

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 188.

OM

ÄNDMORÄNER OCH STRANDLINIER

I

TRAKTEN AF VABERGET

AF

HERMAN HEDSTRÖM.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 23. H. 3. 1901.

Pris 0,50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 188.

OM

ÄNDMORÄNER OCH STRANDLINIER

I

TRAKTEN AF VABERGET

AF

HERMAN HEDSTRÖM.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 23. H. 3. 1901.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1901

För kvartärgeologen erbjuder Vaberget och trakten deromkring ett ganska tacksamt och instruktivt fält. Här uppträder nemligen inom ett jämförelsevis begränsadt område en stor del af istidens och den sen-glaciala tidens mest karakteristiska bildningar såsom rullstensåsar, tväråsar, randterrasser och ändmoräner samt strandlinier af flera olika slag och på olika nivåer. Under kartläggningsarbetena på bladet »Karlsborg» har jag blifvit i tillfälle att göra en del iakttagelser inom ifrågavarande område och har trott, att det ej skulle sakna sitt intresse, att redan nu meddela några af dessa.

Vid rekognoseringen af bladet användes en karta i skalan 1:100,000, och efter denna har jag å bifogade karta i skalan 1:50,000 inlagt de olika bildningarna. En följd häraf är den, att en del detaljer, som skulle ha kunnat utläggas i denna större skala, ej komma med.

Ändmoräner. På udden söder om kanalen och slussarna vid Forsviks bruk uppträder ned mot och förbi Bleckstigen en serie af 8 stycken väl utvecklade och bra markerade ändmoränkammar, som med smärre lokala afbrott kunna följas nästan tvärs öfver hela udden. Deras hufvudriktning går i N50°—60°O till S50°—60°V, men deras förlopp är i detalj beroende af underlagets topografiska beskaffenhet. I vester ned mot sjön Viken

svänga de af och gå i omkring NO—SV. Vid depressioner i berggrunden gå de längre mot söder och vid höjder göra de svaga inbuktningar mot norr. Särdeles tydlig är den utbuktning de bilda ungefär på midten af udden. Här fins en något större, af en mosse upptagen sänka i marken, och denna inverkar på nästan alla moränerna, som här skjuta fram något längre och bilda en svag båge mot söder. En och annan af de sydligare moränerna är ofta afbruten på det sätt, att den dyker under mossen och saknas omkring ett tiotal meter. Någon tvekan om det närmare sambandet mellan ryggarna uppstår dock ej derigenom, och dylika afbrott ha ej kunnat utsättas å kartan. Mossens dervaro verkar snarare motsatsen och gör, att moränerna tydligare framträda i topografin.

Moränryggarnas bredd vid basen kan, der de äro som bredast, uppskattas till omkring 15 *m*, deras höjd är mellan 1 och 3 *m*. Den största af dem är den sjette i ordningen från norr räknadt, och den blir på sina ställen vid pass 4 *m* hög. Kammarna ha i regel en svagare lutning på sin proximala sida (mot NV) än på sin distala (mot SO) och äro ofta på ytan ej rikare på stora block än bottenmoränen bredvid. De få skärningar som finnas visa, att materialet är typiskt moränmaterial, ofta något ursköljdt och svalladt på ytan. Någon skiktning har jag ej kunnat upptäcka, ej heller har jag här antecknat något om, att blocken voro repade.

Utom dessa sammanhängande moränkammar finnas vester om Bottensjöns norra vik några smärre enstaka moränknölar utan särskild betydelse.

Öster om Bottensjöns nordligaste vik återfinnas samtliga moränryggar, bäst markerade närmast sjön, längre från denna ofta afbrutna och svårare att följa. Deras parallelisering med den motsatta strandens framgår tydligt af kartan. Mest framträdande äro de tre moränerna, som framgå vid och söder om Forsviks herregård. Den nordligaste af dessa, som går från herregården österut och följer den nyanlagda vägen ett stycke, utgör tydligtvis en fortsättning af den nordligaste af moränerna V om

viken. Den är närmast sjön och gården ganska sandtäckt, blir öster om vägen en mera typisk ändmorän för att längre i NO åter öfvergå till en smal, starkt sandtäckt, nästan tvärs-liknande bildning. Dess höjd är 1—2 *m* och kammens lutning är på båda sidorna omkring 15°; här och der har den distala sidan en något starkare lutning af vid pass 20°. Öfriga ändmoräner härstädes öfverensstämma till sin allmänna beskaffenhet med de förut beskrifna.

Norr om Forsviks-moränen finnas i sanden och å moränmarkerna österut flera antydningar till svagt markerade och ofta afbrutna blocksträngar och ryggar, af hvilka de flesta ligga utom kartans område. Äfven af längdutsträckningen på de i sanden och leran norrut liggande mossarna, som gå parallelt med moränryggarna söderut, kan man med stor sannolikhet förutsätta tillvaron af ändmoräner under de marina bildningarna. Hela denna serie af ändmoräner, som jag vill kalla *Forsviksserien*, kan, om man medräknar de norra, nyssnämnda moränantydningarna, uppskattas till ett antal af öfver 16 st. Den norra delen af serien går i riktning mot en N om St. Perstorp och utanför kartan liggande stor randterass, som har att uppvisa en hel del intressanta förhållanden och torde vara förtjent af en noggrann kartläggning och ett detaljeradt studium. Att döma af randterrassbrämets längdutsträckning synes iskantens riktning här ha varit omkring O—V:lig. Den norra delen af randterrassytan ligger på en höjd öfver hafvet af omkring 130 *m*.

Då afståndet mellan ändmoränerna ofta visar sig vara ganska konstant på sådana ställen, der terrängen ej är vidare kuiperad, och då detta afstånd torde vara den viktigaste faktorn man har att hålla sig till, då man till tiden vill sammanställa ändmoräner öfver större sträckor (t. ex. i föreliggande fall parallelisera dessa moräner med sådana på andra sidan Vettern), så vill jag för de bäst kända ändmoränerna af Forsviksserien, de sydligaste 8, lemna en medeltalssiffra af afståndet dem emellan, hvarvid jag börjar i norr och betecknar Forsviks-moränen som

nummer 9 och de följande moränerna söderut med stigande nummer.

Afståndet mellan 9 och 10 är i medeltal omkring	150 m
» 10 » 11	225 »
» 11 » 12	180 »
» 12 » 13	115 »
» 13 » 14	160 »
» 14 » 15	120 »
» 15 » 16	100 »

Differenserna i afståndet mellan moränerna torde emellertid härvidlag vara allt för små (de kunna dessutom möjligtvis bero på traktens lokala beskaffenhet), för att man af dem *enbart* skulle få någon hjälp vid ändmoränernas parallelisering öfver *större* sträckor. Men sammanställer man dem med de förefintliga längre afbrotten i deras uppträdande, så böra de dock ej vara utan betydelse.

Mellan denna Forsviksserie af ändmoräner och den söder derom liggande *Vabergsserien* fins ett sådant större afbrott, der jag, fastän min uppmärksamhet varit riktad härpå, ej kunnat upptäcka några moränryggar eller antydningar till sådana, oakadt terrängen t. ex. S och SO om Bleckstigen är sådan, att man borde kunnat vänta sig dylika, om isbrämet stått der någon längre tid. Denna lucka mellan de båda ändmoränserierna har en bredd af omkring 2 km, och någon annan förklaring till uppkomsten af densamma, än att iskanten här ej varit stationär, utan att isen afsmält jemnt, har jag ej kunnat finna.

Ändmoränerna af *Vabergsserien* erbjuda litet större intresse, dels emedan de åtminstone delvis kunnat följas öfver marina gränsen upp på Vaberget, dels derigenom att de stå i samband med talrika små fluvioglaciala bildningar. På slätten V om Vaberget äro de ofta täckta af yngre sediment, i hvilket fall de endast framträda i topografien, och dylika häntydningar på deras dervaro hafva ej kunnat markeras å kartan. En hvar kan ju af terrängbeteckningen sluta sig till, hvar man har att vänta dem. De nordligaste gifva sig dock tydligt tillkänna i form af

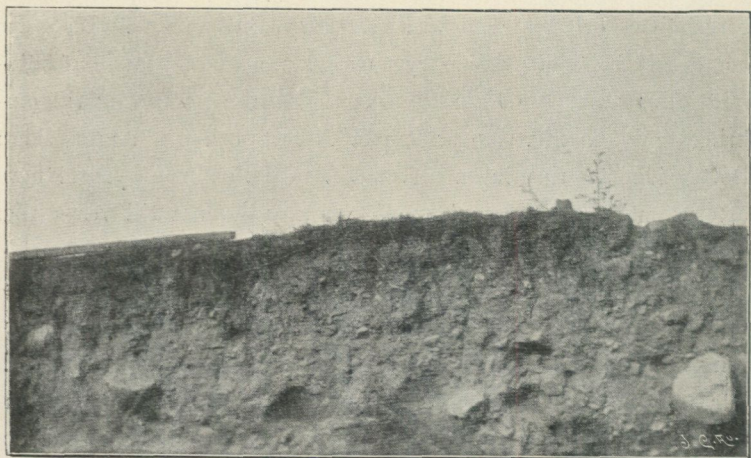
sammanhängande blocksträngar eller låga 1—2 *m* höga moränryggar, uppstickande öfver sedimenten. Ej stort bättre äro de markerade inom moränmarkerna närmare Vaberget. — Nedanförr marina gränsen äro de ej sällan lokalt förderfvade och afbrutna, men antaga närmast denna ofta formen af långsträckta, nästan blockfria, några meter höga kullar, som på ytan äro starkt svallade och sandtäckta. Dessa kullars sammanhang med ändmoränerna kan tydligt följas i fältet, ehuru de på grund af sin beskaffenhet ej längre kunna kallas ändmoräner, utan snarare göra intryck af att vara tvärsar.

Alla de norra ändmoränerna af denna serie ha V om Vaberget ett nära nog vest-ost-ligt förlopp, men böja af för Vabergshöjden och bilda en vid, mot norr konvex båge. De söder om berget belägna svagare ryggarna röna det inflytande af höjdstreckningen, att de förändra riktningen från vest-ostlig till omkring SV—NO:lig. Öster om Vaberget och på andra sidan Bottensjön är riktningen äfven SV—NO:lig, men synes längre österut närmare Vetter-depressionen åter öfvergå till vest-ostlig.

Öfvanför marina gränsen äro ändmoränerna bättre markerade än nedanförr densamma, och de kunna i regel väl följas, åtminstone der de ej blifvit raserade och förstörda genom befästningsarbetena. Tydligast framträda de på bergets V sida, och här äro de i regel af något större dimensioner än de förut omtalade. Några af dem äro ännu skarpare markerade *vid* marina gränsen, der hafvets erosion medverkat härtill. Som exempel härpå kan anföras den tredje moränen af Vabergsserien norrifrån räknadt eller moränen vid torpen NNO om Kommerud, som på sin norra sida varit utsatt för det senglaciala hafvets erosion efter en sträcka af öfver 100 *m*. Moränryggen höjer sig härstädes omkring 10 *m* öfver marken N om densamma, och dess proximala sida har en lutning af 30—35°, under det att dess höjd öfver marken söder om densamma endast är vid pass 3 *m* och den distala sidans lutning blott 20°. Samma rygg har NO om torpen en dubbel kam och når då en bredd på krönet af 10—20 *m*, medan dess bredd å toppen i vanliga fall är 3—5 *m*.

Då jag besökte norra delen af Vaberget, var genom befästningsarbetena norr om sockengränsen en skärning i nyssnämnda morän (se fig. 1) blottad, hvarigenom jag blef i tillfälle att få se den inre byggnaden. Den består af oskiktadt, typiskt moränmaterial, rikt på bergartsmjöl med utan ordning inbäddade större och mindre stenar. Blocken af de finkorniga till täta hälleflintgneiserna voro verkliga jökelstenar, försedda med repor på alla ytorna, under det att traktens grå granit och gneisgranit var skrofflig på ytan och för grofkornig för att kunna bilda dylika stenar.

Fig. 1.



Skärning i ändmorän på norra delen af Vaberget.

Utefter en stor sträcka af Vabergets O sida är en brant bergvägg, som gör ett större afbrott i moränernas förlopp och gör det svårt att till tiden parallelisera moränerna ofvanför och nedanför densamma. De två moränerna vid sockengränsen å NO-delen af berget ligga direkt å hällen och äro anmärkningsvärdt rika på block. Nedanför bergbranten fins på en liten sträcka S om sockengränsen en massa stora, frisköljda block hopade på hvarandra, men några tydliga ändmoräner uppträda ej förr än vid sjelfva stranden af Bottensjön N om Skacka

och sockengränsen, der de ligga ganska tätt efter hvarandra och skjuta ut som små sandtäckta uddar i sjön.

Om den rätta tolkningen af bildningarna på de två större uddarne O och SO om Skacka, hvilka fortsätta som parallela sandbankar under Bottensjöns yta och återfinnas på andra sidan sjön, har jag varit något villrådlig. Några friska skärningar i materialet förefans ej vid mitt besök, och på ytan äro de nästan fullkomligt täckta af marint sand-sediment. Något moränmaterial kunde jag ej upptäcka i de dåliga skärningarna, ehuru ju uddarnas riktning och förlopp tala för, att de skulle vara israndbildningar. Det sannolikaste är väl, att de (åtminstone den södra) äro af fluvioglacialt ursprung, samt att hafvet i sin mån bidragit till att ge dem deras nuvarande utseende. Lämpligast torde de väl, liksom de motsvarande på andra sidan Bottensjön, kunna betecknas som tväråsar.

Å halfön öster om Bottensjöns norra del äro moränkammarna ej så bra markerade, ofta afbrutna och ha dessutom ej blifvit följda i sitt sammanhang. Detsamma gäller om de söder om Vaberget liggande. Om man i alla fall medräknar äfven dessa senare, torde sammanlagda antalet af de till Vabergsserien hörande ändmoränerna och tväråsarna kunna uppskattas till omkring 17 stycken. De sydligaste äro de, som framgå vid körvägen NV om Ekenäs. Söder om dessa påträffar man inga ändmoräner eller israndbildningar, förr än man i trakten af Mölltorp och i närheten af jernvägen från Karlsborg anträffar de ändmoränerna ersättande tväråsarna. Detta område hade emellertid förut blifvit rekognoseradt, så att jag endast varit i tillfälle att helt flyktigt taga bildningarna derstädes i betraktande.

Här fins sålunda åter ett nytt afbrott i ändmoränernas uppträdande, och terrängen är äfven här sådan (t. ex. V om Ekenäs), att man borde kunnat vänta sig dem, om iskanten ståt här någon längre tid. Afbrottets längd är omkring 1 km.

Denna omständighet, att ändmoränerna uppträda i serier med längre afbrott emellan, synes mig vara värd att särskildt framhållas. De af DE GEER i vestra Sverige utskilda trenne

stora ändmoränsträckningarna utvisa, att iskanten här varit stationär under en längre tid, och det ligger nära till hands att antaga, att den tidrymd, som åtgått för att bilda hvar och en af dessa stora ändmoräner, närmelsevis motsvarar den tid, som åtgått för uppkomsten af hvar och en af de här beskrifna ändmoränserierna. Att döma af kartan synas de senare ligga norr om och till tiden vara yngre än de förra. — Om man nu med DE GEER, och som det tycks med stort skäl, använder den årliga klimatiska perioden för att förklara uppkomsten af hvarje liten ändmorän, så måste man ha en längre klimatisk period för att förklara ändmoränseriernas uppträdande. Det torde emellertid vara för tidigt, att ingå på en diskussion häraf, innan man närmare känner ändmoränernas förlopp öfver större sträckor samt tidsförhållandet mellan de här beskrifna och vestra Sveriges stora ändmoräner.

Fluvioglaciala bildningar. Professor DE GEER är den förste,¹ som i vårt land påvisat tillvaron af de för istiden så karakteristiska och intressanta bildningar, som kallas randterrasser, och han torde ännu vara den ende, som närmare studerat desamma. Under rekognoseringsarbetena å kartbladet Karlsborg iakttog jag flerestådes sådana randterrasser, och jag vill här fästa uppmärksamheten vid dem, på det att de skola kunna bli föremål för mera detaljerade afvägningar och noggrannare kartläggning, än som kunnat ske under rekognoseringsarbetena. Sådana ingående undersökningar måste nemligen företagas, för att man skall få någon grundligare kännedom om dem och hafsyntans nivå vid tiden för deras bildning.

Utom den i det föregående omnämnda stora randterrassen norr om St. Perstorp ha smärre sådana blifvit iakttagna å halfön N om Rödesund samt en hel serie små dylika, liggande i svit med de till Vabergsserien hörande ändmoränerna och uppträdande från Kyrksjön i söder till norra ändan af Gellsjön. Det är företrädesvis de senare, som helt summariskt blifvit undersökta.

¹ G. F. F. 16: 391.

De framträda i topografin som omkring 30—40 *m* höga grus- och sandkullar, hvilkas södra sida bildar en jemn och svag sluttning med på sina ställen väl utpräglad öfre kant. Mot öster och vester är sluttningen i regeln brantare, omkring 30—35°, och mot norr utlöpa de ofta i en spets (*feeding eskers*). Att döma af materialets beskaffenhet på ytan är det gröfst i norra spetsen, aftager i groflek mot söder och öfvergår hastigt till sand. Några skärningar i desamma förekomma icke, om jag undantager en liten sådan i trakten af Gelsebo, der materialet visade sig vara aflagradt med den för deltabildningar karakteristiska skiktningen. Ofta vill det synas, som om antalet grus- och sandkullar stode i något samband med antalet ändmoräner, som stöta till, så att hvarje ändmorän motsvaras af sin randterrass med tillhörande *feeding esker*.

Toppen på en del af de af mig besökta kullarna visade sig för blotta ögat vara plan »som ett golf». Så är förhållandet med den NO om Gellsjön befintliga kullen och med de båda O om norra hälften af samma sjö intill hvarandra liggande randterrasserna. De båda sistnämnda åtskiljas genom en djup, väl markerad (erosions²-)dal. Intressant är nu, att höjdsiffran å dessa kullar tillnärmelsevis är densamma, å den förra 53.7 *m* ö. Vettern (141.8 *m* ö. h.), å den senare 53.8 *m* ö. Vettern (141.9 *m* ö. h.). Granskar man kartan närmare, återfinner man nära nog samma höjd på den fluvioglaciala bildningen vid Tomten, 52.9 *m* öfver Vettern (141.5 *m* ö. h.), å randterrassen V om Mölltorp, 53.8 *m* ö. Vettern (141.9 *m* ö. h.) samt å en vid rekognoseringen som rullstensgrus i norra delen af bladet Hjo O om Kroppetorp betecknad bildning, 53.1 *m* ö. Vettern (141.2 *m* ö. h.).

Marina gränsen uppgår å Vaberget till omkring 151 *m* ö. h., och om man nu med prof. DE GEER antager,¹ att randterrassernas öfre plana ytor representera hafsyntans nivå vid tiden för terrassernas bildning, skulle landet, sedan isen dragit sig tillbaka från dessa trakter, ha sjunkit ytterligare 10 *m*. Härigenom

¹ G. F. F. 20: 371—372.

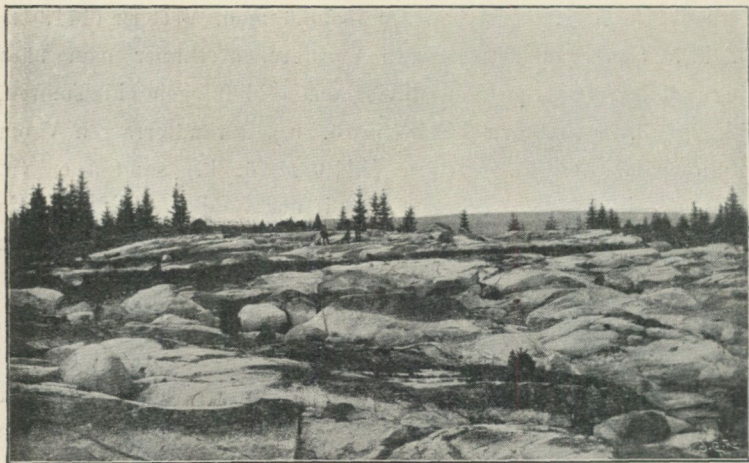
skulle man sålunda få en utgångspunkt för ett närmare studium af landsänkningens förlopp under isens recessions-tid. Det är ju ett ganska anmärkningsvärdt förhållande, att en stor del af

Fig. 2.



Stötsida på norra delen af Vaberget.

Fig. 3.



Läsida på norra delen af Vaberget.
(Samma häll, som ofvan, sedd från motsatta sidan).

de afvägda punkterna å de i följd efter hvarandra befintliga randterrasserna ligga på nära nog samma höjd öfver hafvet, och lägger man härtill den omständigheten, att de sedimenterats så, att deras öfre yta bildar en jemförelsevis jemn slätt, så låter ju den förklaring, som DE GEER antydt, ganska antaglig.

Utom de i det föregående omnämnda fluvioglaciala bildningarna och de i samband med ändmoränerna något berörda tväråsarna, finnas smärre rullstensgrusåsar vid östra sidan af Vaberget, dels ofvanpå, dels nedanför berget. Äfven för dessa gäller det, att materialet är gröfst mot norr.

Af fluvioglacialt ursprung är också den ofvanför marina gränsen på södra sidan af Vaberget uppträdande grus- och sandslätten, samt med stor sannolikhet till sin hufvudmassa äfven den nedanför marina gränsen mellan Kommerud och Munkebacka mangangrufva liggande sandplatån, ehuru bildningarnas härkomst nu är svår att afgöra, då den ursprungliga formen blifvit förstörd genom de befästningsarbeten, som derstädes utförts.

Refflor. Traktens berggrund, som i regel utgöres af en grof granit, som flerstädes öfvergår till en gneisgranit, är ej synnerligen lämplig för refflors bevarande. Endast å sådana ställen, der graniten innehåller tätare partier och brottstycken af andra bergarter samt å Vaberget, der moränen å många ställen nyliken bortskaffats, ha skarpa och tydliga refflor kunnat erhållas.

I regel gå refflorna norr om och invid de till Forsviksserien hörande ändmoränerna i riktning omkring N20—25°V eller nära nog vinkelrätt mot dessa. Samma hufvudförlopp ha de äfven å Vaberget, ehuru här finnes godt om lokala afvikelser. De viktigaste reffelriktningarna äro utsatta å kartan, och under hänvisande till denna vill jag endast omnämna, att jag på två ställen kunnat urskilja refflor af olika ålder. Sålunda hittades å ett i graniten liggande större brottstycke af en mörk, tät hälleflintgneis, beläget direkt under Vabergets fjerde morän från norr räknadt, synnerligen vackra refflor gående i N15—20°V och öfvertvårande ett äldre otydligare system med riktningen N35—40°V. Äfven

vid militärvägen O om Vabergets högsta punkt sågos äldre reffelfårar i N30°V och yngre refflor gående i N18—23°V.

Uppkomsten af de äldre refflorna torde med säkerhet kunna hänföras till den tid, då iskanten stod söder om Vaberget, i hvilket fall de ju bli i det närmaste vinkelräta mot ändmoränerna derstädes. Det yngre systemet deremot torde ha uppkommit vid den tid, då iskanten var belägen å Vaberget.

Särskildt intresse erbjuder en reffelobservation vid Hulängen, der refflorna ha en mera afvikande riktning, nemligen N5°O. Äfven denna riktning är vinkelrätt mot ändmoränerna söderut.

Öfvanstående sammanställning af reffloras riktning inom området synes tala för den åsigten, att de uppkommit under istidens senare skede, vid isens recession, enär ju äfven små lokala förändringar i iskantens läge afspegla sig i reffelriktningarna. Genom ett detaljeradt studium af refflorna torde man sålunda ha utsigt att kunna bestämma iskantens ungefärliga riktning, äfven der ändmoräner icke uppträda (t. ex. å sådana ställen, der berggrunden ofta går i dagen, eller der terrängen af andra grunder är olämplig för uppkomsten af ändmoräner och tväråsar).

Strandlinier.

Marina gränsen är å Vaberget utbildad på flera olika sätt. I nordvestra delen af berget (vid torpet Fröjda) uppträder den såsom en erosionsterrass, hvilken utefter en större sträcka följer den proximala delen af en ändmorän, och nedanför hvilken förekommer ett synnerligen typiskt landskap med frisköjlja block.

Följer man sedan M. G. utmed Vabergets V sida, finner man, att den går tvärs öfver de derstädes befintliga ändmoränerna. Man kan säga, att den äfven vid dessa är utbildad såsom en erosionsterrass, ehuru svallgränsen isynnerhet *emellan* moränryggarna är dåligt markerad. De der framrinnande småbäckarna, som bortskaffat det mellan moränstenarna befintliga materialet, äro orsaken till, att den fluviatila erosionen utan skarp gräns öfvergår i och är svår att skilja från den marina.

Mellan Kommerud och Munkebacka mangangrufva fins en jemn sandplata, hvars yta med stor sannolikhet representerar

hafvets högsta nivå. Såsom ofvan nämnts, torde materialet till denna slätt till sin hufvudmassa ha varit fluvioglacialt, ehuru detta nu är svårt att afgöra, emedan den ursprungliga aflagringens ytfomer till större delen blifvit utplånade genom de utförda skansbefästningarna.

Strax S om mangangrufvan vidtager en accumulationsstrandvall, som synes markera M. G. å Vabergets södra del, och som blifvit följd förbi torpet Tomtastugan till torpet Vat och derifrån till bergstupet på Vabergets sydöstra sida. Att hafvet nått högre, än ofvannämnda strandvall angifver, är föga troligt att döma af flera förhållanden vid vallens yttersta delar, men detta är numera nästan omöjligt att säkert afgöra, emedan N om Tomtastugan uppträder en sand och grusaflagring, hvars ursprungliga ytkonstruktion aldeles förderfvats genom de der företagna militära arbetena, men som förefaller vara af fluvioglacialt ursprung.

Vid och V om Skacka uppträder en följd af vackra strandvallar, de öfversta bestående af synnerligen grof klapper. Slutligen är äfven M. G. å Vabergets norra del utbildad i form af strandvallar. Å öfriga ställen utgöres marina gränsen af frisköljda hållar och branta berg.

Redan år 1890 hade DE GEER¹ afvägt M. G. å Vaberget och vid det närliggande Klefvaberget, och han har angående dessa punkter välvilligt lemnat mig följande upplysningar. På Vabergets O sida erhöill han den högsta svallgränsen i några trånga bergsklyftor V om Skacka (sannolikt samma ställe, som nedan under N:o 8 omnämnes) och fann den med nivellerings-spegel ligga 155.6 *m* ö. h.; med barometer erhöills för samma ställe cirka 152 *m* ö. h. Utgångspunkten för afvägningarna var Vetterns yta. — V om Klefvaberget bestämde han marina gränsen med spegel till att ligga åtminstone 153.5 *m* ö. h. och beräknade den som medeltal af de högsta gjorda mätningarna till

¹ G. DE GEER: Quarternary changes of level in Scandinavia. Bull. Geol. Soc. Am. 1891. Se kartan! Tydligare framträda höjdsiffrorna å samma karta i NATHORST: Sveriges geologi, sid. 245.

154.6 *m* ö. h. Dock var läget på den fixpunkt, från hvilken han utgick vid bestämningen, osäkert, ehuru detta ej nämnvärdt (endast med omkring 0.2 *m*) kunde inverka på resultatet. Morängruset här var moigt och stenfattigt, hvilket försvårade en noggrannare fixering af gränsens läge. — NO om Klefvaberget fick han (äfvén med spegel) för M. G. värdet 149.3 *m* ö. h. Utgångspunkten var en närbelägen fixpunkt, 146.3 *m* ö. h.

Vid rekognoseringsarbetena å SV delen af Vikaskogslandet har HOLST år 1898 vid vägen S om Mobacken bestämt M. G. till 149.2 *m* ö. h. eller 39.2 *m* under fixpunkten på en nära, 188.4 *m* ö. h. liggande höjd. M. G. är der markerad genom en strandvall. Vid afvägningen användes WREDES nivellerings-spegel. — På HOLSTS föranstaltande har äfvén en af sergeant DAHLBERG gjord bestämning af M. G. vid torpet Vat blifvit utförd.

Sjelf har jag afvägdt M. G. på ett par ställen å Vaberget, nemligen vid Fröjda och V om Skacka, hvarvid jag använde dels aneroidbarometer, dels ELFVINGS spegel, och erhöll dervid värden, som, i förhållande till de af DE GEER förut funna, visade sig vara något för låga. Jag utgick vid afvägningarna från Bottensjön.

Emedan det vore önskligt att få noggrannare afvägningar af M. G., än som kunde erhållas med spegel och barometer, då man derigenom möjligen skulle kunna bestämma gradienten äfvén inom ett så litet område som Vaberget, mottog jag med tacksamhet ett erbjudande af öfverstelöjtnant BERGELIN att låta afväga en del af mig utsedda punkter. Sergeant DAHLBERG, som fick detta uppdrag, har sedermera meddelat mig resultatet. Alla afvägningar äro af honom utförda med afvägningstüb. Utgångspunkten har varit en fixpunkt å fästningen 125.05 *m* öfver Bottensjön. De utsedda och afvägda punkterna voro följande (jemf. taflan 3):

1. V om torpet Fröjda, i NV delen af Vaberget, afvägdes öfre ytan af de vid foten af erosionsterrassen högst liggande frisköljda blocken. Flera sådana mättes in, och af de erhållna

måtten beräknades medeltalet. Jag erhöU sålunda M. G. = omkring 149 *m* ö. h. Sergeant DAHLBERG, som afvägde samma ställe, erhöU M. G. = 151.9 *m* ö. h. (63.8 *m* ö. Vettern).

2. Ö delen af sandplatån vid skansen S om torpet Babylund, V om Vaberget. M. G. = 151.1 *m* ö. h. (63.0 *m* ö. Vettern).

3. Inre delen af sandplatån i vägen VNV om Munkebacka mangangrufva i SV delen af Vaberget. M. G. = 151.7 *m* ö. h. (63.6 *m* ö. Vettern).

4. Grunden till torpet Tomtastugan, som ligger helt obetydligt öfver M. G., 152.0 *m* ö. h. (63.9 *m* ö. Vettern).

5. Högsta punkten å strandvallen SV om torpet Vat. M. G. = 151.5 *m* ö. h. (63.4 *m* ö. Vettern).

6. Högsta punkten å strandlinien vid torpet Vat. M. G. = omkring 151 *m* ö. h. (62.9 *m* ö. Vettern).

7. Högsta punkten å strandvallen ofvanför Skacka N om militärvägen bestämdes å två ställen. M. G. = respektive 153.4 *m* ö. h. (65.3 *m* ö. Vettern) och 153.3 *m* ö. h. (65.2 *m* ö. Vettern).

8. Högsta punkten å en strandvall, belägen i en trång vik mellan ett par berghällar nära den högst liggande stugan i Skacka. M. G. = 154.5 *m* ö. h. (66.4 *m* ö. Vettern). Samma ställe hade förut afvägts af mig, och jag erhöU dervid för norra delen af strandvallen värdet 153.1 *m* ö. h. Det senare talet torde vara riktigare än det andra, emedan den afvägda punkten i förra fallet var olämpligt vald.

Af den lemnade redogörelsen för M. G.-bestämningarna å bl. »Karlsborg» framgår, att man inom det lilla område, till hvilket undersökningarna äro inskränkta, ej kan få några hållpunkter för bedömande af gradientens storlek och förlopp. På Vabergets O sida ligger visserligen M. G. omkring 2 *m* högre än på den V sidan, men då den östra sidan jemväl har ett mera fritt och öppet läge, är det mycket sannolikt, att de högsta vallarna därstädes ha uppkastats vid stark storm med för ändamålet gynsam vindriktning. Samma förklaring torde gälla för M. G:s olika nivå på V och NO sidan om Klefvaberget.

Öfriga små olikheter i värdena på M. G. böra i regeln tillskrifvas svårigheten att noga kunna bestämma den nivå, till hvilken hafvet nått, och på den olika grad af noggrannhet, som kan erhållas med de skilda nivelleringsinstrumenten [samt äfven i någon mån på fel vid afvägningarna].

Nedanför M. G. finnas tydliga strandvallar på flera nivåer, så t. ex. vid Skacka, der de bilda en hel serie, som fortsätter nästan ned till Bottensjön. Väl markerade sådana uppträda äfven NV om Ekenäs vid körvägen, der de bilda en fortsättning på den utefter vägen gående tväråsen och ligga på en höjd af omkring 118 *m* ö. h.

Af strandlinier på lägre nivå vill jag något litet uppehålla mig vid en, som med stor sannolikhet tillhör Ancylussjöns högsta gräns. Den uppträder oftast som en tydlig liten erosionsterrass nära Bottensjöns nuvarande strand och har blifvit sedd såväl öster som vester om sjöns nordligaste vik samt i sitt sammanhang följd dels från Vabergets östra sida söderut ned mot Karlsborgsjernvägen, dels utefter V sidan af kusten NV till NNV om Ulfstigen. NO om Ulfstigen följer den en tvärås och södra branten af en randterrass. Som strandvall är den utbildad SV om Svanvik, vid Hanken samt vid Åsen SV om Karlsborg och på några smärre ställen t. ex. S om Ekenäs i fortsättningen på erosionsterrassen. Å sistnämnda ställe bildar den en lagunvall.

Med tillhjälp af HÖGBOMS spegel har den blifvit afvägd å följande ställen:

1. Söder om Forsviks herregård befans foten af erosionsterrassen ligga omkring 5 *m* ö. Vettern eller omkr. 93 *m* ö. h.
2. NO om torpet Udden erhöles på erosionsterrassens fot samma värde 93 *m* ö. h.
3. Krönet på den lilla strandvallen SV om Svanvik ligger något högre eller 6.2 *m* ö. Vettern, d. v. s. cirka 94 *m* ö. h.
4. Vid Bottensjön, VSV om sjön Ternet, utgjorde höjden på erosionsterrassens fot 4.8 *m* ö. Vettern = omkring 93 *m* ö. h. Afvägningen här är utförd af extra geologen HAGELIN.

Nära stranden af sjön Viken (som ligger 91.4 *m* ö. h.) ha vid rekognoseringen antecknats strandlinier, som enligt beskrifningen ligga några *m* ö. sjön.

Granskar man kartan, så finner man på strandvallen vid Hanken höjdsiffran 5.6 *m* ö. Vettern och på strandvallen vid Åsen, SV om Karlsborg, siffrorna 4.8 och 3.5 *m* ö. Vettern. På hvilken del af strandvallarna de afvägda punkterna ligga, kan jag ej säkert afgöra, men vid Hanken går vägen på krönet af vallen, och höjdsiffran är utsatt midt i vägen.

Innan ännu undersökningarna i trakten blifvit afslutade, torde man för ifrågavarande område kunna sätta medelnivån för strandlinien till omkr. 93 *m* ö. h.

Jag har ej lyckats erhålla någon fullt tillförlitlig och exakt uppgift om höjden på Ancylussjöns passpunkt i trakten af Tåtorp, V om sjön Viken, endast en ungefärlig höjdsiffra på omkring 92 à 94 *m* ö. h. Så vidt man hittills kan döma, synas emellertid de nyss skildrade strandlinierna tillhöra den tid, då Ancylussjön genom Karlsborgssundet stod i förbindelse med Venern och Vesterhafvet. Önskligt vore dock, att de af JÖNSSON från bladet »Motala»¹ och af BLOMBERG från bladet »Medevi»² omnämnda strandbildningarna blefve föremål för en närmare undersökning och afvägning.

¹ J. JÖNSSON: Beskrifning till kartbladet Motala. S. G. U. Ser. Aa. N:o 102, sid. 34 och följande.

² A. BLOMBERG: Beskrifning till kartbladet Medevi. S. G. U. Ser. Aa. N:o 115, sid. 32.

Karta öfver ändmoräner och strandlinjer på och omkring Vaberget.



- Äldre } Refflor
- Yngre } Refflor
- Rullstensgrus, Randterass och Tvärås
- Ändmorän
- ||||| Erosionsterass
- Strandvall
- Marin sand

Skala 1:50000

Höjdsiffrorna angifva höjd öfver Vettern i meter.

Gen. Stab. Lit. Anst., Sthlm.

