

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 348

ÅRSBOK 21 (1927) N:o 3.

UNDERSÖKNINGAR
ANGÅENDE DET SENGLACIALA
HAVETS STÖRSTA UTBREDNING
INOM NORRBOTTENS LÄN

AV

GÖSTA SANTESSON

MED EN TAVLA

Pris kr. 1,00

STOCKHOLM 1927

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

272212

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 348

ÅRSBOK 21 (1927) N:o 3.

UNDERSÖKNINGAR
ANGÅENDE DET SENGLACIALA
HAVETS STÖRSTA UTBREDNING
INOM NORRBOTTENS LÄN

AV

GÖSTA SANTESSON



MED EN TAVLA

STOCKHOLM 1927

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

272212

När jag sommaren 1924 började dessa undersökningar genom höjdbestämming av några senglaciala strandlinjer inom Överkalix socken och sedan på kartan sammanställde resultaten av mitt fältarbete med det, som litteraturen i ämnet angav vara känt angående M.G. (= B.G.) i dessa trakter, så framgick därav utan vidare, att man i själva verket hade ytterst liten kunskap om det Baltiska ishavets högst belägna strandmärken och därmed sammanhängande problem. Här fanns alltså ett vidsträckt fält för fortsatt forskning, och jag har varit nog lycklig att få fortsätta de en gång påbörjade undersökningarna, tack vare pekuniärt understöd från Sveriges geologiska undersökning, varför jag här till överdirektör Gavelin vill framföra mitt varma tack. Såväl under planläggningen av en del turer som vid själva fältarbetets utförande har jag i jägmästaren D. Olsson, Överkalix, haft en intresserad och högt värderad medhjälpare, som genom sin grundliga ortskänedom och skarpa blick för hithörande fenomen varit mig till ovärderlig hjälp. Det är mig en kär plikt att till honom här få uttrycka min tacksamhet.

Att skörden av höjdbestämda strandmärken ej är större, trots tre sommars vistelse inom Norrbottens län, har sin grund däri, att mitt egentliga arbete varit av topografisk art, vadan de geologiska arbetena givetvis måst komma i andra hand. Tack vare tillgång till motorfordon har det dock legat inom möjlighetens gräns att t. ex. på en dag resa 250 km och därvid besöka ett flertal lokaler med gott resultat.

Såsom jag redan i min uppsats i G. F. F. Bd 46, sid. 671 nämnde, möjliggöras goda höjdbestämmingar numera genom det stora antal tubnivellerade fixpunkter, som bestämts genom Hydrografiska byråns försorg utefter alla de större och en god del av de mindre älvdalarna. Då höjdbestämmingen av B.G. sjölvfallet måste ske med aneroidbarometer, ligger i denna tillgång på goda och relativt till vägarna ofta välbelägna fixpunkter en stor möjlighet att med tämligen ringa kostnad och tidsspilla fullfölja de av mig 1924—26 påbörjade undersökningarna inom hela det vidsträckta och kvartärgeologiskt ganska okända område, som begränsas av Torneälven upp till Junosuando och vars nord-, väst- och sydgräns ungefärligen angives av en linje, som tänkes förena Junosuando, Hakkas, Murjek, Jokkmokk, Muoskosel och därefter följa Piteälven till havet. Kunde sedan konnektion erhållas med de i norra Finland gjorda höjdbestämmingarna av B.G., så föreläge ju en möjlighet att konstruera fram hela den norra kusten av det senglaciala havet, sådan den tedde sig, då bränningarna för första gången satte sina spår i de av den tillbakavikande isen nyss blottade morän- och grusmarkerna.

Såsom framgår av den nyss omnämnda uppsatsen voro mina undersökningar

1924 lokaliserade till Kalixälvens och Ängesåns dalgångar och bestämdes där höjdläget av B.G. på sex olika lokaler, nämligen på *Lappberget*, *Vändnäsberget*, *St. Lomberget*, *N. Hatten*, *Brakarberget* och *Gälforsberget*. De tre första av dessa berg hade redan förut varit föremål för undersökning av forskare på hithörande område. Lappberget besöktes 1898 av G. De Geer,¹ Vändnäs- och St. Lomberget 1905 av O. Sjögren² och, då det ingick i min plan, att genom höjdbestämning ånyo söka få någon föreställning om storleken av de ingående felen i dessa förutvarande bestämningar, beroende på de relativt dåliga värdena på då till buds stående stödpunkter, ligger häri ej något onödigt dubbelarbete. Jag förfogade dessutom över synnerligen goda instrument och har i mina beräkningar infört korrekationer för såväl lufttemperaturens växlingar som för aneroidens växlande inre temperatur och för den olikformighet i utslagen, som betingas av instrumentets förhållande till numeriskt lika stora, men på olika delar av dess skala infallande lufttrycksvariationer. Att observationer dessutom anställdes över de allmänna lufttrycksvariationerna under den tid mätningen varade, torde vara onödigt påpeka. Jag vågar därför anse mina värden vara de riktiga, när divergens med de tidigare uppstått.

M.G. (= B.G.) på *Lappberget* bestämdes 1898 av G. De Geer till 211 m ö. h. och av mig 1924 till 207 m ö. h. Skillnaden förklaras delvis av att De Geers stödpunkt enligt nyare bestämning visat sig ligga 7 m för högt. O. Sjögrens bestämningar av strandlinjerna på *Vändnäs-* och *St. Lombergen* differera för det förra, där flera barometerbestämningar gjorts, med högst 3 m och för det senare med högst 2 m sedan nödig korrektion införts för de nya värdena på de använda stödpunkterna. Jag vill i detta sammanhang varna för att använda den topografiska 200 000-delskartans i Norrbotten värden å bergstoppar och sjöar som utgångspunkter för höjdmätningar. De skilja sig ofta med ett eller flera 10-tal meter från de riktiga och äro, *trots sitt ofta förekommande appendix av decimetersiffror*, bestämda med barometer. Då dessa bestämningar gjordes på 1870- och 1880-talen, ofta under ogynnsamma förhållanden, giva de endast ett ganska ungefärligt begrepp om höjdskillnaderna.

De av mig 1924 till 180 m ö. h. bestämda strandlinjerna i Brakar- och Gälforsbergen giva ytterligare stöd åt den av O. Sjögren³ uttryckta förmodan om en mot norr tämligen jämnt fallande gradient. De Geers undersökningar av 1898 giva däremot en mot *N och V stigande gradient*. Då denna tvistefråga tydligen ej utan ytterligare undersökningar i fältet var möjlig att lösa, var det med stort intresse jag under mina arbeten 1925 å norra delen av topografiska bladet Boden motsåg möjligheten av ytterligare belägg för den ena eller den andra åsikten.

De värden på M.G. (= B.G.), som av De Geer angivas i ovan berörda uppsats⁴ för trakterna omkring Luleälvens dalgång, äro anmärkningsvärt höga och tyda på ett ganska egendomligt isobasförlopp i den mellan Kalix- och Luleälven

¹ G. F. F. Bd 20, sid. 369—393.

² G. F. F. Bd 27, sid. 421—431.

³ G. F. F. Bd 27, sid. 425.

⁴ G. F. F. Bd 20, sid. 369—393.

liggande delen av landet, om det skulle lyckas att koordinera våra observationer. Så t. ex. anger han värdet på B.G. vara 280 m ö. h. i *Selsberget* 16 km VNV om Edefors kyrka, 257 m ö. h. i *Lommevare* invid Murjeks station, 256 m ö. h. i *Risberget* 5 km N om Lakaträsk station, 249 m ö. h. i *Åddjajursberget* 8 km NV om Sandträsk station och 256 m ö. h. i *Flakaberget* 10 km SV om Älvsbyn.

Dessa punkter ligga, med undantag av *Selsberget*, på en svagt buktande båge, som med början i *Flakaberget* förlöper i nordostlig, nordlig och nordvästlig riktning och som i stort sett ungefärligen skulle sammanfalla med De Geers 250-metersisobas. Vid min ankomst till Bredåkers by inom Överluleå socken 1925 på försommaren var det därför jag under stor spänning lät kikaren överfara alla de från byn synliga bergen för att om möjligt utröna förekomsten av något av de för Kalixdalen så karakteristiska kalottbergen och därmed från början få en odiskutabel B.G. att behandla. Men därav blev intet. Jag tyckte mig visserligen i det c:a 7 km SV om byn liggande *Pinkberget* skönja en antydning till ett strandhak, men vid studium av 200 000-delskartan befanns bergets höjd endast vara 224 m, varför det, med tanke på de höga, av De Geer bestämda B.G.-värdena både N och S därom, av mig ansågs vara för lågt för att kunna lämna någon registrering av det Baltiska ishavets högsta stånd. Min förvåning blev därför ganska stor, då jag i och för kartläggningsarbeten senare på sommaren besökte platsen och fann toppen av berget betäckt med osvallad morän. Någon tydligt utpräglad svallgräns, strandvall eller annat säkert märke efter bränningar stod ej att upptäcka, trots ihärdigt sökande, men uppskattningsvis 13 m under den sedermera till 229 m uppmätta toppen påträffades en rotvälta där gruset bar troliga spår av vågornas bearbetning.¹ Här föreligger alltså ett minimivärde på ung. 216 m ö. h. Jag anser detta bedömande styrkas av den omständigheten, att det 5 km Ö om *Pinkberget* liggande *Middagsberget* saknar varje tillstymmelse till lösa jordlager på sin till 208 m ö. h. uppgående topp, medan det strax S om *Pinkberget* belägna 215 m höga *Degerberget* har några få rester av lösa jordlager på sin hjässa. Jag vågar därför påstå, att B.G. här ligger c:a 216 m ö. h., trots det denna lokal ligger strax intill den förut omtalade båglinjen, som ungefärligen sammanfaller med De Geers 250-metersisobas.

A. G. Högbom anger² siffran 219 m ö. h. för M.G. på det 9 km S om *Pinkberget* liggande *Brändberget* intill järnvägsstationen med samma namn, och på det 10 km NNV om Edefors kyrka liggande *Klusåberget* har H. Munthe nivellerat M.G. till 208 m ö. h.³, något som jag anser ytterligare bestyrka riktigheten av min på *Pinkberget* gjorda iakttagelse.

Ung. 9 km rakt V om Bredåkers by ligger ett berg vid namn *Skruvhuvudet*. Dess högsta topp når 228 m ö. h. och består otvivelaktigt av moränmaterial, som aldrig varit utsatt för vattnets sorterande inverkan. Även här funnos c:a 10 à 12 m under toppen svaga tecken till abrasion, och har härvidlag lokalens

¹ Denna rotvälta låg i södra kanten av en plan ung. 50 m bred terrass, som åt N avslutades av alldeles renspolade berghällar, som stupade ung. 1:6 åt detta väderstreck.

² A. G. Högbom, Norrland, sid. 202.

³ G. F. F. Bd 22, sid. 503.

föga exponerade läge förhindrat uppkomsten av en mera påtaglig strandlinje. Sammanställd med de föregående observationerna på *Pinkberget* och *Degerberget* bidrager den ju dock att högst avsevärt bestyrka min åsikt, att B.G. här ligger på 216 m ö. h.

Då det vore av stort intresse att uppsöka något berg i närheten, vars höjd tillät befintligheten av en eventuell strandlinje på den av De Geer angivna höjden, ställde jag mina steg mot det ung. 2 km SV om *Skruvhuvudet* belägna *Risberget*, med en å kartan angiven höjd av 291 m ö. h. Jag följde den upphuggna rågången mellan Överluleå och Edefors socknar ända till toppen av berget utan att kunna upptäcka något som helst märke efter abrasion.

Medgivnas måste ju, att läget var föga gynnsamt för uppkomsten av en mera markerad strandlinje, då denna sida av berget helt säkert varit väl skyddad av utanför liggande kobbar och öar, varför jag gick runt hela berget och särskilt ägnade min uppmärksamhet åt den sydöstra sluttningen av berget, där intet skydd av en utanför liggande skärgård varit att påräkna. Resultatet lät länge vänta på sig, men slutligen hittade jag i en ungefär 50 m bred mot SO vettande klyfta en krans av renspolade block och ovanför dessa orörd morän. Strandlinjen var mycket tydlig, men omöjlig att följa, så fort man kom utanför klyftans mynning. Höjden blev 252 m ö. h. Alltså synnerligen god överensstämmelse, med de av De Geer funna värdena för M.G. i dessa trakter.

Då det icke lider något tvivel om, att moränkalotterna på *Pinkberget* och *Skruvhuvudet* äro oberörda av det senglaciala havets bränningar, så kan den funna strandlinjen å *Risberget* endast förklaras, antingen som en fluviglacial bildning eller som märke efter en nunataksjö. Den förra förklaringen torde här icke äga tillämpning på grund av strandlinjens läge i en ganska trång och djup klyfta, men väl kan en ganska liten nunataksjö under för handen varande omständigheter vara orsak till det mycket väl utbildade strandhaket.

Klyftans orientering åt S och bergväggarnas absorption av solvärme äro ju en plausible förklaring till strandlinjens läge, och det vore ytterst intressant få del av professor De Geers hågkomster eller anteckningar från hans M.G.-observationer i dessa trakter, huruvida de i hans uppsats beskrivna strandmärkena äro orienterade åt S eller åt annat håll. Det torde utan vidare vara klart, att en nunataksjös första anläggning sker på den för solvärmest mest utsatta sidan av en ur landisen uppstickande bergtopp och det torde ej behöva förutsättas någon större sjöyta för att redan en kortvarig storm skall kunna framkalla tydliga märken i den givetvis vattendränkta och lösa moränbetäckningen på den uppstickande höjden. Dessa ofta mycket tydliga, men också till utsträckningen lika ofta starkt begränsade erosionshak kunna få sin naturliga förklaring, om man tänker sig nunataksjön som en ganska efemär företeelse, den där väl sällan tappades *över*, utan snarare genom eller under landisen.

(Enär jag instundande sommar kommer att ånyo vistas i dessa trakter, hoppas jag bli i tillfälle att besöka någon eller några av de i Luleälvens dalgång belägna lokaler, som av De Geer undersöktes 1898.¹)

¹ Professor De Geer har i mars 1927 samtalsvis anfört som sin åsikt, att de av honom 1898 på hög nivå funna abrasionshak och vallarna äro av fluviglacialt ursprung.

Vid en förrättning i trakten av Niemisels by i Råneå socken blev jag i tillfälle att fastställa B.G. på det där belägna *Snöberget*, som av Munthe besöktes 1900. Berget är av »kallottyp» och reser sig betydligt högre än övriga berg i omgivningen, varför man här kunde förvänta en ytterst skarpt markerad svallgräns. På 4 à 5 km:s avstånd föreföll också denna gräns att vara knivskarp, men, som så ofta är fallet med dylika gränser, blev den mer och mer diffus, ju närmare man kom den in på livet. Jag besteg berget från Ö och passerade därvid över en ovanligt praktfull »stenåker» lutande mot SO. Sexton tydliga strandvallar kunde urskiljas på en sträcka av 225 m. Denna blockanhopning var fullständigt vegetationslös, om jag undantager en sparsam lavflora, och bestod i sin övre del av ungefär kubikmeterstora, relativt skarpkantade block. Blockstorleken avtog sedan successivt mot stenåkerns lägsta del, där vallarna voro hopvräktade av ungefär huvudstor, ytterst väl bearbetad strandklapper. Den översta vallen låg 179 och den nedersta 156 m ö. h.

Ovanför denna sterila mark vidtog en brant skogbeklädd moränsluttning, som så småningom övergick i en något mindre brant, relativt kal lutning med talrika renspolade hållar och frisköljda block. Den avslutades i sin övre del av en ganska tydlig blockkrans, ovanför vilken vidtog osvallad morän. Strax nedom detta abrasionshak låg en av Kartverkets triangelpunkter, nyligen bebyggd, och höjdbestämd till 216.5 m ö. h. Med utgångspunkt från denna bestämdes B.G. till 221 m ö. h. Denna svallgräns kunde följas ett 200-tal meter utefter bergets sydöstra och södra sida med någon liten skiftning i höjdläge, beroende på underliggande hållars skarpare eller svagare lutning i de angripande vågornas rörelseriktning.

Å *St. Mosterberget* (200 000-delskartans Småbergen) ung. 7 km NNV om Bjurå hpl. å banan Boden—Morjärv utmärkes det sen-glaciala havets högsta svallgräns av ett strandhak på bergets södra sida. Höjden bestämdes till 217 m ö. h.

Ung. 9 km N till O om denna lokal ligger ett berg, kallat *Lappselsberget*. Vid studium av den 1925 nymätta konceptkartan Överkalix SV i skalan 1:50 000 framträder mycket tydligt ett markerat terrassplan på bergets sydöstra sluttning. Denna terrass, som ganska troligt är B.G., kan genom relation till en närbelägen höjdmätt punkt fastställas ligga på 215 m:s höjd, något som ju ytterligare styrker dess förmodade karaktär. I detta sammanhang kan nämnas, att ett noggrant studium av de 1924—26 nymätta sex konceptbladen Överkalix ger vid handen, att spåren av det Baltiska ishavets verksamhet ofta äro av den storleksordningen, att vederbörande topograf inlagt dem å kartan, och då ett ganska tätt nät av barometriskt höjdbestämda punkter dessutom uppklarar höjdförhållandena, möter det här ingen svårighet att med mycket stor noggrannhet uppdraga den sen-glaciala kustlinjen, sådan den tedde sig efter landisens avsmältning.

Det har frapperat mig vid vandringar i dessa trakter, att svallgränser ofta saknas, där man på grund av lokalens exponerade läge ägt grundad anledning förmoda närvaron av skarpt utmejslade sådana. Den enda plausibla förklaringen härtill torde ligga i sättet för landisens försvinnande från dessa trakter. Högst sannolikt har istäcket uppdelats i en hel mängd större och mindre fält av

»dödis», som likt öar och holmar av is stucko upp ur havet omväxlande med redan isfria partier. De strandlinjer, som då »insågades» i de isfria partierna vid ett visst vattenstånd, hade således sina synkrona motsvarigheter registrerade i de föga beständiga dödisarna. När dessa sedan så småningom försvunno, hade landet ytterligare hunnit höja sig, och jag vill häri se förklaringen till en annan ganska ofta iakttagen företeelse, nämligen att två strandlinjer i närbelägna höjdparter eller t. o. m. på olika sidor av samma berg kunna visa en höjdskillnad på några meter, trots det att ovanför båda med absolut visshet ligger osvallat material och alla övriga betingelser för en svallgräns uppkomst äro likartade.

Då det för mig legat utom möjligheternas gräns att systematiskt genomöka det väldiga obygdsmråde, som ligger mellan Torne- och Luleälvarna, har jag i stället strävat efter att få en så jämn fördelning som möjligt av de undersökta lokalerna inom detta område. I första hand låg det då närmast till att genomströva den nordvästra fjärdedelen av topografiska bladet Överkalix, som i hithörande hänseende hittills varit alldeles okänd.

Mitt första besök gällde *Marsberget*, omedelbart norr om den lilla byn Marsjärv i Överkalix socken. Höjden i fråga är en stor bergdrumlin, uppbyggd av grov morän och alltså i hög grad, enligt mitt förmodande, ägnad att å sin svagt lutande sydsluttning registrera strandmärken på olika nivåer. Så var emellertid ej fallet. Först ganska högt upp iakttogos de första svaga märkena av bränningarnas arbete i form av några knappt fotshöga vallar, trots sluttningens exponerade läge. Strax ovanför dessa små strandvallar vidtog en ganska stor platå, sedan ytterligare en svag lutning med ett och annat frisköljt block samt därovan ett ung. 2 m högt hak med väldiga block vräkta om varandra utan spår av mellanliggande finare material. Ovanför haket vidtog av vatten ej bearbetad morän. Hakets fot bestämdes genom flera mätningar att ligga 195 m ö. h., vilket alltså skulle angiva läget av B.G. Försök att följa svallgränsen på bergets östra, västra och norra sidor misslyckades.

Björnberget, 4,5 km V till S om Marsjärvs by, gav bättre resultat. Från sjön Marsjärvs västra strand leder en spångad stig till hemmanet Rihti-Dokkas. Just där denna stig når foten av bergets östra sluttning, efter att hava passerat en smal myr, ligger en utomordentligt vacker svallgräns, som kan följas i nordlig riktning 100-tals meter utmed myrkanten. Även på den nyss omtalade myrens östra sida passerar stigen alldeles i södra kanten av en liten brant moränkulle, hårt svallad särskilt på norra sidan, men med en liten orörd kalott överst. B.G. bestämdes från en närbelägen tubnivellerad fixpunkt på båda dessa ställen till jämnt 200 m ö. h.

Lombberget, 3,5 km SSV om Marsjärvs by, är en liten brant granitkulle, som på alla sidor bär kraftiga spår av havets anlopp. Mot förmodan visade det sig ganska svårt att hitta någon deciderad högsta svallgräns utmärkt av renspolade block, klapper e. d. På västra sidan fann jag till slut en mindre, mot V svagt sluttande terrass, där det ansamlade moränmaterialet, efter grävning på några ställen, gav en ganska skarp materialgräns, som höjdstämades till 201 m ö. h.

St. Lombberget företer på sin östra sida bilden av ett enda stort blockkras, utan tillstymmelse till mellanliggande lösa jordarter allt ifrån myren vid bergets fot upp till en skarpt markerad nivå, där väl bearbetad strandklapper i en smal sträng bildar den undre begränsningen för en mindre moränanhopning, som aldrig varit utsatt för bränningarnas åverkan. B.G. bestämdes till övre kanten av klapperstranden och befanns ligga 203 m ö. h.

St. Kinsberget, 4 km ONO om Kjölmjärvs by, ligger mycket isolerat. Milsvida fjärdar hava gynnat uppkomsten av grov sjö, som satt kraftiga och omissydliga spår runt toppen av berget, vilket i sen-glacial tid var ett litet skär på 10 à 12 m:s höjd. Jag besteg berget från Ö, där »ur» och tvärbranta klippväggar försvårade såväl bestigningen som konstaterandet av någon svallgräns. På såväl södra som särskilt på bergets norra del finnas mycket vackra abrasionsterrasser, inåt berget till avslutade med ett meterhögt hak, ovanför vilket den av havet alldeles oberörda moränkalotten vidtager. Hakets fot befanns ligga 205 m ö. h., med utgångspunkt från en å bergets topp nyligen trigonometriskt höjdbestämd triangelpunkt. Denna bestämning av B.G. anser jag vara mycket säker.

Ur det redan anförda materialet framgår gradientens ungefär likformiga fallande mot N. Då det emellertid låg ett flera mil brett bälte mellan *St. Kinsberget* och *Lappselsberget*, som bestämdes 1925, framstod för mig som ett viktigt önskemål att få några bestämningar inom detta område och alltså kunna fylla kravet på en i stort sett likformig fördelning av observationslokalerna.

Inom den angivna trakten funnos ej många platser att välja på, som vid den sen-glaciala transgressionen stuckit upp ur havet. *Tallberget* i Råneå socken strax N om byn med samma namn borde enligt kartan giva positivt resultat, likaså det stora höjddpartiet V om Granträsket i Överkalix socken och *Granberget* ävenledes inom Överkalix.

Från västra stranden av Tallträsket leder en stig till Tallbergs by utmed Vitån. Några få hundra meter efter det man lämnat Tallträsket framtråda utmed stigen tydliga spår av marin erosion, som helt plötsligt upphöra på 212 m:s h. ö. h. med en ståtlig, ung. 1 m hög brant i tydligt supramarint material. Stora renspolade block ligga strax utanför den forna strandlinjen och förhöja ytterligare illusionen av kusttrakt. *Tallberget* var en ung. kvadratkilometerstor holme i det Baltiska ishavet, och dess för bränningarnas anlopp, särskilt vid sydöstlig vind, exponerade läge framgår av kartan.

Detsamma gäller om höjddpartiet V om Granträsket. Detta parti var yttersta spetsen av en i havet långt utskjutande halvö, och här fann jag strax nedanför åkertegarna till hemmanet Granträsk nr 2 de ståtligaste strandvallar och erosionshak, jag hittills skådat i dessa trakter. Här har havet tydligen kunnat verka med all sin kraft utan att hämmas av någon utanför liggande skärgård. Våldiga anhopningar av rundslipad klapper lågo här i mäktiga lager, och det hela avslutades uppåt med ett 2 m högt abrasionshak, vars nedre kant låg på 213 m:s h. ö. h. Denna höjdbestämning gjordes under synnerligen goda väderleksförhållanden och tillhör en mycket kort serie, varför värdet måste

anses vara så gott, som det över huvud taget är möjligt få det med aneroidnivellering.

Granberget, 10 km O till N om sistnämnda plats, visade på sin nordvästsluttning vackra spår av marin erosion. Berget har med hela sin norra del tydligen legat alldeles i vattenytan, med några få små skär höjande sig däröver. B.G. bestämdes här under gynnsamma omständigheter till 212 m ö. h.

Redan 1924 hade jag, som ovan omtalats, gjort ett par bestämningar av B.G. utefter Ängesåns dalgång,¹ och det ingick i mitt arbetsprogram att söka nya lokaler härför så långt norr- och nordväst ut som möjligt. För detta ändamål besöktes *Särkivaara* i Gellivaare socken. Detta bergs sydsluttning genom-söktes av jägmästare D. Olsson hösten 1925, men utan säkert resultat. Några utpräglade marina erosionsspår kunde ej heller 1926 av oss påvisas, då vi tillsammans besökte platsen, men i närheten av en gammal tjärdal 250 m V om stigen mellan Skrövens och Särkivaara byar lyckades vi dock i därvarande schaktningar så tydligt påvisa gränsen mellan svallat och osvallat grus, att jag utan tvekan hit förlägger B.G. Den ligger 174 m ö. h.

Varningberget i Överkalix socken ligger utmed landsvägen Landsjärv—Gellivaare ung. 14 km S om Skrövens by. Här hade jägm. Olsson sedan gammalt reda på en strandlinje i bergets norra del. Den befanns vara synnerligen vackert utbildad som ett tvärbrant hak på bergets norra och nordöstra sida. Som utgångspunkt användes en av Kartverkets tubnivellerade fixpunkter vid bron över Kattån, och då B.G. ligger strax intill landsvägen, måste bestämningen anses mycket god. B.G. fastställdes såväl på norra som östra sidan av berget och befanns ligga 179 m ö. h.

I *Dirivaara*, 2 km NO om Ängeså by i Överkalix socken, bestämdes av Olsson 1925 en enligt hans utsago ytterst väl utbildad strandlinje, som utan minsta tvekan är B.G. Den ligger mellan de två gårdarna i Dirivaara; dess höjd är 177 m ö. h.

Utefter landsvägen Överkalix—Korpilombolo borde enligt kartan flera tillfällen yppa sig att få goda bestämningar på de högsta svallgränserna. Jag besökte därför redan 1925 *Kuusivaara*, som ligger alldeles utmed landsvägen, sedan denna passerat gränsen till Korpilombolo socken. Någon säker strandlinje har jag ej här, trots flitigt letande, kunnat finna. Möjligen är en på bergets norra sida belägen platå det gamla strandplanet. I så fall ligger B.G. här på 181 m ö. h. Då bestämningen är osäker, har jag ej medtagit den vid isobasernas uppkonstruerande. På 245 m:s h. ö. h. påträffades 10 m under toppen vackra strandlinjer efter en nunataksjö.

Rintavaara, 2 km NV om Salmi i Korpilombolo socken, besöktes med gott resultat. Efter något letande i bergets östra lutning hittades frisköljda block och strax ovanför dem en ganska svagt markerad terrassbildning, ovanför vilken vidtog fin morän av otvivelaktigt supramarin karaktär. Strandlinjen kunde följas ungefär 100 m med horisontellt förlopp. Terrassen befanns ligga 179 m ö. h. Utmed den nybyggda vägen mellan Salmi och Gustavsberg ungefär vid »S» i Salmi gjordes en höjdbestämning av en c:a halvmeterhög strandbrant,

¹ G. F. F. Bd 46, sid. 674.

ovanför vilken vidtog med säkerhet osvallad morän. Även dess höjd befanns vara 179 m ö. h. Som utgångspunkt användes för dessa båda bestämningar en hydrografisk fix på älvens vänstra strand mitt emot Gustavsberg.

Vid passagen genom Korpilombolo by har man ett par hundra meter V om vägen en kilometerlång mindre sluttning, som till hela sin längd verkar strandlinje i hög grad. Tiden medgav tyvärr ej något besök, men en uppskattning



Fig. 1. Räfflad häll i Pitkälähti (Lahdenpää). Kompassens långsida är parallell med det yngre räffelsystemet.

av dess höjd över vattenytan Ö om byn gav till resultat ett värde mellan 170 och 180 m ö. h., vilket ju väl stämmer med det beräknade värdet för B.G. i denna trakt.

Vid pass 8 km N om Korpilombolo kyrka gör landsvägen en ganska tvär krök åt NV i byn *Pitkälähti* (Lahdenpää). Alldeles utmed vägens sydvästra kant ligger här på släta, renspolade hållar en i morän utbildad ungefär meterhög brant. Ovanför detta hak vidtager fullständigt osorterat material, varför dess karaktär av B.G. är odiskutabel. Höjden fastställdes genom fyra observationer med några timmars mellanrum till 176 m ö. h. I själva den forna strandlinjen ha anlagts flera grustag, där ett ingående studium av den ganska skarpa gränsen mellan svallat och osvallat grus kan göras. Enär de ovan nämnda hållarna voro ovanligt släta och fina, beroende på, att de ända till senaste tid varit täckta av utspolat

material, som först genom grustagets anläggning bortskaffats, fanns stor anledning antaga förekomsten av räfflor. Efter något letande upptäcktes även ett räffelsystem gående i riktning N 39° V—S 39° O. Under detta räffelsystem kunde iakttagas ett äldre dylikt gående i NNO—SSV. Härvid har ej hänsyn tagits till missvisningen på platsen. De yngre räfflorna voro särdeles kraftiga, ungf. 7 cm breda, under det att de äldre voro centimeterbreda. Räfflorna i de bägge systemen förlöpte sins emellan fullständigt parallella, varför tanken på drivirräfflor kan avvisas. Möjligheten till räffelobservationer i de av mig besökta trakterna är så gott som omöjliggjord, enär berggrundens petrografiska karaktär gynnar en snabb förvittring. Också är detta det enda tillfälle, som hittills stått mig till buds att göra en dylik observation inom Norrbottens län.

Vid en jämförelse med A. G. Högboms uppgifter angående isobasförloppet i övre Norrland och detta förlopp, sådant det framgår ur mina observationer, råder god samstämmighet i riktning, under det att gradientens intensitet visar mindre god överensstämmelse. Min hittills nordligaste observationspunkt, i Pitkälähti, hade givit siffran 176 m ö. h., ungefärligen i den trakt, dit Högboms isobaskarta förlägger 160-metersisobasen. Visserligen är hans siffra framsprungen ur en extrapolation från längre söderut och österut liggande observationer, varför det direkta fältundersökningsresultatet borde vara utslagsgivande, men jag beslöt, att söka få ytterligare minst en B.G.-bestämning i denna trakt för att vara på den säkra sidan. Den borde helst hava legat en eller annan mil nordligare, men bristen på goda stödjepunkter för nivelleringen jämte andra omständigheter tvingade min bana i västlig riktning.

Studium av kartan gav vid handen, att berget *Koskenvaara*, 4 km NV om Narkens by vid Kalixälven, möjligen kunde giva positivt resultat. Dess höjd är ju, enligt kartan, i knappaste laget, men ett minimivärde skulle den med säkerhet giva, om siffran vore riktig och toppen rensopolad. En god stödjepunkt för barometerserierna fanns med visshet i Hydrografiska byråns höjdvärde på Kalixälvens vattenyta vid Narken, och en utmärkt bilväg härifrån till Kainulasjärvi by i Tarendö socken strök alldeles utmed *Koskenvaaras* nordsida.

Kalixälven liksom Narkån äro djupt nedskurna i en väldig platå av mäktiga älvsediment med mycket tydlig diagonalskiktning. Denna platå synes fortsätta norrut åtminstone till Mestoslinkas mäktiga forstrappa, enligt kikarens vittnesbörd troligen betydligt längre. Ur denna vidsträckt sedimentyta sticka *Koskenvaara*, *Kartovaara* m. fl. mindre höjder upp såsom »nunataker».

Jag besteg berget från nordöstra sidan, dock utan att kunna påvisa någon strandlinje. Toppen av berget hade helt visst aldrig varit i submarint läge, vadan auspicierna för ett positivt resultat voro goda. Kartans siffra för toppen befanns vara 7 m för låg. Varken norra, östra eller södra sidan av berget kunde uppvisa några spår av abrasion, men på västra sidan upptäcktes äntligen en ganska tydlig strandlinje, som med säkerhet förlöpte horisontalt så långt den kunde följas, d. v. s. drygt 100 m. Ett par goda bestämningar gav till resultat 175 m ö. h. Alltså synnerligen god överensstämmelse med lokalen i *Pitkälähti* 16 km O till S om *Koskenvaara*.

Tyvär förbjöd mig den långt framskridna tiden fullföljandet av den lockande uppgiften att undersöka de översta älvsedimentens läge i förhållande till B.G. Blott några få mil längre norr ut efter Kalixälven böra betingelserna vara synnerligen goda för utförande av en dylik undersökning.

Det oväntat höga läget av säkra marina svallgränser så långt in i landet och den i nordvästlig riktning allt flackare gradienten giva skäl till den förmodan, att det seneglaciala havets nordligaste kustlinje bör på svenskt område förläggas ända upp till Kihlangi by vid Muonioälven, d. v. s. på drygt $67^{\circ}30'$ n. br.

Angående gradientens fallande mot N och NV synes en viss rytm göra sig gällande. Från den nuvarande nordligaste Bottenvikskusten räknat och upp efter Kalixälven faller den med ung. 1 : 2,500 till trakten av Överkalix kyrkoby. Från denna plats och till trakten av Jocks by vid samma älv blir fallet betydligt brantare eller ung. 1 : 1,360 för att därefter återigen minska betydligt eller till 1 : 5,000.¹ Detta sista mått på nivåförändringens anomali är ungefär likvärdigt med det, till vilket O. Sjögren kommit för de senare issjöstrandlinjerna utmed Torneträsk. Att härur draga några konklusioner angående tidpunkten för de marina strandlinjernas tillkomst inom det av mig undersökta området kan vara nog så lockande, men då denna fråga intimt sammanhänger med ett problem, som skymtar något längre norrut än jag hittills utsträckt mina vandringar, får därmed anstå, tills den saken blivit undersökt i fältet.

Frånvaron av undersökningar på finska sidan angående B.G. på dessa breddgrader och bristen på goda kartor i större skala omöjliggöra dess värre dragandet av några säkra slutsatser om isobasernas förlopp här i centrum av Fennoskandia. En sammanställning av för mig kända finska uppgifter har dock lockat till ett försök att genom något djärva interpolationer giva en ungefärlig bild härav. Med all reservation för metodens ofullkomlighet och eventuella mätningssfel synes man dock våga draga den slutsatsen, att ett höjningsmaximum legat även öster om den bottniska depressionen och i stort sett parallellt med dennas huvudriktning.

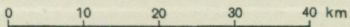
Å den bifogade kartan i skalan 1 : 1 000 000 har den hypotiserade seneglaciala kustlinjen uppdragits med en grov svart linje. Med stöd av dels mina egna och dels andras ur litteraturen hämtade höjduppgifter har isobasförloppet konstruerats fram genom såväl inter- som extrapolering. De extrapolerade isobaserna äro streckade, de interpolerade heldragna. Observationslokalerna äro utmärkta medelst ett kors och tillfogad höjdsiffra.

Med den topografiska kartan som underlag har jag sedan på dessa grunder sökt få fram en så trogen bild som möjligt av kustkonfigurationen. Den ger oss bilden av en mycket sönderskuren kust med antydningar här och var till små fjordliknande inskärningar. De utsatta djupsiffrorna (lutande) framhäva tydligt havets natur av grundhav, där kalvning och isdrift i större skala varit uteslutna, men som varit så mycket mer gynnande för uppkomsten av kvarliggande »dödisar».

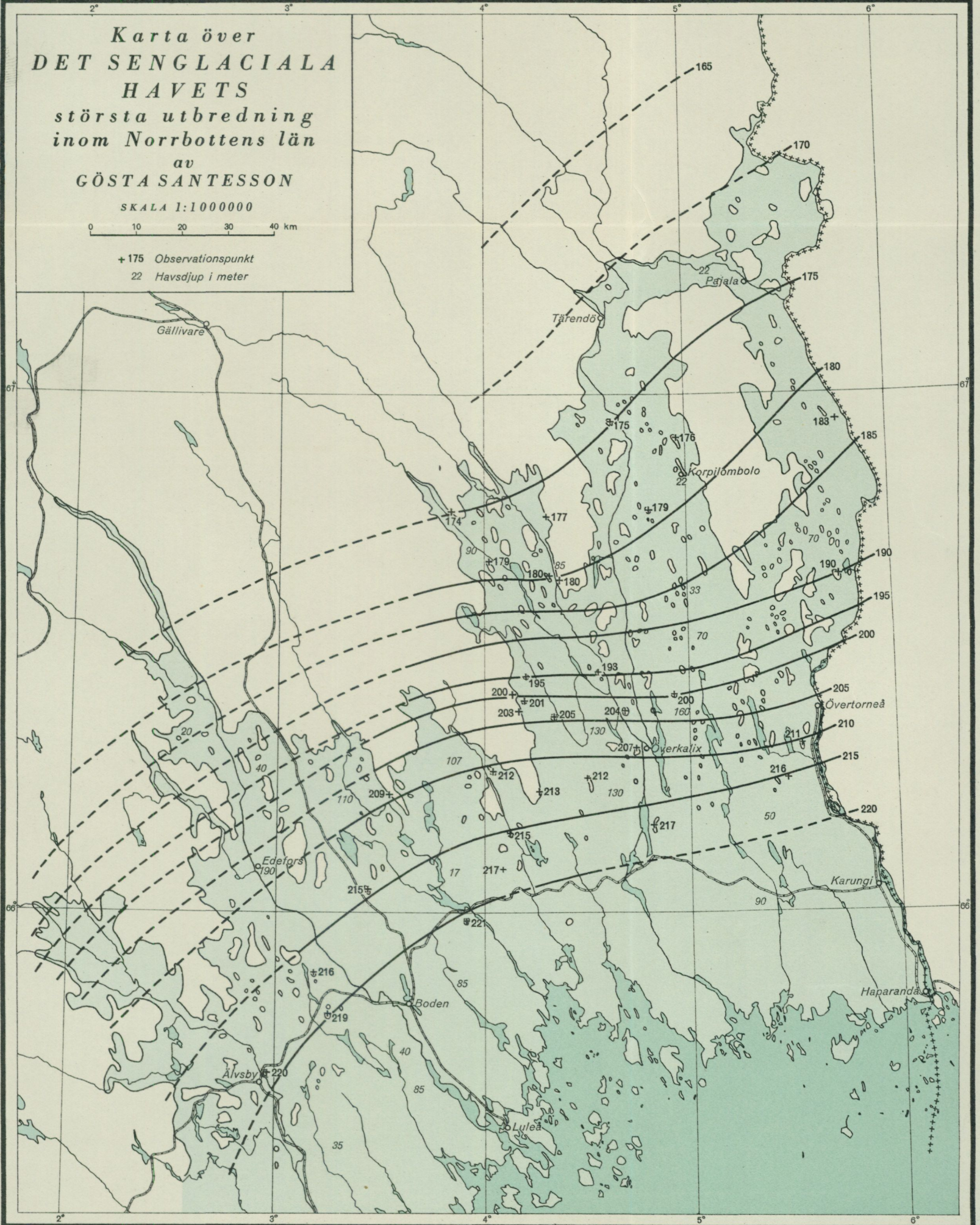
¹ G. F. F. Bd 27, sid. 431.

*Karta över
DET SENGLACIALA
HAVETS
största utbredning
inom Norrbottens län
av
GÖSTA SANTESSON*

SKALA 1:1 000 000



+ 175 Observationspunkt
22 Havsdjup i meter



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

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

Ser. C.

322	HÖGBOM, A., Guldinmutningarna vid Älvsbyn. 1924	0,50
324	GELJER, P., Eulysitic iron ores in Northern Sweden. 1925	0,50
325	ASKLUND, B., Petrological studies in the neighbourhood of Stavsjö, at Kolmården. With one Plate. 1925	2,00
326	GELJER, P., Om några skiktade mangansilikatmalmer i Bergslagen. 1925	0,50
327	SUNDBERG, K., LUNDBERG, H. and EKLUND, J., Electrical prospecting in Sweden. With 8 Plates. 1925	5,00
328	HÖGBOM, A., Glacialgeologiska iakttagelser från Ångermanälvens källområde. Med 1 tavla. 1925.	0,50

Årsbok 18 (1924).

329	HÖGBOM, A., De geologiska förhållandena inom Stekenjokk-Remdalens malmtrakt. Med 3 tavlor. English summary. 1925	2,00
330	LUNDQVIST, G., Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. Med 3 tavlor. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1925	2,00
331	MUNTHE, H., HEDE, J. E. och VON POST, L., Gotlands geologi. En översikt. Med 9 tavlor. 1925.	3,00
332	JOHANSSON, S., Hydrogeologisk undersökning av ett lerområde vid Skara. Med 1 tavla. 1926	1,00
333	TAMM, O., Experimental studies on chemical processes in the formation of glacial clay. 1925	0,50

Årsbok 19 (1925).

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

Årsbok 20 (1926).

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

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 8.*