

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 482.

ÅRSBOK 41 (1947) N:o 1.

DÖSEBACKAPLATÅN

GEOLOGISK BESKRIVNING AV FYNDORTEN FÖR
MAMMUT OCH MYSKOXE VID DÖSEBACKA,
ROMELANDA SOCKEN, BOHUSLÄN

AV

J. ALIN † OCH R. SANDEGREN

*Med en karta av H. Ryfors
och en plansch
(Tavl. 1—2)*

Pris 1:00 kr.

STOCKHOLM 1947
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
470317

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 482.

ÅRSBOK 41 (1947) N:o 1.

DÖSEBACKAPLATÅN

GEOLOGISK BESKRIVNING AV FYNDORTEN FÖR
MAMMUT OCH MYSKOXE VID DÖSEBACKA,
ROMELANDA SOCKEN, BOHUSLÄN

AV

J. ALIN † OCH R. SANDEGREN

*Med en karta av H. Ryfors
och en plansch
(Tavl. 1—2)*

STOCKHOLM 1947
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
470317

Innehåll.

| | Sid. |
|--|------|
| Inledning | 3 |
| Dösebackaplatåns topografi | 4 |
| Södra grustagets stratigrafi | 8 |
| Norra grustagets stratigrafi | 22 |
| Mekaniska jordartsanalyser från Dösebacka | 28 |
| Översikt av lagerföljden i Dösebackaplatån | 29 |
| Borrning vid Nol, Ö om Dösebackaplatån | 31 |
| Områdets senkvartära utveckling | 33 |
| Litteratur | 39 |

Inledning.

Allt sedan det märkliga fyndet av en mammutbete gjordes i grustaget vid Dösebacka år 1931 (18) har Sveriges Geologiska Undersökning på sitt arbetsprogram haft en utredning av de geologiska förhållandena därstädes. Redan i januari 1932 utförde överlärare Johan Alin för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning en uppmätning och beskrivning av lagerföljden på fyndplatsen, sådan den tedde sig kort efter det att fyndet gjorts, och när betens läge vid anträffandet ännu kunde av finnaren själv exakt utpekas (1). Sommaren 1932 utförde Alin och R. Sandegren tillsammans mera ingående undersökningar och avvägningar, varvid Alin tog ett antal goda fotografier. Somrarna 1932—33 uppmätte H. Ryfors en karta över Dösebackaplatån och studerade tillsammans med Alin lagringsförhållandena (24). Denna karta jämte beskrivning har Ryfors senare överlämnat till Sveriges Geologiska Undersökning, som härmed betygar sin tacksamhet. Under åren 1933—39 utförde Alin för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning vid upprepade tillfällen fortsatta undersökningar, allt efter som grustäkten fortskred och nya profiler blottades. Dessa har han uppmätt, avvägt och beskrivit. Hela detta material jämte talrika fotografier förvaras i S. G. U:s arkiv. Summariska meddelanden om lagringsförhållandena vid Dösebacka ha lämnats av Sandegren (27, 28).

Anledningen till att utförlig publicering av Dösebackaundersökningen uppskjutits, är den hela tiden hysta förhoppningen, att ytterligare fynd vid fortsatt grustäkt skulle komma i dagen. Efter Alins tragiska bortgång 1944, då Geologiska Undersökningens möjlighet att genom honom övervaka platsen

upphörde, besökte och studerade överdirektör Per Geijer Dösebacka 1944 och 1945 och uppdrog vid det senare tillfället åt Sandegren att utföra en revision av hela området, särskilt i avsikt att vinna överblick över det stratigrafiska sammanhanget mellan de olika observationspunkterna. Detta skulle gälla jämväl den norr om mammutfynden belägna, av H. Munthe (21, 22) beskrivna fyndplatsen för myskoxe. Revisionsarbetet utfördes i juni 1945. Hopredigeringen av alla de insamlade iakttagelserna och utformningen av denna beskrivning är utförd av R. Sandegren.

Här torde vara platsen att ge ett uttryck för den tacksamhet Sveriges Geologiska Undersökning är skyldig Johan Alin för hans värdefulla, mångåriga och utomordentligt noggrant utförda arbete vid Dösebacka.

Dösebackaplatåns topografi.

På Göta älvs västra strand, omkring 6 km NNO om Kungälv, fig. 1, reser sig Dösebackaplatån som en mjukt välvd höjdsträckning. Såsom av kartan, tavl. 1, framgår, har den i SSV—NNO en längd av 2,5 km. Det centrala partiet

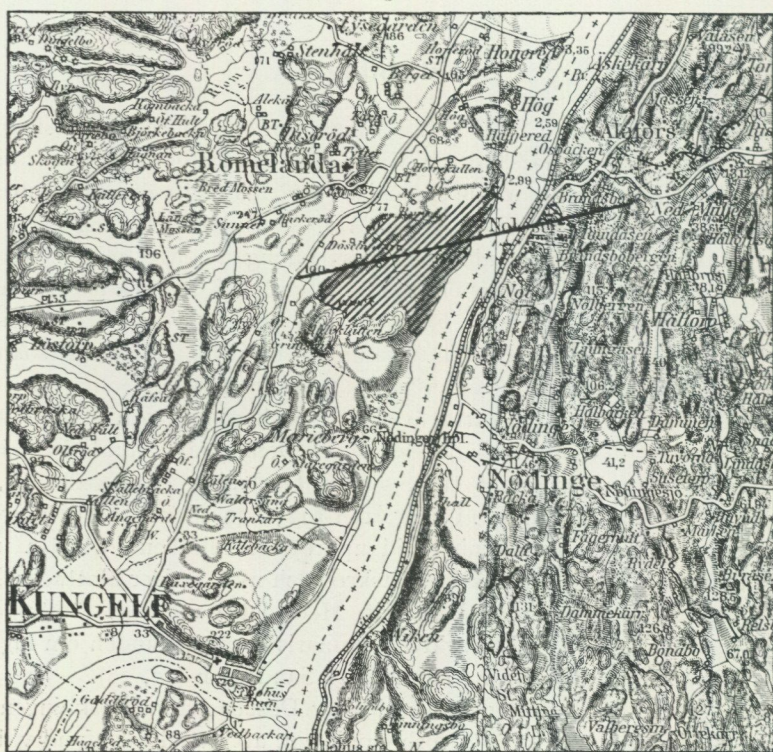
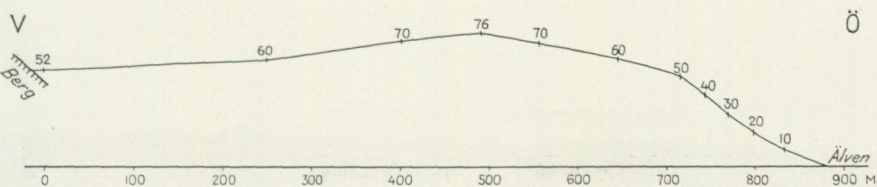


Fig. 1. Dösebackaplatån (streckad); den grova linjen anger läget för den schematiska profilen, fig. 28.

Profil B-B



Profil A-A

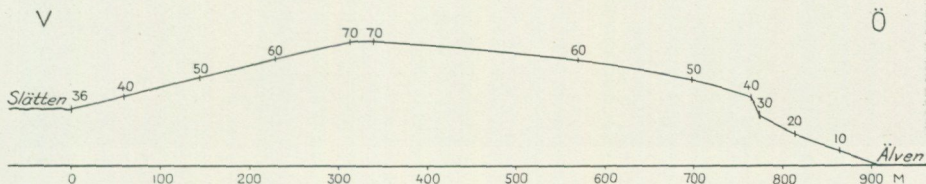


Fig. 2. Profiler av Dösebackaplatån längs linjerna A—A och B—B å tabl. 1, uppmätta av H. Ryfors 1933. Siffrorna å ytan angiva meter ö. h.

är i V—Ö 1,2 km brett. Dess högsta delar nå 70—76 m ö. h. Platån ansluter sig i S och N till berg, som höja sig något 10-tal m över närmast angränsande platåyta. Mot älven i Ö, som här ligger endast helt obetydligt ovan havsytan, är sluttningen brant och i denna är ett tydligt erosionshak inskuret, vilket markerar den postglaciala gränsen, PG, 30 m ö. h. I V är sluttningen mindre brant. Platån löper där ut i ett par lober, som omsluta ett mindre berg, och övergår ungefär vid nivån 36 m ö. h. i en lerslätt. I norra delen märkas ett par erosionsdalar inskurna i sluttningen, sannolikt av framflyttande källsprång eller tillfälliga regnflöden. I södra delen finnes en liten mosse.

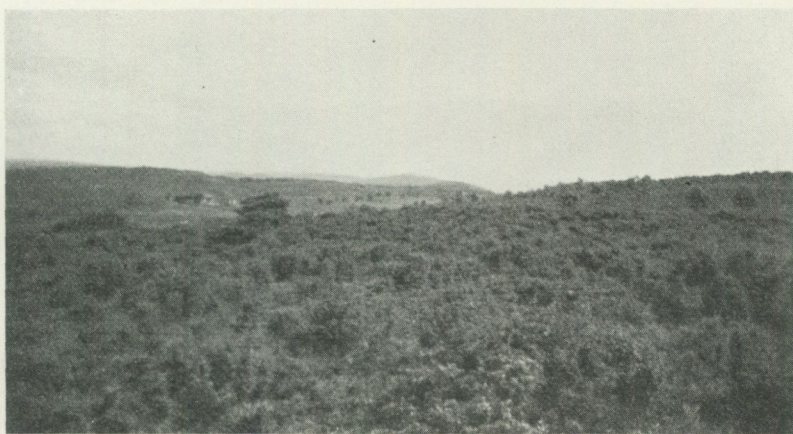


Foto H. Ryfors.

Fig. 3. Utsikt från Dösebackaplatån mot NNO. I förgrunden den ljungklädda platåytan.



Foto H. Ryfors.

Fig. 4. Dösebackaplatåns distalsida, södra delen.

Dösebackaplatån uppbygges, som nedan närmare skall beskrivas, av morän, sand och isälvsgrus och är otvivelaktigt en israndsbildning med brant proximalsida i öster och en flackare distalsida åt väster, fig. 2. Ytan, som är ganska fattig på större block, var i gamla tider helt bevuxen med ljunghed och användes till exercisplats. Numera intager visserligen ljunghed fortfarande stora delar av arealen, men andra äro bevuxna med planterad skog. En del områden, särskilt på västsluttningen, äro odlade, fig. 3—6.

I platåns östra sluttning finnas tvenne stora grustag. Det södra av dessa har, sedan kartan upprättades, i hög grad förstörats och även det norra grustaget har på en punkt utvidgats något åt väster. Genom grustäkten ha omkring 30 m



Foto H. Kytors.

Fig. 5. Dösebackaplatåns distalsida. Mellersta delen. Till vänster lilla hällen med kartans höjdsiffrå 50. Där bakom och något till höger berget med höjdsiffran 65.



Foto H. Ryfors.

Fig. 6. Dösebackaplatåns distalsida, norra delen.

höga, i sin övre del lodräta skärningar skapats, där platåns inre byggnad kan studeras. Skärningarnas nedre delar bli småningom täckta av ras och äro därför endast tidvis tillgängliga på sådana ställen, där grustäkt pågår. Slutningarna mot älven nedanför grustagen täckas till stor del av högar med sten och grus, som ej kommit till användning. Till följd av grustäkten har sålunda platåns proximalsida i stor utsträckning förstörts, fig. 7 och 8. Dess ursprungliga form är bevarad endast på kortare sträckor, dels längst i S, dels mellan de båda grustagen, där det postglaciala erosionshaket tydligt framträder, fig. 7.

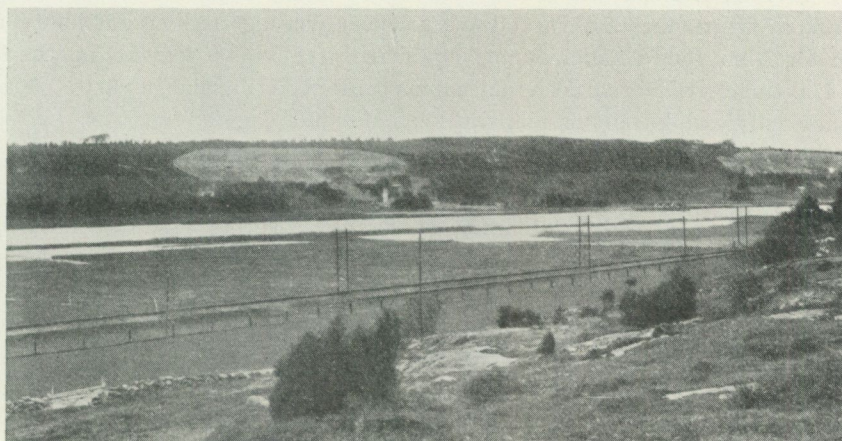


Foto H. Munthe, 1921.

Fig. 7. Dösebackaplatåns proximalsida med brant sluttning mot Göta älv, sedd från östra dalsidan. Grustaget längst till höger, norra grustaget, fyndplatsen för fossil myskoxe. I det vänster därom belägna södra grustaget ha mammutresterna anträffats. Mellan båda grustagen och S om det södra grustaget framträder den postglaciala transgressionsgränsen som ett markerat terrasshak.

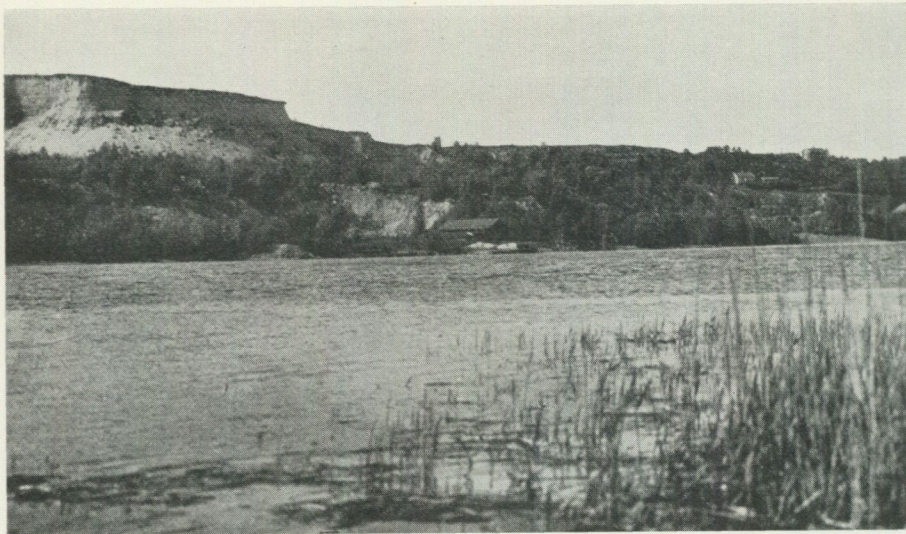


Fig. 8. Nordligaste delen av det norra grustaget i Dösebackaplatån, sedd från Nols järnvägsstation. Efter vykort.

Tyvärn kommer enl. 1945 erhållna upplysningar även detta parti, som skulle vara väl värt en fridlysning som naturminne, att exploateras för grustäkt.

Södra grustagets stratigrafi.

När fyndet av mammutbeten gjordes, ägde det södra grustaget, som av kartan, tabl. 1, framgår, avsevärt mindre utsträckning än det norra. Fyndet framkom ur grustagets dåvarande västra vägg och lagerföljden där blev föremål för Alins första undersökning i januari 1932, vilken han kompletterade med iakttagelser i februari och maj samma år. Den då tillgängliga västra väggen visade vid fyndplatsen för mammutbeten följande lager:

- A. 21 m grå, tillitliknande morän. Denna är rik på finkornigt material, som är så fast hopkittat, att jordarten bildar lodräta väggar, från vilka de strödda, inbäddade stenarna sticka ut. Lagrets yta, den naturliga markytan, låg 54 m ö. h. Moränbanken var ej fullt enhetlig, utan på nivåerna 48 m, 43 m och 35 m ö. h. funnos tunna, i skärningen i stort sett horisontella ränder av gul sand, av vilka de två övre tydligt framträda å fig. 9, medan alla tre synas å fig. 10.
- B. 11,5 m gul sand, i vilken mammutbeten anträffats.
- C. 0,5 m grå, stengig sand.
- D. röd morän, som bildade grustagets botten, 21 m ö. h. Materialet, som var hårt packat, bestod av skarpkantiga stenar jämte block av ända till 1 m:s diameter. Mest påfallande var fattigdomen på finkornig mellanmassa mellan stenarna, varigenom den undre moränen företer en utpräglad kontrast mot den övre.

Strax SV om fyndplatsen för mammutbeten var den gula sanden hopkörd i ett stort veck, fig. 9 och 10. SV härom blev hela lagret B tunnare, varjämte kornstorleken förändrades så till vida, att endast lagrets mellersta del bestod av sand, vilken såväl uppåt som nedåt övergick i allt grövre skiktat grus. En 55 m SV om fyndplatsen för mammutbeten uppmätt profil visade följande lager:

- A. 21 m grå, tillitliknande morän.
- B. 6 m gul sand, nedåt övergående i grovt, stenigt, skiktat grus. En m under lagrets övre gräns sköt från NO en mot SV utkilande 0,5 m tjock tunga av den grå, tillitliknande moränen in i sanden.
- C. 0,5 m grå, stenig sand.
- D. 3 m + rött, stenigt grus med huvudstora block.

Beträffande de närmare omständigheterna vid fynden av mammutresterna må följande sammandrag av Alins rapporter anföras: Beten anträffades i augusti 1931 av arbetaren Elis Hansson, centralt i grustaget på en plats, där allt material nu är bortgrävt. Den låg i den gula sanden, som här hade en mäktighet av 11,5 m, och 8 m under den skarpt markerade gränsen mellan sanden och överliggande grå morän. Fyndnivån låg 25 m ovan älvens yta. Beten var gul eller brun, när den kom fram, men vitnade i luften. Förmannen Schöldén tog hand om fyndet och lämnade det till Göteborgs murbruks- och betong A. B:s disponent, Max Zanders, som i sin tur överlämnade det till prof. L. A. Jägerskiöld. Beten förvaras nu på Göteborgs museum.

År 1921 anträffade arbetaren Vilhelm Magnusson c:a 200 m NO om fyndplatsen för mammutbeten ett stort djurben, c:a 2 dm i genomskärning och c:a 3/4 m långt. Även detta låg i den gula sanden på samma nivå som beten. Benet inlämnades på kontoret vid grusgropen, men blev sedan utkastat och har försvunnit.

Omkring år 1918 hittade arbetaren Karl Johansson c:a 700—800 m NNO om fyndplatsen för mammutbeten och mitt för handelsboden, alltså inom norra grustagets sydligaste del, ett stort djurben. Detta var c:a 1 m långt och c:a 2 dm i diameter och låg i den gula sanden. Även detta ben har förkommit. Alin påpekar, att arbetarna mycket väl känna till lagerföljden i grusgropen, enär varje skikt utnyttjas för ett visst bestämt ändamål. Såväl benen som beten uppgåvos ha avgivit en obehaglig lukt (jfr 12 sid. 11).

Om till dessa fynd lägges det av Munthe beskrivna myskoxebenet, som anträffades i den gula sanden i det norra grustagets norra del, framgår, att alla fyra fynden gjorts i samma gula sandlager i en rad längs en i ungefär N—S gående linje.

I augusti 1932, när Alin och jag tillsammans undersökte platsen, hade grustakten gått vidare mot V. Bl. a. var hela det mäktiga parti av gula sanden, vari mammutbeten låg, bortfört, och man kunde tydligt konstatera, att detta lager tunnade av mot V. Vidare voro grustagets södra och östra väggar så pass blottade från ras, att lagerföljden där kunde närmare studeras och en i V—Ö gående profil kunde upprättas, vilken utgör stommen till fig. 17.

I södra vägen kunde man se, huru samtliga i grustagets västra vägg ingå-

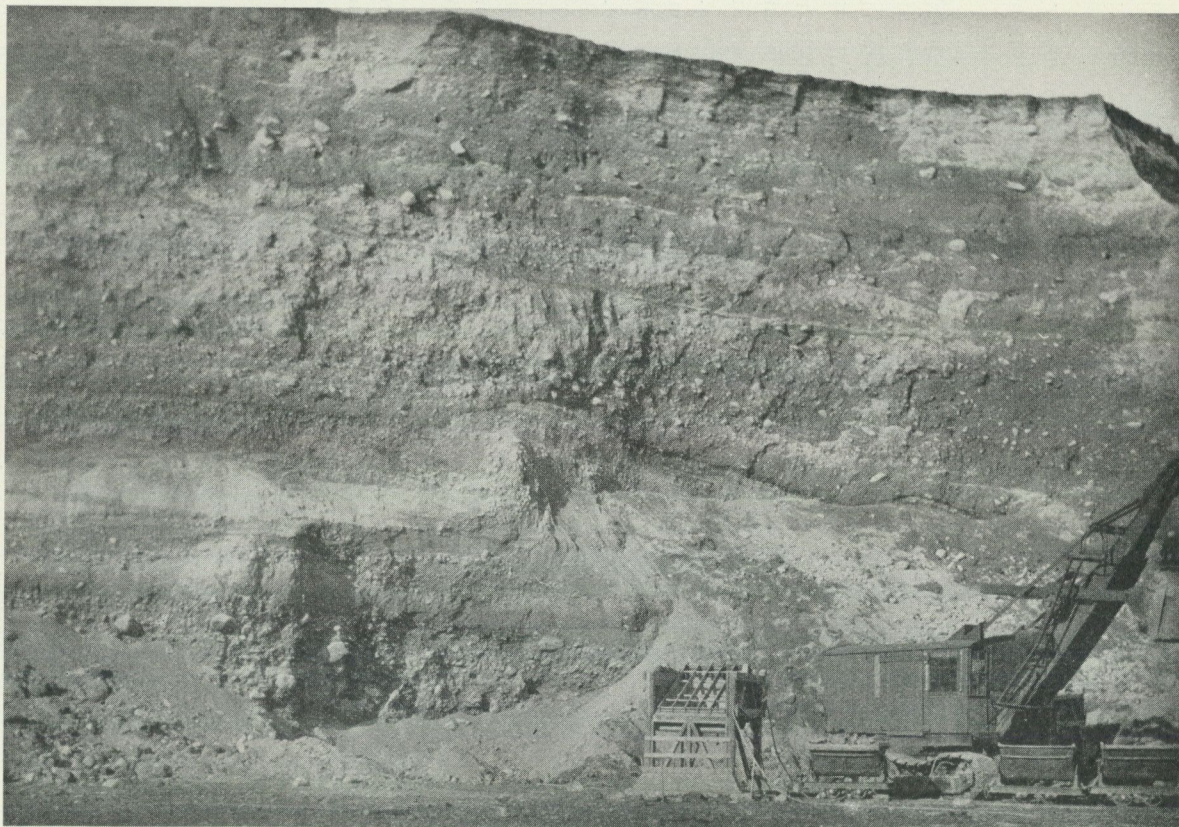


Foto J. Alin, 21/2 1932.

Fig. 9. Dösebackaplatån. Södra grustagets västra vägg. Överst grå, tillitliknande morän, lager A, två av de gula ränderna i denna synas. Den gula sanden, lager B, hopkörd i ett stort veck. Därunder ses den steniga grå sanden, lager C, och nederst den röda moränen, lager D₂.



Foto J. Alin, maj 1932.

Fig. 10. Dösebackaplatån. Södra grustagets västra vägg. Överst grå, tillitliknande morän, lager A, med tre gula ränder synliga. Den gula sanden, lager B, hopkörd i ett stort veck. Därunder ses den grå steniga sanden, lager C, såväl uppåt som nedåt skarpt avgränsad. Nederst den röda moränen, lager D₂.

ende lager i slutningen mot älven voro snett avskurna och täckta av ett i skärningens övre del helt tunt, uppåt utkilande lager av svallgrus. Nedanför den som ett hak framträdande PG-nivån, här belägen vid den gula sandens nivå, följde ett mäktigare lager av strandgrus i mot Ö någorlunda konformt med slutningen stupande skikt. Längre ned i slutningen, utanför grustaget, övergick detta strandgrus i sand, som strax ovanför älvens yta vilade på post-glacial, skalförande lera. Vidare konstaterades, att den röda moränen, lager D, inom grustagets östra del uppåt övergick i ett mot Ö i mäktighet tilltagande, vattennött och sorterat rött grus, som i grustagets östra vägg hade karaktär av grovt rullstensgrus med diskordant inlagrade partier av finare grus och sand. Detta grus betecknas i det följande D₁, medan moränen betecknas D₂.

För att belysa blockinnehållets fördelning med hänsyn till olika bergartstyper i de båda moränbäddarna, resp. ovanpå och under den mammutförande gula sanden utförde jag tvenne stenräkningar, vilkas resultat sammanfattas i nedanstående tabell.

| | Röda saliska och intermediära gnejser, röd alkalina gnejs, röd pegmatit | Gråa gnejser av olika typer | Amfibolitiska och skillerstensartade grönstenar | Kvartsit | Hyperit | Mylonit | Diabas |
|--------------------------|---|-----------------------------|---|----------|---------|---------|--------|
| Tillitliknande grå morän | 48 | 38 | 4 | 1 | 1 | 6 | 2 |
| Röd morän | 72 | 20 | 7 | — | — | — | 1 |

Det är mycket vanskligt att av stenräkningar inom ett gnejsområde, sådant som det härvarande, där en mängd olika bergartstyper uppträda i bandformig växling med varandra, draga slutsatser i fråga om isens rörelseriktning. Av en av H. E. Johansson upprättad berggrundskarta framgår emellertid, att de i första kolumnen upptagna röda saliska, intermediära och alkalina gnejs-typerna huvudsakligen uppträda på Göta älvs västra sida, medan de gråa gnejserna äro avgjort dominerande på dess östra. Man skulle därför av tabellens siffror möjligen kunna draga den slutsatsen, att den röda moränen avlagrats av en is, som rört sig i N—S-lig riktning, medan den grå, tillitliknande i större utsträckning innehåller material, som transporterats från Ö. En sådan slutsats kunde vinna stöd av de tvenne i trakten uppträdande räffelsystemen, av vilka det äldre anger isrörelse från N, det yngre från ONO (22, 33).

Under år 1933 besökte Alin vid upprepade tillfällen Dösebacka. Grustakten pågick då i snabb takt, varigenom grustaget avsevärt fördjupades och vidgades, särskilt mot N. Alin blev härigenom i tillfälle att göra en hel rad nya, intressanta detaljiakttagelser, som han åskådliggjorde med talrika fotografier och ritade profiler. I en sammanfattande redogörelse konstaterar han, att fast håll av vittrad röd gnejs anträffats på en punkt centralt i grustaget strax under dess bottennivå, 21 m ö. h. Denna uppstickande håll överlagras direkt av den röda moränen. På andra ställen i grustaget, där berget ligger djupare, underlagras den röda moränen av grov sand, här betecknad som lager E, vars mäktighet överstiger 1,5 m, men vars underlag ej nåtts. Vidare hade Alin särskilt



Foto J. Alin, 7/1 1933.

Fig. 11. Dösebackaplatån, södra grustaget. Överst, i starkt förkortat perspektiv, grå tillitliknande morän, lager A. Därunder gula sanden, lager B, steniga grå sanden, lager C, och röda gruset, lager D₁. Nederst döljes lager D₂, den röda moränen, av ras.

studerat lagret C, den grå steniga sanden. Detta lager har icke karaktär av morän. Dess mäktighet växlar starkt inom olika delar av grustaget, i det att det i Ö på vissa ställen är ända till 2 m tjockt, medan det på andra ställen endast bildar en helt tunn grusrand med spridda stenar. Det är skarpt avgränsat nedåt mot lager D, vare sig detta ända upp utgöres av morän, D₂, eller är omlagrat till skiktat grus, D₁. Uppåt är lagret C likaledes skarpt avgränsat mot lager B, den gula, mammutförande sanden. Materialet i lager C är väl sammankittat, dess övre del är starkt oxiderad och stenarna skjuta upp ovan



Foto Gösta Skoglund 1938.

Fig. 12. Dösebackaplatån. Södra grustaget. Detaljbild av röda moränen, lager D2. Det långa smala blocket till vänster på bilden ungefär $\frac{1}{2}$ m långt.

lagrets yta, fig. 11. Alin säger, att det hela verkar som om man framför sig hade »en torrlagd klapperstrand, en gammal markyta, som en längre tid legat blottad, innan den överlagrades av den gula sanden.» Vidare framhåller Alin, att den gula sanden inom grustaget tunnar ut både mot V och mot Ö och bildar en flack i N—S utsträckt, 5—8 m mäktig bank. Den i grustagets botten anstående bergarten beskrives vara av samma, av livligt röd fältspat karakteriserade typ, som bildar huvudmassan i den röda moränen, lager D2. Slutligen säger Alin: »Med hänsyn till beskaffenhet och uppträdande synas de olika skikt, som uppbygga Dösebackaplatån vid fyndplatsen för mammutbeten, kunna uppdelas på en äldre och en yngre serie. Till den äldre hör: den understa sanden (lager E), den röda moränen (lager D2) med dess övre del det röda gruset (lager D1) och den grå, steniga sanden (lager C). Till den yngre hör: den gula, mammutförande sanden (lager B) och den grå moränen (lager A). Jag anser gula sanden såväl som den grå moränen vara avsatt vid en framryckning av isranden efter ett interstadialt eller interglacialt skede, under vilket isen varit avsmält så långt åt norr, att klimatet tillåtit en växtlighet, som möjliggjort att djur av mammutens storlek kunnat leva i vårt land.»

Under åren närmast efter 1933 synes grustakten i viss mån ha legat nere, men 1938 rapporterar Alin, att denna åter kommit i gång, särskilt i grustagets norra del, som då visade ett storartat snitt i V—O-lig riktning, tavl. 2. Iakttagelserna belysas av ritade profiler och av ett stort antal goda fotografier, tagna dels av Alin, dels av folkskollärare Gösta Skoglund. Alin tvekar i vissa fall inför parallelliseringen av det nya snittets olika lager med lagerföljden i



Foto Gösta Skoglund, 1938.

Fig. 13. Dösebackaplatån. Södra grustagets norra vägg. Detaljbild av röda gruset, lager D₁ med ett åt V utkilande sandlager, vars skiktning är diskordant avskuren.

grustagets södra, tidigare uppmätta, men nu av ras dolda delar. Detta gäller särskilt snittets östra parti, där han ej lyckats klart skilja det diskordant på de äldre lagren vilande strandgruset från dessa. Denna fråga kunde dock utredas i ett nytt, närbeläget snitt vid min revision 1945. Särskilt uppmärksamhet ägnade Alin nu den röda moränen, lager D₂ och speciellt dess övre del, det röda gruset, lager D₁, vars diskordanta skiktning lämnade nya belägg för den uppfattning vi erhöilo 1932, nämligen att detta är isälvgrus, uppkommet genom omlagring av material tillhörande den röda moränen. Alin skriver i sin rapport: »Karakteristiskt för detta lager (D₂) är den röda färgen, blockens kantighet och frånvaron av finare material, fig. 12. Ursprungsbergarten anstår på platsen och utgöres av en röd, sprickfylld gnejs. Det förefaller som om den röda moränen vore mycket ojämn och att det röda gruset fyllde ut svackorna i den. Inom grustaget ersattes den röda moränen (lager D₂) åt N, Ö och S upptill av det röda gruset (lager D₁). Detta påminner mig närmast om smält-vattens-flodbäddar avsatta nedanför Jostedalsbräen vid dess båda förgreningar åt Sognefjord. Dessa avlagringar bilda där breda blockvägar förgrenande sig åt olika håll.» I skärningarna iakttog Alin bl. a., huru ett åt V utkilande lager av sand skjuter in i det röda gruset, fig. 13.

Alins sista rapport från Dösebacka är daterad den 11 maj 1939 och innehåller nya fotografier samt en sammanställd profilritning av grustagets västra vägg. Grustäkten hade då gått avsevärt längre ned på djupet i grustagets norra del. I dess södra del hade berg tidigare träffats på nivån 21 m ö. h. I norra delen låg 1939 grustagets botten 11 m ö. h. i den röda moränen och intet berg syntes till.

Fotografierna visa ungefär samma lager som tavl. 2. Nytt är emellertid, att en bild tydligt visar, huru det på östra sluttningen mot älven liggande strandgruset diskordant avskär de äldre lagren, vilket ej framgår av tavl. 2. Vidare framträder på denna bild den storblockighet i strandgruslagrets undre del, som i den år 1944—1945 föreliggande skärningen blev ännu mera markant.

År 1944 hade grustakten gått vidare mot V och ytterligare fördjupats, varigenom den under den röda moränen liggande, tidigare endast sällan observerade sanden, lager E, blottats till stor mäktighet. Överdirektör Geijer iakttog, att »under toppmoränen (lager A) följer en ända ned till botten gående växling, som i allmänhet representeras av lager om 0,5 — ett par m:s mäktighet och med mycket utpräglad linskaraktär, inklusive diskordanta avskärningar. De djupare lagren bli dock mera regelbundna och sanden mäktigare. Genom hela grustaget kan följas ett vanligen omkring 1 m mäktigt lager, en packning av helt kantiga stenar, normalt upp till 1 à 2 dm stora — olika på olika ställen — och kittat av mindre bitar av samma slag; det hela är utpräglat rödfärgat och massan är hårt hopgjuten. Grävskopmaskinisten sade, att över huvud taget alla lager voro hårda och svårbearbetade. Men detta lager är särskilt påfallande genom sin fasthet vid frånvaro av finare grus.»

I detta lager igenkänna vi den röda moränen, lager D2. För övrigt visade skärningarna lagerföljder, som i flera avseenden ej voro lika de av Alin beskrivna. Särskilt fäste Geijer sig vid förekomsten av mäktigt isälvsgrus i V, vilket där uppträdde på den plats i lagerserien, som längre Ö ut intages av Alins lager C, B och understa delen av lager A, samt vid en egendomlig blockpackning av kantrundat, mycket grovt material, som i grustagets östra del vilar diskordant på de äldre lagren. Han fann därför, att en mera ingående revision än han kunde medhinna måste vidtagas för att sammanhang mellan de vid olika tillfällen gjorda iakttagelserna skulle kunna vinnas och uppdrog åt mig att utföra denna.

I juni 1945 åtföljde jag överdirektör Geijer till Dösebacka. En dag ägnades åt gemensamt studium av lagringsförhållandena, varvid Geijer angav riktlinjerna för revisionsarbetet. Därefter fullföljde jag detta under loppet av tre, till det yttersta utnyttjade dagar.

Frågan om den av Geijer iakttagna grova blockpackningen, som uppträder i grustagets östligaste del i sluttningen mot älven, löstes först. En spegelavvägning längs det N om grustaget tydligt markerade och ställvis i ytan storblockiga erosionshaket vid PG (c:a 30 m ö. h.) och fram till blockpackningen i grustagets vägg ådagalade, att blockpackningen ligger just i PG-nivån. Blockpackningens material avskär med skarp diskordans de äldre lagren och fortsättes nedåt i sluttningen mot älven av sådant grovt strandgrus, som ses i de små vägsärningarna mellan södra och norra grustagen och som 1932 iaktogs i södra grustagets södra vägg, där det intager samma stratigrafiska läge. Vid den del av Dösebackaplatåns östra sluttning, där blockpackningen uppträder, torde under PG-tid strandabrasionen ha varit så stark, att en hög brink utbildats i den tillitliknande moränen, från vilken material störtade ned, varvid de grövsta blocken blevo liggande på en undervattenshylla strax under



Foto R. Sandegren, 2/6 1945.

Fig. 14. Dösebackaplatån, södra grustaget. Blockpackningen i strandgruset vid PG-nivån, sedd från söder.

vattenlinjen. Fig. 14, 15 och 16 visa blockpackningens utseende och dess läge i förhållande till det topografiskt framträdande erosionshaket.

Profilen i grustagets 1945 aktuella del, som når djupare in mot V än den som uppmättes 1932—33, jfr sid. 8—9, visade följande lager:



Foto R. Sandegren, 2/6 1945.

Fig. 15. Dösebackaplatån, södra grustaget. Blockpackningen i strandgruset vid PG-nivån, sedd från väster. De horisontella lagren äro diskordant avskurna av blockpackningens grova material.



Foto R. Sandegren, 9/6 1945.

Fig. 16. Utsikt över södra grustaget i Dösebackaplatån. I förgrunden äldre, nu ej aktuell del av grustaget. Nedanför den branta slänten i mitten och vidare åt vänster ligger grustagets 1945 aktuella del. Botten där ligger inemot 10 m djupare än i förgrunden. Gropens mot åskådaren vända kant markeras av några buskgrupper. Där bakom synes PG-terrassplanet, med blockpackningen längst till höger i grustagsslänten. I bakgrunden älven och östra dalsidan vid Nol.

- A1. grå, tillitliknande morän.
- A2. skiktat, stenigt grus med sandskikt (isälvsgrus).
- A3. grå tillitliknande morän, prov 7.
- B1. gul sand, V ut fortsatt av:
- B2. grovt, stenigt, diskordantskiktat grus.
- C. grå, stenig sand.
- D1. rött, stenigt, måttligt rullat grus, som utan klar gräns övergår i:
- D2. röd morän med kantiga stenar.
- E. rödgul, jämn, utpräglad diskordantskiktad sand, prov 8 från grustagets södra och prov 9 från dess norra del.

Ett fortsatt studium av lagren i grustagets tillgängliga delar och jämförelse med det stora material av iakttagelser, som insamlats under årens lopp, allt efter som grustakten fortskred, övertygade mig om, att Dösebackaplatån är byggd efter samma princip som Salpausselkä vid den av Brenner och Tanner beskrivna skärningen för Lahti—Heinola-banan (6). Där ha nämligen flera moränbäddar, den ena efter den andra skjutits fram över varandra vid oscillationer av isranden, samtidigt med att glaci-fluvialt material avlagrades på distalsidan. Å fig. 17 har jag sökt rekonstruera lagerföljden i grustaget med stöd av alla 1932—1945 gjorda iakttagelser. De tre tunna, gula ränder, som synas i Dösebackas grå, tillitliknande morän i snittet från 1932, fig. 9 och 10, markera glidplanen mellan fyra på varandra vilande moränbankar inom randbildningens proximala del. I snittet från 1945 såg man, huru den understa av dessa moränbankar kilade ut och i distal riktning fortsattes av glaci-fluvialt material med

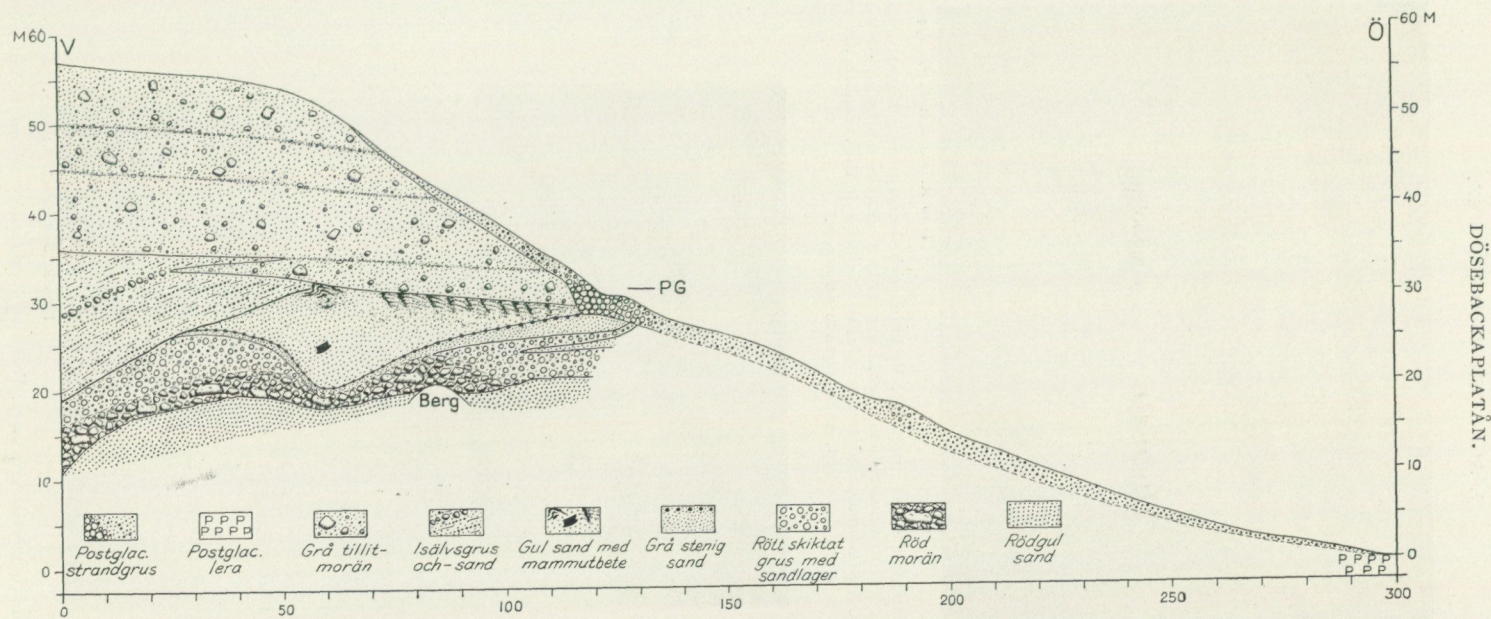


Fig. 17. Rekonstruerad profil genom södra grustaget i Dösebackaplåtån, grundad på av J. Alin och R. Sandegren utförd uppmätning 1932, kompletterad genom J. Alins mätningar 1933—1939 och R. Sandegrens revision 1945.



Foto R. Sandegren, 8/6 1945.

Fig. 18. Dösebackaplatån, södra grustaget. Veckning och överskjutning i gula sanden, lager B, vid kontakten mot grå, tillitliknande moränen, lager A. Den veckade sanden uppdelad i tre block, som längs två mot ONO stupande glidplan förskjutits i förhållande till varandra. Överst synes den grå, tillitliknande moränen.



Foto R. Sandegren, 8/6 1945.

Fig. 19. Dösebackaplatån, södra grustaget. Veckning i gula sanden, lager B, vid kontakten mot grå, tillitliknande moränen, lager A. Längs ett mot ONO stupande glidplan har överskjutning och avslitning av lagren ägt rum.



Foto R. Sandegren, 2/6 1945.

Fig. 20. Dösebackaplatån, södra grustaget. Röda moränen, lager D, underlagrad av rödgul, diskordantskiktad sand, lager E. Obs. mannen vid bildens högra nedre hörn!

växlande lager av rullsten, grus och sand. Det torde vara all anledning antaga, att samma förhållande inträder i fråga om de övre moränbankarna längre V ut inom de hittills av grustäkt oberörda delarna av platån, vilket schematiskt antydes å fig. 28.

I snittet från 1932 synes, huru den gula, mammutförande sanden, lager B, vid isens framryckning och den grå moränens avlagring hopskjutits i ett stort veck, fig. 9 och 10, V om det stora vecket avskäres den gula sanden och den grå, steniga sanden, lager C, av diskordantskiktad isälvsgrus, såsom visas å fig. 17. I längre Ö ut belägna, finkornigare delar av den gula sanden, som voro väl blottade 1945, iakttog jag talrika exempel på veckning åtföljd av små över-skjutningar längs glidplan, som tydligt ange, att störningarna framkallats av ett från ONO verkande tryck, fig. 18 och 19. Lagret har tydligen avsatts i en sänka, som förefanns i de äldre bildningarna.

Under den gula sanden följer den grå, steniga sanden, lager C, med dess överst anrikade stenar, som sticka upp ovan lagrets yta. I allmänhet är detta lager helt tunt, men blir Ö ut ett par m tjockt. Härunder följer lagret D, som uppdelas i D₁, det röda, kantrundade gruset och D₂, den röda moränen. Där berget i grustagets mitt stiger högst upp, vilar D₂ direkt på detta. Såväl V som Ö ut övergår D₂ uppåt omärkligt i D₁, som tydligen är en omlagrings-

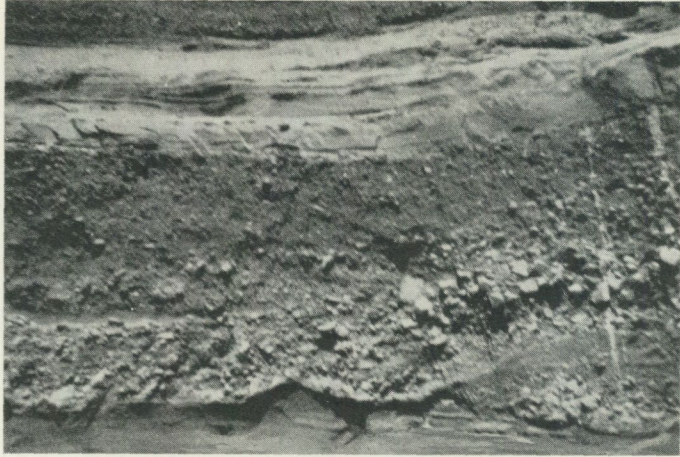


Foto R. Sandegren, 8/6 1945,

Fig. 21. Dösebackaplatån, södra grustaget. Nederst synes, huru kontakten mellan den röda moränen, som intager bildens mellersta del, och underlagrande sand, lager E, är en tydlig erosionsdiskordans.

produkt av D2. Dess karaktär av isälvsgrus framgår av dess ställvis iakttagbara diskordantskiktning och inlagringen av sand i Ö, fig. 13.

Där berget ligger djupt, underlagras den röda moränen av den rödgula sanden med korsande lagring, lager E, fig. 20. Kontakten mot den överlagrande röda moränen är en tydlig erosionsdiskordans, fig. 21.

Norra grustagets stratigrafi.

Lagerföljden i det norra grustaget, fyndorten för myskoxebenet, undersöktes och beskrevs av H. Munthe 1905 (21), omtalad även i (22). Munthe anför följande lager, jfr fig. 22. (Obs! att Munthe har en annan bokstavsbeteckning för de olika lagren än den här använda).

| | | | |
|--|-------|-----|---------|
| A1. morängrus | | c:a | 6 m |
| A2. isälvsgrus | | » | 4—5 m |
| A3. morängrus | | » | 9—10 m |
| B. isälvsgrus, nedtill ersatt av -sand | | » | 8—9 m |
| D. morängrus | | | flera m |

Vidare säger han: »Profilen i grustaget har i hufvudsak detta utseende under en sträcka af 300 à 400 m. Moränbäddarna (lagren A1 och A3) bestå i allmänhet af mer eller mindre sandig och lerig typisk bottenmorän, — — — lagren A2 och B bestå af rentvättat och vanligtvis väl skiktat, typiskt isälvsgrus och -sand. Lagret A2 är delvis rikt på rundade block. Äfven den understa delen af lagret A3 innehåller tämligen talrika block. Ungefär midt i detta lager märkes ett mot söder utkilande, några få dm tjockt lager af sandblandadt grus, och



Fig. 22. Profil från Göta älv mot V över norra grustaget i Dösebackaplatån (mitt emot Nol) uppmätt av H. Munthe 1905. Redogörelse för de olika lagren se texten; x i understa delen av lagret B anger myskoxebenets läge. Bilden avviker från den av Munthe publicerade i det avseendet, att den vänts, så att på övligt sätt väster kommit till vänster och öster till höger.

andra tunnare ränder af liknande material, särskildt högre upp i samma lager, förläna detta sträckvis (åt norr) en viss lagring. Blocken och stenarna i profilens olika lager bestå, såvidt jag kunde finna uteslutande af urbergsbergarter. — — — Benet hittades i det knappt metertjocka lager af rentvättad typisk isälvs sand, som utgör understa delen af lagret B. Detta sandlager innehåller endast spridda små stenar samt ännu sparsammare block. De båda arbetare, som under gräfningen i den friska skärningen funno benet, omtalade att detta låg i sanden något under ena kanten af ett vid pass 2 dm långt och c:a 1 dm tjockt block och med visshet i ett lager, som aldrig varit blottadt, när den öster ifrån framskridande gräfningen först nu nådde hit. — — — Närmast under den benförande sanden följer ett något lerigt och grusigt, hårdt packat lager af öfvervägande sten och block, hvori man aldrig nedtränger, af den orsak att det är för svårt att bearbeta. Det får tjäna som golf i grustaget. — — — Ytterst sällan lär det hafva händt, att fast berg anträffats undertill i grustaget, sannolikt närmast under den sistnämnda moränen. Någon håll var emellertid ej blottad vid tiden för mitt besök.»

Efter beskrivning av benet och diskussion av lagringsförhållandena och områdets sannolika senkvartära utveckling kommer Munthe till slutsatsen, att myskoxen vid Nol levat under en interglacial tid, som inföll mellan den stora nedisningen och den sista nedisningen. Slutligen säger han: »Hvad lagerföljden vid Nol beträffar, är det påtagligt, att oscillationer hos landisen ägt rum vid tiden för dess tillkomst, alldenstund bäddar af morän växellagra med sådana af fluvioglacialt ursprung. Däremot finnes ingenting, som tyder på, att moränerna skulle vara af väsentligen olika ålder, d. v. s. representera olika nedisningar, åtskilda af interglaciala skeden. De ifrågavarande och förut omtalade analoga fynden i norra Europa vittna i sin mån om tillvaron af ett eller flera långvariga eller interglaciala afsmältningsskeden, från hvilket eller hvilka äfven orubbade och föga rubbade lager äro kända t. ex. flerstädes i Danmark och norra Tyskland, medan hittills blott ett, som det vill synas,

säkert sådant lager är känt från vårt land, nämligen från Hernön (20). Jag kan i detta sammanhang icke underlåta att uttala den förmodan, att sistnämnda lager, om det blefve till större omfattning undersökt, skulle visa sig innesluta lämningar t. ex. af mammut.»

Detta Munthes förmodande har efter 27, resp. 39 år slagit in såtillvida, att mammut anträffats både vid Dösebacka och vid Pilgrimstad i Jämtland (12).

Några år efter Munthes undersökning synes grustakten i norra grustaget ha avbrutits för att i större skala fortsättas i södra grustaget. Ett av J. Alin i maj 1920 i närheten av fyndplatsen för myskoxebenet taget fotografi, fig. 23, visar nämligen sluttningsens nedre del täckt av ras. Ovanför rasmaterialet ser man delar av isälvsgruset, lager A2, skymta, och över detta reser sig den översta moränen, lager A1, som en lodrät vägg. Så var förhållandet även 1932, då Alin, Ryfors och jag besökte platsen.

Vid Geijers besök den $\frac{2}{10}$ 1944 hade grustakten åter satts i gång på en punkt helt nära fyndplatsen för myskoxebenet. Geijer ger följande beskrivning: »I det norra grustagets aktiva parti kommer under toppmoränen (lager A1) 4—5 m grus, till stor del med mycket stora rullade block, allt i en något linsartad skiktföljd (lager A2). Därunder följer ungefär 5 m ytterst fast, tillitliknande, ljusgrå morän med i skärningen utstående, kantrundade stenar (lager A3), som för ögat är alldeles lik toppmoränen. Därunder är till någon meters djup blottad sand (lager B) med inlagringar av ljusgrå, fet, finskiktad lera» (varav prov insamlades. Detta prov, nr 4 i analys Tabellen, sid. 28, har undersökts med hänsyn till eventuella mikrofossil, men har befunnits sterilt). »Arbetarna utpekade en tydlig horisont i toppmoränen såsom skillnad mellan morän av olika konsistens. Närmare älven (på lägre nivå) är här grovt rullstensgrus av samma typ, som ses i vägskärningar längs älven mellan grustagen.»

Vid min revision 1945 hade grustagets norra del utvidgats med en nisch, som gick in åt V i vad som 1932 utgjorde grustagets västra vägg. Pågående grustäkt och nischväggarnas lodräta stup skulle, särskilt med hänsyn till den korta tid, som stod mig till buds, i hög grad ha försvårat förnyad uppmätning av de övre lagrens mäktighet. Detta ansåg jag dock ej nödvändigt, då dessa visade god överensstämmelse såväl med den av Munthe 1905 uppmätta profilen som med Geijers året förut gjorda iakttagelser. Däremot erbjöd skärningens understa del tillfälle till komplettering av kännedomen om härvarande lagringsförhållanden, i det att berget nu på ett ställe var blottat. Följande lager kunde urskiljas i nischens västra vägg:

A1. Övre grå morän, prov 1.

A2. Isälvsgrus.

A3. Undre grå morän, prov 2.

B. Isälvsgrus och sand, prov 3. Detta lager var mestadels täckt av ras, men dess undre del, som otvivelaktigt är det lager, i vilket myskoxebenet låg, utgöres av växellagrande sand med lerränder (prov 4, taget av Geijer 1944) och mo med ränder av fint grus.

C. 5—10 cm sandig mo, prov 5.



Foto J. Alin, 1920.

Fig. 23. Dösebackaplatån, norra grustaget. Bilden visar grustagets västra vägg i närheten av fyndplatsen för myskoxebenet. Överst övre grå morän, lager A1, därunder isälvsgrus, lager A2. Nedre delen av lagerföljden täckt av ras.



Foto R. Sandegren, 1945.

Fig. 24. Dösebackaplatån, norra grustaget. Västra väggen i den nya nischen. I den lodräta väggen synas lagren A₁ och A₂ samt översta delen av lager A₃. Lagren B, C och D äro täckta av ras. Underst, till vänster om grävmaskinen, är berget blottat.

- D. Röd morän, helt tunn, saknas där berget går högst upp, prov 6; övergår diffust i:
Röd, starkt söndersprucken och förvittrad gnejs.

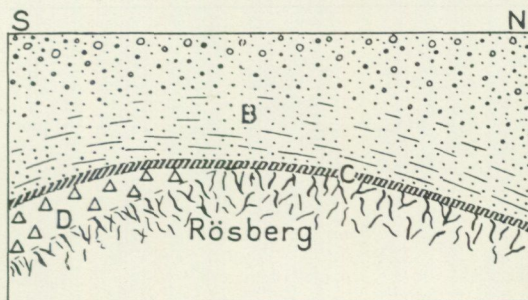
Fig. 24 visar västra väggen i nya nischen, fig. 25 nya nischens norra vägg, som var mindre dold av ras. Fig. 26 är en detaljskiss av västra väggens nedersta del, där berget var blottat. Bergarten är ett i skarpkantiga stycken ytterligt söndersprucket rösberg. Krossningen måste bero på tektoniska rörelser i jordskorpan. Bergartens söndertrasade beskaffenhet har givit anledning till uppkomsten av den djupa och skarpt markerade Götaälvsdalen. H. E. Johansson säger (22, 33) att krossningsföreteelserna i Götaälvsdalen äro mindre märkbara än i en del andra tektoniskt betingade dalar i Göteborgstrakten och anser detta bero på, att sprickzonens centrala delar i allmänhet icke äro tillgängliga för observation. Han har endast iakttagit: »en viss sprickighet hos bergarterna och en därmed sammanhängande tendens till utbildning av talusslänter utmed dalsidorna». Vidare omnämner han en mycket kraftig rödfärgning av härvarande plagioklasgnejsjer under samtidig »utkokning» av kvartsutskiljningar i bergarten.



Foto R. Sandegren, 1945.

Fig. 25. Dösebackaplatån, norra grustaget. Norra väggen i den nya nischen. Här ses övre grå morän, lager A1, isälvsgrus, lager A2, och undre, grå morän, lager A3. Lagren B och C äro täckta av ras. Underst vid den stående mannen synes den röda moränen, lager D.

Den i Dösebackaplatåns norra grustag blottade bergarten synes emellertid tillhöra en mera central del av sprickzonen, ty den är en typisk breccia och utgör otvivelaktigt moderklyften för den egendomliga, röda undre moränen. Denna består ju nästan enbart av skarpkantiga stycken av den röda gnejs-



R. Sandegren, 1945.

Fig. 26. Detaljskiss från norra grustaget i Dösebackaplatån. Bilden visar understa delen av västra väggen i den nya nischen. Av lager B synes blott undre delen, sand med lerränder och sandig mo med ränder av fint grus. Lagret C, sandig mo. Till vänster lager D, röd morän, som diffust övergår i det starkt förvittrade rösberget.

bergarten och innehåller endast ytterst ringa mängd av finkornigt material. Den är en lokalmorän, bildad genom isens upp-plockning av den röda, sönderspruckna gnejsen och har transporterats endast en helt kort sträcka. Det »rullstensgrus» Geijer iakttog närmare älven, nedanför PG-nivån tillhör det grova strandgrus, som diskordant överlagrar de äldre lagren och som ovan omtalats från södra grustaget och från de små vägskärningarna mellan båda grustagen. Vid norra grustaget är emellertid den del av platåns östra sluttning, i vilken själva erosionshaket inskurits, helt bortgrävd, varför strandgrusets stratigrafiska förhållande till platåns primära lagerföljd varken vid Geijers besök 1944 eller vid revisionen 1945 här kunde fastställas.

Mekaniska jordartsanalyser från Dösebacka.

I nedanstående tabell ha mekaniska analyser av jordartsprov från Dösebacka sammanställts. Alldenstund halten av sten och block, såsom brukligt är, icke siffermässigt redovisas i analyserna måste en redogörelse för jordarternas karaktär i detta avseende först lämnas.

Den grå, tillitliknande moränen (prov 1, 2 och 7) är såsom av fig. 9, 10, 23, 24 och 25 framgår, påfallande fattig på block och sten. Detta gäller i all synnerhet den övre av dessa bäddar, lager A1. I överensstämmelse härmed visar den undre bädden, lager A3 i norra grustaget (prov 2), högre halt av grus och grovsand än den övre bädden (prov 1), vilken i stället innehåller väsentligt mera mo än den undre. I södra grustaget visar den undre grå morän-

Mekaniska analyser av jordartsprov från Dösebacka utförda av E. Sjöberg.

| Prov Nr | Jordart | Sten > 20 mm | Grov-grus 20-6 mm | Fin-grus 6-2 mm | Grov-sand 2-0,6 mm | Mellan-sand 0,6-0,2 mm | Grov-mo 0,2-0,06 mm | Fin-mo 0,06-0,02 mm | Grov-mjåla 0,02-0,006 mm | Fin-mjåla 0,006-0,002 mm | Ler < 0,002 mm |
|------------------------|---|--------------|-------------------|-----------------|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| <i>Norra grustaget</i> | | | | | | | | | | | |
| 1 | A1 övre grå morän | + | 8,8 | 6,6 | 9,2 | 22,6 | 30,7 | 15,4 | 3,2 | 1,1 | 2,4 |
| 2 | A3 undre grå morän | + | 20,9 | 9,9 | 19,6 | 24,7 | 14,3 | 5,4 | 2,3 | 1,5 | 1,4 |
| 3 | B isälvgrus och -sand | + | 1,6 | 2,5 | 5,2 | 8,5 | 43,3 | 18,5 | 6,9 | 4,3 | 9,2 |
| 4 | B sand med ler-ränder | — | — | — | 0,7 | 0,8 | 1,2 | 7,0 | 17,1 | 36,3 | 36,9 |
| 5 | C sandig mo | — | 1,0 | 1,1 | 2,8 | 6,5 | 32,8 | 36,9 | 11,7 | 3,4 | 3,8 |
| 6 | D röd lokalmorän på rösberg | + | 36,0 | 20,1 | 18,8 | 8,8 | 7,9 | 3,5 | 1,4 | 0,6 | 2,9 |
| <i>Södra grustaget</i> | | | | | | | | | | | |
| 7 | A3 understa banken av grå morän | + | 6,9 | 13,0 | 21,4 | 24,6 | 19,7 | 7,8 | 3,0 | 1,6 | 2,0 |
| 8 | E grovmo | — | — | — | 0,1 | 0,5 | 67,6 | 26,3 | 2,3 | 0,8 | 2,4 |
| 9 | E sand | — | 0,8 | 0,4 | 30,3 | 62,9 | 2,9 | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 1,7 |

bädden, lager A₃ (prov 7), möjligen en något längre gången nedkrossning än den undre bädden, lager A₃, i det norra grustaget (prov 2).

I s ä l v s g r u s e t, lager A₂, är i norra grustaget mycket rikt på sten och stora rundade block. I södra grustaget är lager A₂ genomgående finkornigare och innehåller endast i ett bestämt skikt större rullblock. Mekanisk analys föreligger ej från dessa lager.

D e n g u l a s a n d e n, lager B, består i norra grustaget mest av sand och mo (prov 3). Grus förekommer huvudsakligen i lagrets övre del. Liknande kornstorleksfördelning framträder tydligt även i södra grustaget. I norra grustaget innehåller lagrets undre delar den finkornigaste sedimenttyp, som iakttagits i Dösebackaplatån (prov 4), sten och block saknas där.

S a n d i g m o, lager C i norra grustaget (prov 5) saknar sten och block.

D e n r ö d a m o r ä n e n, lager D, består nästan enbart av kantiga stenar och block, fig. 12. I fält ser man knappast någon mellanmassa av finkornigare material. Den sammansättning analysen 6 visar representerar alltså endast en bråkdel av provets hela massa. Visserligen spelar grus en betydligt större roll än i den grå moränen (analyserna 1, 2 och 7) men för jämförelse av de båda moräntyperna som sådana är analysen alldeles missvisande, om man ej har den röda moränens höga sten- och blockhalt i minne.

D e n r ö d g u l a s a n d e n, lager E, i södra grustaget (proven 8 och 9) saknar helt och hållet sten och block. Prov 8 representerar tydligen en mera distal, prov 9 en mera proximal facies av detta lager.

Översikt av lagerföljden i Dösebackaplatån.

I avsikt att för läsaren underlätta parallelliseringen av de i de båda grustagen uppträdande lagren har jag åsatt de lager, som jag enl. revisionen anser motsvara varandra, samma bokstavsbezeichnung.

Lager E, områdets äldsta kända kvartära bildning, utgöres av strömskiktat grus, sand och mo, som i södra grustaget underlagrar den röda moränen. På de ställen, där berget stiger högst upp, vilar den röda moränen, lager D₂, både i norra och södra grustaget direkt på starkt söndersprucket och förvittrat berg, som givit upphov till denna morän. Lagret E uppträder alltså endast i den rätt starkt kuperade berggrundens sänkor. Lagrets kontakt mot den röda moränen har karaktär av diskordans.

Lager D₂, den röda moränen, visar en ganska ojämn yta. I södra grustaget varierar lagrets mäktighet mellan 0,7 och 4 m. Ställvis övergår den röda moränen dels uppåt, dels i sidled utan skarp kontakt i ett rött, något kantrundat och skiktat grus, lager D₁, som lokalt får karaktär av rullstensgrus, i det att det visar korsande lagring och innesluter linser av sand. Lager D₁ når i södra grustaget både V och Ö ut ökad mäktighet, som indicerar förefintligheten av rullstensåsartade bildningar. Tydligt är D₁ en omlagringsprodukt av D₂.

Lager C, den grå, steniga sanden, överlagrar i södra grustaget lagren D₂ och D₁. Enl. Alin torde det ha uppkommit genom en på grunt vatten och på land

försiggången omlagring av de äldre bildningarna, och dess yta skulle representera en gammal markyta. Denna tolkning kan diskuteras, men för egen del är jag icke obenägen att acceptera den. I norra grustaget framträder lager C som ett helt tunt lager av grå mo.

Lager B, den gula sanden, i vilken lämningar av mammut och myskoxe anträffats, vilar i båda grustagen diskordant på lager C. I södra grustaget når lager B inom en sänka i underlaget en mäktighet av 6—8 m, men tunnar av både V och Ö ut. Strax SV om den punkt i södra grustaget, där mammutbeten låg, är lagrets övre del av ett från ONO riktat tryck hopkörd i ett stort veck, varigenom mäktigheten där uppgick till 11,5 m. Ö härom är den fina, gula sanden på flera ställen småkrusigt veckad och genomsatt av mot ONO stupande överskjutningsplan. Dessa störningar ha utan tvivel åstadkommit genom att den grå, tillitliknande moränen skjutits upp över de äldre lagren på Götaälvsdalens västra sida. Alin omtalar också, huru på ett ställe, 55 m SV om fyndplatsen för mammutbeten, en kil av den grå moränen pressats in i den gula sanden.

Lager A, den grå, tillitliknande moränen, är längst Ö ut i södra grustaget genom tre sandiga, gula ränder uppdelad i fyra skilda bäddar. Genom successiva iakttagelser under pågående grustäkt har konstaterats, att den understa av dessa bäddar kilar ut mot V och fortsättes av mot V stupande lager av isälvsgrus av växlande kornstorlek och med i N—S-gående snitt linsformig byggnad. Såväl lager B som lager C avskäras av dessa mot V stupande smältvattenssediment. I norra grustaget se vi i lager A₂ ett sådant, till randbildningens mera distala del hörande lager av isälvsgrus. Den myskoxeförande sandens av Munthe (21) beskrivna övergång uppåt till isälvsgrus kan bero på, att sanden här överlagras av skikt tillhörande de distala smältvattensavlagringarna, ehuru diskordansen mellan dessa båda bildningar ej tydligt framträdde i det nord—sydgående snittet. Den del av lagerföljden, där den eventuella diskordansen borde sökas, var 1945 täckt av ras. De säkra iakttagelserna ge emellertid vid handen, att Dösebackaplatån bildats på samma sätt som Salpausselkä vid det av Brenner och Tanner beskrivna snittet (6).

Vilken form Dösebackaplatåns östsida ursprungligen haft kan nu ej avgöras. Samtliga lager, A—E, äro i slutningen mot älven avskurna och överlagras diskordant av strandgrus av växlande kornstorlek. Abrasionen har ställvis otvivelaktigt varit ganska betydande, vilket visas av den vid södra grustaget iakttagna blockpackningen i PG-nivån. Antagligen har randbildningen haft en brant proximalsida mot Ö, och abrasionen har på olika ställen gripit olika djupt in i denna. De verkande krafterna ha varit dels den senglaciala och postglaciala fjordens vågor, dels Göta älvs strömmande vatten. Närmast den nuvarande älvstranden underlagras strandgrusets distalparti av postglacial, marin, skalförande lera.

Borrning vid Nol, Ö om Dösebackaplatån.

Svenska Diamantbergborrnings A. B. har utfört en borrning efter vatten inom Nols samhälle för A. B. Tudors räkning. Härvid insamlades en serie prov, som genom Dr Otto Meier ställts till Sveriges Geologiska Undersöknings för-

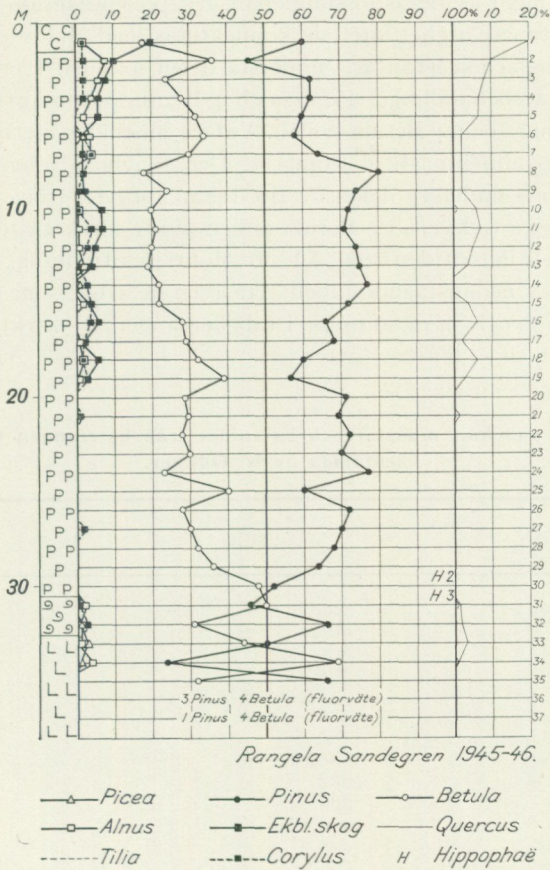


Fig. 27. Pollendiagram från borrningen vid Nol.

fogande. Jag får här frambära Undersökningens tack till Borrbolagets ledning för detta värdefulla material.

Borrpunkten ligger 3,2 m ö. h. Proven äro tagna på varje meter ned till 75 m:s djup, därunder å var 5:te meter till 130 m:s djup. Lagerföljden är, se fig. 27:

- 1,5 m svämlera,
- 29 m postglacial fjordlera,
- 2 m senglacialt, marint skalgrus,
- 10 m senglacial, marin lera,
- 13 m sand,
- 2 m grus,
- 72,5 m + berg.

Någon motsvarighet till de från Dösebackaplatån ovan beskrivna lagerföljderna förefinnes icke på östra älvsidan vid Nol. Huruvida det på berget (54,3 m under havsytan) vilande, 2 m mäktiga gruslagret är morän eller is-älvsgrus kan ej avgöras. Det 13 m mäktiga sandlagret är säkerligen av glaci-fluvialt ursprung. De 42,5 m mäktiga övre lagren äro av sen- och postglacial ålder, vilket framgår av deras fossilinnehåll. Ett pollendiagram har upprättats, fig. 27, vilket utan svårighet låter sig konnekteras med Mohréns från Göteborg (5, 19). Den senglaciala leran är i understa delen fossilfri. I provet från 37 m har efter fluorvätebehandling 1 Pinus- och 4 Betula-pollen anträffats, i provet från 36 m 3 Pinus- och 4 Betula-pollen. Vidare innehåller detta prov *Melosira sulcata*, »havets allmännaste diatomacé». Den senglaciala lerans översta del, skalgruslagret och understa delen av fjordleran, proven från 34—30 m, visar sig genom sin höga frekvens av Betula-pollen jämte förekomsten av *Alnus* och *Corylus* tillhöra Allerödtiden, zon XI, jfr Mohréns utredning (5). Skalgrusets fauna framgår av nedanstående tabell, där även de arter, som anträffats i lerproven från 36, 35 och 34 m, anföras. I tabellen anger: a = arktiska, ab = arktisk-boreala och b = boreala arter.

**Marina snäckor, musslor och balanider från borrhningen vid Nol,
bestämda av N. Odhner.**

| Arter | 31 m | 32 m | 34 m | 35 m | 36 m |
|---|------|------|------|------|------|
| <i>Anomia squamula</i> (b) | + | — | — | — | — |
| <i>Astarte borealis</i> (ab) | — | + | — | — | — |
| » <i>compressa</i> (ab) | + | + | — | — | — |
| <i>Balanus crenatus</i> (ab) | + | + | — | — | — |
| » <i>hameri</i> (b) | — | + | + | + | + |
| » <i>porcatus</i> (ab) | — | — | + | — | — |
| <i>Buccinum groenlandicum</i> (a) | + | — | — | — | — |
| <i>Modiola modiolus</i> (ab) | + | — | — | — | — |
| <i>Modiolaria lævigata</i> (ab) | — | + | — | — | — |
| <i>Mya truncata</i> (ab) | — | + | + | — | + |
| <i>Mytilus edulis</i> (ab) | + | + | + | — | — |
| <i>Nucula tenuis</i> (ab) | — | + | — | — | — |
| <i>Pecten islandicus</i> (a) | + | + | — | — | — |
| <i>Portlandia arctica</i> (a) | — | + | — | — | — |
| <i>Saxicava arctica</i> (ab) | — | + | + | — | + |
| <i>Trophon clathratus</i> (ab) | + | + | — | — | — |
| <i>Verruca strömia</i> (ab) | + | + | — | — | — |

I prov 31 och 30 har pollen av *Hippophaë* anträffats, jfr Sandegren (29). Närmast följande zoner, X, proven 29—24, med hög Pinus-frekvens och ingen *Alnus*, IX, proven 23—19, med begynnande *Alnus* och *Corylus*, VIII, proven 18—9, med *Corylus* och uppåt försvinnande *Alnus*-kurva samt slutligen VII med den rationella alpöppningsgränsen vid sin bas, kännemärket för *ancylus*gränsens tid, visa mycket vacker överensstämmelse med Mohréns diagram från Göteborg. Även i det avseendet, att den marina diatomacéfloran inom zonerna XI, X och IX, proven 33—20, erhåller ett starkt inslag av arenariaformer och

vanliga sötvattensarter, visar lagerföljden vid Nol stora analogier med den vid Göteborg.

I Noldiagrammets översta del föreligger säkerligen en erosionsdiskordans mellan fjordleran och svämneran. Den senares avlagring har ej ägt rum förrän långt fram under värmetiden, sannolikt under bronsåldern, vilket framgår därav, att den innehåller 20 % *Quercus*, jfr Sandegren (31). Av strandförskjutningskurvan för Göteborgstrakten (33, sid. 97) framgår, att avsättning av älv-sediment vid platsen för Nalborrningen upphört senast omkring tiden för Kristi födelse. Borrningen vid Nol lämnar sålunda värdefulla fakta till belysning av traktens utvecklingshistoria under de skeden, som följde efter Dösebackaplatåns bildning. Hela utvecklingsförloppet, sådant det med ledning av hittills gjorda iakttagelser kan rekonstrueras, behandlas i ett sammanhang i nästa kapitel.

Områdets senkvartära utveckling.

Götaälvsdalen är tektoniskt betingad och hade redan före istiden utmejslats längs ett, inom nu ifrågavarande område, i NNO—SSV gående spricksystem. Under istiden åstadkom isnotningen säkerligen en omfattande djuperosion inom sprickzonens sönderkrossade och uppluckrade berggrund, varigenom dalen ytterligare fördjupades och vidgades.

Det är ännu okänt, huru många istider som övergått vårt land. Inom söder om Östersjön belägna länder anser man sig ha konstaterat tre eller fyra olika kvartära istider, skilda från varandra av interglaciantider, då isen var bortsmält och klimatförhållanden, jämförbara med de nuvarande, rått. I Sverige voro meningarna länge delade i frågan, huruvida någon interglaciantid förefunnits eller ej (3, 7, 8, 16, 17, 20), men genom de senare årens fynd och forskningar (9, 12, 13, 32, 34, 35) ha otvivelaktiga bevis vunnits för, att två istider och en mellan dem fallande interglaciantid verkligen existerat.

De ovan beskrivna lagringsförhållandena i Dösebackaplatån torde möjligen kunna tolkas såsom uppkomna under tvenne olika istider och en mellan dem fallande interglaciantid, ehuru den av Munthe (21) antagna tolkningen måhända synes mera sannolik. De i Dösebackaplatån funna resterna av mammut och myskoxe befinna sig nämligen på sekundärt lagerställe i istidsbildningar, och inga fossilförande interglaciala avlagringar ha anträffats där. Men om hänsyn toges till alla under de senare åren genom undersökningar å andra lokaler vunna fakta, måste det dock anses säkert, att mammuten och myskoxen levat i vårt land under interglaciantiden och icke under något senglaciant skede. Detta är också Munthes mening och den står fast, även om man med honom anser, att samtliga i Dösebackaplatån iakttagna jordlager uppkommit genom oscillationer av isranden under den sista nedisningens senare skeden. Då jag nu i denna framställning följer Alins uppfattning, gör jag det i den förvisningen, att ingen annan forskare ägt eller äger en så ingående kännedom om Dösebackaplatåns lagringsförhållanden och om de däri ingående lagrens utseende och beskaffenhet, som den han förvärvade under 8 års tränga studier.

Den äldsta kända kvartära bildningen vid Dösebacka är det i södra grustaget uppträdande lagret E. Det är en i strömmande vatten avsatt sand, som torde ha avlagrats i Götaälvsdalen utanför brämet av en i framryckning stadd inlandsis. När isen senare överskred de förut avsatta sandlagren, hyvlades dessas översta delar bort och den röda moränen, lager D₂, avlastades ovanpå sanden. Traktens äldsta räffelsystem anger isrörelse från norr. Det var den inom älvdalens krossningszon anstående, starkt förvittrade och sönderspruckna bergarten, som fick släppa till materialet. Den röda moränen vid Dösebacka har därför karaktär av en utpräglad lokalmorän, bildad huvudsakligen av denna på bottnen av såväl norra som södra grustaget i små, uppstickande hållar iakttagna bergart. Detta visas av, att moränen vilar direkt på dessa hållar, varifrån sådant material hämtats. Där berget ligger djupare, vilar den röda moränen på den tidigare avsatta sanden. Bergartens starka uppluckring synes ange, att en lång förvittringsperiod föregått isens framryckning och moränblockens skarpkantiga form visar, att materialet endast transporterats en helt kort sträcka. Den under moränen uppträdande sanden, vars mera grovkorniga partier äga en starkt rödgul färg, torde ha sitt ursprung från de starkast sönderdelade förvittringsprodukterna, som omhändertogs av det rinnande vattnet före isens framryckning.

I södra grustaget har konstaterats, huru den röda moränen inom vissa partier uppåt övergår i ett mäktigt, kantrundat grus med korsande lagring, lager D₁. Detta är otvivelaktigt en lokal omlagringsprodukt av den röda moränen. I gruset uppträda linsformade, diskordant inlagrade packar av skiktad sand. Såväl denna lagerbyggnad som grusets, i tvärsnitt, kullartade form tyder på dess karaktär av isälvsavlagringar. Det synes mig närmast till hands antaga, att dessa bildats såsom åsar eller fält, när den is, som avlagrat den röda moränen, befann sig i avsmältning.

Nästa lager är den grå, steniga sanden, lager C. Alin vill i denna se en bildning från interglaciertiden, då mammuten och myskoxen levde i vårt land. Isen var borta. I dalgångens djupaste del framrann en interglacial Göta älv och avlagrade där mäktiga sand- och lersediment. På de terrassartade sluttningarna ned mot älven bildades de sand- och klapperavlagringar, som ingå i det tunna lagret C. Marken kläddes av en nu spårlöst försvunnen vegetation, som länade bete åt de stora däggdjuren. Ett skäl, som onekligen talar för den röda moränens och den grå, steniga sandens höga ålder, är dessa lagers påfallande starka hopkittning.

Emellertid kom en ny nedisning, som gav en upprepning av det ovan, i sina detaljer måhända något hypotetiskt skisserade händelseförloppet. I varje fall äro de följande lagrens bildningshistoria så väl dokumenterad av säkra iakttagelser, att den torde vara ofrånkomlig.

Utanför brämet av den ånyo framryckande inlandsisen avlagrades den gula sanden, lager B, som i sig innesluter de spridda benresterna av mammut och myskoxe. Tydligt är, att djuren icke levat på den plats där benen anträffats, men dessas goda bevaringstillstånd medger knappast någon längre förflyttning med rinnande vatten, varför man får antaga, att kadavren legat inbäddade

i längre uppåt älv dalen avsatta interglaciala jordlager, som plöjts upp av den framryckande isranden och omhändertagits av smältvattnet.

Den is, som sedan skred fram över de mäktiga sandlager, i vilka mammutens och myskoxens ben lågo inbäddade, rörde sig, såsom traktens yngsta räffel-system visar, från ONO mot VSV. En hel del av den gula sandens övre delar torde ha plöjts bort, när isranden pressades fram, och i översta delen av de kvarvarande lagren ser man tydlig påverkan av den framskridande massans tryck. I finkorniga partier är den gula sanden närmast under den överlagrande moränen småkrusigt veckad och uppdelad i upptill skarpt avskurna block, som skjutits över varandra längs mot ONO stupande glidplan, fig. 18 och 19. Där sanden är grövre, har den körts samman i större veck, fig. 9 och 10.

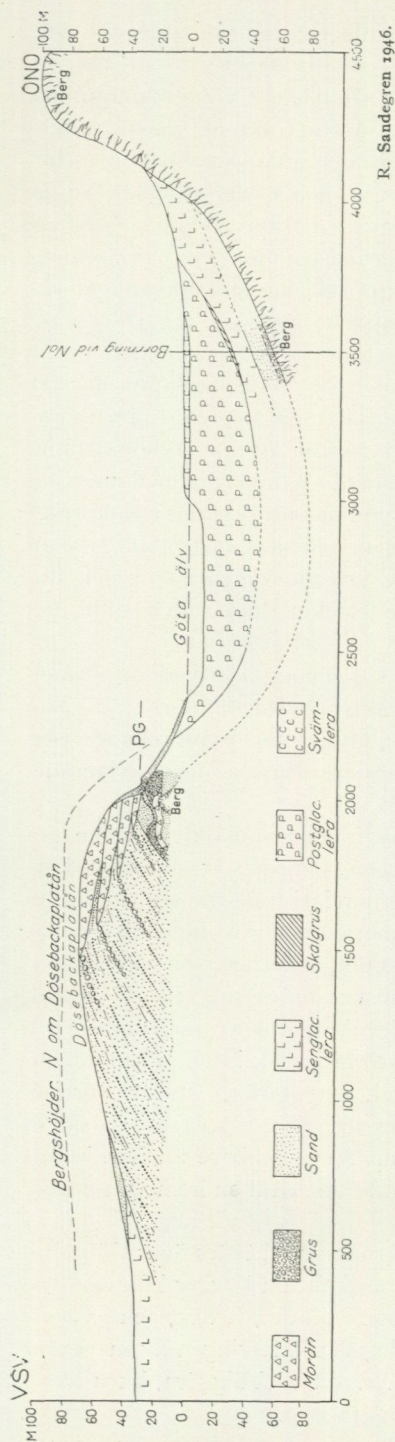
Den morän, som vilar ovanpå den gula sanden i Dösebackaplatån har ett helt annat utseende och en helt annan sammansättning än den undre moränen. Den undre moränen, lager D, är röd och består av starkt hopkittade, skarpkantiga block och blott ytterst sparsam mängd av finkornig mellanmassa, fig. 12. Den övre moränen, lager A, är grå. Huvudmassan består av finkornigt material, och i detta ligga större stenar tämligen sparsamt inströdda. Genom sin starka hopkittning och de i de tvärbranta grustagsväggarna ur den finkorniga grundmassan utstående, kantrundade blocken liknar den tillit, fig. 9, 10 och 23.

Den grå moränen i Dösebackaplatån skiljer sig genom sin rikedom på mellansand, mo och mjåla från all annan i dessa trakter iakttagen morän. Jag kan ej finna annan förklaring till detta förhållande, än att den framryckande isen i stor utsträckning hämtat material från i älv dalens djupare delar avlagrade, finkorniga sediment, ekvivalenta med lagren B och C.

Geijer har vid muntlig diskussion av denna fråga framhållit, att den grå moränens massa svårligen kunnat bli så homogen, som den är, om de finkorniga beståndsdelarna transporterats endast den relativt korta sträckan från älv dalens botten upp på Dösebackaplatån; moränen borde innehålla bollar eller sliror av de finkorniga sedimenten. Så skulle säkerligen ha varit fallet, om sedimenten bestått av styv lera. De mekaniska analyserna visa emellertid, att den grå moränens finmaterial huvudsakligen utgöres av mellansand och mo, medan lerhalten är obetydlig. De starka störningarna i den grå moränens underlag i Dösebackaplatån ange utan tvivel, att starka, ältande rörelser ägt rum inom moränmassan, då den pressades upp för den västra dalsidans motlutning. Sand och mo torde i varje fall mycket snabbare än lera kunna ältas samman med beståndsdelar av grövre kornstorlek till en homogen massa. Frågan får emellertid lämnas öppen.

Fig. 28 är en schematisk, i VSV till ONO gående profil tvärs över Götaälvsdalen. Dess läge framgår av fig. 1. Profilens konstruktion bygger i första hand på fakta hämtade från södra grustaget i Dösebackaplatån, fig. 17, och på borrhningen vid Nol, fig. 27, samt f. ö. på den geologiska karteringen av markytan och allmän geologisk erfarenhet. Den avser bl. a. att åskådliggöra, huru Dösebackaplatån enligt min mening sannolikt byggts upp.

När isen ånyo ryckte fram från ONO, skötos fyra skilda bankar av grå,



R. Sandegren 1946.

Fig. 28. Schematisk profil av Dösebackaplatån och Göta älvs-dalen längs den å fig. 1 angivna linjen.

tillitliknande morän, den ena efter den andra, upp över de äldre bildningarna på den västra dalsidan. I fortsättningen av varje moränbank avlagrades på randbildningens distalsida isälvsgrus och sand i mot V stupande skikt. Varje sådan bank jämte tillhörande distala smältvattensavlagringar markerar en ny framstöt av isranden, vilken för varje gång nådde längre väster ut. Mellan varje sådan framstöt torde isranden genom avsmältning och kalvning ha ryckt något tillbaka. Själva Dösebackaplatån skulle enligt denna tanke ha byggts upp genom upprepade smärre oscillatoriska framryckningar invid ett i stort sett stationärt israndläge på samma sätt som fallet var med Salpausselkä (6). Detta israndläges fortsättning mot norr torde vara att söka i liknande bildningar bl. a. V om St. Hällungen i Ödsmåls, V om Granvattnet i Myckleby, NO om Gästgivareberg i Skredsviks och N om Jordfallet i Bro socken samt i den kraftiga moränrygg, som avspärrar Bottnafjordens dal vid Tosterödsvattnets västra ände (30). Den sistnämnda har ej markerats å geologiska kartbladet Fjällbacka, S. G. U. Ser. Ac. N:o 2, men däremot samma stråks fortsättning norr ut vid Vrångsta.

När isen slutgiltigt smälte bort, låg hela trakten kring Dösebacka under havets yta. Endast de högsta bergen stucko upp som större och mindre öar. De närmaste ställena, där den högsta marina gränsen bestämts, finna vi i norr, Ö om Jörlanda, 117 m, och i S, vid Nödinge, 114 m ö. h. (22). Landet befann sig emellertid i snabb höjning, sedan isens tryck lättat. Öarna tillväxte i antal och areal och smälte samman med varandra, och så småningom kom den nuvarande älvdalen att bilda en bred havsfjord, på båda sidor omgiven av landområden.

Smältvatten, som strömmade ut från den alltmer tillbakavikande isranden, avlagrade väldiga massor av sediment. Dessa representeras i borrhålet vid Nol av de 23 m mäktiga lagren av sand och senglacial lera. Det slammättade smältvattnet strömmade på grund av sin tyngd fram längs fjordbotten och framkallade en i fjorden inträngande reaktionsström av havsvatten, som flöt ovanpå smältvattnet och medförde yngel bl. a. av sådana havsorganismer som musslor, snäckor och balanider, varigenom fjorden förlänades ett rikt djurliv. I de senglaciala lerlagren vid Agnesberg på östra älvsidan, något mer än 1 mil S om Dösebacka, har Odhner närmare studerat de olika arternas invandringsföljd (33, sid. 126—128).

Allt efter som landet höjde sig, bearbetade vågorna fjordsträndernas lösa avlagringar, varvid det lösbrutna materialet spolades ned för sluttningarna. Sålunda uppkom det lager av strandgrus och sand, som täcker Dösebackaplatåns östra sluttning. Vid erosionen i de senglaciala leravlagringarna utpreparerades skalen efter de i leran inbäddade döda havsorganismerna. Lerslammet fördes bort av strömmen, medan skalen spolades ned för sluttningarna och anhopades till sådana skalgruslager, som träffats i borrhningen vid Nol. Pollendiagrammet, fig. 27, säger oss, att detta skalgruslager förskriver sig från Allerödtid. Med några ord måste här förklaras, vad denna tidsbestämning innebär.

Vi veta, att den första vegetation, som klädde den från is befriade marken i dessa trakter hade karaktär av en tundrahed med bl. a. *Betula nana*, *Dryas octopetala* och *Empetrum nigrum*, varav lämningar träffats t. ex. vid Kålleröd, S om Göteborg (2) och vid Hornborgasjön i Västergötland (25, sid. 36). Tundran följde emellertid blott som ett mer eller mindre brett bälte närmast efter den vikande isranden, medan det milda klimat, som tvang isen att smälta bort, tillät en skogsvegetation att följa efter inom längre bort från isranden belägna områden. Denna tundra-period, som benämns äldre Dryastid, följdes sålunda i Sydsandinavien av en skogsperiod, som efter den lokal på Själland, där sådan lagerföljd först studerades (14), kallats Allerödtid. Vid Alleröd och åtskilliga andra lokaler i Danmark och Skåne (23) har konstaterats, att efter Allerödtiden följde en ny tundra-period, yngre Dryastid, varefter klimatet definitivt blev så gynnsamt, att skogen kunde vandra in på allvar. Den klimatförsämring, som var orsak till att Allerödtidens skogar i Danmark och Skåne ersattes av den yngre Dryastidens tundrahed, var med all säkerhet densamma, som tog sig uttryck i, att israndens recession för en tid förbyttes i stagnation och upprepade framryckningar vid de mellansvenska randmoränerna, som framgå över södra Väneren och norra Vättern (5). Man torde ej ha anledning antaga, att Allerödtidens sydsvenska skogsområde utbredde sig så långt mot norr som till Dösebacka, men det ger sig dock tillkänna i pollendiagrammet från Nol, proven 34—30.

Skalgruslagret förskriver sig alltså från Allerödtid. Den däri ingående faunan är arktiskt-boreal, men innehåller sådana boreala arter som *Anomia squamula* och *Balanus hameri*, vilka icke ingå i den äldre och mera arktiskt präglade faunan från Agnesberg (33, sid. 126—128).

Efter den yngre Dryastidens övergående klimatförsämring inträdde en högst

avsevärd klimatförbättring. Isen började smälta undan norr ut från de mellansvenska ändmoränerna i så snabb takt, att tundravegetationen ej längre kunde följa med. Den från is befriade marken N om ändmoränerna koloniserades därför direkt av Hippophaë-snår, som snart trängdes undan av björk- och tallskogar (29). I pollendiagrammet från Nol kunna vi alltså parallellisera proven 29—20 med yngre Dryastid, medan prov 18 ungefär torde motsvara den tid, när isen började smälta undan norr ut från de mellansvenska ändmoränerna.

I pollendiagrammets fortsättning uppåt igenkänna vi den skogshistoriska utveckling jag tidigare skildrat från dessa trakter (31, 33): huru björk- och tallskogen följdes av hassel, al och skogar, i vilka de ädla lövträden småningom kommo att spela allt större roll. Provet 7 torde ungefärligen tillhöra tiden för Ancylussjöns transgressionsmaximum, c:a 6350 f. Kr.

Den snabba landhöjningen under senglacial tid hade medfört strandens förflyttning från marina gränsen ned till en nivå, som vid tiden omkring 7000 f. Kr. vid Göteborg låg endast 15,5 m ovan nuvarande havsytta. Därefter inträdde den fortskridande stigning av havsytan, som kulminerade omkring 4500 f. Kr. och i södra Bohuslän ledde till utbildandet av den postglaciala transgressionsgränsen, PG, som vid Dösebacka ligger omkring 30 m ö. h. Stigningen av fjordens vattenyta medförde ökad abrasion å Dösebacka-platåns östra sluttning, vilket visas av den vid och strax under PG-nivån anhopade blockpackningen i strandgruset, fig. 14 och 15.

Diatomacéfloran i sedimenten vid Nol utgöres huvudsakligen av marina arter, som medförts av det i fjorden inströmmade havsvattnet, men, särskilt i proven 33—20 visar den ett mer eller mindre starkt inslag av arenariaformer och vanliga sötvattensarter, som kommit med de vattenmassor, som avbördades till havet genom Götaälvsdalen. Florans utveckling är i sina huvuddrag analog med den som konstaterats inom älvens mynningsområde vid Göteborg (5, 19).

Sedan den postglaciala havstransgressionen nått sitt maximum under stenåldern och PG utbildats, kunde landhöjningen åter göra sig gällande. Stranden försköts successivt nedåt, fjordens bredd krympte allt mera samman och dalen erhöll småningom sitt nuvarande utseende. Redan före bronsålderns början hade fjorden inom området vid Nol blivit så grund, att den där avsatta postglaciala fjordleran angreps av det utströmmade älvvattnets eroderande krafter. Pollendiagrammet visar nämligen, att mellan fjordleran och svämmleran förefinnes en diskordans, där sediment från stenålderns senare skeden saknas. Svämmleran har avsatts under bronsåldern, sedan älvens djupfåra förskjutits längre åt väster. Eken spelade då en viktig roll inom älvdalens skogsbestånd. Omkring tiden för Kristi födelse torde slutligen även de låglänta markerna kring Nol småningom ha blivit torrlagda och efterhand lokaliserades älven till sin nuvarande fåra.

Litteratur.

1. Alin, Johan, Fyndplatsen för mammutbete i Dösebackaplatån, Romelanda socken, Bohuslän. Manuskri., i S. G. U:s arkiv.
2. Andersson, Gunnar, Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar. Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 18, III, N:o 8. 1893.
3. — Den centraljämtska issjön. Ymer 1897. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 166. 1897.
4. Asklund, Bror, Frösöns submoräna avlagringar. S. G. U. Ser. C. N:o 402. 1936.
5. Berlin, Herved und Mohren, Erik, Zwei Riesenhirschfunde aus Südschweden. Lunds geol. fältklubb 1892—1942.
6. Brenner Thord och Tanner, V., Södra Salpausselkäs byggnad i järnvägsskärningen för Lahti—Heinola-banan. Fennia 52. N:o 9. 1930.
7. De Geer, Gerard, Om den skandinaviska landisens andra utbredning. G. F. F. Bd 7. 1884. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 68, 1884.
8. — Om isdelarens läge under Skandinaviens bägge nedisningar. G. F. F. Bd 10, 1888. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 101. 1889.
9. Eriksson [Halden], Bertil, En submorän fossilförande aflagring vid Bollnäs i Hälsingland. G. F. F. Bd 34. 1912.
10. Frödin, G., Ett par svenska mammutfynd. G. F. F. Bd 38. 1916.
11. Gavelin, A., Ett nytt mammutfynd. G. F. F. Bd 57. 1935.
12. Geijer, Per och Kulling, Oskar, Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. S. G. U. Ser. C. N:o 473. 1945.
13. Halden, Bertil E., Det interglaciala Bollnäsfyndets stratigrafi. G. F. F. Bd 37, 1915.
14. Hartz, N. og Milthers, V., Det sen-glaciale Ler i Allerød Tegilverksgrav. Medd. fr. Dansk Geol. For. Bd 2. Nr 8. 1901.
15. Heintz, A., Et nytt mammutfunn fra Norge. Norsk Geol. Tidsskr. Bd 25. 1945.
16. Holst, N. O., Har det funnits mera än en istid i Sverige. S. G. U. Ser. C. N:o. 151. 1895.
17. Högbom, A. G., Om interglaciala aflagringar i Jemtland. G. F. F. Bd 15. 1893.
18. Jägerskiöld, L. A., En svensk mammut. Vad fynden från Dösebacka förtälja och vår forntida djurvärld. Gbgs Museums Årstr. 1932.
19. Mohren, Erik, Något om de hydrografiska förhållandena i Göteborgstrakten vid övergången mellan sen- och postglacial tid. G. F. F. Bd 67. 1945.
20. Munthe, Henr., Om den submoräna Hernögyttjan och dess ålder. G. F. F. Bd 26. 1904. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 196. 1905.
21. — Om ett fynd av kvartär myskoxe vid Nol i Bohuslän. G. F. F. Bd 27. 1905, Även i S. G. U. Ser. C. N:o 197. 1905.
22. — Johansson, H. E. och Sandegren, R., Göteborgstraktens geologi. Gbgs jubileumspubl. 1923. Särtrycksuppl. Gbg 1924.
23. Nilsson, Tage, Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglacialen Bildungen Schonens. G. F. F. Bd 57. 1935.
24. Ryfors, Harald, En morfologisk och geologisk beskrivning över Dösebackaplatån (Romelanda socken, Bohuslän). Uppsats för Geografiska Proseminariet i Uppsala den 6 december 1933. Manuskri., i S. G. U:s arkiv.

25. Sandegren, R., Hornborgasjön. S. G. U. Ser. Ca. N:o 14. 1916.
26. — Om den postglaciala havstransgressionen vid Sydsveriges kuster. G. F. F. Bd 56. 1934.
27. — Om mammytfyndet vid Dösebacka. G. F. F. Bd 57. s. 593. 1935.
28. — Götaälvsdalens kvartärgeologi. Geografdagarna i Göteborg 1937.
29. — Hippophaë rhamnoides L. i Sverige under senkvartär tid. Sv. Botan. Tidskr. Bd 37. 1943.
30. — Bohusläns geologi. Svenska gods och gårdar 41. Uddevalla 1943.
31. — Några drag ur skogens historia i Bohuslän under postglacialsiden. G. F. F. Bd 66. 1944.
32. — Intramorän gyttja vid Långsele i Ångermanland. G. F. F. Bd 67. 1945.
33. — och Johansson, H. E., Beskrivning till kartbladet Göteborg. S. G. U. Ser. Aa. N:o 173, 1931.
34. Thorslund, Per, Växtfynd i leran vid Vålbackens tegelbruk i Jämtland. G. F. F. Bd 60. 1938.
35. — Kvartärgeologiska iakttagelser inom östra Storsjöområdet i Jämtland. S. G. U. Ser. C. N:o 429. 1939.

KARTA
ÖVER
DÖSEBACKAPLATÅN
ROMELANDA SOCKEN, BOHUSLÄN

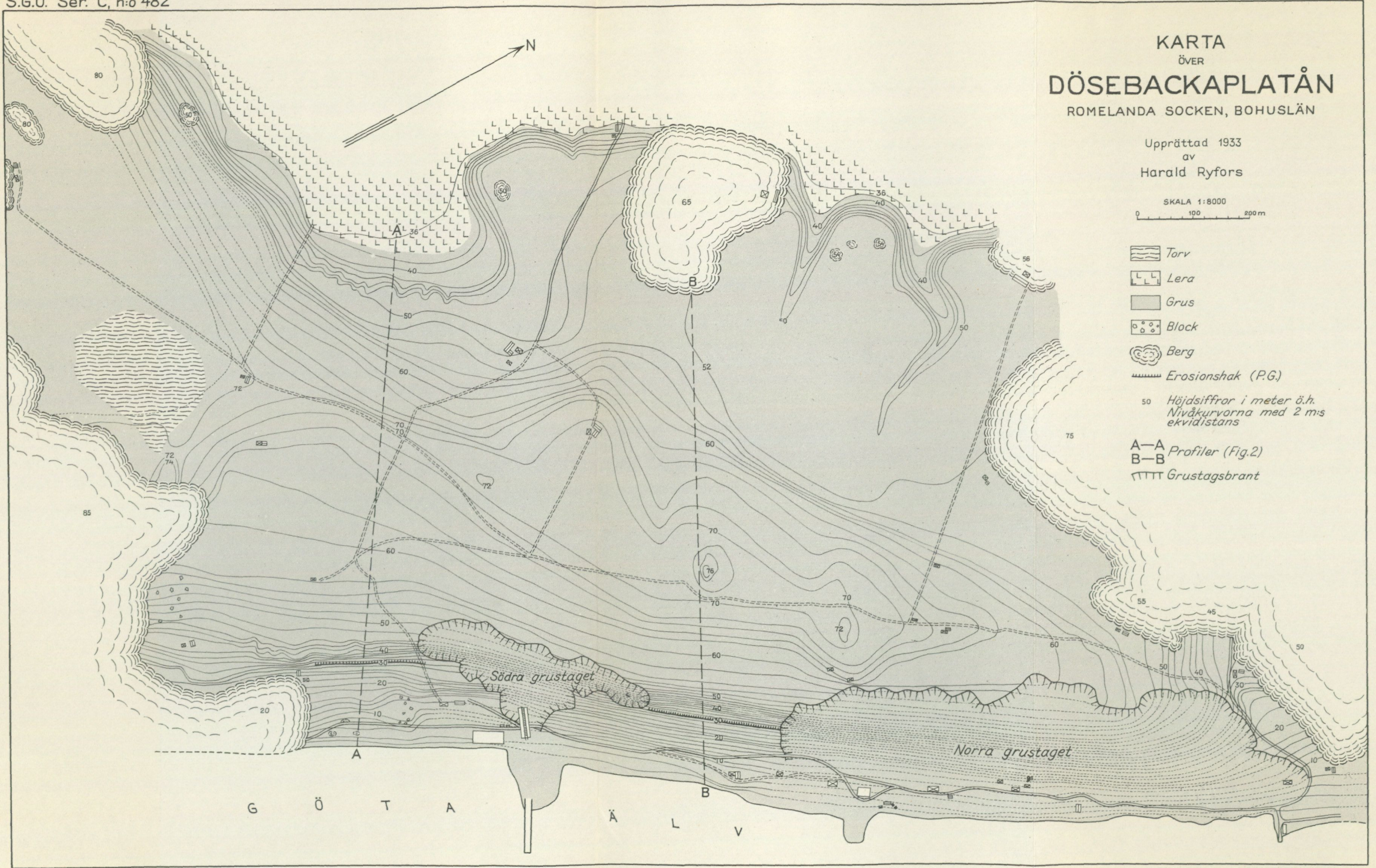
Upprättad 1933
av
Harald Ryfors

SKALA 1:8000
0 100 200 m

- Torv
- Lera
- Grus
- Block
- Berg
- Erosionshak (P.G.)

50 Höjdsiffror i meter ö.h.
Nivåkurvorna med 2 m:s
ekvidistans

- A—A Profiler (Fig.2)
- B—B Profiler (Fig.2)
- Grustagsbrant





Gösta Skoglund foto 1938

Dösebackaplatån

Panorama av södra grustagets norra vägg. Dimensionerna framgår av gräv-maskinen i grustagets botten och av tvenne något uppåt till höger om denna, i slänten stående personer. Längst till höger älven och därbakom Nols samhälle

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

| | | Pris kr |
|---------|---|---------|
| N:o 175 | <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932 | 4,00 |
| › 176 | <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934 | 4,00 |
| › 177 | <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933 | 4,00 |
| › 178 | <i>Gävle</i> av R. SANDEGREN, B. ASKLUND och A. H. WESTERGÅRD 1939 | 4,00 |
| › 179 | <i>Forshaga</i> av R. SANDEGREN och N. H. MAGNUSSON 1937 | 4,00 |
| › 180 | <i>Fårö</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1936 | 4,00 |
| › 181 | <i>Smedjebacken</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1937 | 4,00 |
| › 182 | <i>Lidköping</i> av S. JOHANSSON, N. SUNDIUS och A. H. WESTERGÅRD 1943 | 4,00 |
| › 183 | <i>Visby och Lummelunda</i> av G. LUNDQVIST, J. E. HEDE och N. SUNDIUS 1940 | 4,00 |
| › 184 | <i>Hedemora</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1941 | 4,00 |
| › 185 | <i>Horndal</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1943 | 4,00 |
| › 186 | <i>Möklinta</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1946 | 4,00 |
| › 188 | <i>Avesta</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1946 | 4,00 |

Årsbok 37 (1943)

| | | |
|---------|--|------|
| N:o 452 | ÖDMAN, OLOF H., Geology of the copper deposit at Laver, N. Sweden. With 2 plates. 1943 | 1,00 |
| › 453 | HJELMQVIST, SVEN, Die Natronreiche Randzone des Granitmassivs nördlich von Smedjebacken in Dalarna. Ein Beitrag zum Studium der Granitbildung. 1943 | 1,00 |
| › 454 | GAVELIN, SVEN, On the distribution of metals at Rävliiden, N. Sweden, and in some other copper-zinc ores. 1943 | 1,00 |
| › 455 | THORSLUND, PER, Gränsen ordovicium—silur inom Storsjöområdet i Jämtland. Summary: The Ordovician—Silurian boundary in the Jemtland Storsjön area. 1943 | 1,00 |
| › 456 | LARSSON, W., Zur Kenntnis der alkalinen ultrabasischen Ganggesteine des Kalixgebiets, Nordschweden. 1943 | 1,00 |
| › 457 | LUNDQVIST, G., Norrlands jordarter. Med 2 tavlor. 1943 | 3,00 |
| › 458 | WICKMAN, F. E., A graph for the calculation of the age of minerals according to the lead method. With one plate. 1944 | 1,00 |

Årsbok 38 (1944)

| | | |
|---------|--|------|
| N:o 459 | WESTERGÅRD, A. H., Borningar genom Skånes alunskiffer 1941—42. Med 6 planscher. Kemiska analyser av G. Assarsson. Spektralanalyser av S. Landergren. Summary and description of fossils. 1944 | 3,00 |
| › 460 | SUNDIUS, NILS, On the substitution relations in the amphibole group. 1944 | 0,50 |
| › 461 | JOHANSSON, S., Om jord och vatten på Lanna försöksgård. 1944 | 1,00 |
| › 462 | ASSARSSON G., Torrsubstansstillgång och vattenhalt i torvmarker i södra Sverige. 1944. | 1,00 |
| › 463 | WESTERGÅRD, A. H., Borningar genom alunskifferlagret på Öland och i Östergötland 1943. Med 2 planscher. Kemiska analyser av G. Assarsson. Spektralanalyser av S. Landergren. Summary: Borings through the alum shales of Öland and Östergötland made in 1943. 1944 | 2,00 |
| › 464 | GRIP, E. and ÖDMAN, O. H., On Thucholite and natural gas from Boliden. 1944 | 1,00 |
| › 465 | BROTZEN, F., De geologiska resultaten från borningarna vid Höllviken. Prel. rapport. Del 1. Kritan. Med 4 planscher. Summary and description of Foraminifera. 1945 | 2,00 |
| › 466 | LARSSON, W., Zur Kenntnis der spätglazialen Eisbewegungen westlich des Wenersees, Schweden. 1945 | 1,00 |
| › 467 | DU RIETZ., T., The alteration of the rocks in the copper deposit at Laver in N. Sweden. 1945 | 2,00 |

Årsbok 39 (1945)

| | | |
|---------|--|------|
| N:o 468 | GABRIELSON, OLOF, Studier över elementfördelningen i zinkbländen från svenska fyndorter. Summary: Studies on the distribution of element in Swedish Sphalerites 1945 | 2,00 |
| › 469 | GAVELIN, SVEN, Arsenic-cobalt-nickel-silver veins in the Lindsköld copper mine, N. Sweden. 1945 | 0,50 |
| › 470 | ÖDMAN, O. H., A Nickel-cobalt-silver-mineralisation in the Laver copper mine, N. Sweden. 1945 | 0,50 |
| › 471 | LUNDQVIST, G., Dubbla moränen i Boliden. 1946. | 0,50 |
| › 472 | WERNER, S., Determinations of the magnetic susceptibility of ores and rocks from Swedish iron ore deposits. 1945 | 3,00 |
| › 473 | KULLING, O., Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. Med en inledning av Per Geijer. Summary: On the find of mammoth at Pilgrimstad in Jämtland. 1945 | 2,00 |
| › 474 | GRIP, E., Arvidsjaurfältet och dess förhållande till omgivande berggrund. Med en karta. Summary: The Arvidsjaur district and its relation to surrounding rocks. 1946 | 2,00 |
| › 475 | SUNDIUS, N., The composition of Eckermannite and its position in the amphibole group. 1946 | 0,50 |
| › 476 | CALDENIUS, C., Skredet vid Sävån den 18 januari 1945. Med en plansch. Summary: A landslide on the river Sävå 18th Jan. 1945. 1946 | 0,50 |

Årsbok 40 (1946)

| | | |
|---------|--|------|
| N:o 477 | WESTERGÅRD, A. H., Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden. With 16 plates. 1946. | 5,00 |
| › 478 | LUNDQVIST, G., Blekingemoränens blockhalt. 1946. | 1,00 |
| › 479 | ASKLUND, B., Svenska stenindustriområden 1—2. Gatssten och kantsten 1. Allmän översikt. 2 Specialundersökning av det för 1937 års granitredning insamlade materialet. Med 9 tavlor och 8 planscher. 1947 | 5,00 |
| › 480 | SUNDIUS, N., The classification of the hornblendes and the solid solution relations in the amphibole group. 1946 | 2,00 |
| › 481 | MUNTHE, H., Nya bidrag till kännedomen om Härnögyttjan. 1946 | 1,00 |

Årsbok 41 (1947)

| | | |
|---------|---|------|
| N:o 482 | ALIN, J. †, och SANDEGREN, R., Dösebackaplatån. Geologisk beskrivning av fyndorten för mammut och myskoxe vid Dösebacka, Romelanda socken, Bohuslän. Med en karta av H. Ryfors 1947 | 1,00 |
| › 483 | WESTERGÅRD, A. H., Nya data rörande alunskifferlagret på Öland. Kemiska analyser av G. Assarsson. English Summary. 1947 | 0,50 |

Ser. Ca.

| | | |
|--------|---|-------|
| N:o 26 | GRANLUND, ERIK, Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. Karta i skalan 1:300 000. 1943. | 8,00 |
| › 30 | MAGNUSSON, N. H., Ljusnarsbergs malmtrakt. Berggrund och malmfyndigheter. Med 2 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Ljusnarsberg. 1940 | 7,00 |
| › 33 | MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 3. Horizontal intensity. With 4 plates. 1941 | 10,00 |
| › 34 | MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 4. Vertical intensity. With 5 plates. 1942 | 10,00 |
| › 35 | GEIJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944. | 25,00 |

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1*