

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 178.

OM  
DEN SENKVARTÄRA LANDHÖJNINGEN

KRING  
BOTTNISKA VIKEN

AF  
GERARD DE GEER.

---

MED 1 TAFLA.

---

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 20. H. 7. 1898.

---

Pris 0,50 kr.

OM  
DEN SENKVARTÄRA LANDHÖJNINGEN

KRING

BOTTNISKA VIKEN

AF

GERARD DE GEER.

MED 1 TAFLA.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 20. H. 7. 1898.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1899



Då förf. för några år sedan sökte lemna en öfversigt af hvad man då kände om den kontinentala landhöjning, som under kvartärperiodens senare del inträffat inom det skandinavisk-finska naturområdet,<sup>1</sup> voro ännu uppgifterna från Bottniska vikens omgifningar ytterst knapphändiga, hvarför ej heller några isobaser här kunde uppdagas.

Kort efteråt offentliggjorde W. RAMSAY,<sup>2</sup> A. G. HÖGBOM<sup>3</sup> och V. HACKMAN<sup>4</sup> flera intressanta uppsatser med talrika iakttagelser rörande sen-glaciala strandlinier från ifrågavarande trakter. Visserligen uttalas vid ej få af de beskrifna lokalerna tvifvelsmål, huruvida de vid dem påträffade strandlinierna verkligen utmärka själfva den marina gränsen; men höjdsiffror från sådana

---

<sup>1</sup> G. DE GEER: Om Skandinaviens geogr. utveckling. Med sex kartor. Stockholm, P. A. Norstedt & Söner 1896. Äfven i S. G. U., ser. C, n:r 161. Kartorna voro färdigtryckta och utställda vid 6:te Internat. geogr. kongr. i London sommaren 1895 (Rep. sixth. int. geogr. congr. 1895; append. B, sid. 37).

<sup>2</sup> W. RAMSAY: Till frågan om det sen-glaciala hafvets utbredning i södra Finland. Med en karta samt bihang 1 af V. HACKMAN: Marina gränser i östra Finland; och bihang 2 af J. J. SEDERHOLM: Några iakttagelser rörande Yoldiahafvets högsta strandlinier. Fennia 12, 5, 1896.

<sup>3</sup> A. G. HÖGBOM: Om högsta marina gränsen i norra Sverige. Med en karta. G. F. F. 18: 469, 1896. Äfven i S. G. U., ser. C, n:r 165.

<sup>4</sup> V. HACKMAN: Nya iakttagelser angående Yoldiahafvets utbredning i Finland. Med 1 karta. Fennia 14, 1, 1898; samt: Om i norra Finland iakttagna sen-glaciala strandmärken. Med en karta. Fennia 14, 5, 1898.

ställen såväl som många minimisiffror finnas dock medtagna på de kartor, som åtfölja uppsatserna, och hafva utan tvifvel i ej ringa mån inverkat på de uppdragna isobasernas förlopp. Detta företer också särskildt på HÖGBOMS och HACKMANS kartor öfver Bottniska vikens omgifningar flera ganska oväntade drag. Sålunda skulle enligt dem hela området höjningsaxel framgå tvärs öfver Kvarken, under det för öfriga delar af detsamma den lagen alltid besannat sig, att större depressioner höjt sig mindre än omgifvande högre partier. Vidare skulle den olikformiga höjningens gradient från nämnda axel mot norr och nordvest slutta så brant, att isobasen för 200 *m* antogs framgå strax nordvest om Bottniska viken, under det man af de norska strandliniernas gradient ej skulle vänta sig denna kurva förr än vida närmare norska kusten.

Som dessa förhållanden syntes vanskliga att förklara utan nya iakttagelser på platsen, mottog förf. sistlidne sommar mer än gärna ett anbud af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, prof. TÖRNEBOHM, att med hänsyn till de blifvande kartarbetena i Norrbottens län för Undersökningens räkning dit företaga en resa för att studera de kvartära bildningarna.

Under de tre veckor, som häråt kunde egnas, lyckades det förf. bland annat att säkert fastställa den högsta marina gränsen på 6—7 ställen inom Norrbottens län samt under resan på ytterligare några lokaler i mellersta Norrland. Väl medgaf tiden icke en slutgiltig nivellering af dessa punkter med den alltid önskvärda noggrannheten af åtminstone en meter, men som deras höjd bestämdes med tvenne ganska goda aneroider af NAUDET, vanligen med kontroll af vinklar, uppmätta med Elfvings spegel, torde de erhållna siffrorna vara rätt tillförlitliga och i hvarje händelse fullt användbara såsom utgångspunkter för den fortsatta revision, som genom den utförda undersökningen visat sig behöflig rörande beloppet af landhöjningen kring Bottniska viken.

Redan från början hade det visserligen syntts förf. kunna starkt sättas ifråga, huruvida man med HÖGBOM kunde anse öfre



gränsen för sedimenten i Norrlands älddalar ens tillnärmelsevis beteckna den marina gränsen, då i snart sagdt alla andra hitills undersökta trakter sedimentgränsen endast undantagsvis når upp till den samma, hvaremot i regeln närmast under den marina gränsen och till mycket vexlande nivå under den samma sträcker sig ett erosionsbälte, inom hvilket vanligen intet annat sediment än här och där något strandgrus eller strandklapper påträffas. Å andra sidan tycktes de höjdsiffror för sedimentgränsen, hvilka HÖGBOM medtagit på sin karta, någorlunda stämma med de högsta anträffade strandbildningarna i kusttrakterna, hvarjämte observationernas antal syntes tala för, att den marina gränsens höjd i stort sedt var riktigt fastställd.

En annan fråga var, huruvida denna marina gräns öfverallt var utbildad vid samma tid och således verkligen berättigade till uppdragandet af några isobaser, eller huruvida man hade för sig ett af de svårutredda fall, som man, enligt hvad förf. redan för längesedan framhållit, kan vänta sig att möta inom landets centrala delar. Dessa kunna nämligen ganska väl hafva »redan hunnit höja sig något, innan de blifvit isfria, och innan hafvet således här kunnat efterlemna sina märken på alla punkter af den geoidyta, som tillhörde sänkningens maximum». <sup>1</sup> Denna möjlighet har också af HÖGBOM medgifvits, om han också att börja med synes hafva varit mera böjd att söka fenomenets förklaring i en undulerande höjning med vexlande maxima och minima. <sup>2</sup> Något försök att afgöra denna fråga hade emellertid ej blifvit gjordt.

Ett sätt hvarpå detta gifvetvis kunde låta sig göra vore, om man lyckades att, såsom förf. sökt göra vid Ed, direkt bestämma, till hvilken undre, af dävarande hafsyta bestämd gränsnivå man kan spåra supramarina, fluvioglaciala erosionsrännor, som bevisligen uppkommit omedelbart framför en isrand. Kunde

<sup>1</sup> G. DE GEER: Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden. G. F. F. 12: 73, 1890.

<sup>2</sup> A. G. HÖGBOM: Om älfaffringar och nivåförändringar i Norrland. G. F. F. 17: 488, 1895.



vidare sådana bestämningar göras vid isgränser från flera på hvarandra följande skeden af landisens recession, erhöles ett direkt vittnesbörd om, i hvilken riktning nivåförändringen under mellantiderna fortgått. Men att under en kort öfversigtsresa lyckas påträffa lokaler, som på en gång hade alla nödvändiga förutsättningar för bestämningar af detta slag, var tydligen ej att vänta.

Ett annat, lättare användbart sätt vore följande, som dock kunde ifrågakomma endast såvida landisens recession tidvis afbrutits af längre uppehåll, under hvilka isranden varit stationär eller åter ryckt framåt. Om under ett sådant uppehåll en landhöjning med längre inåt landet beläget maximum fortgått, borde omedelbart innanför den motsvarande israndslinien, då isrecessionen omsider hit lemnade hafvet tillträde, utbildas en marin gräns vid en nivå så mycket lägre än den förut utbildade gränsen utanför nämnda linie, som beloppet på den under recessionsuppehållet försiggångna landhöjningen. Samma skenbara spräng i den marina gränsens höjd borde under sådana förhållanden visa sig vid hvarje linie, där isranden en tillräcklig tid blifvit kvarstående; och med hänsyn till den olikformiga höjningen borde den marina gränsen därigenom komma att ligga utefter en serie trappstegslika plan, som inåt landet visserligen i stort sedt intoge de lägsta nivåerna, men dock hvar för sig lutade utåt. Det erfordrades därvid blott att bestämma den marina gränsen på ett tillräckligt antal ställen för att kunna fastställa de särskilda planens lutning utåt ifrån den verkliga höjningsaxeln.

Vid undersökningen af särskildt Norrbottens marina område riktades därför uppmärksamheten på uppsökandet af några mera utpräglade ändmoränlinier, som kunde anses beteckna längre uppehåll i landisens afsmältning. Några sådana linier anträffades emellertid ingenstädes i dessa trakter. Däremot visade det sig, att små recessionsmoräner af den från Stockholmstrakten bekanta typen, hvilka för öfrigt redan af F. SVENONIUS iakttagits på flera ställen i Norrbotten, här äro synnerligen allmänt förekommande. I själfva verket synas de vara temligen jämnt



fördelade öfver den större, lägre delen af Norrbottens forna ishafsområde, eller inom ett 60—80 km bredt och åtminstone dubbelt så långt område. Till sin storlek äro de i regeln lika oansenliga som Stockholmsmoränerna och deras inbördes afstånd äro också ungefär motsvarande. Bådadera tyda utan tvifvel därpå, att landisens rand dragit sig tillbaka synnerligen regelbundet och likformigt, sannolikt utan andra afbrott än dem, som förorsakats af hvarje års vinter.

I trakterna närmast omkring och ofvan gränsen för ishafsområdet träffades såväl i recessionsmoränernas förlängning som innanför de samma andra bildningar, hvilka likaledes häntyda på en jämn och regelbunden isrecession. Här iakttogos nämligen massor af visserligen ofta blott några få meter höga, men väl utbildade och i räffloras riktning starkt utdragna *radialmoräner*, liksom motsvarande bildningar i Nerike och Östergötland tillhörande typen: *elongated ridges*. Dessa radialmoräner uppträda stundom — såsom på Jörn-platån i nordligaste Vesterbotten och väl äfven i Lule lappmark å ömse sidor om polcirkeln nära Norrbottensgränsen — samlade i stora sammanhängande flockar, hvilka som det synes utan några som helst afbrott sträcka sig åtminstone ett fyrtiotal kilometer i räffloras riktning, under det de enskilda kullarna oftast äro 1—3 km långa. Inom dessa områden tyckas ändmoräner, så vidt hittills kunnat utrönas, alldeles saknas. Att större ändmoränlinier härstädes skulle fattas, var ju också endast hvad man kunde vänta af förhållandena inom omedelbart angränsande marina område. Mera påfallande är onekligen, att äfven de inom sistnämnda område så talrika små recessionsmoränerna här synas vara försvunna eller kanske rättare ersatta af radialmoräner. Denna olika facies-utbildning af de sub- och supramarina moränerna, hvilken onekligen är af stort intresse för den hittills föga utredda frågan om villkoren för radialmoränernas uppkomst, kräfver emellertid att behandlas för sig. För frågan om isrecessionen åter synes hufvudsaken vara, att denna, oafsedt de skilda förhållanden, under hvilka densamma försiggått inom dåvarande land- och hafsområden, dock



öfverallt inom landets lägre delar varit synnerligen jämn och likformig.

Det fans därför ingen vidare utsikt att inom Norrbottens län med tillhjälp af den ofvan omnämnda trappstegsteorien utröna, åt hvilket håll landets verkliga höjningsaxel legat.

Frågan fick emellertid detta oaktadt sin lösning, om också på ett ganska oväntadt sätt. Det visade sig nämligen, att den verkliga marina gränsen förut ej inom hela Norrbottens län varit anträffad på ett enda ställe, och att de strandbildningar, hvilka hittills antagits beteckna densamma, i själfva verket befinna sig ända till 40—90 *m* under den verkliga gränsen. Utan tvifvel hafva dessa alltför låga värden på den förmodade marina gränsen inom Norrbotten styrkt HÖGBOM i hans uppfattning, att samma gräns också i det hela motsvarades af sedimentgränserna inom äldalarna längre söderut. Äfven om denna förutsättning varit riktig, torde dock, såsom ofvan framhållits, ytterligare utredning nog varit behöffig för att göra sannolikt, att de skilda punkterna verkligen representerade en och samma forna geoidyta, och i annat fall hade de tydligen ej medgifvit uppdragandet af ett sammanhängande isobas-system.

De i somras utförda bestämningarna af den högsta marina gränsen visa emellertid, att denna alldeles icke ligger högst ut emot kusten och lägre inåt landet utan tvärtom är högst längst in åt vester med en icke mot nordvest utan mot öster eller ostsydost starkt lutande gradient. Visserligen öfverensstämma de sålunda vunna resultaten ganska väl med de lagar för landhöjningen, hvilka visat sig gälla för andra trakter; men de skilja sig dock så väsentligt från förut gällande uppfattning, att det torde vara nödvändigt att något närmare redogöra för de iakttagelser, på hvilka de grunda sig.

#### Iakttagelser inom Norrbottens län.

*Rackberget.* Innan några nya bestämningar af den marina gränsens höjd gjordes, besökte förf. i sällskap med rektor K. A.



FREDHOLM och kandidat J. VEMMER, hvilka i och för kartarbetena önskade taga del af hithörande företeelser, den af HÖGBOM förut undersökta lokalen på Rackberget 3 km ONO om Elfsbyns station eller rätt NO om kyrkan med samma namn. Det syntes äfven rätt önskligt att upprepa HÖGBOMS, mätning, då den höjd, han här funnit för ifrågavarande gräns, eller 202 m, var ett tiotal meter lägre än vid angränsande punkter på ömse sidor. Visserligen ansåg han själf denna siffra för ett godt värde på gränsen och ifrågasatte snarare än någon felbestämning, att lokalens berggrund af postarkæisk granit företett en särskild differentialrörelse af motsvarande belopp.

Emellertid hade HÖGBOM vid sin mätning ntgått från topografiska kartans höjdsiffra: 10.3 m för Piteelf, under det A. HAMBERG, som på det 17 km längre åt NO belägna Brännberget iakttagit svalladt grus intill 212 m ö. h., därvid utgått från järnvägsnivellerings höjdsiffra för stationen med samma namn, och det syntes därför möjligt, att skillnaden kunde härleda sig från de olika slagen af utgångspunkter. Då därför höjdskillnaden mellan Pite älf och Elfsby station direkt nivellerades, befanns älfven vid bron ligga 33.1 m ö. h. Enligt järnvägsstyrelsens kontrollprofiler ligga räls underkant vid stationen 41.1, på bron 42.6, högsta vattenståndet 37.7 och lägsta 30.6 m ö. h. Mellan denna punkt af älfven samt HÖGBOMS utgångspunkt, eller kartans 10.3 m, finnes emellertid blott en helt obetydlig fors säkerligen ej mer än någon enstaka meter hög, hvarför sistnämnda siffra måste vara omkring 22 m för låg. Det befanns nu också, då ett af rektor FREDHOLM medfört exemplar af den äldre ekonomiska kartan granskades, att älfvens höjd på denna angifves till 103 fot, som sedan vid reduktionen till meter råkat blifva 10.3 i stället för 30.6 m, ett värde hvilket med hänsyn till det växlande vattenståndet och den icke uppmätta forshöjden synes ganska väl motsvara det, som erhöles vid mätningen från järnvägens siffra.

Med värdet c. 32 m på älfven till utgångspunkt bestämdes nu högsta toppen af Rackberget med den ena barometern, som



vid tillfället visade den bästa kurvan till nära 262 *m* och med den andra till c. 257 *m* ö. h. Genom vinkelmätning med Elfvings spegel ned till landsvägsöfvergången vid stationens nivå erhöles visserligen c. 263 *m* och vid syftning nedifrån sistnämnda punkt till en trädkrona uppe på toppen, erhöles för denna sistnämnda c. 269 *m*. Sistnämnda siffror hafva dock, då afståndet är inemot 3 *km*, en osäkerhet om  $\pm 3$  *m*, beroende på afläsningen, samt möjligen en ännu större, beroende därpå att afståndet ej tillräckligt noggrannt kunde bestämmas. Det riktiga värdet torde sannolikt ligga nära 261 *m* och är således något högre än kartans siffra 252 och HÖGBOMS, som med ofvan nämnda korrektion blir  $234 + 22 = c. 256$ .

Den marina gränsen träffades redan ungefär 80 *m* söder om toppen och var ganska väl utbildad. Omedelbart ofvanför den samma låg det af bärris beväxta morängruset kvar mellan och omkring några små uppstickande berg-hällar, men vid och nedom gränsen var det antingen helt och hållet bortspoladt eller också lågo endast de stora blocken frisköljda kvar och vittnade otvetydigt om en ytterst kraftig stranderosion. Själva toppen af Rackberget hade bildat en liten holme, hvars strandlinie vi steg för steg följde utmed den sydvästra, södra och sydöstra sidan. Enligt barometrarna ligger härvarande gräns något mer än 7 *m* under toppen eller c. 253 *m* ö. h. Länge sökte vi förgäfvnes efter den järnmalmsskärpning, HÖGBOM omtalar såsom belägen invid och i nivå med själfva gränslinien. Slutligen funno vi den helt obetydliga skärpningen, hvilken långt nedanför den verkliga gränsen var anlagd på ett några få meter långt parti af mörk syenit i den ljusa yngre granit, som tycks utgöra bergets hufvudmassa. Så när som på en ringa magnetithalt lyckades vi visserligen lika litet i de båda anstående bergarterna som i den lilla varphögen finna någon järnmalm, men då denna skärpning var den enda på berget och låg i den uppgifna riktningen från Elfsby kyrka, kunde intet tvifvel finnas om dess identitet. Därför talar äfven



höjden, som enligt HÖGBOM med förutnämnda korrektion blir (202 + 22 =) c. 224 *m* och nu uppmättes till c. 234 *m* således omkring 27 *m* under toppen. Detta blir med andra ord 19 *m* under den högsta marina gränsen. Just nedanför skärpingen var bergytan på en liten sträcka fullständigare blottad än närmast ofvanför, där en del frisköljda block såväl som i senare tid genom frostvittring lösgjorda, kantiga stenar förekomma, hvilka utan tvifvel gifvit anledning till misstaget. Emellertid träffas i mellanrummen mellan strandblocken väl rundnötta klapperstenar ganska allmänt ända upp till den verkliga gränslinien.

Här må äfven framhållas, att på bergets branta vestra sluttning äfven långt under den marina gränsen träffades riktiga blockhaf af påtagligen i postmarin tid genom frostvittring lossade, kantiga stycken af den starkt förklyftade Elfsbygraniten, under det den med skarp kontakt åtskilda syeniten företedde en utpräglad grusvittring, erinrande om den finska rapakivin. Förekomsten af sådana lokala, kantiga block, som ju ofta nog kunnat uppkomma i postmarin tid, utgöra gifvetvis intet bevis för, att vågorna aldrig nått upp till den nivå där de finnas. Träffas de utan eller med ringa inblandning af främmande material, kan man däri snarare se en antydning om ursprungligen af hafvet frisköljda hållar, som efteråt vittrat sönder. Det antagandet ligger nära till hands, att det kantiga material, HÖGBOM omtalar äfven från de förmodade holmarna på Klusåberget och Storberget, är af nämnda slag, då dessa berg i själfva verket legat helt och hållet under hafvet; ehuru visserligen äfven kantiga moränblock nedom marina gränsen äro mycket vanliga. De större stenarnas form torde i allmänhet vid undersökningar af detta slag vara till ganska ringa ledning, och äfven i afseende på småstenarna måste man iakttaga den största försigtighet, då det gäller slutsatser grundade på deras form. Allt efter bergarternas och lägets beskaffenhet kunna nämligen äfven klapperstenarna i de vackraste strandvallar förete de mest växlande former, så att stundom knappt en enda rundad sten bland dem kan påvisas. Omvänt



träffas ganska ofta vackra fluvioglaciala rullstenar sekundärt i och på supramarina moräner.

Upptäckten, att den marina gränsen på Rackberget låg 51 *m* högre än förut antagits, gjorde högst sannolikt, att det ej heller vid angränsande lokaler varit den verkliga gränsen, hvars höjd man bestämt. Planen för undersökningen måste därför betydligt ändras. Med ledning af de tidigare bestämningarna hade förf. i och för uppsökandet af fritt och lämpligt belägna lokaler som vanligt upprättat en rekognoseringskiss öfver den sen-glaciala skärgårdens sannolika utsträckning. Denna måste nu betydligt reduceras och många enligt den samna välbelägna höjder visade sig vara för låga för att kunna uppvisa märken efter hafvets högsta gräns. Det gällde därför att uppsöka nya lokaler för att så snart som möjligt få någon föreställning om gradientens verkliga riktning och storlek samt därigenom kunna uppdraga en ny rekognoseringskarta.

*Flakaberget*, beläget ett par *km* SSV om Stora Korsträsk och 12 *km* VSV om Rackberget, var den nästa punkt, som därför gjordes till föremål för undersökning. Detta berg har visserligen endast åt vissa håll legat fritt, men dess höjd var med temlig visshet tillräcklig och dess jämnt långsluttande sidor voro antagligen täckta af morängrus, hvarjämte läget ej alltför mycket försvårade höjdmätningen. Äfven här bestämdes först höjden af bergets topp eller rättare den östra och skogfria af de som det tycktes nästan jämnhöga topparna. Begge barometrarna visade en regelbunden kurva för tryckets förändring under dagen, hvarför medeltalet af de erhållna värdena, 293 och 295 *m*, eller c. 294 *m* ö. h. antagligen kommer den rätta höjden nära. Därför tala också följande med ELEVINGS spegel utförda vinkelmätningar: från St. Korsträskets utlopp till toppen: 295 *m*; från toppen till utloppet: 290 *m*; från toppen till två andra punkter vid St. Korsträsk norra strand: 297 och 298 *m*; således i medeltal af alla fyra syftningarna: c. 295 *m* ö. h. med en osäkerhet i afläsning af  $\pm 3$  à 4 *m*, emedan afståndet var 3 à 4 *km*.



På bergets högsta delar saknades alla spår efter hafvets inverkan. Med få och obetydliga undantag täcktes berggrunden nästan öfverallt af morängrus och detta förekom ända ned emot den marina gränsen flerstädes ända ut på kanten af små tvärbranta bergafsatsar i sådant läge, att detta omöjligt kunnat bibehållas, om hafvet nått dit upp. Den högsta marina gränsen uppsöktes och följdes utmed bergets östra sida samt befanns enligt båda barometrarna ligga något mer än c. 38 *m* under toppen eller c. 256 *m* ö. h. Nedanför nämnda gränslinie hade moränmarken det egendomliga, gropiga utseende, som uppkommer, där hafsvågorna bortspolat det finare moränmaterialet mellan blocken. Ofta funnos ända upp till den vågräta, låga erosionsterrass, som vanligen betecknade själfva gränsen, hela samlingar af alldeles frisköljda block, hvilande på hvarandra utan någon grusig mellanmassa. Ungefär i nivå med själfva gränsen, finnes på en punkt af bergslutningen en lägre kulle, som på sin läsida hindrat uppkomsten af någon tydlig strandlinie vid gränsens nivå.

Ett godt stycke längre ned träffades såväl på bergets östra som norra sluttningar vackra strandvallar, hvilka dock för sin uppkomst förutsätta långt flera gynnsamma betingelser än erosionslinierna och därför också vida sällsyntare än dessa träffas uppe vid hafvets högsta gränslinie. Härtill kommer, att där sådana accumulationsvallar kunna aflagras, har erosionen just af samma anledning varit obetydlig, och man har därför i bristen på erosionsmärken ofvan den högsta af en serie strandvallar alls ingen säkerhet för, att ej hafvet nått högre. Uppkomsten af vackra strandvallar torde bero dels af tillfälliga stormar, dels af den växlande mängd af klapper, som vid olika skeden af en landhöjning intransporteras till deras aflagringsplats från för erosionen mera utsatta punkter af kusten. Detta torde också utgöra grunden, hvarför det högst belägna strandgrus, som anträffades af A. HAMBERG på Brännberget samt af HÖGBOM på Fagerheden upp till något öfver tvåhundra meter, i enlighet med ofvan anförda bestämningar ej på långt när när upp till den marina gränsen.



Ganska troligt är, att det samma äfven gäller HÖGBOMS iakttagelse på Hvitberget i Vesterbotten.

Strandvallar torde också i allmänhet ej lämpa sig för bestämmandet af transgressionsgränser annat än i särdeles jämna slättområden, där vågornas kraft på grund af bottnens form brytes äfven å öppna kuster, och där strandlinien också i regeln utmärkes af accumulationsvallar.

För att söka bestämma isobasernas riktning valde förf. nu till operationsbas järnvägen från Boden mot Gellivare och undersökte här tre ungefär i rät linie belägna punkter.

*Odjursberget*, beläget 7 km N om Sandträsk station, var den sydligaste af dessa punkter. Namnet återgifves här såsom på det topografiska bladet, ehuru det väl i likhet med ett annat berg en half mil längre åt SV endast är en förvrängning af Åddjaursberget, hvilket namn för det sistnämnda också på kartan upptages alternativt. På bergets sydvestra sida begränsas det på frisköjljda block mycket rika, marina erosionsbältet uppåt af en ej synnerligen hög, men väl utpräglad terrasslinie, ofvan hvilken alla erosionsmärken plötsligt upphöra. Höjden af själfva gränsen ligger enligt den ena barometern 248 och enligt den andra 250 m eller i medeltal, då begges kurvor för dagen voro ungefär lika goda, c. 249 m ö. h. Utgångspunkt var Sandträsk station: 168.7 m ö. h., med hvilken snabb förbindelse erhöles genom af trafikchefen benäget meddeladt tillstånd att af- och påstiga tåget midtför lokalen. Tre med Elfving's spegel ned till S. Bredträsket, 155 m ö. h., uppmätta vinklar lemnade för samma gräns värdena 243, 245 och 241, eller i medeltal c. 243 m  $\pm$  3 m, då afstånden voro omkring 3 km. Här liksom i öfriga fall, då afstånden voro stora och för öfrigt ej tillräckligt noga kunde bestämmas, torde det dock ej vara skäl att låta vinkelmätningen inverka på det med barometrarna erhållna värdet.

*Risberget*, som härnäst undersöktes, är beläget 16 km NNV om Odjursberget samt inemot 5 km norr om Lakaträsk station. Den marina gränsen anträffades på öfre delen af bergets sydvestra sida, något ofvan en bergvägg, där för järnvägens behof



sten hade brutits. Emellertid var sluttningen nedanför gränsen så brant, att då denna utbildades, alltför stora vågor tydligtvis nått ända fram till den samma. Liksom i andra sådana fall blef följden här, att stranderosionen blifvit något grof och ojämn, beroende på huru högt vattnet på hvarje punkt kunnat nå. Då härtill kom, att terrängen var alltför tätt skogbevuxen för att medgifva en på sådana lokaler särskildt behöflig, längre nivel- lering mellan skilda punkter på gränsen, och barometerkurvan just under besöket uppe på berget ej med tillräcklig säkerhet kunde fastställas, kan för gränsens höjd på denna lokal endast angifvas en ganska villkorlig siffra, hemtad från tvenne vinkel- mätningar med Elfvingss spegel ned till Missjöträsket, 160 *m* ö. h. Begge syftningarna, som utfördes från en och samma punkt af den antagna svallgränsen, gäfvo c. 256 *m* ö. h.  $\pm 3$  *m* på grund af afläsningen, hvartill dock kommer osäkerheten i afstånd och i sjelfva gränsliniens medelhöjd, som möjligen ligger något högre än den anförda, provisoriska siffran.

*Lommevare*, eller den nordligaste af de tre lokalerna längs järnvägen, ligger ungefär en mil inom gränsen för Lule Lapp- mark eller 1 *km* S om Murjeks station och nära 20 *km* NNV om Risberget. *Lommevare* har endast mot SV tillräckligt öppet läge, för att en urskiljbar marin gräns där skulle kunnat upp- komma; men bergets skogstäckte var genom skogseld nästan full- ständig afbrändt och detta underlättar gifvetvis i hög grad upp- sökandet af sådana gränslinier och gör det möjligt, äfven där de äro temligen svagt utbildade. Här träffades också efter en stunds undersökning den marina gränsen NNO om gården *Lommevare* på bergets sydvästra sluttning och följdes med nivellering den korta sträcka, utefter hvilken den kunnat tillräckligt tydligt ut- bildas. På några ställen hade sjelfva gränslinien ställvis blifvit öfvertäckt, därigenom att ofvanliggande jordsluttning i postmarin tid nedskridit, ungefär så som man ofta iakttagit på Spets- bergen, där på otaliga backsluttningar jorden är stadd i glid- ning ofvanpå den eviga kälen och väl kunde förtjena benämningen skridjord. Den marina gränsen ligger enligt de båda barometrar-



nas lika goda kurvor nära 258 och 257 eller i medeltal c. 257 *m* ö. h.

Af de ofvan omtalade mätningarna syntes framgå, att isobaserna hade ett temligen nord-sydligt förlopp med mot vester stigande värden. För att närmare bestämma gradientens storlek var det nu således af särskild vigt att uppsöka ett par lokaler så långt som möjligt åtskilda i vester och öster. Först styrdes därför kosan vesterut till och utför Lule älf. Därvid passerades St. Klusåberget, beläget vid älfvens vestra sida, ungefär midt emellan Edeforsen och Harads. Bergets höjd angifves på kartan till 215 *m* men af HÖGBOM enligt barometer till 269 *m* ö. h. Enligt ett par visserligen mycket approximativa mätningsförsök med vinkelspegeln, företagna från ångbåten på 5 och 7 *km* afstånd från berget, erhöles 274 och 252, eller något öfver 260 *m* i medeltal, hvilket synes tala för HÖGBOMS sifra. Däremot är dennes bestämning af den marina gränsen till endast 194 *m* äfven på denna lokal alldeles för låg. Berget, som både åt nordliga och sydliga väderstreck legat alldeles fritt mot många mil långa vattenytor, var också enligt kikarens vittnesbörd på hela sin högre del så godt som fullständigt renspoladt, hvarför hafvet utan tvifvel nått upp öfver dess topp.

*Selsberget* lofvade däremot bättre resultat, både på grund af sin större höjd och därför att, enligt hvad man berättade, skogseld afbränt dess växtlighet. Detta berg ligger 10 *km* VSV om St. Klusåberget, omkring 15 *km* VNV om Bodträskfors samt knappt mer än 6 *km* utanför Lappmarksgränsen. Bergets läge mot SO är alldeles öppet och afståndet obetydligt från en med nivellering höjdbestämd liten dam, enligt kartan och inhemta upplysning från Generalstaben belägen 177 *m* ö. h. Här träffades också rundtomkring bergets sydöstra del en präktigt utbildad marin gräns. Dess vågräta linie framstod så mycket skarpare på den kala marken, som en serie vackra radialmoräner sträcka sig från NNO snedt uppför backens östra sluttning. De voro upp till sagda linie öfverströdda med frisköljda block, under det ofvan den samma det fina morängruset med hela sin mäktighet



låg kvar i moränryggarna. På den yttersta, sydligaste udden hade berggrunden blottats, och här hade vågsvallet nått något öfver den eljes väl utpräglade, normala gränsen. Denna ligger, med ofvannämnda dam eller sel till utgångspunkt, enligt barometrarna c. 279 och 281 eller i medeltal c. 280 *m* ö. h. Visserligen gaf en vinkelmätning ned till samma dam endast c. 270 *m* och dess afläsningsfel var ej öfver 1 *m*, då enligt kartan afståndet uppskattades till c. 890 *m*, men som detta ej direkt kunde bestämmas, torde det mer än väl kunna vara ett hundratal meter för kort, i hvilket fall vinkelmätningen fullständigt skulle öfverensstämma med barometervärdet. Bergets kala södra topp, som utan tvifvel åsyftas af kartans troligen med barometer bestämda siffra, 310 *m*, ligger enligt de båda nu använda barometrarna 27 *m* öfver den marina gränsen eller c. 307 *m* ö. h., hvilket i sin mån äfven talar för, att barometervärdet för den marina gränsen icke är för högt, utan antagligen ganska tillförlitligt. I hvarje fall torde denna punkt af den senglaciala ishafsgränsen numera vara den högsta, som hittills blifvit uppmätt inom Skandinavien och norra Europa öfverhufvud, ehuru det nog alltjämt är troligt, att punkter närmast höjningsaxeln kunna ligga ännu ett eller annat tiotal meter högre, eller, såsom förf. för länge sedan antagit, förmodligen inemot 300 *m*. En egendomlig tillfällighet var det emellertid, att den nyssnämnda högsta, hittills anträffade punkten skulle ligga just intill St. Klusåberget, som förut tvärtom ansågs uppvisa det allra lägsta värdet för marina gränsen inom hela Norrland.

Som förf. utom de här omtalade bestämningarna haft åtskilliga andra undersökningar att utföra, återstod nu för vistelsen i Norrbotten blott några få dagars tid, hvilken egnades åt ett försök att erhålla en bestämning af den marina gränsen inom områdets östra delar. Här träffas emellertid bergkullar, som med säkerhet kunde anses vara tillräckligt höga, först ett godt stycke inåt landet och sällan nära vägarna, hvarför nästan de enda punkter, som nu kunde ifrågakomma, voro några få höjder i närheten af Öfver Kalix. Genom god tur med ångbåtsförbin-



delserna och 150 km färd med skjutskärra lyckades det dock erhålla en säker och ur flera synpunkter viktig bestämning från Lappberget, strax vester om älven vid Öfver Kalix.

*Lappberget* såg vid första anblicken från söder och öster allt annat än lofvande ut, då sidorna här voro branta och berget öfverallt gick naket i dagen. Lyckligtvis fanns dock på norra sidan en liten dæld, i hvilken morängrus blifvit afsatt, och där en ovanligt skarpt utbildad marin gräns påträffades. Vid dældens begge sidor framsköto små berguddar, hvilka voro renspolade ända upp till en, särskildt på den vestra udden, väl markerad, vågrät gränslinie mot det omedelbart därofvän vidtagande moräntäcket. Vid själfva denna linie låg på sistnämnda udde en påtagligen af strandis hopskjuten blockvall. På den östra udden, som gränsade omedelbart intill bergets tvärbranta östra sida, hade vågorna nått något ofvan den normala gränslinien. I dældens midt åter betecknades gränsen af en synnerligen markerad, ett par meter hög terrassbrant af morängrus, under det att nedom dess fot hopade massor af stora frisköljda block buro det mest omisskännliga vittnesbörd om, huru högt på den dåvarande lilla holmen det kraftiga vågsvallet en gång nått. En närmare granskning syntes emellertid angifva, att foten af den markerade terrassen i dälden under loppet af landets begyvnande höjning blifvit nedskuren något mer än en meter under den normala marina gränsen, som syntes vara belägen just vid basen af nyssnämnda strandblockvall. Gränsen ligger vid denna lokal enligt barometrarna nära 211 och 212 m eller i medeltal c. 211 m ö. h. samt Lappbergets topp enligt begge c. 268 m ö. h. Kartans siffra 255 m torde därför vara omkring 13 m för låg. Vinkel-mätningar från och till en af Kangisgårdarna lemnade för toppen 269 och 271 m ö. h., men en serie andra höjdvinklar, som till skilda punkter af den här vågräta Kalixälven jämte den nyssnämnda uppmättes från bergets topp, visade här bestämdt, hvad som redan i andra fall förefallit troligt, eller att punktens läge ej var för detta ändamål tillräckligt noga utmärkt på kartan, hvilket här framhålles ingalunda såsom någon anmärkning



mot de för så oländig terräng mycket förtjenstfulla kartorna, utan endast såsom förklaring hvarför de under andra förhållanden så användbara vinkelmätningarna vid ifrågavarande undersökningar i flera fall fingo blott ett underordnad värde.

På vägen till och från Lappberget samt 15 km SSO om detsamma iaktogs NO om Räcktfors och öster om sjön Räck-tjärn på toppen af berget med samma namn en moränkalott, som nedtill begränsas af kala berg, och som antagligen, ifall tiden medgifvit, skulle lemnat tillfälle till ännu en bestämning af gränsen i denna trakt. Några approximativa vinkelmätningar från sjöns strand visade också, att den förmodade gränsen här tycktes ligga ej fullt så högt som på Lappberget.

*Öfversigt af den marina gränsens höjd inom Norrbottens län.*

Selsberget, VNV om Bodträskfors . . . . .	c. 280	m ö. h
Lommevare, S om Murjeks stn . . . . .	c. 257	» » »
Risberget, NNV om Lakaträsk's stn . . . . .	c. 256 + ?	» » »
Flakaberget, VSV om Elfsbyns stn . . . . .	c. 256 <sup>1</sup>	» » »
Rackberget, ONO om Elfsbyns stn . . . . .	c. 253 <sup>1</sup>	» » »
Odjursberget, NNV om Sandträsk's stn . . . . .	c. 249 <sup>1</sup>	» » »
Lappberget, V om Öfver Kalix . . . . .	c. 211	» » »

Med tillhjälp af de vidstående höjdsiffrorna återfinnas dessa lokaler lätt på den bifogade kartskissen. På denna är äfven gjort ett försök att med ledning af de sålunda funna värdena uppdraga isobaser. Dessa visa sig framgå ungefär längs Bottniska vikens vestra kust med en mot denna vanligen brant lutande gradient. Sålunda torde isobasen för 200 m framgå ungefär genom trakten af Luleå för att upp emot Törefors börja att småningom böja af alltmera mot nordost och öster. För att söka lemna en antydning om dess sannolika förlopp på andra sidan om Bottniska viken torde det vara lämpligt att här anföra några af de finska geologerna gjorda bestämningar, som

<sup>1</sup> På kartan står felaktigt för dessa tre punkter 258, 252 och 247.

synas låta väl förena sig med de ofvan anförda värdena inom nordligaste Sverige, ehuru isobaserna gifvetvis nu måste uppdragas ganska olika mot hvad man förut gjort.

### Iakttagelser inom Finland.

Såsom i början af denna uppsats omnämndes, hafva de finska geologerna på senare tider, särskildt inom landets södra delar och på hela Kolahalfön, utfört en mängd bestämningar af högt liggande strandlinier, af hvilka många sannolikt ligga vid själfva den marina gränsen.

*Aavasaksa* är sålunda en punkt, där enligt hela beskrifningen den marina gränsen synes vara särdeles tydligt utbildad och mycket likna den ofvan omtalade vid Lappberget. V. HACKMAN, som här påvisat gränsen, anför härifrån, enligt mätning med en Bohnes barometer, höjdsiffran c. 203 *m* ö. h. eller 29 *m* under bergets topp, hvilket väl stämmer med de ofvan anförda siffrorna och talar för, att 200-meters isobasen här böjt af mot öster.

*Vammasvaara*, vid Kemi elfs venstra strand, har enligt HACKMANS redogörelse för W. BOETLINGKS iakttagelser helt och hållet varit öfversvämmadt af det senglaciala hafvet, som sålunda här nått minst 200 *m* högre än nu.

*Inkeet*, 4 *km* SV om gästgifvaregården, i Taivalkoski sn nära gränsen mot Kuusamo sn träffade HACKMAN en om också otydligt utbildad marin gräns vid en höjd af c. 217 *m* ö. h., hvilket synes visa, att isobasen för 200 *m* framgår vester om denna trakt.

Från omgifningarna kring Uleå träsk anför HACKMAN vidare en serie bestämningar, hvilka synas väl förenliga med det här antagna circum-bottniska förloppet af isobaserna, såvida man nämligen endast tar hänsyn till de strandlinier, som enligt HACKMANS beskrifning och första intryck på platsen verkligen tyckas utmärka den marina gränsen.

*Kivesvaara*, beläget nära landsvägen, NO om midten af Uleå träsk, framvisar sålunda enligt H. vid en under gynnsamma förhållanden uppmätt höjd af c. 186 *m* en ytterst tydlig och flerstädes vid samma nivå återkommande blockstrand och ero-



sionsterrass, som väl högst sannolikt betecknar själfva gränslinien, då man vet, huru sällsynta sådana strandlinier i regeln äro utom vid transgressionsgränser. En kort liten afsats på högre nivå torde ej hafva något härmed att göra och kan ju, om det är en strandlinie, såsom också H. förmodar, vara bildad i en af de många isdämda sjöar, som tydligtvis måste hafva funnits inom de flesta supramarina trakter, hvilka sluttat mot isen.

*Rupukkavaara*, 10 km ONO om Kajana och ett 30-tal km SO om föregående lokal, företer vid 201 m en föga tydlig maximigräns, för hvars riktighet dock talar minimivärdet 197 m från *Pölyvaara*, strax N om Kajana.

För en sålunda mot SO regelbundet stigande gradient talar vidare lokalen *Vuokatti*, belägen ytterligare ett par och tjugu km SO om *Rupukkavaara*. Just på gränsen mellan bergets lägre af talrika frisköljda block utmärkta del samt den närmast ofvanliggande, som är täckt med ett af vatten opåverkad morängrus, träffade HACKMAN c. 215 m ö. h. ett någorlunda tydligt, horisontalt stenbälte, som därför synbarligen på goda grunder antages utmärka den marina gränsen.

*Lehtovaara*, beläget ett par och tjugu km SSV om *Rupukkavaara*, företer enligt H. vid en höjd af 204 m en väldig anhopning af frisköljda block, bildande en vågrät linie, hvilken på grund af öfverensstämmelsen i höjd med de förut omtalade, som det vill synas temligen säkra gränslinierna, också torde tillhöra samma marina gräns. Högre upp vid alldeles tillfälliga höjder belägna terrasser torde därför ganska sannolikt vara supramarina, såsom HACKMAN själf från början ansåg, ehuru han sedermera af HÖGBOMS norrländska isobaskarta blifvit föranledd att i stället för de troligen riktiga, lägre värdena betrakta de högt liggande lokala smätterrasserna såsom marina.

Enligt ofvan omtalade lokaler torde därför isobasen för 200 m framgå ungefär förbi *Rupukkavaara* och vidare mot SV, något vester om *Lehtovaara*. Härför talar också den ungefär i liniens förlängning belägna punkt på *Sallisenmäki*, där HACKMAN omkring 197 m ö. h. träffat en otydligare utbildad gräns.



*Puijobacke* vid Kuopio synes enligt H. förete en ganska tydlig strandlinie c. 198 *m* ö. h., och denna torde väl tills vidare få anses såsom den marina gränsen, ehuru spår af ett eller annat slags erosion sägas förekomma ända upp till bergets topp.

Säkrare värden för ifrågavarande gränslinie hafva af HACKMAN iakttagits från trakten omkring Pielisjärvi i östra Finland. Här må särskildt erinras därom, att han S om nämnda sjö vid Sumukkavaara bestämt en väl utbildad marin gräns till jämnt c. 200 *m*. Att isobasen för detta värde framgår härifrån ungefär mot öster, antydes af de åt detta håll eller SO om nyssnämnda sjö belägna lokalerna Kolivaara och Keränkä, hvilkas värden synas ligga ganska nära 200 *m*.

Längre norrut har HACKMAN i närheten af samma sjö träffat de högsta strandlinierna ett eller par tiotal meter högre, hvarför gradienten här synes stiga något mot norr.

Det har därför synts förf., att hittills offentliggjorda iakttagelser snarast tala för, att isobasen för 200 *m*, kommande norrifrån förbi östra änden af Uleåträsk, i trakten af Kuopio torde böja af österut och fortsätta genom södra änden af Pielisjärvi.

Vester om nämnda linie hafva också, måhända med ett enda undantag, uteslutande värden lägre än 200 *m* iakttagits, och dessa bilda enligt RAMSAYS värdefulla undersökningar en regelbundet sammanhängande serie, särskildt längs hela Päijännestråten, där alltifrån Illaamäki vid 63° 45' N. Br., med det nivellerade värdet 196, förekomma söderut sakta sjunkande värden, såsom: 195, 194, 190, 182 och så vidare ända fram till de af förf. år 1893 undersökta lokalerna vid Messilä och Maa-vehmais, där värdena med visshet voro under 160 *m*.

Det eventuella undantag, på hvilket ofvan syftades, skulle träffas vid den af SEDERHOLM beskrifna lokalen *Lauhanvuori* inom södra Österbottens kustområde, ett par mil norr om 62° N. Br. SEDERHOLMS preliminära siffra var visserligen endast c. 190 *m*, men betraktades af honom såsom ett minimivärde.



BERGHELL skall enligt HÖGBOM sommaren 1896 hafva funnit höjden uppgå till c. 210 *m* ö. h., men innan någon närmare redogörelse utkommit, synes det vara vanskligt att riktigt bedömma värdet af denna isolerade punkt. Omöjligt är ju alls icke, att här vid sydvästra änden af landryggen föreligger ett litet sekundärt höjningsmaximum, likt dem, som ligga på ömse sidor om Vettern.

Däremot synes lokalen *Rokuavaara*, som af HACKMAN anföres från trakten vester om Uleå träsk's aflopp, enligt hans egen beskrifning knappast berättiga till antagandet af ett så högt värde som öfver 197 *m*, då höjdens gropiga och småkulliga topp ju ej företedde några som helst strandlinier samt i och för sig väl snarare antydde, att hafvet aldrig nått tillräckligt högt för att abradera dess ojämnheter, såsom väl däremot skett på det nedanför belägna, låglända sandfältet.

Till ledning för ett preliminärt försök att genom extrapolerung uppdraga isobasen för 200 *m* äfven på östra sidan om den här antagna finska höjningsaxeln, hafva tjenat de synnerligen intressanta kartor, som åtfölja RAMSAYS sista viktiga arbete: *Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit*,<sup>1)</sup> och öfriga isobaser från nordöstra Finland äro direkt uppdragna efter detta arbete.

Vid framdragandet af isobasen för 200 *m* genom de svenska fjälltrakterna användes gifvetvis också extrapolering från de värden, som erhållits för den marina gränsen inom Norges forna ishafsområde. Detta synes vara så mycket mera berättigadt, som de af SVENONIUS utförda mätningarna af issjöterrasser vid östra delen af Torne träsk, jämförda med den ett 50-tal *m* lägre liggande passpunkten vester därom, visa, att gradienten för landhöjningen ännu så pass långt inåt landet fortfarande bibehåller ungefär sin normala stigning mot SO.

<sup>1)</sup> Fennia 16: 1; 1898.



### Iakttagelser inom mellersta Norrland.

Som förf. icke haft tillfälle att i tillräcklig omfattning själf företaga undersökningar inom mellersta Norrland och äfven här många af de tidigare iakttagelserna icke synas vara fullt afgörande, må här endast några få punkter omtalas, som tjenat till ledning för det här gjorda försöket att uppdraga ungefärliga isobaser i kusttrakterna.

Att den förut omtalade isobasen för 200 *m* ifrån Norrbotten sträcker sig vidare mot söder utmed Bottniska vikens vestra kust, åtminstone förbi Vesterbotten, antydes af HÖGBOMS iakttagelser på berget Jerusalem<sup>1)</sup>. Denna lokal, som länge var den enda, från hvilken ett åtminstone approximativt maximivärde anförts, beskrefs af H. sålunda, att »grusets beskaffenhet ända till ett par hundra fot nedanför toppen var sådan, att man temligen säkert kan påstå, att det aldrig varit bearbetadt af vågsvall». Toppens höjd antogs därvid af HÖGBOM ligga omkring 1 000 fot ö. h. Uttryckt i meter skulle således maximihöjden för gränsen vara omkring 240 *m*, ehuru denna siffra, som inkommit i litteraturen, ej så tydligt som H:s egen uppgift framhåller sin approximativa natur. Denna betonas också särskildt af H. i hans senaste uppsats<sup>2)</sup>, där han äfven yttrar, att den vid tillfället använda barometern varit mindre god, så att värdet kan vara afsevärdt felaktigt. Ännu viktigare är dock, att bergets verkliga höjd, enligt hvad H. på samma ställe efter uppgift af prof. ROSÉN meddelar, är blott 271 *m*<sup>3)</sup> i stället för 300. Samtidigt borde dock siffran för den marina gränsen hafva reducerats till: högst c. 211 *m* med ett bifogadt frågetecken. Förhållandet på denna lokal torde därför tillsvidare få tydas så, att isobasen för 200 *m* troligen framgår i närheten af eller något öster om denna punkt.

<sup>1)</sup> A. G. HÖGBOM: Om sekulära höjningen vid Vesterbottens kust. G. F. F. 1887; 9; 23.

<sup>2)</sup> Anf. st. 1896 sid. 476.

<sup>3)</sup> Samma höjd fanns för öfrigt redan 1877 på generalkartans mellersta blad.



Att samma kurva något längre söderut framgår ett stycke utanför kusten, under det kurvan för 250 *m* torde följa denna eller löpa fram något innanför densamma, synes vara antagligt af de siffror för den marina gränsen, hvilka anförts af H. MUNTHE från *Skuleberget*, vid 63° 4' N. Br., till 269 *m*; samt af HÖGBOM från *Vallberget* vid Tafvelsjön, knappa 3 mil NNV om Umeå till minst 262 *m*; från *Glåberget*, 4 *km* N om Nyäkers station nära Öreälven till minst c. 256 *m* eller höjden af bergets topp; från *Rösåsberget* vid Indalsälvens södra strand, 15 *km* NNV om Sundsvall till c. 271 *m* samt från *Nedansjö* omkring 3 *km* NNO om stationen med samma namn till c. 263 *m*.

Visserligen torde kanske en och annan också af dessa siffror behöfva undergå någon jämkning, men de torde dock, att dömma af beskrifningarna, vara i hufvudsak riktiga. Detta gäller däremot knappast om alla de vida mera svårbestämda punkterna längre inåt landet.

Sålunda erhöll förf. vid Ange en tydlig högsta gräns c. 238 *m* ö. h. i stället för c. 260 och vid Bispgården en ej fullt så väl utpräglad vid c. 236 *m* i stället för c. 255?. Vid Rossåsen, 8 *km* ONO om Ljusedals station, blef öfverensstämmelsen däremot rätt god, då HÖGBOM härstädes, med stationen såsom utgångspunkt, erhållit c. 239 *m* och förf., utgående från den närbelägna topografiska fixpunkten: 230.77, för den väl utbildade gränsen erhöll med båda barometrarna lika resultat eller c. 243 *m*.

#### Slutord.

Af senast anförda bestämningar synes sålunda för den södra delen af mellersta Norrland framgå, att här HÖGBOMS uppfattning så till vida är riktig, att vid de inre delarne af de långa vikar, som i trakten af 63° N. Br. sträckte sig in emot Jämtland, hafvet icke nått till fullt så stora höjder som längre ut mot den nuvarande kusttrakten. De tillräckligt noggranna iakttagelserna äro dock ännu alldeles för få, för att anledningen härtill bestämdt skulle kunna angifvas, ehuru det nog af lagarna



för landhöjningen i dess helhet synes troligast, att äfven i denna trakt den verkliga höjningsaxeln framgår längre inåt landet, och att det varit landisens sista rester, som härstädes, just där den senaste isdelaren legat närmast kusten, hindrat uppkomsten af strandlinier, tills landet redan hunnit höja sig något öfver sitt sänkingsmaximum. I denna trakt såväl som i Siljans och Mjösens omgifningar, där den marina gränsen också synes vara anormalt låg, torde det kanske låta sig göra att utreda saken med tillhjälp af den i det föregående omtalade trappstegsteorien. I dessa trakter sägas nämligen större ändmoräner flerstädes förekomma, och isranden kan därför vid dessa möjligen under sin recession hafva gjort tillräckligt långvariga uppehåll, för att landet därunder skulle hunnit att märkbart höja sig. I hvarje fall synes det tillsvidare icke vara berättigadt, att inom samma isobas-system förena de normala siffrorna med de lägre beloppen för fjordterrasserna, så länge dessas bildningshistoria ej är närmare känd.

Det vill emellertid synas, som om den senkvartära höjningen af landet rundt omkring Bottniska vikens depressionsområde varit större än den, som egt rum inom detsamma. Ganska troligt är till och med, att midten af detta område blifvit höjd mindre än 150 *m*, i hvilket fall isobasen för sistnämnda höjningsbelopp antagligen bildar en sluten kurva. Att differentiälrörelsen inom Östersjöns innersta parti varit mest utpräglad, torde utgöra en antydning om, att denna bäckenformiga hafsarm också till stor del uppkommit genom olikformig sänkning. Det ligger nära till hands att förmoda samma förklaring för uppkomsten af Östersjöns öfriga delar, men då de senkvartära isobaserna för dem endast lemna ringa antydningar i sådan riktning, torde bildningstiden här i hvarje fall vara mera aflägsen.

Landhöjningens axel synes inom större delen af Finland någorlunda sammanfalla med landets nuvarande höjdaxel, men inom Skandinavien, såsom förf. förut framhållit, antagligen framgå ett godt stycke öster om vattendelaren och kanske ej alltför långt öster om isdelaren, hvars nordligaste parti på kartskissen är



utlagdt med ledning af FREDHOLMS i dessa förhandlingar för år 1892 meddelade räffelkarta öfver Norrbottens län.

Af intresse är, att höjningsgradienten hela vägen utmed Bottniska vikens, Bottenhafvets och Uplandshalföns vestra sida är nästan lika brant som inom Norge vid den motsatta sidan af Fennoskandia, såsom RAMSAY benämner det finsk-skandinaviska urbergsområdet. Det synes därför vara en af lagarna för den ifrågavarande landhöjningen, att isobaserna i stort sedt ofta framgå nära hvarandra, där detta också är fallet med höjningskurvorna. För öfrigt framträder höjningens beroende af urbergsområdets form tydligast i dettas omedelbara närhet samt utplånas allt mera, ju längre det höjda området sträcker sig utanför det egentliga Fennoskandia.

Genom RAMSAYS sista sakrika arbete öfver Kolahalföns kvartära geologi och de öfriga finska geologernas energiska forskning har man redan erhållit en synnerligen intressant öfverblick öfver de nordöstra delarna af det stora nordeuropeiska höjningsområdet och därmed för första gången öfver hela dess yttre begränsning. Ännu återstår dock åtskilligt arbete, innan den centrala fjerdedel af området, hvilken på RAMSAYS karta saknar isobaser, blifvit närmare känd. I denna uppsats har visserligen ett försök gjorts att i stora drag antyda, huru dess nordöstra hälft synes kunna utfyllas, men såsom af redogörelsen torde framgå, fordras ännu många eller kanske rättare väl planerade undersökningar af strandbildningarna såväl vid de senglaciala fjordarna som vid issjöarna, innan man omsider kan sägas hafva erhållit den första någorlunda fullständiga öfversigten öfver ett af jordens kontinentala höjningsområden.

---







