daterbara arkeologiska fynd angivna nivåer enligt Montelius' kronologi. Denna äger anknytning till kulturhistorisk tide-räkning från och med gånggriftstiden, medan det bortre skedet vidare anknutits till den kvartärgeologiska kronologien.

Det högsta kurvavsnittet demonstrerar schematiskt de oscillationer, som havsytan utfört enligt gyttjelagerföljden under Österbotorvmarken. Utgångspunkt är den vid Ho i Torsåker observerade högre Litorinatidsstrandlinjen, 84 m,

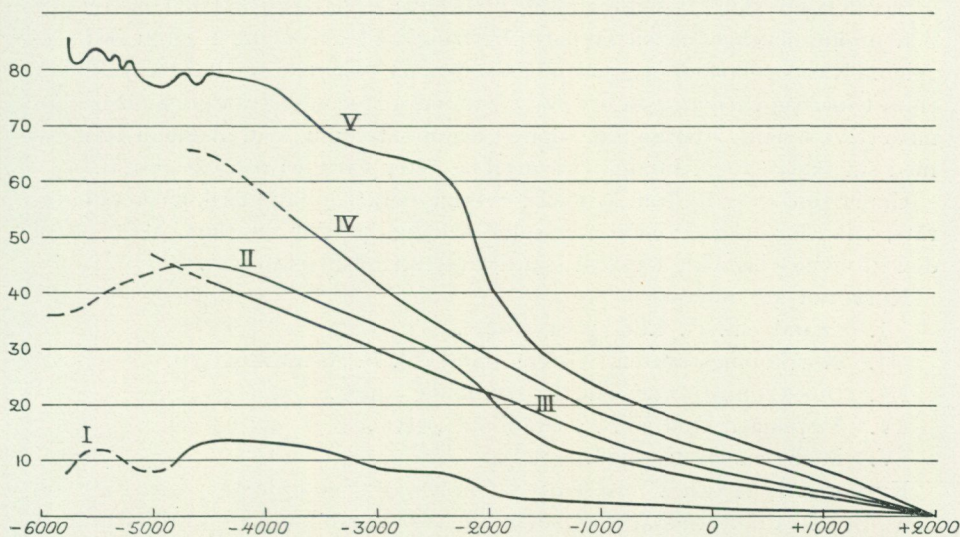


Fig. 48. Landhöjningskurvor från östra Sverige: I Öland (Lundqvist); II Norrköpingstrakten (Asklund); III Stockholmstrakten (Granlund); IV Uppsalastrakten (Granlund); V Gästrikland (Asklund). Abscissan: tiden före och efter Kristi födelse (o); ordinatan: höjden ö. h. i m.

och nästa hållpunkt är den lägre Litorinagränsen, som denna framgått av iakttagelser vid Lövpusstjärn, Vij i Torsåker, utmed Jädraån och i Ockelbo. I detta parti anhopa sig trindyxfynden och de relativt äldre slagteknikyxorna, vilkas inkommande jag markerat som den »spetsovala yxans tid», ett första genombrott av europeiska megalitiska inflytanden, som sedan förtonar i trindyxkultur på de flintfria områdena. Detta avsnitt är Montelius period I av yngre stenåldern. Döstitidens nivåavsnitt är otydligt, men jag har här låtit de fåtaliga fynden markera kurvans lopp. Här synes föreligga en utflackning av kurvan, som inom sydligare områden motsvarar den »andra stenålderstransgressionen», vars maximum jag tidigare (1929, s. 74) velat se infalla under gånggriftstidens första skede, en uppfattning, som Gästriklandskurvan stöder. Keramikboplatsernas tid betecknar en hastig regression till stenålderns slut, varefter kurvan under alla förhållanden företer en stark utflackning och faller in i ett skede, där den företrädesvis präglas av den isostatiska landhöjningen fram till nutiden. Under hela detta slutskede synes höjningen varit ganska konstant och något starkare utklingande av densamma skönjes knappast. —

Stenålderns buktande kurvgång sammanhänger därför väsentligen med eustatiska nivåförändringar, såsom ju nyare undersökningar generellt synas uppvisa.

Ancylus- och Yoldiatidernas skeden äro i landhöjningskurvan givetvis hypotetiska. Med någon vägledning av de å sid. 54 deducerade transgressionsmått, har jag skisserat de transgressionsbelopp, som låta sig tänkas vid den starka landhöjningen under det första postarktiska skedet. Kurvgången motsvarar givetvis mera de faktiska förhållandena än en rak sammanbindningslinje mellan de olika observerade strandlinjerna.

Ses detta avsnitt tillsammans med kurvans stenåldersparti demonstrera de den utomordentligt starka klimatförbättring jorden genomgått efter sista istiden. Katastrofartade avsmältningsskeden ha fört nya smältvattensklunkar till oceanernas vattenmassa och först vid andra stenålderstransgressionen upp-nås ett visst jämviktsläge, det »mare-plenum»-stadium, som Wilhelm Ramsay med sin skarpa logik funnit böra utbildas efter varje istidsskede (1924).

Under senare år ha från sydöstra Sverige flera landhöjningskurvor publice-rats, vilka för en diskussion återgivits med fig. 48, där samtliga återförts till den kronologi jag valt för abscissan i Gästriklandsdiagrammet.

Kurvorna äro följande:

- I. Öland enl. G. Lundqvist (1928).
- II. Norrköpingstrakten i Östergötland enl. B. Askund (1930).
- III. Stockholmstrakten enl. E. Granlund (1928).
- IV. Uppsalatrakten enl. E. Granlund (1931).
- V. Mellersta Gästrikland.

Kurvorna I, II och V visa en påfallande överensstämmelse. I alla gör sig den eustatiska faktorn starkt gällande och såsom man kan vänta förhållandevis starkast i Ölandskurvan, där den »andra stenålderstransgressionen» tydligt markerar sig. Det är mycket sannolikt, att den bör framträda tydligt jämväl i Norrköpingsdiagrammet (III), såsom jag även förmodat (1930, s. 148), när ett ytterligare detaljerat undersökningsmaterial framkommit från denna trakt.

Den största överensstämmelsen borde givetvis förmodas förefinnas mellan Gästriklandskurvan och Uppsalatraktens. Som synes finnes också en god överensstämmelse mellan dem från bronsålderns begynnelsestadium och framåt. Men för stenåldern äro motsättningarna så stora, att de icke låta sig förenas. Det återstår knappast någon annan förklaring till denna skillnad än att Uppsalakurvan, som fått vädja till långsträckta extrapolationer liksom Stockholmskurvan icke ger någon korrekt framställning över stenålderns nivåförändringar, vilket också mera direkt synes därav att den saknar de eustatiska inslagen i kurvgången, som framkomma ur Lundqvists och mina kurvor.

I synnerhet Stockholmskurvan har varit föremål för matematiska beräkningar över de landhöjningsbelopp, som kunna förmodas inträffa i framtiden (Elvius 1930). Resultatet har blivit en återstående landhöjning av endast 18 m. Jag vill till detta endast framhålla, att det synes allt för lågt ur geologiska synpunkter, och att beräkningarna givetvis få ett annat resultat om de eustatiska momenten i kurvorna kunde elimineras. Utsikterna därtill förut-sätta ett ytterst detaljerat och säkert material från tiden efter stenåldern —

ett material, som framgått utan extrapolationer från andra områden än landhöjningskurvan avser. Därför få de beräknade siffrorna över landhöjningens framtida belopp tillsvidare anses mycket preliminära, men det är att hoppas att vidare detaljundersökningar inom vissa kurvavsnitt i landhöjningsdiagrammen skola föra diskussionen i denna viktiga fråga framåt.

Tabell I.

Högre strandlinjer å kartbladet Storvik, samtliga tubavvägda i konnektion med topografiska kartornas precisionsfixar av B. Asklund 1928—30. De numererade avvägninglinjerna återfinnas å topografiska kartan, fig. 9, sid. 23. De tre kolumnerna *a*, *b* och *c* angiva till olika referenspunkter återförda nivåer; *a* efter isobassystemet lagt efter VSV—ONO-riktningen, *b* efter O—V-riktningen, bäge med Torsåker som referenspunkt, *c* efter NO—SV-riktningen med kartbladets mittpunkt som referenspunkt.

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
1—3. <i>Avvägningar kring »fäbodstigen» mellan V. Håstbo och Torshyttan. Östlig exposition.</i>					
1.					
Vacker markerad strandterrass	3	115.7	116.4	117.3	118
Strandterrass	2	130.3	131.1	131.9	132.5
Litet vallkrön	1	133.3	134.1	134.9	135.5
Liten strandvall	1	135.5	136.4	137.1	138
Obetydlig klappervall	1	143.4	144.4	145.1	146
Stort vallkrön å klapperterrass	4	150.6	151.6	152.3	153
Tvenne skilda stora vallkrön	4	152.8	153.8	154.5	156
2.					
Bergterrass med stenraukar	4	154.2	155.3	155.9	157
Oregelbunden klappervall	1	157.6	158.8	159.3	161
Väldigt klapperkrön, vallen 1.5 m hög	5	156.8	158.0	158.4	159.5
Vackert vallkrön	2	162.3	163.4	164.1	165
Bred terrass i klapper	4	162.8	163.9	165	166
Utomordentligt markerat klapperkrön	5	170.4	171.9	172.5	174
3.					
Stort vallkrön	4	157.1	158.3	159.1	160
Markerad stor klappervall	4	165.5	166.8	167.6	168
Stort klappervallkrön	4	170.6	172.1	172.9	174
Största väldiga vall (klapper 1/2 m)	5	175.1	176.9	177.6	179
Klapperplan vid markerad bergterrass	3	175.8	177.6	178.3	180
Stor bergterrass, 30 m bred	4	181.9	183.9	183.4	186
Vacker erosionsterrass med liten vall	2	191.2	193.7	193.9	196
Övre gräns för finjordsfattig, frilagd klapper	1	197.1	200	200	202
Specialavvägning av samhöriga stora klapperzoner nedom 176 m:					
Lägsta stora vall	4	168.2	169.7	170.4	171
Mittparti av stort klapperfält	4	169.0	170.5	171.3	172
Bergterrass och erosionshak	3	170.1	171.6	172.4	174

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
<i>Avvägningar kring Kungsbergs jäbodär (4), kring Stenbäcken (5) och V om fixpunkt 155.87 i närheten av Kalvsnäs (6 o. 7).</i>					
4.					
900 m O om Kungsbergs fäb. från landsvägen åt S. Sydlig exposition.					
Övre spolningsgräns för ganska tydligt ur- sköljd morän	2	180.7	181.2	179.4	182.5
5.					
Kring Stenbäcken. Sydlig exposition.					
300 m V om habitation, markerat vallkrön	3	178.1	178.6	177.1	180
Vacker terrass	2	170.7	171.1	169.6	172
50 m N om vägskälet, vackert klapperkrön	2	174.1	174.6	173.1	176
25 m bred sandterrass	5	177.0	177.5	176.0	179
50 m bred sandvall, krönet	5	178.3	178.8	177.2	181
6.					
600 m V om fixp. 155.87. Sydlig exposition.					
Stor klappervall	4	166.5	166.9	165.7	168
Mindre klappervall	1	165.8	166.2	165.0	167.5
Stort vallkrön	4	163.1	163.4	162.3	165
7.					
Körväg mot V om 155.87. Sydlig exposition.					
Mindre vallkrön	1	152.6	152.9	151.9	154
Markerad klapperterrass	3	157.2	157.5	156.5	159
» »	3	163.6	164.0	162.8	165
Markerad terrass	3	170.8	171.2	170.0	172
Mycket utpräglad terrasshylla	4	173.4	173.9	172.6	175
Övre spolningsgräns	1	179.1	179.7	178.1	181
8—13. Söderåsen.					
8.					
Från vägkors 900 m SO om siffran 254 mot N. Sydlig exposition.					
Markerad klapperterrass	3	135.5	135.7	135.2	137
Liten klappervall	1	136.5	136.7	136.2	138
Markerat vallkrön med berghak	3	138.4	138.6	138.1	140
Markerat klapperkrön	3	144.6	144.8	144.1	147
Liten vall	1	147.2	147.4	146.9	149
Markerat vallkrön	3	149.6	149.8	148.9	151
Mycket markerat vallkrön	4	153.7	153.9	153.0	155
Liten terrass	1	155.8	156.0	155.1	157

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
Markerad terrass med klappervall	4	158.6	158.9	157.8	160
Mycket markerat vallkrön	4	167.3	167.6	166.5	169
Litet men mycket markerat terrasshak	4	172.9	173.2	172.1	174
Stor flack terrass	2	176.6	176.9	175.7	179
Stor klappervall	4	176.6	177	175.7	179
Väldig klappervall, 1—2 m hög, krönet	5	178.6	179.0	177.7	181
Utpräglad terrasshak	3	179.2	179.6	178.2	182
Stor oregelbunden klapper- och sandvall	2	182.2	182.6	181.2	184
Vackert vallkrön	1	182.7	183.2	181.7	184.5
Markerad erosionsterrass i finjord	3	188.6	189.1	187.6	191
Högsta terrass, finjord och sand	2	193.3	193.8	192.2	196
Högsta föga markerade svallgräns	1	202.8	203.3	201.7	206
9.					
Stig åt NO från föregående. Sydlig exposition.					
Liten markerad terrass	2	170.4	170.7	170.0	172
» » »	2	173.3	173.6	172.9	175
» terrass	1	174.8	175.2	174.4	176
Krön å vacker, regelbunden klappervall	2	176.4	176.8	175.8	178
Bred klapperterrass, utpräglad åt SO	3	180.0	180.4	179.2	182
Bred terrass, utpräglad åt SO	3	185.4	185.8	184.6	188
Mycket markerad terrass	4	191.6	192.0	190.7	194
Översta svallgräns	1	202.9	203.5	201.7	205
10.					
Söderåsens SV-sida åt N och NO, O om Djup- bäcken. Västlig exposition, med dragning åt S.					
Litet vallkrön	1	148.9	149.1	148.5	150
Markerat litet vallkrön	2	150.1	150.3	149.6	151
Väldigt vallkrön, 1 m högt, vallen 25 m bred	5	153.4	153.6	152.8	155
Vacker liten terrass	2	155.0	155.2	154.3	157
Stort markerat vallkrön	4	156.1	156.3	155.4	158
Vacker bred terrass	3	158.6	159.0	157.8	160
Mycket markerat, stort vallkrön	4	160.8	161.0	160.0	162
Flackt stort vallkrön	4	162.1	162.3	161.2	164
Väldig vall, 1 m hög; klapper 3 dm	5	173.3	173.6	172.6	175
Flack klappervall	2	174.3	174.6	173.6	176
Litet vallkrön	1	175.0	175.4	174.0	177
Liten vall ovanför flack terrass	1	179.3	179.7	178.3	182
11.					
Söderåsens NO-sida, stig från vägen till Mos- sarna. Östlig exposition med dragning åt N.					
Markerad vall, sandblandad klapper	3	118.8	118.6	117.6	119
Markerat vallkrön, sandblandad klapper	3	120.8	120.6	119.7	121
Stort markerat vallkrön	4	126.2	126.0	125.0	127
Ännu större vallkrön	4	128.0	127.8	126.7	129

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
Väldig klappervall	5	138.2	138.0	137.2	139
Mycket vacker, stor vall	4	139.1	138.9	138.1	140
Kolossal vall med terrass bakom, 1/2 m-klapper	5	142.3	142.1	141.3	143
Stor terrass i klapperfält	4	146.4	146.2	145.4	147
Vacker terrass	2	154.7	154.4	153.5	156
Väldig klappervall med stora block	5	157.5	157.3	156.5	158
Väldig blockvall med stora block	5	164.0	163.7	162.9	165
Vacker stor klapperterrass	4	168.2	167.9	167.0	169
Väldig klappervall, 1 m hög	5	169.8	169.5	168.6	171
Väldigt vallkrön	5	172.5	172.1	171.3	173
Sista klappervall i sammanhängande serie . .	5	177.3	176.9	176.0	178
Högsta mindre, men markerade strandvall, finjordsrik	2	188.9	188.9	188.0	190
12.					
Söderåsen, från Storsång åt SV. Nordlig ex- position.					
Sandterrass	1	127.0	126.8	125.1	128
Mycket markerad klappervall	3	133.1	132.9	131.6	134
Liten strandvall	1	143.3	143.1	141.8	144
Terrass	2	143.9	143.7	142.3	145
Liten terrasshylla med klappervall	1	149.9	149.7	147.2	150
Flack vall med terrassplan	2	150.4	150.2	148.7	151
Flack klappervall	2	151.4	151.2	149.5	153
Mycket markerad, 1 m hög klappervall . . .	3	154.7	154.5	152.7	156
Liten vall	1	161.7	161.4	162.9	163
Ganska markerat vallkrön	2	164.7	164.4	162.8	165
Markerat vallkrön	3	166.6	166.3	164.6	167
Vallkrön	2	168.0	167.7	166.0	169
Markerat vallkrön	3	171.8	171.5	169.8	173
Dubbel, mycket stor vall	4	173.8	173.5	172.0	175
Vallarna stiga åt O till	4	174.3	174.0	172.5	175
	4	175.6	175.2	173.8	177
13.					
Söderåsen, nordlig serie över terrängen. Nord- lig exposition.					
Liten klappervall	1	173.6	173.3	172.0	175
Stor klappervall	4	170.5	170.2	169.0	172
» »	4	167.3	167.0	165.8	168
Stor klappervall med plan terrass	4	162.1	161.8	160.7	163
Stor, 15 m bred, markerad terrass med vall .	4	159.7	159.5	158.3	161
Medelstort vallkrön	2	154.7	154.5	153.4	156
Stor, markerad vall med grov klapper	4	149.8	149.6	148.6	151
Mycket markerad vall	4	143.5	143.3	142.3	144
» »	4	140.3	140.1	139.2	141
Liten markerad vall	2	135.4	135.2	134.4	136
Mycket markerad vall	4	134.9	134.7	133.9	135

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
14—15. <i>Avvägningsserier över Rymningsberget S om sjön St. Gösken, från Storsäng och åter. Nordlig exposition.</i>					
14.					
Flack markerad sandterrass	1	119.7	119.5	118.5	120
Flack, 10 m bred terrass med erosionshak . .	2	124.6	124.4	123.3	125
Stor vacker sandvall	4	128.7	128.5	127.2	129
Otydlig sandvall mera markerad åt V	1	132.5	132.3	131.0	133
Flackt erosionsplan	1	135.9	135.7	134.5	137
Stor, otydlig klappervall	2	139.0	138.8	137.6	140
Svagt utbildad klappervall	1	178.6	178.0	176.6	180
Markerat erosionshak	3	193.7	192.9	191.7	195
15.					
Åt N från Rymningsberget. Nordlig exposition.					
Något klapper	1	185.4	185.0	183.0	187
Mycket markerad klappervall	3	175.3	174.9	173.0	176
Liten terrasshylla, 5—6 m bred	2	172.2	171.9	170	173
» markerad terrasshylla	2	170.8	170.5	168.8	172
Bredare, markerad terrass	3	167.9	167.6	165.7	169
16. <i>Avvägningsserie utmed Trångbovägen O om Malmjern mellan fixp. 135.88 och nya landsvägen (se geol. kartan). Ostlig exposition.</i>					
Svag, sandig vall och tydligt erosionshak . .	1	139.1	139.9	141.9	141
Bred men föga markerad terrass	2	130.6	131.4	133.1	132
Flack, mycket markerad vall	4	122.9	123.7	124.9	124
Mycket markerad, flack vall	4	118.7	119.4	120.6	120
Flackt erosionsplan	1	115.5	116.2	117.3	117
»	1	113.6	114.3	115.1	115
Litet erosionshak	1	110.7	111.4	112.2	111
30 m bred erosionsterrass, den största i serien	5	107.7	108.3	109.2	109
Stort vallkrön på denna	5	107.8	108.1	109.5	109
Flackt lutande och otydlig terrass	1	104.4	105.0	105.9	106
Litet vallkrön	1	101.8	102.3	103.3	103
17. <i>Avvägningsserier åt N från Kloxbergets triangelpunkt ned mot Ho. Nordlig exposition.</i>					
Klapperterrass, terrängbetonad	1	141.8	142.1	142.6	143
Oregelbunden smal terrasshylla	1	136.3	136.6	137.0	138
Vacker klapperterrass med erosionshak . . .	2	132.2	132.5	132.9	134
Markerad terrass med bred klapperzon, åt O berghak i leptithällar	3	122.2	122.4	122.9	123
Stort, ytterst kraftigt markerat erosionshak till 40 m bred terrass	5	109.3	109.5	109.8	110

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
18. <i>Avvägningsserie från Långnäs upp mot Skollberget. Sydlig exposition.</i>					
Stark sandackumulation börjar	1	126	125.5	124	126
Slutar med svagt utbildad terrass	1	137	136.4	134.5	137
10 m bred, plan klapperterrass	3	147.3	146.6	144.3	147
Vackert markerat vallkrön	3	148.5	147.8	145.5	149
» » »	3	152.5	151.8	149.2	153
Markerat vallkrön	3	155.5	154.7	152.0	156
Markerad klapperterrass	3	159.4	158.6	155.9	159
Terrass	1	161.4	160.6	157.6	161
Mycket stor, oregelbunden klapperterrass	4	165.2	164.3	161.3	165
Väldig vall, krönande flera m hög klapperzon	5	178.9	177.7	174.5	179
Oregelbunden vall	1	182.5	181.2	177.9	183
» »	1	186.8	185.3	182.3	187
Bred terrass med berggräns	4	187.0	185.4	182.5	187
Översta lilla terrasshak	1	205.0	202.7	200.3	205
Översta gräns för finjordsfattig, grov klapper	1	205.9	203.7	201.2	206
19. <i>Avvägningsserie S om Barkhyttan. Västlig exposition.</i>					
Ganska markerat erosionshak	2	157.4	156.6	154.6	157
Markerad terrass på klapperfält	3	163.2	162.3	160.2	163
Markerat krön på väldig klapperzon	3	176.2	175.3	173.2	175
Översta lilla klapperfält, mycket grov klapper	1	177.5	176.2	174.3	176
20. <i>Avvägningsserie från Gävle—Dala-banan, fixpunkt 172.74 upp emot Vikåsen. Sydlig exposition.</i>					
Vacker bred klapperterrass	3	176.1	173.0	170.0	175
Ganska markerad terrass	2	185.5	181.0	179	182
Klapperterrass med erosionshak i fast berg	3	194.3	188.8	188.4	190
Klapper stiger upp till	1	200.3	194.3	193.3	196
Frispolade hållar	1	204.0	197.5	197.0	200
21. <i>Avvägningar å Högståsen. Sydlig exposition.</i>					
Klapper	1	199	194	192	197
Spolningsgräns	1	200.8	195.8	193.6	198
22. <i>Avvägningsserie å Vikåsen utmed vägen. Sydlig exposition.</i>					
Markerad klappervall	3	180.5	177.5	175.5	178
Sandterrass	2	199.5	195.0	194.0	197
Spolningsgräns	1	203—204	198—199	196—197	201

	Valör	Abs. höjd	a	b	c
23. <i>Avvägningsserie från Lillvikstäkten—Fäbo- sjön. Sydlig exposition.</i>					
Klappervall	2	198.5	193.5	191.4	196
Grusgräns	1	201.2	196.0	194.0	199
Spolningsgräns	1	202—203	197—198	195—196	200
24. <i>Avvägningsserie från Lillvikstäkten—Fäbo- sjön. Nordlig exposition.</i>					
20 m bred erosionsterrass	3	186.2	182	179.1	184
Stor terrass	4	172.7	170.0	166.7	170
Mycket markerad vall	4	176.3	173.1	169.8	174
Stor mycket markerad vall	4	181.9	178.2	174.6	178
Liten vall	1	172.0	169.2	164.0	169
Ganska tydlig terrass	1	169.0	166.3	162.7	167
Markerad vall	3	159.1	156.9	153.1	157
Markerad terrasshylla med klappervall	3	147.2	145.4	142.2	146
<i>Summa av serierna 1—24: 190 avvägda strand- märken.</i>					

Tabell II.

Avvägda strandmärken inom Litorinagränsens höjdsikt (även innefattande uppgifter från kartbladet Ockelbo).

LG 1.

Strandvallar vid östra gårdarna i Ho, Torsåker (spegelavvägning från Särstasjön 67.0 av B. Asklund)	83—84.5 m
Erosionshak S intill O-gården i Österbo, Årsunda (tubavvägning fr. Otnarens vattenspegel av B. Asklund)	82.7 »
Väl utbildad strandhak i morän 700 m SV <i>Å</i> i Åttersta, Ovansjö socken (top. kartan 1 : 50,000; spegelavvägning från punkt 66 av O. Claesson)	88 »
Vackert erosionshak i morän, SO om Bro i Ovansjö socken (spegelavvägning från punkt 72.5 av O. Claesson)	86 »

LG 2.

Erosionshak i lermark O intill Lövpusstjärn i Årsunda socken (spegelavvägning från Lövpusstjärns yta 73.7, som kontrollerats med tubavvägning av B. Asklund)	77—78 »
Markerad erosionsterrass V intill Tröskens skolhus i Årsunda socken (tubavvägning från fixpunkt 71.76 vid Åkra av B. Asklund)	79.5 »
Erosionshak i lera vid Sörbacka under Vij i Torsåkers socken (spegelavvägning från punkt 77 m av B. Asklund)	80 »
Erosionshak i sandslänt vid Östby i Järbo socken (spegelavvägning från punkt 74.8 å Jädran, av B. Asklund)	82—83 »
Erosionshak i sand- och lermark vid Söbygeby i Ockelbo socken (spegelavvägning från Bosjöns yta 74.5 av B. Asklund)	85—86 »

Summa: 9 avvägningar inom Litorinagränsens höjdsikt.

Tabell III.

Litorinagränsens läge på Gotland enligt H. Munthe, *Studier öfver Gotlands senkvarära historia*, S. G. U. Ser Ca N:o 4, 1910.

	LG	AG-värde
<i>Kartbladet Hamra.</i>		
Stenstugu Kettelviken	14.5	20.5
Mellan Bjerges och Kastle	14.0	20.7
Bonsarve NV-gård («abnorm-minimum»)	12.4	20.0
Kvarnen N om Bertilsmässa	14.0	20.0
Klähammarsudd	14.0	19.0
Digrans	13—13.3	19.5
SSV Ronnings i Grötlingbo	13.5	23.0
Ronnings	15.0	23.0
NO Rangsarve	15.5	23.5
<i>Kartbladet Roma.</i>		
L:a Burge i Hablingbo	15.6	25
Snoder i Sproge	15.6 (v. Post)	26
Sproge kyrka	17.0	26.5
Nytorp (i Sproge)	17.3	27.0
Burge (i Eksta)	17.6	27.5
Mölner i Klinte	18.6 (Vesterberg)	29.5
Sanda	19—19.5	31.1
Tipps	20.5	32
Eskelhem	20	32.7
Bjers	20.6	34
Karlsö, Norderhamnsslätten	c:a 19	28.8
—		
Petsarve i Eke	15.2	23.0
Malms i Rone	c:a 15	23.5
Burgen, NO Aspe i Burs	c:a 16	23.8
Mellan Kärna och Glänes i Burs	16.2	24.0
Tällungs	16.1	25.2
Skaumyr	c:a 17	26.3
S om Skogsby	18.5	26
V om Gutenvik	19.3	26.4
Sigdes (Östergarn)	20.4	26.1
V om Gannberget	18.5	26.5
N om Kräklingbo kyrka	19.0	28.1
N om Aurungs	20.5	31
<i>Kartbladet Visby.</i>		
Gothems kyrka	c:a 20.5	32.5
OSO Norrgårda (i Vallstena)	21.8	34.5
Gåne hållplats	c:a 23.6	35.0

	LG	AG-värde
Mellan Hejnum och Boge	23.0	36.5
Klints-klinten	23.4	37.0
Tibble i Hangvar	26.5	41.4
Vestöös	26.4	43.6
NO därom	25.6	43.8
Norrbys	26.8	44.0
V om Halls kyrka	27.1	44.0
Ire i Hangvar	26.4	42.7
Lickershamnsdalen	27.6	42.7
Galgberget vid Visby	c:a 24	38.0
V om Hellvi kyrka	24.6	38
Skymnings i Fleringe	26.1	41.8
V om Tjelders i Boge	21.9	34.0
N intill Slite	23.8	36.5
Norsklinten i Halls socken	27.3	44.6
Kyllehöjden i Hellvi	24.2	37.0
Fleringe socken: LG i exponerat läge	27.6	42.5
i lä	24.9	42.5

Tabell IV.
De avvägda stenxyfynden i Gästrikland.

Fyndtyp, lokal och kortfattad karakteristik	Abs. höjd	Red. höjd
<i>Torsäkers socken.</i> (Nummer anger nummer i Hedlunds förteckningar.) Karakteristikerna mestadels efter Statens Historiska museums uppgifter till Hedlunds förteckningar.		
4. Trindyxa, Tjärnäs	92	91.7
5. Trindyxa, Hästbo	92	92.5
7. »Grönstensyxa med tillplattat, bredovalt tvärsnitt, egg bred, ytan bultad och eggpartiet slipat.» — Sörbacka, Vij	87—88	86.6—87.6
8. »Trindyxa med rundovalt tvärsnitt, egg slipad.» — Sörbacka, Vij	»	»
9. »Trindyxa med ovalt till spetsovalt tvärsnitt. Sekundärt inslipade vertikala fåror.» — Sörbacka, Vij	»	»
11. »Trindyxa med rundovalt tvärsnitt, tvåreggad, eggplan slipade.» — Vall	82.5—84	82.5—84
12. »Grönstensyxa med ovalt tvärsnitt, slagmärken, nacke något avsmalnande, eggplan slipade.» — Antydan till plansida, jfr Limhamnsyxan. — Vall	82.5—84	82.5—84
14. Trindyxa, typisk. — Myrsveden, Fors.	88.6	88.8
20. »Trindyxa av grönsten, slipad vid eggen, som är skadad. Spetsig nacke, genomskärning trind till oval.» — Wiréns, Fors. Tillsammans med 22	85.4	85.6
22. »Grovt tillformat ämne till grönstensyxa; tillspetsad mot ändarna, oregelbundet tvärsnitt.» — Runt om slagen, jfr nöstvet-typen. Wiréns, Fors	85.4	85.6
Trindyxa, Prästhyttan, försvunnen	86	86.3
Summa för Torsäker: 11 stycken.		
<i>Järbo och Ovensjö socknar.</i>		
Storågruppen.		
5. Lihultyxa, typisk. Gamla Hammaren, Uhrfors. Åttersta	93	91.9
6. Trindyxa. Gamla Hammaren, Uhrfors. Ännu en på samma plats, ej förtecknad	94	92.9
8. Nackdelen av trindyxa. Gamla Hammaren, Uhrfors	91—92	89.9—90.9
<i>Jädrans dalgång.</i> (De från Järbo märkta J, från Ovensjö O.)		
J 6. »Trindyxa med långovalt snitt.» Djupdal	107	105
J 7. »Eggdelen av stenxyxa med långovalt snitt», Östby, S om Vreten	92	90
J 10. »Trindyxa med rundovalt tvärsnitt, mot eggen bredast, defekt. Slagmärken.» Vid Jädraån, där N:a stambanan skär denna.	106	104

Fyndtyp, lokal och kortfattad karakteristik	Abs. höjd	Red. höjd
J 11. »Trindyxa med oregelbundet, rundovalt tvärsnitt, egg avslagen. Spår av smalsidor vid eggpartiet.» O om sista gården i Järbo sn, efter vägen till Jäderfors. Östby	89	87
J 15. Ramsjöyxa med slagteknik. Rundovalt tvärsnitt. V om sista gården i Järbo efter vägen till Jäderfors .	89	87
J 19. »Trindyxa med slagteknik, rundovalt tvärsnitt, eggplan slipade.» Jfr Ramsjötyp. Djupdal	95	93
J 32. »Tväreppad yxa av grönsten med trekantigt tvärsnitt; rundad smal egg; något avsmalnande mot nacken; slipsår vid eggen och på ena sidan, grovt tillformad.» — Östby, vid sista gården i Järbo	89	87
J 33. »Ämne till yxliknande redskap av grönsten med subrektangulärt tvärsnitt; genom bultning avrundad mot båda ändarna.» — Östby, fyndplats som J 32 . . .	»	»
J 34. »Nackåndan av spetsnackig trindyxa, runt tvärsnitt, själva nackspetsen avslagen.» — Östby, som 32 . . .	»	»
J 35. »Nackåndan av spetsnackig trindyxa av grönsten; tämligen runt tvärsnitt.» — Östby, som 32	»	»
O 10—12. 3 st. Ramsjöyxor. Antydning till spetsovalt snitt, jfr Limhamnsyxan. — Sunnanå	84—86	82.5—84.5
O 13—14. 2 st. trindyxor. — Sunnanå	84—86	82.5—84.5
O 15. »Stenyxa, på gränsen mellan spets- och tunnackiga.» — Obestämd tidig typ. — Sunnanå.	84—86	82.5—84.5
O 16. »Stenyxa med långovalt snitt.» Obestämd typ. — Sunnanå	84—86	82.5—84.5
O 17. »Stenyxa av svårbestämd typ, närmast tunnackig.» — Sunnanå	84—86	82.5—84.5
O 19—20. Trindyxor. — Jäderfors	83	81.5
O 21. »Stenyxa med långovalt snitt.» — Jäderfors	83	81.5
O 25. »Grönstensyxa med bredovalt tvärsnitt, uppslipad, nacke tunn, avsmalnande.» — Jäderfors	89,6	87,6
O 24. Två trindyxor. — Backbergs fåbodar	80—81	78,3—79,3
Fynd från Järbo tillkomna efter förteckningarna.		
Tre trindyxor, Svartröningen	82,9	81,4
Trindyxa »	82,9	81,4
Trindyxa »	88,5	87,0
Summa för Järbo och Ovansjö: 32 stycken.		
<i>Ockelbo socken.</i>		
1—2. Två typiska trindyxor. Vid sjön Ekarn, Ekbo fåbodar Ännu en yxa från samma plats ej förtecknad	81	76,5
3. Trindyxa. Åbyggeby	81	76,5
11. »Trindyxa av grönsten, nacken relativt tunn och bred, eggen bredare, rundad med tydliga egghörn, tväreppad, tvärsnitt ovalt; bultad med kvarstående slagmärken, eggen slipad.» Åbyggeby.	86,5	82,5
	85	81

Fyndtyp, lokal och kortfattad karakteristik	Abs. höjd	Red. höjd
16. »Spetsnackig trindyxa av grönsten med ovalt tvärsnitt, svagt rundad egg, bultad samt överslipad särskilt mot eggen.» Vreten nr 1, Åbyggeby, troligen å	(83.5)	(79.5)
8. Trindyxa med rundat ovalt tvärsnitt. Almgrens gård, Säbyggeby	92	87.5
— Två trindyxor, varav en fyrsidig. S om Almgrens gård, Säbyggeby	92	87.5
Summa för Ockelbo: 9 st.		
<i>Valbo socken.</i>		
14. »Skaftålsyxa av mörk stenart (nästan svart). Alla sidor välvda och övergående i varandra utan kant, nacken bred och avplanad samt längre än eggen, som är starkt uppskärpt. Skaftålet, som väl ursprungligen legat ungefär vid yxans mitt, är rent cylindriskt.» Funnen vid Hageström i Prästforsen i Gavleån. Läge sekundärt	23.7	23.5
16. »Trindyxa av grågrön stenart, med trubbig nacke, bred tvåregg, rundad, tvärsnitt vid mitten nästan runt. Väl bultad, slipad mot eggen.» — Månsåker å Grååsen nr 1	61	60
17. »Trindyxa av grågrön stenart, nacken relativt spetsig, tvärsnitt runt, eggpartiet avslaget, väl bultad.» — Månsåker å Grååsen nr 1	61	60
18. »Fyrsidig yxa av sannolikt tunnackig typ (nacken avslagen) av mörk grönsten. Något avsmalnande mot nacken, eggen rundad, breddsidorna välvda, smalsidorna plana, överallt väl slipad.» — Funnen å holmen Alborg i Gavleån	61.6	61.3
20. »Dubbeleggad skaftålsyxa av s. k. Fredgårdstyp, såväl nacke som egg något skadad.» — Funnen i grus, som hämtats från det grustag i Märtsbo, där stenåldersboplatsen är belägen. — Större boplatsen vid Märtsbo . .	46.7—49.9	47.2—50.4
— Lilla keramikfyndlagret vid Märtsbo, nedre gräns	47.5	48
21. »Skaftålsyxa av grönsten, simpel, spiralsidan och undersidor plana, översidan svagt välvd; avtunnande mot nacken, som är avrundad, slipad men vittrad.» — Lund, strax intill råskillnaden mot Östanbäck	42.8	42.5
22. »Skaftålsyxa av mörk, tät stenart, väl slipad. Nackpartiet cylindriskt, nacken plan.» — Funnen 100 m S om sägen i Lunds by	41.1	40.8
23. »Eggdel av skaftålsyxa av porfyrisk bergart, avslagen tvärs över skaftålet; väl slipad.» — Funnen å hemmanet Bäck, sub. 3	41.1	40.8
24. »Tunnackig grönstensyxa med fyrsidigt oregelbundet tvärsnitt; grovt formad, endast ena smalsidan fullt utbildad; eggen rak; avsmalnande mot nacken; eggen och större partier av sidorna slipade; något tvåreggad.» — Vid Kolsveden i Överhärde fåbodar	65.5	65.3
27. »Håleggad, tjocknackig yxa av grönsten, tämligen jämbred.» — Funnen i Gävle stads grustag vid Öby	52.9	52.5

Fyndtyp, lokal och kortfattad karakteristik	Abs. höjd	Red. höjd
30. »Yxa av grönsten av en huvudtyp som de norrbottniska hackorna med smal, böjd, sned egg; något avsmalnande mot nacken, som är tämligen bred och till större delen avslagen; tvärsnitt oregelbundet.» Lägenheten Myråsen, Åbyfors	44.8	44.6
31. »Yxa av sydskånsk, ljusgrå flinta, fyrsidig, av huvudtyp som de tunnbladiga yxorna; smalsidorna och eggdelen väl slipade, övriga partier av bredsidorna endast delvis överslipade; svagt böjd egg, något avsmalnande vid nacken; eggen med fina långsgående repor.» — Lägenheten Myråsen vid Åbyfors	42.3	42.1
— Boplatlager med keramik, Hagaström	41.7	41.4
Summa för Valbo: 14 stycken.		
<i>Arsunda socken.</i>		
5. »Yxa av diorit, ena sidan plan (den naturliga ytan utan synbar bearbetning) den andra välvd, tvärsnitt alltså plankonvext, eggen rundad, bredare än den likaledes avrundade nacken, tvär; yxans konvexa sida synes vara överslipad, eggen på båda sidor väl slipad.» — Gården V om Lövpussarna	79.7	80.7
6. »Trindyxa av diabas, nacken tämligen spetsig, eggen bredare, skadad, tvärsnitt rundovalt, bultad och helt överslipad, eggpartiet bättre slipat, deformerad genom vitt-ring.» — Gården V om Lövpussarna	79—80.5	80—81.5
8. »Trindyxa av grönsten, relativt spetsig nacke, eggen något smalare än mitten samt starkt skadad, tvärsnitt ovalt; väl bultad och helt överslipad.» — Funnen i grusgrop vid Vändmuren, c:a	75	75.8
9. »Trindyxa av grönsten, nacken ganska bred och trubbig, eggen något bredare, starkt skadad, tvärsnitt oregelbundet ovalt; bultad, kvarstående grova slagmärken, slipad mot eggen.» — Österbo	82.8—83.6	83.7—84.6
11. »Yxa av grönsten, bred tjock nacke, eggen något bredare, tvär, tvärsnitt oregelbundet ovalt; bultad och slagen, med kvarstående grova slagmärken.» — Vid gårdet 400 m NNO om Lövpusstjärn	80.5	81.5
— På samma plats ett flertal »stenkilar» å	79—80.5	80—81.5
— O intill Lövpusstjärn på en liten kulle ett flertal »stenkilar» å	80—82	81—83
14. »Stenyxa av sparagmitsandsten, grovt slagen och bultad, med spetsig nacke och bred, böjd, slipad samt något skadad egg, oregelbundet ovalt tvärsnitt, något vitt-rad.» — Österbo på åker NO 77.4	83.6	84.6
15. »Yxa av grönsten (möjligen förarbete till skafthålsyxa); genomskärning i det närmaste trind, ehuru med antydan till en smalsida; slipad men vittrad; nacken avslipad i facetter.» — Från grustag vid Vändmuren	77.4	78.2

Fyndtyp, lokal och kortfattad karakteristik	Abs. höjd	Red. höjd
16. »Yxa av grönsten, svagt håleggad, tämligen rak men sliten egg, ovalt tvärsnitt; avsmalnande mot nacken, som är tunn, starkt vittrad.» — Vid gården 400 m NNO om Lövpusstjärn	80—82	81—83
Summa för Årsunda socken: mer än 14.		
<i>Öster-Färnebo socken.</i>		
4—16. Äro av brukspatron Benedicks å Gysinge skänkta till Statens Hist. Museum. De flesta torde vara från Bastfallet från ett angivet sannolikt boplatsoområde med nedre gräns å	76.2	78.2
23. »Trindyxa av grågrön stenart, nacken trubbig, eggen bredare, tvärsnitt på mitten nästan cirkelrunt. Helt bulb-tad.» — Elfströms gård, Bastfallet	81.2	83.2
Summa för Öster-Färnebo socken: mer än 1.		
Summa avvägda fynd för Gästrikland: mer än 80.		

Litteraturförteckning.

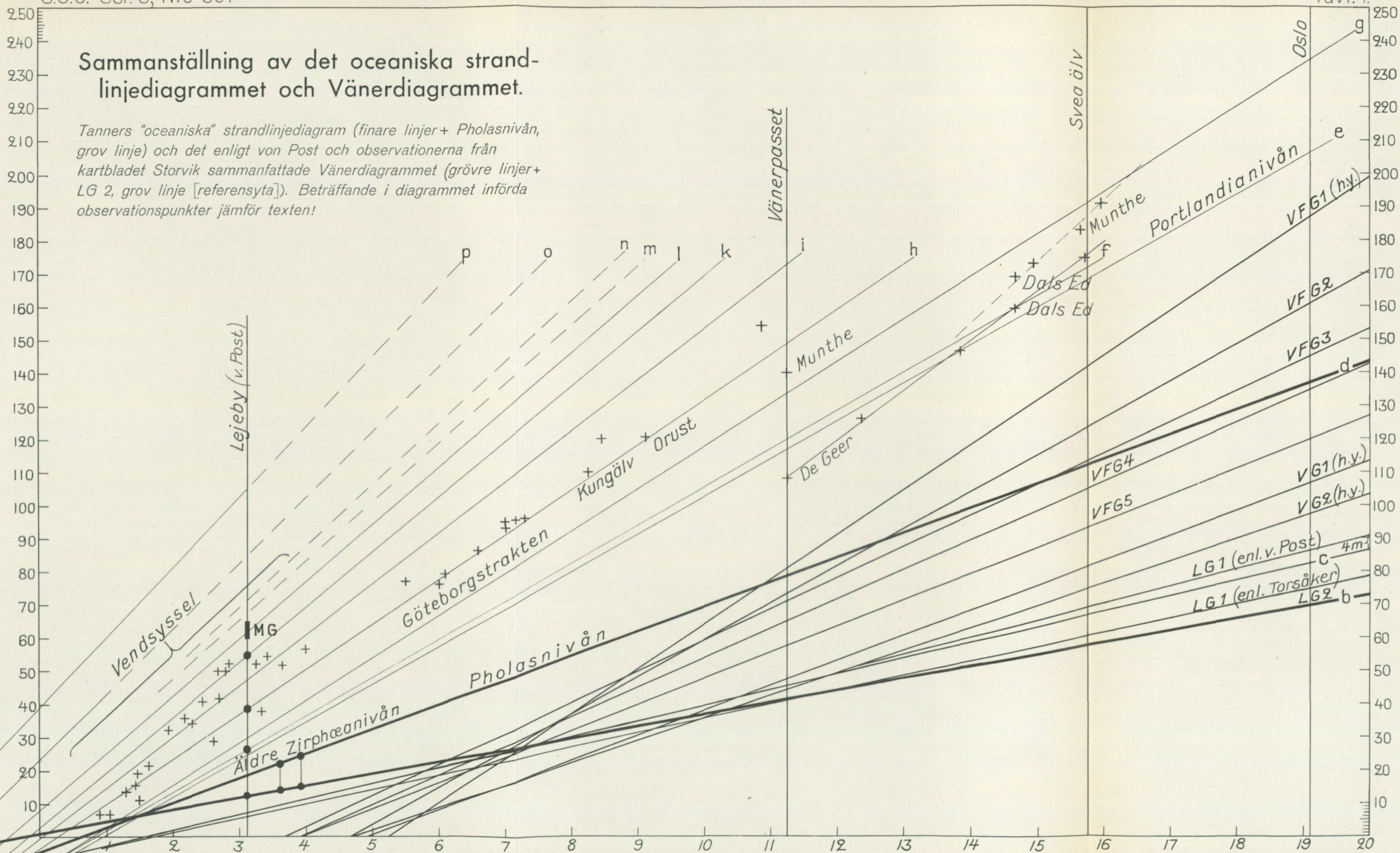
- J. Alin, N. Niklasson och H. Thomasson (1934). Stenåldersboplatsen på Sandarna vid Göteborg, Göteborgs Kungl. Vet. o. Vitt. Samhälles Handl. Ser. A Bd 3. N:o 6.
- E. Antevs (1928). Shell Beds of Skagerack. G. F. F. Bd. 50.
- H. Arbman (1933). En släktgrav från vikingatiden. Från Gästrikland. Gästriklands kulturhistoriska Förenings meddelanden. Gävle 1933.
- B. Asklund (1927). Stenåldersfynden och Litorina-Tapesgränsen. G. F. F. Bd. 49.
- , G. Ekström o. G. Assarsson (1928). Beskrivning till kartbladet Gusum. S. G. U. Ser. Aa N:o 159.
- , (1929). Stenåldern och nivåförändringarna. G. F. F. Bd. 51.
- , (1930). Östergötlands uppstigande ur havet. Acta Astrogothica, II, Uppsala 1930.
- , och R. Sandegren (1934). Beskrivning till kartbladet Storvik. S. G. U. Ser. Aa N:o 176.
- G. Assarsson (1928). Se Asklund, Ekström o. Assarsson.
- E. Bellander (1934). Iakttagelser på gravfältet vid Järvsta. Från Gästrikland. Gästriklands kulturhist. Förenings medd. Gävle 1934.
- F. Bergsten (1930). The Changes of Level on the coasts of Sweden. Geografiska Annaler. Bd. 12.
- A. Bjørn (1922—23). Nøstvetkulturens flintformer. Bergens Museums Årbog 1922—23.
- , (1930). Nye stenaldersfunns fra Østfold og Telemark. Universitetets Oldsaks-samling. Årbog 1930.
- W. C. Brøgger (1900). Om de sen-glaciale og post-glaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet. Norges Geologiske Undersøkelse No. 31.
- , (1905). Strandliniens Beliggenhed under stenalderen i det sydøstlige Norge. Norges Geologiske Undersøkelse. No. 41. I.
- C. Claesson (1931). Boplatsundersökningar i Gästrikland 1931. Från Gästrikland. Gästriklands Kulturhist. Förenings Medd. Gävle 1931.
- G. Ekholm (1915). Studier i Upplands bebyggelsehistoria. I. Stenåldern. Akademisk Avh. Uppsala 1915.
- , (1926). Stenåldersbosättning och nivåförändringar i Östsvrige. Ymer. Bd. 46.
- S. Elvius (1930). Landhöjningen i Västeråstrakten efter stenåldern. Redogörelse för Statens elektrotekniska fackskola i Västerås, 1929—30. Västerås 1930.
- A. Enqvist (1922). Stenåldersbebyggelsen på Orust och Tjörn. Inaug. Diss. Uppsala 1922.
- , (1923). Hälsingland under förhistorisk tid. Svenska Turistföreningens Års-skrift 1923.
- , (1928). Nya fynd och undersökningar i Gestrikland. Medd. av Gestrikl. kulturhist. Förening. 1928.
- O. von Friesen (1913). Upplands Runstenar. Uppsala.
- , (1933). Runorna. Nordisk kultur, VI. Stockholm 1933.

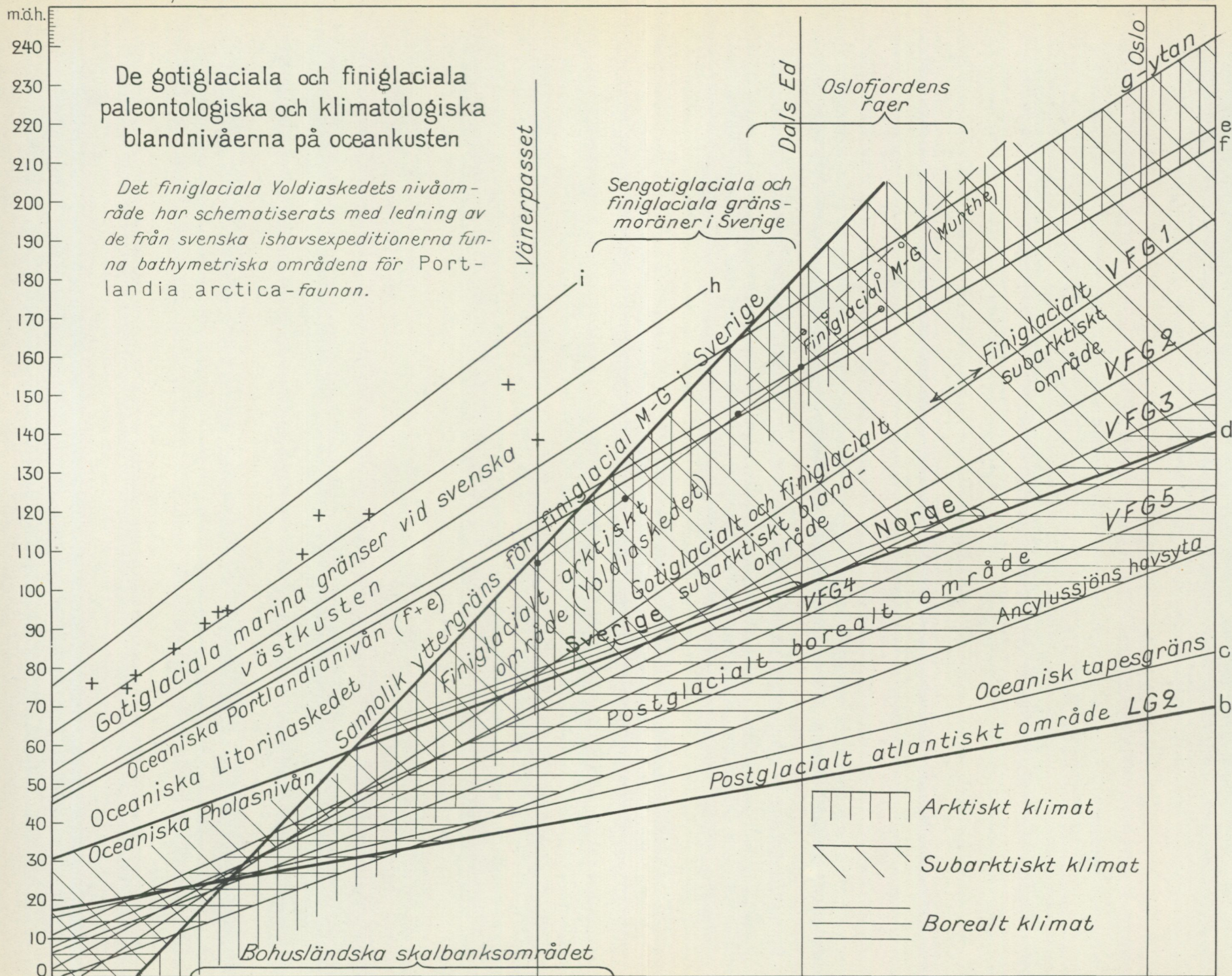
- G. De Geer (1890). Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden. G. F. F. 12.
- , (1909). Dal's Ed. Some stationary Ice-borders of the last Glaciation. G. F. F. Bd. 31.
- , (1925). Förhistoriska tidsbestämningar. Ymer. Bd. 45.
- E. Granlund (1929). Till frågan om procentberäkningen av Litorinagränsen. G. F. F. Bd. 51.
- , (1931). Kungshamnsmossens utvecklingshistoria. S. G. U. Ser. C. N:o 368.
- B. Halden (1933). Siljanstraktens kvartärgeologi. G. F. F. Bd. 55
- K. Hedlund (1927). Gestriklands år 1927 kända stenåldersfynd. Medd. av Gestriklands kulturhist. Förening. 1927.
- , (1930). Gästrikländska stenåldersfynd 1928—30. Från Gästrikland. Gästriklands kulturhist. Förenings Medd. 1930.
- A. G. Högbom (1912). Studier över Upplands äldre bebyggelsehistoria. Ymer. Bd. 32.
- I. Högbom (1913). Finiglaziale Flugsandfelder. G. F. F. Bd 35. 1913.
- , (1923). Ancient Inland Dunes of Northern and Middle Europe, Geogr. Annaler. Bd 5. 1923.
- A. Jessen (1918). Vendsyssels geologi. Danmarks Geol. Undersög. V Række Nr. 2.
- , (1920). Stenaldershavets Udbredelse i det Nordlige Jylland. Danmarks Geol. Undersög. II Række Nr. 35.
- A. C. Johansen (1906). Om Temperaturen i Danmark og det sydlige Sverige i den sen-glaciale Tid. Medd. fra Dansk Geol. For. Bd. 2 Nr. 12.
- H. Kaldhol (1930). Sunnmöres kvartärgeologi. Norsk Geol. Tidsskrift Bd. 11.
- , (1931). Har vi spor efter flere istider i Norge? Norsk Geol. Tidsskrift. Bd. 12.
- S. Lindqvist (1929). Stenåldersproblemen i stöpsleven. Fornvännen 1929.
- G. Lundqvist (1928). Studier i Ölands myrmarker. S. G. U. Ser. C. N:o 353.
- , (1933). Bergslagens marina gräns. G. F. F. Bd. 55.
- B. von Malmberg (1931). Stenåldersboplatsen vid Hagaström. Från Gästrikland. Gästr. kulturhist. För. Medd. Gävle 1931.
- E. L. Mertz (1924). Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauforandringer i Danmark. Danm. Geol. Undersög. II Række. Nr. 41.
- , (1930). Nogle Betragtninger over V. Tanner: Studier over kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. IV. Dansk Geol. Tidsskrift. Bd. 7.
- H. Munthe (1910 a). Studier öfver Gottlands senkvartära historia. S. G. U. Ser. Ca N:o 4.
- , (1910 b). Studies in the Late-Quaternary History of Southern Sweden. G. F. F. Bd. 32.
- , H. E. Johansson, R. Sandegren (1924). Göteborgstraktens geologi. Göteborg 1924.
- , (1927). Studier över Ancylussjöns avlopp. S. G. U. Ser. C N:o 346.
- , (1931). Litorinahavet, Cypeushavet och Limnæahavet. G. F. F. Bd. 53.
- F. Nansen (1922). The Strandflat and Isostasy. Vid.-skapsselsk. Skrifter I. Math.-Naturv. Klasse. Oslo 1921. No. 11.
- B. Nerman (1911). Östergötlands Stenålder. Medd. från Östergötlands Fornminnesförening. 1911.
- N. Niklasson (1934) se Alin, Niklasson och Thomasson.
- R. Nordhagen (1933). De senkvartære Klimavekslinger i Nordeuropa og deres Betydning for kulturforskningen. Inst. for sammerlign. kulturforskning. Oslo 1933.
- V. Nordmann (1912). Alleröd-Oscillationen og Kristiania-Fjordens sen-glaciale Dannelser. Medd. fra Dansk Geol. Forening. Bd. 4.

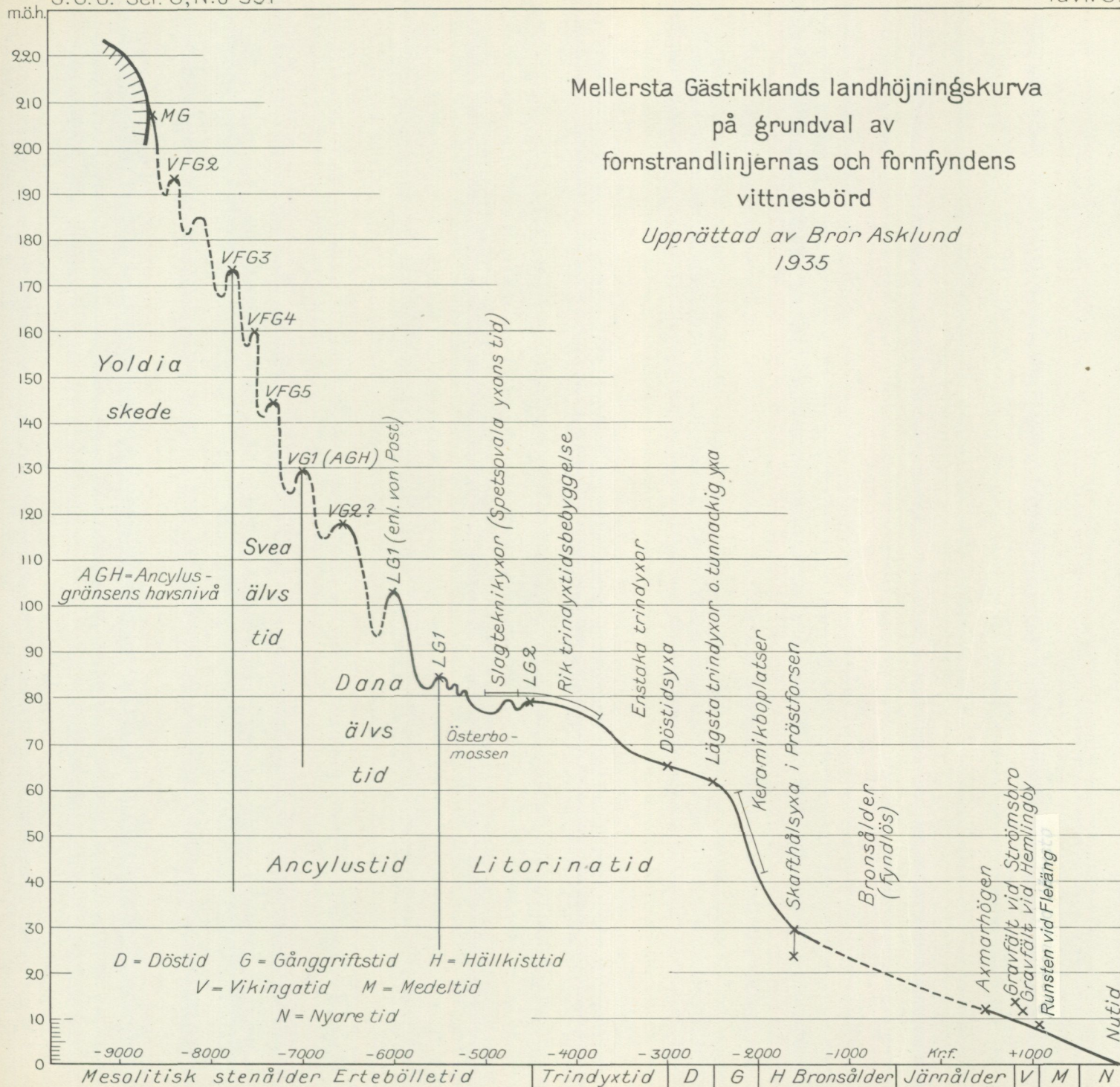
- V. Nordmann (1915). On Remains of Reindeer and Beaver from the Commencement of the Postglacial Forest Period in Denmark. Danmarks Geol. Undersög. II Række Nr. 28.
- , (1916). Prof. G. De Geer's kvartærgeologi og Alleröds-Oscillationen. G. F. F. Bd. 38.
- E. Olsson (1917). Stenåldern i Västmanland, Dalarna och Gästrikland. Ymer. Bd. 37.
- L. von Post (1903). En profil genom högsta Litorinavallen på södra Gotland. G. F. F. Bd. 25.
- , (1920). Postarktiska klimattyper i södra Sverige. G. F. F. Bd. 42.
- , (1928). Svea älvs geologiska tidsställning. S. G. U. Ser. C N:o 347.
- , (1929). Vänerbassängens strandlinjer. G. F. F. Bd. 51.
- , (1930). Norrländska torvmossestudier, II. G. F. F. Bd. 52.
- , (1933). A Gothiglacial Transgression of the Sea in South Sweden. Geografiska Annaler. Bd. 15.
- , (1934). Bonäslinjen. G. F. F. Bd. 56.
- W. Ramsay (1924). Crustal Movements and Variations of Sea-Level. Bull. Comm. Géol. Finl. N:o 66.
- , (1926). Nivåförändringar och stenåldersbosättning i det baltiska området. Fennia. Bd. 47.
- , (1931). Geologiens grunder. 3:dje uppl. Omarbetad av Pentti Eskola, Bror Asklund, Gustaf Troedsson, Matti Sauramo. Stockholm 1931.
- O. Rydbeck (1928). Stenåldershavets nivåförändringar och Nordens äldsta bebyggelse. Kungl. Hum. Vet.-sk.-samfundets Årsber. 1927—28. Lund.
- Hanna Rydh (-Munck af Rosenschöld) (1921). Ett meddelande om undersökningen på gravfältet vid Strömsbro. Medd. av Gästriklands kulturhist. förening. Gävle 1921.
- , (1922). Gästrikland under stenåldern. Från Gästrikebygder, Västerbergs elevförbunds årsbok. 3. Gävle 1922.
- R. Sandegren (1924). Se Munthe, Johansson o. Sandegren.
- , (1924). Se Asklund och Sandegren.
- M. Sauramo (1918). Geochronologische Studien über die spätglaziale Zeit in Süd-Finnland. Bull. Comm. Géol. Finl. N:o 50. I.
- , (1929). The Quaternary Geology of Finland. Bull. Comm. Géol. Finl. N:o 86.
- , (1934). Zur Spätquartären Geschichte der Ostsee. Vorläufige Mitteilung. Comptes Rend. Soc. Géol. de Finlande. N:o 8. 1934.
- K. Stjerna (1911). Före hällkisttiden. Antikvarisk Tidskrift. 19.
- V. Tanner (1930). Studier över kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar. IV. Bull. Comm. Géol. Finl. N:o 88. 1930.
- Th. Vogt (1917). Om recente og gamle Strandlinjer i fast Fjeld. Norsk Geol. Tidsskrift. Bd. 4.

Sammanställning av det oceaniska strandlinjediagrammet och Vänerdiagrammet.

Tanners "oceaniska" strandlinjediagram (finare linjer + Pholasnivån, grov linje) och det enligt von Post och observationerna från kartbladet Storvik sammanfattade Vänerdiagrammet (grövre linjer + LG 2, grov linje [referensyta]). Beträffande i diagrammet införda observationspunkter jämför texten!







SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

	Pris kr.
N:o 121 <i>Skövde</i> av H. MUNTHE, A. H. WESTERGÅRD och G. LUNDQVIST. 2 uppl. 1928	4,00
› 144 <i>Nyed</i> av N. H. MAGNUSSON och G. ASSARSSON 1929	4,00
› 156 <i>Ronhamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1925	4,00
› 157 <i>Skrikerum</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1926	4,00
› 158 <i>Valdemarsvik</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1928	4,00
› 159 <i>Gusum</i> av B. ASKLUND, G. EKSTRÖM och G. ASSARSSON 1928	4,00
› 160 <i>Klintehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1927	4,00
› 161 <i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924	2,00
› 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
› 165 <i>Filipstad</i> av N. H. MAGNUSSON och E. GRANLUND 1928	4,00
› 166 <i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927	4,00
› 167 <i>Säffle</i> av N. H. MAGNUSSON och L. VON POST 1929	4,00
› 168 <i>Malingsbo</i> av A. HÖGBOM och G. LUNDQVIST 1930	4,00
› 169 <i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928	4,00
› 170 <i>Katthammarsvik</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1929	4,00
› 171 <i>Kappelshamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1933	4,00
› 172 <i>Lugnäs</i> av G. LUNDQVIST, A. HÖGBOM och A. H. WESTERGÅRD 1931	4,00
› 173 <i>Göteborg</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON 1931	4,00
› 174 <i>Karlstad</i> av N. H. MAGNUSSON och R. SANDEGREN 1933	4,00
› 175 <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932 .	4,00
› 176 <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934	4,00
› 177 <i>Grängsberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933	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
› 12 Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929. Stockholmstraktens kvartärgeologi, av G. DE GEER. Beskrivning till kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med specialundersökningar. With English Explanations. 1932	5,00 3,00

Ser. C.

Årsbok 24 (1930).

N:o 364 SAHLSTRÖM, K. E., A seismological map of Northern Europe. With one Plate. 1930	0,50
› 365 NORDQVIST, HJ., Granitindustrien i Förenta staterna. Med 2 tavlor. 1931	5,00
› 366 GEIJER, PER, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. Med en karta. Summary: Pre-cambrian geology of the iron-bearing region Kiruna—Gällivare—Pajala. 1931	4,00
› 367 GEIJER, PER, The Iron Ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. 1931	1,00

Årsbok 25 (1931).

N:o 368 GRANLUND, E., Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. 1931	1,00
› 369 HÖGBOM, A., Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. Med 3 tavlor. Summary: Practical investigations in the parish of Jokkmokk in the summer 1930. 1931	2,00
› 370 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1926—1930. Med en karta. Resümee: Erdbeben in Schweden 1926—1930. 1931	1,00
› 371 FLODKVIST, H., Kulturtechnische Grundwasserforschungen. 1931	5,00
› 372 WESTERGÅRD, A. H., Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus from the lower Cambrian of Sweden. With ten Plates. 1931	2,00

Årsbok 26 (1932).

- N:o 373 GRANLUND, ERIK, De svenska högmossarnas geologi. Deras bildnings-
betingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mel-
lan högmossbildning och försumpning. Resümee: Die Geologie der
schwedischen Hochmoore. Ihre Bildungsbedingungen, Entwickelungs-
geschichte und Verbreitung, sowie der Zusammenhang von Hochmoor-
bildung und Versumpfung. 1932. 4,00
- » 374 SUNDIUS, N., Über den sogenannten Eisenanthophyllit der Eulysite. 1932 0,50
- » 375 BESKOW, G., Tjälbildningen och tjällyftningen med särskild hänsyn
till vägar och järnvägar. Summary: Soil Freezing and Frost heaving.
1935 5,00

Årsbok 27 (1933).

- N:o 376 HADDING, A., Den järnmalmförande lagererien i sydöstra Skåne.
English summary. 1933. 1,00
- » 377 ASKLUND, B., Vendalskvartsitens ålder. 1933. 1,00
- » 378 THORSLUND, P., Bidrag till kännedomen om kambrium och ceratopyge-
regionen inom Storsjöområdet i Jämtland. 1933. 0,50
- » 379 Untersuchungen über Tonerdezement.
1. SUNDIUS, N., Die mineralogische Beschaffenheit der Schmelzzemente
von Valleviken, Schweden, und von Ciment fondu der Soc. An. des
Chaux & Ciment de Lafarge et du Teil, Frankreich.
2. ASSARSSON, G., Die Reaktion zwischen Tonerdezement und Wasser.
1933 2,00
- » 380 EKSTRÖM, GUNNAR, Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. Med 4
tavlor. Zusammenfassung: Agrogeologische Untersuchungen bei Svalöv.
1934 5,00

Årsbok 28 (1934).

- N:o 381 WESTERGÅRD, A. H., En kvartär Stromatolitkalksten från Bohuslän.
Med 13 tavlor. Summary: A Quaternary Stromatolitic Limestone from
Bohuslän, Sweden. 1934 2,00
- » 382 ASKLUND, B. och THORSLUND, P., Fjällkedjerandens bergbyggnad i norra
Jämtland och Ångermanland. Med 4 tavlor. 1935 2,00
- » 383 ARRHENIUS, O., Fosfathalten i skånska jordar. Med 4 tavlor. Sum-
mary: The Phosphate content in Scanian soils. 1934 2,00
- » 384 GRANLUND, E. och WENNERHOLM, S., Sambandet mellan moräntyper
samt bestånds- och skogstyper i Västerbottens lappmarker. 1935 2,00
- » 385 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide.
2. Kullemölla, Lyckås, Käseberga und Gräsryd. Mit 10 Tafeln. 1935 2,00

Årsbok 29 (1935).

- N:o 386 LUNDEGREN, ALF, Die stratigraphischen Ergebnisse der Tiefbohrung
bei Kullemölla im südöstlichen Schonen. Vorläufiger Bericht. Mit 1
Tafel. 1935 1,00
- » 387 ASKLUND, B., Stratigrafien inom södra Lapplands kvartsit-sparagmit-
bildningar i Långseleåns och Korpåns dalgång. Med 1 tavla. 1935 2,00
- » 388 THORSLUND, P. och ASKLUND, B., Stratigrafiska och tektoniska studier
inom Föllingeområdet i Jämtland. Med 3 tavlor. English Summary:
Stratigraphical and Tectonical Studies in the Föllinge Area in Jemt-
land. 1935. 2,00
- » 391 ASKLUND, B., Gästrikländska fornstrandlinjer och nivåförändringsproble-
men. Med 3 tavlor. 1935. 3,00

Ser. Ca. Avhandlingar och uppsatser i 4:o.

- N:o 22 GRJER, PER, Gällivare malmfält. Geologisk beskrivning. Med 4 tavlor.
With a summary: Geology of the Gällivare iron ore field. 1930 10,00
- » 23 MAGNUSSON, N. H., Långbans malms-trakt. Geologisk beskrivning. Med 10
tavlor. Summary: The iron and manganese ores of the Långban
district. 1930 8,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.*