

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.**

Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar.

N:o **161.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET GOTSKA SANDÖN

AV

HENR. MUNTHE



Pris 2 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.**

Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar.

N:o **161.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET GOTSKA SANDÖN

AV

HENR. MUNTHE



STOCKHOLM 1924

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

241635

## INNEHÅLL.

	Sid.
<i>Inledning: Geologiska och geomorfologiska huvuddrag m. m. . . . .</i>	5
Litteraturförteckning . . . . .	16
<b>Jordlagren (Kvartärsystemet) . . . . .</b>	<b>17</b>
<i>Inledande översikt . . . . .</i>	17
<i>Glaciala bildningar . . . . .</i>	18
Moränbildningar . . . . .	18
Isälvs- och issjöavlagringar . . . . .	19
För ön främmande bergarter . . . . .	19
<i>Postglaciala avlagringar . . . . .</i>	22
Ancylusavlagringar . . . . .	22
Litorinaavlagringar . . . . .	23
Flygsand . . . . .	27
Inre dyner . . . . .	29
Randdynen . . . . .	34
Recenta stranddyner . . . . .	44
Flygsandsslipning . . . . .	46
<b>Fornlämningar . . . . .</b>	<b>49</b>

## Inledning.

Det geologiska bladet **Gotska Sandön**, i skalan 1 : 50 000, har en areal av 36.5 kvadratkilometer. Såsom av kartan synes, är öns form något oregelbundet triangulär, med största längden, 9 km, mellan Bredsandsudden i NV samt Kyrkudden och Tärnudden i OSO resp. SO.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 1. Parti av den svagt undulerande sandiga-grusiga inre slätten (tallheden). Kring vägen N om Schipkapasset, Gotska Sandön.

Ön, som tillhör Fårö socken av Gotlands norra härad, ligger c:a 40 km norr om Fårös nordligaste del och c:a 80 km SO om Landsort.<sup>1</sup>

Berggrunden går ingenstädes i dagen, lika litet som densamma blivit träffad vid de f. ö. grunda grävningar och borrhningar, som här utförts.

<sup>1</sup> Gotska Sandön, som sedan 1862 äges av staten, lydde till år 1906 under Lotsstyrelsen, men står sedan dess under Domänstyrelsens förvaltning.

Geologiska  
och geomor-  
fologiska  
huvuddrag  
m. m.

Sannolikt är emellertid, att den utgöres av ordoviciska (undersiluriska) lager, d. v. s. bildar ett led i den från Småland-Öland i SV över Gotland till Estland i NO strykande serien av kambro-siluriska lager. Ön uppbygges alltså till ett ännu okänt djup av enbart lösa jordlager tillhörande *det kvartära systemet*, vilket här är representerat av sand och grus samt, såvitt hittills är känt, morän. Däremot saknas alldeles avsättningar av torv, bleke eller gyttja, en naturlig följd därav, att gruset och sanden så lätt genomsläppt nederbördsvattnet, att inga ens de minsta vattensamlingar eller källor kunnat uppkomma och förmedla tillkomsten av ifråga-varande jordslag.<sup>1</sup>



C. Benedicks fot. maj 1894.

Fig. 2. Recent erosionsbrant i grusblandad sand med spridda block vid foten och vrakspillror å fältets yta. Till höger recent klappervall och strandsand. Längre bort Randdynen med nutida talldungar. Västra kusten av Gotska Sandön.

I stort sett kan öns inre, något högre liggande delar sägas bilda en grusig-sandig, svagt undulerande slätt (fig. 1), vars yta i allmänhet ligger 20—15, nordligare c:a 10 meter över havet. Denna slätt sänker sig genom förmedling av en sluttning ner till det flacka kustbältet, om man undantager sträckan Höga land i S över Hamnudden till SV om Gamla gården, inom vilken sträcka grusiga-sandiga lager bilda c:a 18—15 m höga, nära nog direkt ur havet stigande branta sluttningar (fig. 13, sid. 20). Frånsett denna kustbrant äro öns stränder i allmänhet flacka, och endast sträckvis är i den klapperblandade sanden utbildad en recent erosionsterrass, ovanför vilken ofta ses massor av gamla vrakspillror m. m. (fig. 2).

<sup>1</sup> Gott dricksvatten erhålles emellertid vid grävning t. o. m. i närheten av stranden, såsom bl. a. brunnar vid Tomtebo, Tärnudden och St. Anna giva vid handen.

På den inre sandiga-grusiga slätten vilar vanligtvis, likaledes med i allmänhet undulerande ytformer, ett lager av sand, som är att anse dels såsom uppkastad av havet, marin sand, och dels såsom hopad av vinden, flygsand. Dessa till sin uppkomst skilda, men till sin karaktär lika sandslag hava icke kunnat hållas isär utan förts tillsammans. Flygsanden är i andra fall stråkvis hopad till ofta höga och i landskapet skarpt framträdande dyner. Intill dessa äro dock partier av slätten ibland mera kuperade och därför att uppfatta såsom anhopningar av flygsand och icke av marin



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 3. Kuperat flygsand-landskap N intill Höga åsen NV om Schipkapasset.

sand (fig. 3). Dynerna äro, såsom en blick på kartan visar, utbildade dels inne på ön, inre dyner (fig. 9), och dels något innanför kusten, den stora Randdynen med sin karakteristiska, branta, ofta i framryckning stadda läsida (fig. 22 och 26), dels slutligen såsom smärre strand- eller kustdyner inom det mestadels klapperrika kustbältet i NV (fig. 4 och 11 m. fl.).

Topp-partierna av de högsta bland de inre dynerna stiga flerstädes till omkring 40 m över havet eller vid pass 20—25 m över den angränsande grus-sandslätten, medan de högsta partierna av Randdynen, vilken i stort sett är hopad på den nyssnämnda sluttningen mellan den inre och den yttre grusslätten, nå c:a 20—25 m ö. h. Kustdynerna slutligen äro i regeln helt låga, och deras högsta delar stiga vanligen till blott en eller annan, mera sällan c:a 5 m över angränsande klappermark (fig. 4). Öns högsta tubavvägda punkt, 42.2 m ö. h., är, som synes, belägen Ö intill den dal,

benämnd Schipkapasset (fig. 19), som Ö om vägen SO ut från fyrstationen skär igenom övre delen av öns största inre dynstråk eller Höga åsen.

Om man undantar kustbältet, stora delar av Randdynen samt spridda fläckar av de inre dynerna, äro öns övriga delar bevuxna med tallskog, som i allmänhet inom de inre slättmarkerna, där icke skogseld härjat och berett marken för återväxt eller sådd ägt rum, är gles och i saknad av



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 4. Parti av klapperfältet innanför den till höger synliga stora kustdynen å Bred-sand, Gotska Sandön. Längst bort till vänster synes Randdynens mot V utskjutande del med tallbestånd.

föryngring, vartill en bidragande orsak sannolikt är det täta täcke av lavar (renlav m. fl.), mossor, ljung, ris m. m., som bildar undervegetationens huvudsakliga del och hindrar frö att gro (fig. 1). Till sin natur erinra stora delar av denna slätt om en norrländsk tallhed. Å de inre dynerna, där genom växttäcket och sandens bortblåsning uppkomna deflationsytor sträckvis äro vanliga (se kartan och fig. 18, sid. 31), ser man ej sällan, i motsats till å icke eldhärjade slättmarker, massor av tallkottar och även återväxt.<sup>1</sup> Denna synes emellertid vara allra kraftigast inom förut odlade områden, t. ex. i närheten av Gamla gården, ävensom inom delar av 1880

<sup>1</sup> De recenta deflationsytorna uppträda, såsom längre fram skall närmare visas, dels å sidorna och upp emot krönet av flertalet inre dyner och dels allmännare å Randdynens yttre eller vind-sidor, där de, ofta under formen av vikar (å ön benämnda »svag») skjuta m. el. m. djupt in i dynen, varvid på ställen, där deflationen gått till dynens botten, det klapperblandade underlaget vanligtvis blivit blottlagt ända fram emot vikarnas inre delar. Se kartan och fig. 5, 20 m. fl.

års stora brandfält, vilket, såsom kartan å sid. 10 visar, sträckte sig över ungefär östra hälften av ön.<sup>1</sup> Inom det jämförelsevis obetydliga området för 1917 års brand, beläget i SO (fig. 6), har däremot återväxten ännu ej kommit i gång, i det att, förutom spridda överlevande tallar, i huvudsak blott enstaka ljungstånd hunnit bildas.<sup>2</sup> Inom brandfälten ser man f. ö. där och var kolnade trädstammar, vilka skarpt sticka av mot den levande vegetationen.

Förutom tallen finnas inom några smärre områden, såsom »Lövslogen» eller »Stora Idemoren»<sup>3</sup> kring kyrkan, »Sälbo lövskog» V om Säludden, »Vassestensmor» en dryg km S om kyrkan och »Braustens ängar» eller »Enekullen» Ö om Höga land, i tallskogen inblandade lövträd med huvudsakligen ek (fig. 7), asp och björk samt ibland även hassel, vartill sluta sig lönn, oxel, al (sällsynt) samt idegran, en m. m. ävensom en örtrik undervegetation.<sup>4</sup> Blott på ett ställe, i »Grandalen», en svacka i Höga åsen, finnas några granar. Med rätta säger Albert Engström i sin rikt illustrerade, väckande, å sid. 16 citerade skrift om ön på tal om dess »lövskogar»: »Här växer gräset högt. Här blomma växter, större och kraftigare än på fastlandet. Här är idyll, vaktad av skyhöga tallars allvarliga sus. Och många av er ha icke sett ett bestånd av några hundra idegranar, unga och blänkande av livskraft. Eller en gammal vördnadsbjudande sådan, under villkens valv femtio personer kunna finna skydd. Ärevärdiga ekar av oberäknelig ålder trängas med väldiga hasselbuskar och enar, som nå över 10 meter i höjd. Och mitt ibland allt de döda och omkullfallna träden, vilka ge urskogen dess verkliga karaktär». För en jättestor hassel (fig. 8) i den först nämnda lövskogen synas dagarna vara räknade, sedan densamma skadats vid framdragandet av en telefonledning.

Den veritabla gamla urskogen uppträder förnämligast å Höga åsen (fig. 9), varest »mellan

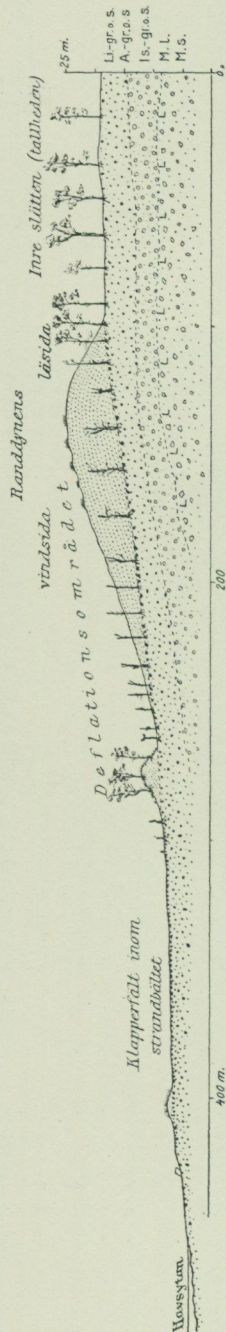


Fig. 5. Schematisk profil från stranden över klapperfältet (med stranddyn) och Randdynen till den inre slätten. Inom deflationsområdet ett »vitne» och döda träd. Li.-gr. o. s. = Litorinagräs och -sand; A.-gr. o. s. = Ancylusgräs och -sand. Is.-gr. o. s. = Förmodade grusiga och sandiga isällvs- och issjölager; M. I. och M. S. = förmodade lager av moränlera och moränsand.

<sup>1</sup> Orsaken till denna förödande brand var den, att i samband med en sjömätning uppsändes raketer från Höga åsen, varvid nedfallande raketkäppar antände den torra markbetäckningen.

<sup>2</sup> Orsaken till denna brand var åskslag.

<sup>3</sup> »mor» = skog.

<sup>4</sup> Förut har funnits lövskog även SO om G:a Gården, men den har, enligt fyrmästare Bourgeström, averkats i senare tid.

de levande träden ligga de döda, stundom kanske 1,000-åriga jättar med fantastiskt vridna grenar» (Albert Engström), vilka jämte bråte av alla dimensioner mången gång göra det svårt och mödosamt att taga sig fram — n. b. för människor, men icke för harar, varom en mängd stigar vittna, vilka slingra sig fram inom lav- och mosstäcket. Föرنämligast å sidorna och vid foten av Höga åsen stiger »pelarskogen» hög och imponerande mot skyn (fig. 17).

Frånsett sträckan mellan Tomtebo och fram emot St:a Beckrevet förekomma å Randdynen levande tallbestånd vanligtvis blott lokalt (fig. 2 och

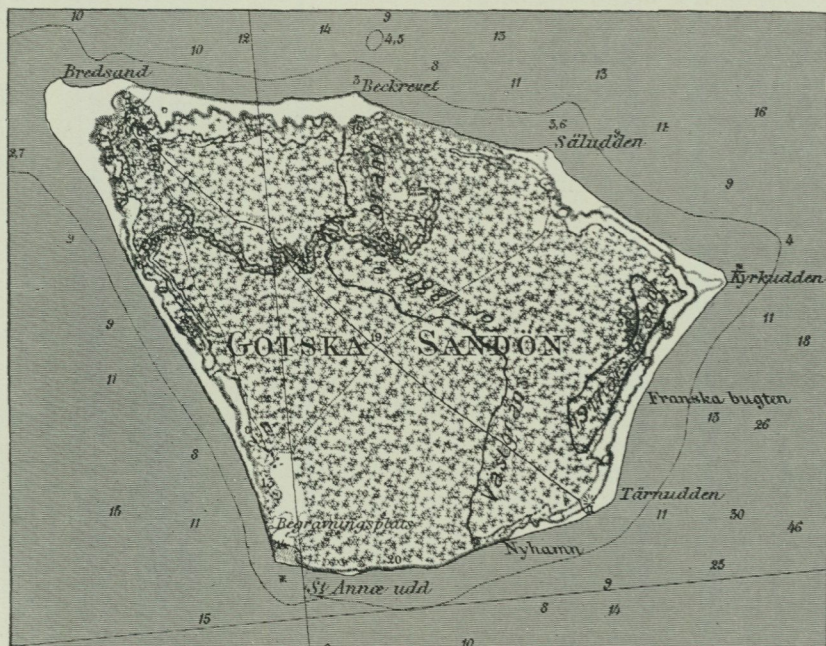


Fig. 6. Generalstabens karta av år 1901 över Gotska Sandön (i skalan 1:100 000) med inlagda gränser för 1880 och 1917 års brandfält. Kartans tecken för tallskogens och lövängarnas utbredning motsvara i huvudsak förhållandena i nutiden.

16). De kontrastera skarpt å ena sidan mot dynens stora »levande», skoglösa områden och å den andra mot den äldre generation av tallar, som nu såsom »lik» mångenstädes träda i dagen inom Randdynens där och var förefintliga deflationsytor (fig. 10, 20 och 21), vilkas nedre, av klapperfält upptagna delar, som nämnt, bilda övergång till det skoglösa strandbältet med klapper, sand och recenta smådyner.

Ett annat i ögonen fallande karaktärsdrag är knutet vid den vegetation av sandrör [*Calamagrostis (Psamma) arenaria*], strandråg (*Elymus arenarius*) och, sparsammare, strandstarr (*Carex arenaria*), som i allmänhet kläder kullarna eller »tuvorna» särskilt å Randdynens och stranddynernas övre delar och vindsida, och som genom sin fina, ljus blå- till grönvita

färgton harmonierar så förträffligt med den rena flygsandens ljust gulvita färg, som förhärskar mellan tuvorna och inom angränsande större partier av dynens såväl lä- som vindsida (fig. 11, 27 m. fl.). Även klapperfälten inom kustbältet och angränsande delar av deflationsytorna (fig. 4 m. fl.) hava sin säregna prägel, framkallad av de otaliga, ofta tätt som å ett med kullerstenar stensatt torg liggande klapperstenarna, vilka vanligtvis äro av



C. Schumann fot.

Fig. 7. Ek i St. Idemoren, Gotska Sandön. (Ur Sylvan, anf. st. sid. 128).

flygsanden polerade och dessutom ofta skulpterade på ett för olika bergarter karakteristiskt, växlande sätt, varom mera längre fram. Av den sparsamma vegetation, som finnes å klapperfälten, falla de vackra tuvorna av backtimjan (*Thymus*) särskilt i ögonen.

Beträffande öns landfauna må endast nämnas följande. Av däggdjur finnes numera blott hare, medan under 1700-talet försök gjordes med inplantering av vildsvin och ren, vilka försök dock misslyckades; fårskötseln, som under en längre tid bedrivits, måste till sist nedläggas, emedan fåren gjorde stor skada på de skogs- och sandgräsplanteringar, som på senare tider utförts i och för hämmandet av flygsandsdriften. Skogs- och ängsfågelfaunan



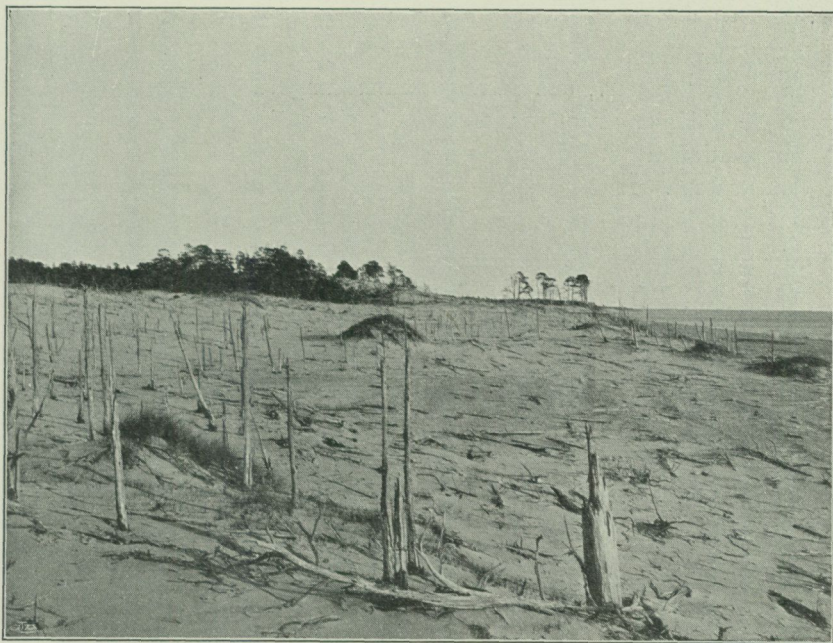
G. Grönberg fot. 1907.

Fig. 8. Jättehassel i St. Idemor, Gotska Sandön. (Ur Grönberg, å sid. 16 anf. st.)



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 9. Markerad dynrygg med urskog. Ö om Grandalen, Höga åsen.



G. Grönberg fot. 1907.

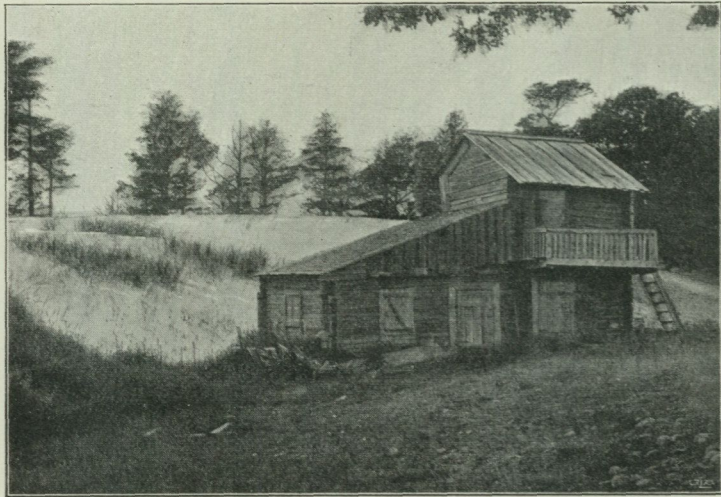
Fig. 10. I bakgrunden partier dels av Randdynen med recenta tallbestånd (till höger) och dels av inre slättens skog (längst till vänster). I mellan- och förgrunden parti av Randdynens deflationsområde med talrika lämningar av den i dagen komna döda skogen. Gotska Sandöns nordvästra del. (Ur Grönberg, anf. st.)



G. Grönberg fot. 1907.

Fig. 11. Parti av den yttre kustdynen med spridda tuvor av sandgräs. Bredsand, Gotska Sandön. (Ur Grönberg, anf. st.)

är fattig, delvis i följd av den totala bristen på sötvattenssamlingar. Kungsörnen häckar ännu här och sannolikt även havsörnen. Allmänna äro en del mås- och tärnarter, och särskilt anmärkningsvärda på grund av sin storlek äro de kolonier av måsar, som slagit sig ned dels i närheten av västra räddningsstationen (sillmåsen) och dels å »Måshaiden» inom öns sydöstra del (havstruten). Även en hel del andra simfåglar ävensom vadare förekomma givetvis, mest dock under flyttningstiden. Av övriga ryggradsdjur märkes, egendomligt nog emedan sötvatten saknas, padda, varemot t. ex. ormar numera saknas. Insektfaunan skall vara både rik och intressant, varemot landmolluskfaunan är fattig och sötvattensmollusker givetvis saknas.



C. Schumann fot.

Fig. 12. Gammal stuga vid Gården strax innanför Randdynen, här med recenta tallar och något sandgräs. (Ur Sylvan, anf. st.)

I havet kring Gotska Sandön förekomma bl. a. gråsäl, knobbsäl och vikaresäl, vilka redan i gamla tider varit föremål för jakt och fångst, varom de mer eller mindre talrika sälben vittna, vilka där och var träffas inom och delvis rätt högt över kustbältet. Sannolikt har även fiske idkats under äldre tider, liksom i våra dagar fyrbetjäningen fiskar till husbehov, mest strömming, flundror, torsk och lax.

Fordom har jordbruk idkats å ön, nämligen dels vid den förut nämnda Gamla gården (fig. 12), söder om vilken ett rätt avsevärt område med grusblandad sand varit uppodlat, dels också innanför Randdynen S om Säludden. Numera är jordbruket emellertid nedlagt, och endast trädgårdsskötsel i ringa utsträckning förekommer vid den trevna fyrstationen SO om Bredsand, där 5 familjer, bildande fyrbetjäningen, och en lärarinna äro

bosatta.<sup>1</sup> Vid skilda tider hava större skogsavverkningar ägt rum. Senast har en sådan fortgått åren 1922—1924 inom öns sydvästra del, varvid, förutom ledarna av arbetet, ett 60-tal arbetare varit sysselsatta å ön och inlogerade delvis i för ändamålet uppförda baracker invid den förut omtalade Gården.<sup>2</sup> I och för detta skogsarbets utförande anlades f. ö. decauvillebanor ävensom tvenne provisoriska bryggor för utskeppning av virket.<sup>3</sup> Intet spår till naturlig hamn finnes nämligen å ön; dock lär en sådan under medeltiden ha funnits S om Säludden (se kartan) men sedermera delvis igenvallats genom havets arbete.

De vägar, som finnas på ön, äro icke särskilt anlagda utan framgå förnämligast inom slätare stråk i landskapet; de äro sandiga och tungkörda. Förbindelse med Gotland sker bl. a. medelst en fyrstationen tillhörig däckad motorbåt, varjämte telefon och telegraf förmedlas dels genom den över ön lagda telegrafkabeln och dels genom telefonkabeln till Gotland.

Såsom längre fram skall närmare visas, är flygsandsdriften i våra dagar ganska kraftig särskilt inom öns randområden, och det är i huvudsak endast i närheten av fyrstationen, som man lyckats effektivt binda sanden.

År 1910 avsattes inom öns nordvästra del ett 400 (icke 40, såsom Engström uppgiver) hektar stort område såsom nationalpark (se kartan). Denna inrymmer delar av såväl slätten som Höga åsen, Randdynen och kustbältet, varför området kan anses representativt för öns naturförhållanden. Synnerligen önskvärt är dock, att hela den säregna ön blir på detta sätt skyddad.

Såsom en avslutning på denna inledande del av beskrivningen vill förf. begagna tillfället att i första hand till fyrmästaren å ön, Carl Bourgström, rikta ett varmt tack för de många värdefulla upplysningar, han varit av godheten lämna rörande skilda förhållanden å ön, vilka han med vaket intresse observerat, och av vilka en del redan meddelats, medan andra komma att närmare framhållas i den följande beskrivningen. Förf. riktar sin tacksamhet även till Domänstyrelsen för den karta i skalan 1:16 000, som använts såsom underlag för den geologiska kartan, till Svenska Naturskyddsföreningen och Skogsvårdsföreningen för län av några klischéer samt till professor Carl Benedicks för ett par bilder, som benäget ställts till förfogande.

<sup>1</sup> Förut funnos två fyrar vid Bredsand och en vid Tärnudden, men numera blott en vid det förra stället, varemot tillkommit två nya fyrar, en vid Kyrkudden och en vid Hamnudden, vilka båda tillses från stationen.

<sup>2</sup> Enligt Bourgström var arbetsstyrkan i april d. å. emellertid minskad till 10 man.

<sup>3</sup> Såsom varande av tillfällig art hava dessa anläggningar icke blivit inlagda å den geologiska kartan.

**Förteckning över skrifter, vari drag ur Gotska Sandöns geologiska förhållanden o. s. v. behandlas.**

1868. Gustaf Eisen och Anton Stuxberg: Bidrag till kännedomen om Gotska Sandön. Ö. K. Vet. Akad. Förh. 1868.
1886. Torbern Feggræus: Sandslipade stenar från Gotska Sandön. G. F. F. Bd 8.
1894. A. G. Högbom: Referat af föredrag om Gotska Sandön. G. F. F. Bd 16.
1895. Herman Hedström: Om block af postarkäiska eruptiva Östersjöbergarter från Gotska Sandön. G. F. F. Bd. 17.
1895. Johan Gunnar Andersson: Mellan haf och dyner. Svenska Turistföreningens Årsskrift 1895.
1907. Ebba Sylvan: Gotska Sandön. Skogsvårdsföreningens tidskrift. 5:te årg.
1911. Gösta Grönberg: Gotska Sandöns nationalpark. Sveriges Natur 1911.
1923. Albert Engström: Gotska Sandön måste bli nationalpark. Sveriges Natur 1923.
-

## Jordlagren. (Kvartärsystemet.)

### Inledande översikt.

De enligt hittills utförda undersökningar tillgängliga jordlager eller kvartära bildningar, som uppbygga Gotska Sandön, äro övervägande av postglacial ålder. Emellertid härstammar materialet till dem uppenbarligen närmast från glaciala bildningar, vilka tillkommit genom landisens direkta och indirekta verksamhet, nämligen bottenmorän resp. isälvsavlagringar. Härtill torde ansluta sig underordnade lager av senglacial ålder, d. v. s. avsättningar i Östersjön snart efter sedan landisen dragit sig tillbaka från trakten. Ön låg då djupt under ytan av Östersjön, som hade karaktären först av en issjö, Baltiska issjön, vilken (i följd av landhöjningen i söder och det tillbakavikande isbrämet i norr) var avstängd från världshavet, och senare av ett svagt salt inhav, efter en bl. a. i Mälärtraktens dåtida lera förekommande mussla, *Portlandia (Yoldia) arctica*, som i nutiden lever blott inom arktiska trakter, kallat Yoldiahavet, vilket över det vid isavsmältningen djupt sänkta mellersta Sverige under en kort tid stod i förbindelse med världshavet.

*Den postglaciala tiden* delas med avseende på Baltikums utvecklingshistoria i tre skeden: Ancylustiden, Litorinatiden och Limnæatiden. Under Ancylustiden var Baltikum, i följd av den senare skeende landhöjningen bl. a. inom mellersta Sverige, åter en från världshavet avstängd insjö, karakteriserad särskilt av en liten snäcka, *Ancylus fluviatilis*, därav namnet Ancylussjön. Litorinatiden åter var Baltikums saltaste postglaciala skede, då, i följd av den allmänna landsänkningen kring bl. a. det sydbaltiska området, havsförbindelse förefanns genom Öresund och Bälten, vilket resulterade i att detta yngre inhav till sist erhöi en dubbelt större salthalt än den nutida, som är vid pass 0.7 proc. vid Gotland mot ca 3.5 i Oceanen. Namnet Litorinahavet har det dåtida Baltikum erhållit efter strandsnäckan *Litorina*, varav en art då levde ända uppe i Bottenvikens innersta delar, men nu ej längre in än i södra Östersjön, detta i följd av den senare landhöjningen, som gjort särskilt Öresund gradvis grundare och därför tillförseln av salt vatten allt mindre. Detta har i sin tur haft till följd en invandring i Baltikum av en del sötvattensmollusker, bland dem

*Limnæa ovata* forma *baltica*, efter vilken detta mindre salta, yngre skede därför benämmts Limnæatiden, som f. ö. kan sägas ännu fortsätta.

Vi skola nu efter denna inledande översikt över den senkvartära tidens baltiska huvudskeden ingå på en redogörelse för de å ön funna olika kvartära bildningarna.

## Glaciala bildningar.

### Moränbildningar.

Den äldsta kvartära bildning, som förut iakttagits å Gotska Sandön, är kalkhaltig moränlera. Enligt en av Bourgström till T. Fegräus (anf. ställe) meddelad uppgift förekommer denna bildning inom ett mindre område nära västra kusten av ön och skall där vara mer än 2 m mäktig.

Vid den undersökning, som förf. 1923 verkställde för utrönandet av moränmargelns uppträdande där, c:a 1.5 km S om fyrstationen, lyckades vi, på grund av bristande tid, icke komma ner igenom det mäktiga gruslager, som täcker moränen vid ett par gropar ett stycke ovanför stranden, där »lera» förut tagits, varemot närmare stranden följande serie genomgicks vid grävning och borring med en s. k. standardborr. Under c:a 0.5 m strandsand träffades ett på glacialslipade och repade stenar fattigt lager av en något sandig moränmargel av blott en decimeters mäktighet, och detta lager befanns i sin tur vila på något lerig, svagt grusförande sand, som är att uppfatta såsom moränsand, vari nedträngdes en m. Denna moränsand har sannolikt bildats på bekostnad av i Baltiska issjön eller av isälvar avsatta sandiga lager, som senare överskridits av isbrämet och därvid hopbakats till moränsand. Sannolikt har moränleran bildats på ett liknande sätt, d. v. s. genom att isbrämet överskridit i Baltiska issjön avsatt margel, detta att döma därav, att densamma, vid en av fil. lic. G. Lundqvist godhetsfullt verkställd undersökning, befunnits innehålla frömjöl (pollen) av följande växter i följande relativa mängder: tall 84, björk 11, al 1, gran 1 och Salix 3 proc. Enär Gotska Sandön liksom sannolikt även huvudön Gotland vid tiden för denna margels bildning lågo sänkta under Baltiska issjöns yta och alltså ingen landflora ännu kunnat finnas där, måste pollena i fråga ha med vind och vågor transporterats hit från mera avlägsna, isfria områden, dit nämnda, till sin allmänna karaktär närmast subarktiska flora invandrat, t. ex. från Östersjöprovinserna. Inom trakten, som då för en tid åter var isfri, avsattes issjömargel, vilken sedan överskridits av landisen vid ett nytt oscillatoriskt framryckande.

De finare gruskornen i såväl moränsanden som moränmargeln äro i allmänhet skarpkantiga (krossade) i motsats till dem i öns strand- och flygsandsavlagringar, vilka senare innehålla i påfallande hög grad rundade (sli-pade) sandkorn. (Härom längre fram.) Anmärkas må, att i moränmargeln träffades bl. a. en 8 cm lång, glacialslipad sten av ordovicisk flinta jämte flera små stenar av ordovicisk kalksten och urbergsbergarter m. m. (Se längre fram.)

Moränsanden innehåller följande mineral i följande ungefärliga proportioner: kvarts 80, fältspat 18 och mörka mineral (glimmer och hornblände) 2 procent; vidare enstaka granatkorn.<sup>1</sup> Moränsanden och moränmargeln ha befunnits innehålla kolsyrad kalk, den förra 5.5 och den senare 15.3 proc.<sup>2</sup>

Tilläggas må, att, enligt uppgift av Bourgström, »stenig lera» vid brunnsgrävning invid fyrstationen träffats på c:a 11 m djup, d. v. s. ungefär vid havsytans nivå, under grus och sand. Även denna »lera» är uppenbarligen moränmargel.

I anslutning till det sagda förtjänar framhållas, att den nämnda förekomsten av moränmargel synes ha varit känd redan under äldre tider, eller åtminstone under järnåldern, detta att döma därav, att lerkärl eller fragment därav från denna tid hittats flerstädes på ön. På senare tider har lermargeln från platsen i fråga hämtats av fyrbetjäningen, som använt densamma för en del ändamål.

### Isälvs- och issjöavlagringar.

Hithörande avlagringar hava icke med visshet träffats å Gotska Sandön, men sannolikt är, att de här kommit till avsättning och att åtminstone de understa delarna av de mäktiga lager av rundat grus och grov sand, som komma till synes i den 15—18 m höga strandprofilen vid Höga land (fig. 13) äro att uppfatta såsom härstammande i första hand från isälvs-sediment. Den undre, huvudsakliga, c:a 10—12 m mäktiga delen av dessa lager, vilka stupa c:a 10 grader mot ungefär SSO, en stupning som tyder på, att lagren ligga an mot en äldre »kärna» norr ut, innehålla dock, från några m över havsytan och uppåt, sällsynta skalfragment, som stämpla dem såsom avsättningar i Ancylussjön (se längre fram), medan de övre 5—7 m mäktiga lagren äro Litorinaavlagringar.

Det sagda gör det sannolikt, att själva den på berggrunden vilande »kärnan» i Gotska Sandöns jordlager till en troligtvis betydande del undertill utgöres av moränbildningar jämte på dem vilande isälvs- och måhända även issjöavlagringar.

### För ön främmande bergarter.

Så gott som alla stenar och block, som finnas å Gotska Sandön, de förra, såsom vi längre fram skola se, i stor mängd särskilt å öns klapperfält och i den södra kustprofilen, äro att anse som hittransporterade av landisen och alltså ursprungligen såsom inbäddade i morän och isälvs-sediment, ehuru de ytligt liggande stenarna sedermera kommit att ingå i de postglaciala avlagringarna. Det torde därför vara lämpligt att här, i kapitlet om de glaciala bildningarna, redogöra för de slag av bergarter, som dessa stenar

<sup>1</sup> Undersökningen av detta liksom i det följande omtalade sandslags mineralogiska sammansättning, kornens storlek och grad av rundning har godhetsfullt verkställt av d:r Bror Askund.

<sup>2</sup> Dessa liksom i det följande meddelade kemiska analyser äro utförda å Sveriges geologiska undersöknings laboratorium av preparator G. Larsson.

i huvudsak representera, samt för ursprunget eller klyftorten för den del av dem, som i detta hänseende kunnat med större eller mindre säkerhet bestämmas, enär de belysa frågan om den eller de riktningar, som den över ön framskridande landisen haft, innan den nådde hit.

Härvid bör genast anmärkas, att en stor del av de stenar av gnejser, graniter, amfiboliter, pegmatiter, hälleflintor o. s. v., som finnas å ön, hava en så vidsträckt utbredning i vårt land, att de icke, eller åtminstone icke f. n., kunna lokaliseras till bestämda klyftorter. I fråga om en hel del andra



C. Benedicks fot. maj 1894.

Fig. 13. Profil genom Litorinalager (överst) och Ancycluslager. Från kustbranten vid Höga land, Gotska Sandön.

stenar däremot låter detta sig göra, i det att de härstamma från kända, jämförelsevis väl avgränsade områden. Till denna grupp av stenar höra i huvudsak följande:

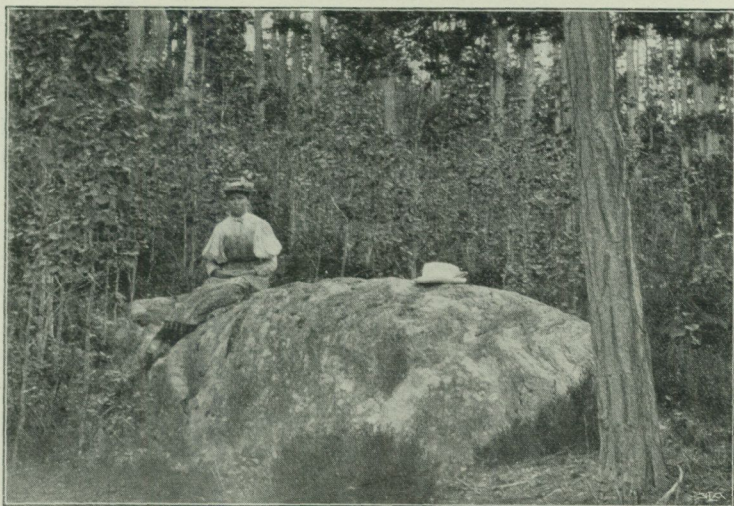
Från Dalarna härstamma en del porfyryer, bland dem särskilt Bredvads-porfyry, samt möjligen en del rödaktiga algonkiska sandstenar och konglomerat, av vilka dock flertalet torde ha kommit från Gävletrakten.

Från botten av Bottenhavets södra del och Ålandshav härstamma sannolikt flertalet stenar av ljus underkambrisk sandsten samt ordoviciska kalkstenar (Vermiporella- och Palæoporellakalk, »Östersjökalk», rödbrun ortocerkalk m. fl.) samt gråaktig flinta.

Åland har lämnat en mindre tribut i form av rapakivgranit, granit och kvartsporfyr.

En serie postarkäiska eruptivbergarter, vilka, emedan de saknas både i fast klyft och såsom »block» på Åland, inom svenska kusttrakter SV härom

o. s. v., men äro vanliga som block alltifrån Gotska Sandön och söder ut ända till Holland, av sin upptäckare, d:r Hedström, till sin klyftort förlagts till Östersjöns botten mellan Åland och Gotska Sandön, bildar en grupp för sig, benämnd Östersjöbergarter.<sup>1</sup> Hit höra förnämligast dels brun-rödbrun och dels röd Östersjökvartsporfyr (den senare mycket sällsynt å ön), inhomogena syenitporfyrier (vanliga), diabasporfyr (labradorporfyr), diabasmandelstenar (vanliga) samt basaltliknande diabaser. Härtill komma enligt Asklund följande icke förut omtalade »Östersjöbergarter»: fältspatporfyrier samt fragmenttuffer av fältspatporfyr och kvartsporfyr.



C. Schumann fot.

Fig. 14. Jätteblocket i St. Idemoren, Gotska Sandön. (Ur Sylvan, anf. st.)

Såsom en stor sällsynthet å ön må till sist nämnas »Viborgsrapakivi», som iakttagits SV om Kyrkuddens fyr i form av ett vackert flygsandsslipat, trekantigt block mätande i omkrets 9 à 10 och i höjd (ovan jordytan) 1.3 m. Detta block kan ha kommit antingen infruset i drivis, troligen under Baltiska issjöns tid, från Viborgstrakten, eller också möjligen av landisen hitförts från en nyupptäckt förekomst av en liknande bergart å södra Åland.

Tilläggas må, att andra enstaka block av ett par till några kubikmeters storlek förekomma ställvis utmed och något ovanför öns stränder (se fig. 2), men att endast ett större block, av glimmerrik grå gnejs (fig. 14), finnes inne på ön, nämligen litet S om kyrkan. Blocket är 4 m långt, c:a 1.3 m brett och 1.3 m högt (ovan jordytan). Möjligt är, att flera block finnas inne på ön, ehuru de i sådant fall ligga begravnade under sanden.

<sup>1</sup> H. Hedström: Studier över bergarter från morän vid Visby. G. F. F. Bd 16 (1894). — Det 1923 hemförda materialet av hithörande liksom av en del andra eruptivbergarter hava godhetsfullt undersökts av d:r Bror Asklund, som bland dem funnit ett par icke förut i litteraturen omnämnda typer.

Till sist må nämnas, att några flata stenar av silurisk kalksten, som träffats i närheten av Säludden, torde härstamma från Gotland och hitförts av människor.

Följande tabell, som utgör en sammanfattning av de stenräkningar, som utfördes av några ön 1894 besökande geologer (se Hedström, anf. st. 1895), visar den ungefärliga procenten av i klappern ingående bergarter. Antalet räknade stenar utgjorde 555 stycken.

Diverse urbergsbergarter . . . . .	47.0 %
Östersjöbergarter . . . . .	4.2 »
Algonkiska sandstenar . . . . .	6.4 »
Kambrisk sandsten . . . . .	3.4 »
Ordoviciska kalkstenar . . . . .	38.2 »
» flintor . . . . .	0.8 »

Bland dessa stenar saknas, som synes, bl. a. Ålandsbergarter och Dalaporfyrer, vilka vardera torde förekomma i någon procent eller del därav.

Frånsett den möjligheten, att en sannolikt ringa procent av blocken transporterats till ön med dravis, är det uppenbart, att det allra största flertalet hitkommit med landisen, och av den föregående redogörelsen för de å ön förekommande, till sin klyftort m. el. m. säkert bestämda stenarna kan man sluta, att landisen, som passerat ön, i huvudsak haft en ungefär N—S-lig rörelseriktning, tidvis med avvikelser från Ö- och V-hållet.

## Postglaciala avlagringar.

### Ancylusavlagringar.

De undre grusiga och sandiga lagren i den branta Höga landsprofilen (fig. 13) äro, såsom förut blivit nämnt, att hänföra till avsättningar i Ancylussjön, enär de innehålla, om ock sällsynt, skalfragment av sötvattensmollusker, bland vilka med säkerhet kunnat igenkännas blott *Limnaea ovata* f. *baltica*. Dessa lager utgöras av rundat grus av växlande grovlek samt grov, ren sand, vilken uppträder dels i blandning med gruset och dels, underordnat, såsom självständiga lager. Mera sällan träffas här block av upp till ett huvuds storlek. Ett prov av sanden i den grusblandade Ancylus-sanden vid Höga land har befunnits innehålla kvarts 73, fältspat 23 och mörka mineral 4 proc. Kornen äro dels rundade och dels kantiga. Anmärkningsvärt är, att stenarna aldrig hava den rundat-flata form, som är så utmärkande för strandgrusets klapper. Detta gör det sannolikt, att Ancylus-avlagringarna äro bildade på något djupare vatten och sannolikt i huvudsak hopsvämmade genom havsströmmars inverkan på en å botten starkt framträdande, av isälvs sediment uppbyggd åsrygg, ut ifrån vilken lagren, såsom förut nämnts, stupa ca 10 grader mot SSO. Härför talar även det förhållandet, att man för så nordligt liggande trakter icke har anledning antaga en så pass betydande negativ förskjutning av den dåtida

strandlinjen, att ens öns högre grusiga lager legat upp emot eller vid Ancylussjöns yta.

Förutom i Höga lands-profilen hava Ancyclusavlagringar av samma karaktär som där träffats blottade i den branta sluttning, vilken sommaren 1923 förefanns vid och i närheten av den då utbyggda bryggan SSV om Gården. Även här överlagras dessa bildningar av Litorinalager.

Sannolikt är därför, att Ancycluslager upptaga undre delen av de postglaciala bildningar ovan havsytan, vilka uppbygga öns förut omtalade, av grus och sand bestående inre slätt upp till en höjd över havsytan av c:a 12—10 m i söder och mindre högt i norr.

Ancyclusgruset och -sandens äro i profilerna vid Höga land och SV om Gården m. el. m. starkt kalkhaltiga, mestadels beroende på de kvantiteter kalkstenar och fragment därav, som ingå i dessa bildningar. En analys av sanden från lagren vid Höga land har givit till resultat, att sanden innehåller 7.9 proc. kolsyrad kalk.

### Litorinaavlagringar.

Dessa uppträda, som nämnt, bl. a. inom övre delen av kustprofilen vid Höga land samt vid bryggan SV om Gården, vidare uppe i branten S ut från denna senare lokal. Inom det förstnämnda området bilda de 5—6 m mäktiga lager av sandblandat grus med smärre block, och denna serie är sträckvis av en blockförande rand tydligt skild från den underliggande Ancyclusagerserien, ehuru detta icke kommer till synes å fig. 13.

Materialet i Litorinalagren är av samma karaktär som det i Ancycluslagren, men någon stupning motsvarande deras förefinnes icke, utan vila de diskordant på dem. Denna diskordans tyder på, att ön kort före eller vid tiden för de understa Litorinalagrens tillkomst låg så högt i förhållande till havsytan, att diskordansnivån — nu c:a 10 m ö. h. — låg ungefär vid havsytans nivå eller måhända något däröver eller -under. I härvarande lager och i dem vid bryggan hava träffats skal av *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Macoma (Tellina) baltica* och *Litorina rudis* var. *tenebrosa* (sällsynt).

Liksom Litorinalagren bilda de högsta delarna av den inre slätten inom öns södra del, är det all sannolikhet för, att de översta grusiga lagren även inom öns övriga delar äro att hänföra till Litorinahavets avlagringar, vilka i huvudsak torde ha bildats närmast på bekostnad av underliggande Ancylussediment.

Såsom av kartan synes, träder den sandblandade klappern i dagen inom en del spridda områden innanför den stora Randdynen, såsom t. ex. S och SO om fyrstationen, S om Säludden, S om Gården och NV om Tärnudden. Förnämligast inom de båda sistnämnda områdena visar klapperns yta strandvallform (se kartan), och denna är S om Gården delvis utbildad ända fram till den här Randdynen saknande höga kustbranten. Emellertid förtjänar framhållas, att den sandblandade klappern i skogen innanför

Randdynen säkerligen går i dagen på ett flertal andra ställen än de nämnda, men att den till förfogande stående tiden icke tillåtit en mera detaljerad kartering. Talrika borrhningar med meterborren hava nämligen ådagalagt, att klappern här ibland täckes av blott några få decimeter mäktig sand, d. v. s. när nära nog upp i dagytan, medan den på talrika andra ställen icke nåtts med samma borrh.

Liksom de ovan nämnda grusiga lagren äro att räkna till Litorinasediment, tillhör sannolikt en ej obetydlig del av sanden, som inom öns plana till svagt undulerande fält överlagrar gruset, även Litorinahavets avsättningar och icke flygsanden, ehuru ett särskiljande av dessa båda sandslag, som nämnt, där icke kunnat genomföras. Såsom fullt säker Litorinasand äro att anse de vallar, som, till sin riktning ungefär parallella med den nuvarande kustkonturen, upptaga ett betydande område inom öns sydöstra del innanför Randdynen. Dessa vallar, vilkas antal mellan Randdynen och den Södra slyngdynen uppgår till ett 20-tal, nå här en höjd av ej mindre än 2—3 m.

Alldenstund de högsta iakttagna, utpräglat grusiga lagren å Gotska Sandön icke nå högre upp än c:a 20 m ö. h. och högsta gränsen för Litorinahavet (L. G.) här, att döma av förhållandena på Gotland, där L. G. stiger från c:a 13 m längst i söder till c:a 27 m längst i norr, kan approximativt beräknas till c:a 33 m ö. h., är denna gräns sannolikt icke utbildad här, utan intagas nivåerna över grusets nämnda höjd av flygsandsdyner, vilka mången gång uppstaplats till 8 à 10 m högre nivå än den beräknade L. G. Anmärkningsvärd är förekomsten ställvis av Cardium-skal, otoliter av torsk samt, såsom en sällsynthet, en liten fiskkåk, å de recenta deflationsytorna inom de inre dynerna. Dessa fynd synas ha legat inbäddade i själva den gamla flygsanden. Då de emellertid träffats upp till en nivå av 40 m ö. h. (invid fixpunkten 42.2), ett Cardium-skal även å recent flygsand c:a 2.5 m lägre än och N om fixpunkten, kunna de icke vara uppkastade hit av Litorinahavets vågor utan härstamma antagligen från utanför dynen varande, alltså lägre liggande områden, varifrån de av stormar, människor eller fåglar förts upp å dynen. Såsom en illustration härtill må nämnas, att någon gång å de inre dynerna, t. ex. å Södra slyngdynen V om »Fiskmåshaiden», träffats rätt talrika lämningar av recenta fiskben (kotor m. m.), vilka uppenbart äro lämningar efter mäsars måltider. Ett sådant fynd, vilket godhetsfullt undersökts av lektor O. Hammarsten, har befunnits utgöra lämningar av en flundrefisk (rödspotta eller skrubba). Dessa ben härstamma sannolikt från vid fyrbetjäningens fiske bortkastade smärre exemplar, med vilka mäsarna hållit tillgodo.

Till det ovan sagda må läggas, att undre delen av de markerade stråk, som bilda de inre dynerna, ställvis möjligen hava en kärna av grusiga Litorinaavlagringar. Dessa kunna emellertid i regeln svårigen tänkas stiga till mer än några meters höjd över den angränsande slätten, d. v. s. till allra högst c:a 25 m ö. h. En antydning om tillvaron av sådana lager lämna möjligen en del sandiga, fingrusiga bildningar, vilka i sällsynta fall iakt-

tagits till ungefär denna höjd å dynernas recenta deflationsytor, t. ex. å Höga åsen SO om fixpunkten, där f. ö. å sådana ställen även iakttagits sällsynta *Cardium*-skal och otoliter. Troligt är i så fall, att dessa Litorinabildningar varit orsaken till, att flygsanden hopats just här.<sup>1</sup>

Alldenstund Gotska Sandön sålunda, av allt att döma, legat helt och hållet sänkt under Litorinahavets yta vid dess högsta stånd, synes man därför få antaga, att öns nutida fauna och flora, fränsett de av människan införda arterna, hitkommit sedermera och väl i huvudsak från Gotland,



Munthe fot. juli 1923

Fig. 15. En del av Bredsandsfältet med klappervallar och (längre bort) unga dynstråk nedanför Randdynens mot V utskjutande partier SV om fyrstationen. I förgrunden planterad bergtall å Randdynen.

d. v. s. över det drygt 40 km breda havsområdet mellan öarna, ett förhållande som emellertid förefaller svårantagligt med hänsyn till en del arter, såsom vissa landmollusker.

Såsom en blick på kartan visar, träder strandklappern, delvis sandblandad, vida allmännare i dagen inom och något ovanför strandbältet utanför Randdynens yttergräns, varför karteringen här kunnat göras noggrannare. I stort sett är klappern här ordnad i med den nuvarande strandkonturen parallella vallar av ett par decimeters till c:a  $\frac{1}{2}$  meters höjd (fig. 15, 16 m. fl.). (De lägre liggande bland dessa vallar äro strängt taget att hänföra till Limnæahavets avlagringar, men som dessa icke kunnat skiljas från Litorinalagren, hava de icke erhållit någon särskild beteckning å kartan

<sup>1</sup> Såsom en möjlighet må påpekas, att Litorinalager nå högre upp än c:a 25 m ö. h. inom de breda partier av Höga åsen, som uppträda vid pass 1 km såväl Ö som V om Schipkasset, en sak som dock icke blivit undersökt genom borring.

utan sammanförts med dem.) Anmärkningsvärt är emellertid, att vid grävning och borring detta klapperlager ofta befunnits hava en ringa mäktighet (en till ett par decimeter) och underlagras av mer eller mindre klapperblandad sand, ibland även enbart av sand. Detta förhållande giver vid handen, att under tidernas lopp sanden i de klapperblandade sandlagren förts bort av vinden, varigenom klappern ofta starkt anrikats (fig. 16). På detta sätt har den ursprungliga ytan av den klapperblandade sanden till sist sänkts till ett belopp, som dock sannolikt svårligen kan beräknas.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 16. Till höger en genom deflation skarpt anrikad klappervall. Där innanför först en recent liten dyn och högre upp en del av ett deflationsområde i Randdynen. Längst bort synes Tärnuddens räddningsstation o. s. v.

Även den sand, som nu uppkastas av vågorna, lagrar sig i regeln icke på klappern utan föres av vinden vanligtvis över klapperfälten och vidare in över Randdynen. Å Bredsand åter, där människan ingripit för sanddriftens hämmande (varom mera längre fram), hopas och stannar sanden i de recenta, av vegetation bundna dynerna (fig. 4, sid. 8). Inom en del sträckor, framför allt mellan St:a Beckrevet—Kyrkudden—Tärnudden, förekomma emellertid stråk av sand till större eller mindre utsträckning mellan klapperstråken, varjämte strandsanden ofta förhärskar utmed själva strandremsan.<sup>1</sup>

Bredden hos klapperfälten växlar i allmänhet mellan ca 25 och 400 m, och denna större bredd förekommer vanligtvis på ställen, där deflationen

<sup>1</sup> Ibland är sanden inom klapperfält hopad av vinden, men som sådana dyner i regeln hava en ringa bredd, hava de icke kunnat utmärkas å kartan utan måst sammanslås med den av havet avsatta sanden.

verkat kraftigast å Randdynen, t. ex. vid Bredsand, mellan fyrstationen och St:a Beckrevet, S om Säludden samt mellan Bredsand och Gamla gården. Klapperfältens yta stiger ofta till 5 à 6 m ö. h., men undantagsvis, såsom vid »Hertas svag» S ut från kyrkan, till 11 och NV om Gården till c:a 13.5 m ö. h.

Klapperstenarna äro å vallarna mestadels av närmelsevis samma storleksordning, mellan  $\frac{1}{2}$  och 1 decimeter i längd, men ofta mindre eller ibland ersatta av fint grus i svackorna mellan vallarna, varjämte grov sand omsluter deras undre delar. Såsom fig. 4 m. fl. visa, hava klapperfälten eller »burgarna», som nämnt, ungefär karaktären av ett med kullerstenar belagt torg; de motsvara m. a. o. vad man på engelska benämner »Stone pavement» och på tyska »Steinpflaster».

Litorina- (Limnæa-) gruset och -sanden äro liksom Ancylussjöns motsvarande bildningar vanligtvis rika på kalkstenar, varför kalkhalten ibland är avsevärd. Däremot är den stenfria sanden inom slätten kalkhaltig först på några till många decimeters djup under ytan, vilket giver vid handen, att växttäckket under tidernas längd bortlost kalken ur sandens ytligare delar. Följande två analyser av kalkhaltig sand ha givit detta resultat: det ena provet, sand under 2.5 m grus 150 m S om bryggan SV om Gården, 3.6 och det andra, från 1.6 m djup under jordytan NV om Schipkapasset, blott 0.6 proc. kolsyrad kalk.

#### Flygsand.

Flygsanden har, som nämnt, å Gotska Sandön en ganska stor utbredning och sätter i mycket sin prägel på öns natur. Den uppträder förnämligast i form av dyner, bland vilka vi redan i inledningen till denna beskrivning urskilt följande tre grupper: stranddynen, Randdynen samt de innanför denna förefintliga dynerna, vilka vi sammanfatta såsom de inre dynerna. Samtliga äro i huvudsak uppbyggda av fin sand, vars karaktärer framgå av efterföljande tabell (å sid. 28).

Såsom av tabellen synes, hava de olika proven i huvudsak samma kornstorlek, växlande mellan 0.6 och 0.3 mm, sällan större (1—0.7 mm) och mindre (0.2—0.1 mm), samma mineralogiska sammansättning och närmelsevis samma grad av rundning, varemot färgen är växlande, beroende på graden av vittring, vilken giver sig tillkänna däruti, att färgen hos de gamla (inre) dynernas ytligare sand går mera i brunt (av oxiderade järnföreningar), ju närmare ytan provet är taget, men eljest är ljust gulgrå. Färgen hos den recenta flygsanden i Randdynen och stranddynerna är däremot gråvit med dragning åt rödlätt av de ingående mikrolinkornen.

En jämförelse mellan de i tabellen anförda proven och de förut omtalade sandproven av moränsand och Ancylussand giver vid handen, att, från sett rundningen, dessa senare i stort sett förete samma karaktärer som flygsanden, ett förhållande som visar, att materialet till öns sandiga sediment härstammar från samma ursprung, d. v. s. glaciala bildningar (isälvs sediment och (eller) morän), vilka i sin tur bildats på bekostnad av de bergarter, över vilka landisen framskridit.

	Höjd ö. h. i mtr	Djup under jord- ytan i mtr	Övervägande korn- storlek i millimetr (Parentes: max- o min-storlek)	Ungefärlig proc. av:					Anmärkningar
				Kvarts	Mikroklm	Plagioklas	Glimmer	Hornblände m. m.	
Äldre flygsand.									
1. Borrprofil SO om Schipkapasset . . .	37	1.0	0.7—0.5 (1 och 0.3)	73	14	9	2	2	Starkare vittrad, färg gul- brun (av järnföreningar), kornen vanl. väl rundade, enstaka kantiga.
2. D:o. D:o . . .	36	2.0	0.4—0.3 (1 och 0.2)	76	14	4	4	2	Svagt vittrad, färg brungul, ljusare, kornen vanl. väl rundade, ibland kantiga.
3. D:o. D:o <sup>1</sup> . . .	34.5	3.5	0.4—0.3 (0.7 och 0.2)	77	21		1	1	Färg grågul, kornen mesta- dels rundade och polera- de, spridda kantiga.
4. D:o. D:o <sup>1</sup> . . .	32.5	5.5	0.4—0.3 (0.8 och 0.1)	80	18		1	1	Färg grågul, kornen dels rundade och polerade, dels kantiga.
5. Norr om Schipka- passet . . . . .	c. 23	1.6	0.4—0.3 (1 och 0.1)	81	13	4	—	2	Svagt vittrad, färg ljus brungul, ung. = 2, kornen mestadels väl rundade.
Recent flygsand.									
6. Randdynen NV om Gården . . .	c. 15	0.1	0.5—0.4 (1 och 0.2)	77	13	3	4	3	Ovittrad, färg ljus gulgrå, kornen mycket väl run- dade, polerade.
7. Randdynen V om Tämudden . . .	c. 10	0.1	0.5—0.4 (0.6 och 0.2)	76	15	3		3	Lik föregående. Innehåller ca 3 % granat.

Undantagsvis hava, såsom förut, sid. 24—25, nämnts, å lägre liggande deflationsytor på de inre dynerna iakttagits m. el. m. talrika i sanden liggande gruskorn. Dessa gruskorn, som ibland hava en diameter av 4—5 mm, sällan mera, kunna, såsom antytt, visa på tillvaron av Litorinalager, men torde med måhända större skäl kunna tolkas såsom vid tillfallen av särdeles stark storm ditförda från den angränsande grusiga slätten samt sedan övertäckta av flygsand.

Någon kalkhalt har icke iakttagits ens på det största djup, vartill borrhålet upphämtats, eller ca 5.5 m, vilket dock icke utesluter, att flygsanden annorstädes kan vara kalkhaltig på djupet. Såsom anmärkningsvärt må nämnas, att sanden i borrhålet Ö om Schipkapasset å Höga åsen är lerhaltig från ett djup av ca 3.5 m under ytan, och att lerhalten tilltager mot djupet. (Se proven n:o 3 och 4 i tabellen.) Detta förhållande förklaras väl närmast därav, att glimmern och fältspaterna undergått vittring och därvid lerpartiklar med dagvattnet nedförts till djupare nivåer i dynen. Anmärkningsvärt är vidare, att flygsanden (i mitten av juli 1923) visade en viss fuktighetsgrad redan på 1 dm djup under ytan, oaktat den rätt långvariga

<sup>1</sup> Sanden är sekundärt lerblandad, men leran i provet frånskild.

torka, som förut rått å ön, ett förhållande som får tillskrivas sandens ka-pillära egenskaper, vilka tillåta fuktighet att stiga underifrån och upp mot ytan.

Vid redogörelsen för dynernas utbredning och morfologi göra vi början med inlandsdynerna.

*Inre dynen.* Bland dem drages uppmärksamheten i första hand på den s. k. Höga åsen eller »Sandbergen» (se kartan), en i allmänhet imponerande dynsträcka, som med i huvudsak V—O-lig och sedan S—N-lig riktning, men under många slingringar och med talrika utlöpare, genomdrager öns norra del från randdyn till randdyn.<sup>1</sup> Dess högsta ansvällningar nå en höjd över havet av mellan 30 och 40 m, någon gång ett par m högre, och en höjd över den närmast omgivande slätten av 15—25 m, medan åsens medelhöjd över slätten torde kunna uppskattas till 10 à 12 m. Bredden växlar mellan c:a 300 m (=1 km både V och Ö om Schipkapasset, se kartan) och c:a 30 m, denna senare bredd iakttagen på ett flertal ställen. Härav framgår, att åsen ställvis, men sällan, har karaktären av en mindre plåtå, men med oregelbunden yta, vanligare dock av en verklig ås eller rygg (fig. 9, sid. 12). Där och var ansväller den till kullar, liknande rullstensåsarnas centra, och då ryggarna ibland äro flera och omsluta djupa gropar och gravar, är dynen till sina ytformer mångenstädes närmast att förlikna vid ett markerat »kame»-landskap, ett av isälvar uppstaplat virrvarr av grusryggar och kullar, interfolierade av avloppslösa gropar och gravar. Detta intryck tränger sig oupphörligt på en vid den f. ö. mycket besvärliga vandringen på Höga åsen och minskas ingalunda av de ofta med rasvinkelns brant-  
het försedda ryggarnas och kullarnas sluttningar. Dessas lutning uppgår nämligen ofta till mellan 20 och 30 grader. Blott undantagsvis har 32 grader uppmätts. De normalt brantaste sidorna träffas allmännast å Höga åsens sydsida, varav torde kunna slutas, att flygsanden vid dynens bildning transporterats övervägande från N-hållet.<sup>2</sup> Emellertid äro de någon gång iakttagna även på dynens nordsida, ett förhållande som synes naturligtast förklarar därav, att flygsandsdriften tidvis försiggått från S-hållet med sådan intensitet, att sanden, sedan den nått dynens topp, runnit utför dess nordsida och här givit upphov åt en sluttning med rasvinkel. Så sker, fastän mycket sällan, ännu i våra dagar. Ett exempel härpå har man strax intill Höga åsens triangelpunkt, 42.2 m ö. h. (se fig. 17). Denna de smala dynryggarnas betydande brant-  
het åt båda sidor är med all sannolikhet i huvudsak tillkommen på ett tidigt stadium och innan dynen kläddes med ett sammanhängande, skyddande växttäck.<sup>3</sup> Men även undermine-

Höga åsen.

<sup>1</sup> Från dynens stora östra bukt utgå två grenar, vilka förenas och i form av en rygg fortsätta fram till Randdynen S om Sta Beckrevet. Detta dynstråk tillhör icke Höga åsen utan är en till denna stötande underordnad bildning, som dock på grund av bristande tid icke blivit närmare följd och undersökt. Inom fältet väster härom m. fl. st. förekomma en del mest smärre ansvällningar av flygsand, vilka vanligen övergå i slättens jämnare sandfält och därför icke ansetts böra skiljas från dessa genom konturer.

<sup>2</sup> Å kartan äro utsatta tecken blott för en del av de å dynerna förekommande rasbranterna.

<sup>3</sup> Såsom vi längre fram skola se, är Randdynen i allmänhet av en helt annan och därtill bredare typ än de inre dynerna, ett förhållande som troligen delvis sammanhänger med en senare försiggående, betydligt svagare landhöjning och alltså större och långvarigare sandflykt.

ring genom vågornas verksamhet har säkerligen ställvis å de inre dynerna givit upphov åt branta sidor, liksom fallet är i nutiden vid Tärnudden. (Se längre fram.) Anmärkas må, att någon gång, dock mera sällan å de inre dynerna, föreligga ytor med ännu mycket starkare lutning, vilken uppkommit bl. a. därigenom, att ett tätt nätverk av rötter dels av sandgräs m. m. och dels av tall binder sanden så pass, att denna efter erosion förmår kvarligga och bilda t. o. m. lodräta ytor. På sådana ställen visar det sig, att en rätt utpräglad skiktning förefinnes hos flygsanden.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 17. Dynrygg visande till vänster i bakgrunden recent flygsand, som blåst över dynens krön och runnit ett stycke ner å den andra (norra) sidan. Nära fixpunkten 42.2 m å Höga åsen.

Större och mindre recenta deflationsytor eller sår i växttäckets finnas litet varstades såväl å Höga åsen som å flertalet övriga inre dyner, oaktat dessa av gammalt varit bundna av den sedvanliga, med slättens i huvudsak överensstämmande vegetationen, och dessa deflationsytor vetta f. ö., såsom vi skola se, åt alla väderstreck, å Höga åsen dock mest åt sydhället. (Se kartan.) Här och där blottläggas därvid större och mindre delar av tallarnas rotsystem (fig. 18), till sist i så hög grad, att träden blåsa omkull.

Ställvis skära m. el. m. djupa dalar in i eller t. o. m. tvärs igenom Höga åsens övre del. Schipkapasset (fig. 19) är den mest utmärkande bland dessa dalar. Dalbottnens högsta del träffas här vid norra mynningen och ligger 16—17 m, botten vid södra mynningen åter c:a 22 m lägre än den i närheten varande kullen med höjdsiffran 42.2 m. Såsom exempel på andra markerade dalar i Höga åsen kan nämnas en, som dock slutar i

dynen, litet S om Sälbo lövskog; i en annan går västra vägen från fyrstationen till Gården o. s. v.

Av de där och var förekommande m. el. m. parallella dynryggar, som sträckvis sammansätta Höga åsen, är uppenbart, att denna till en del är uppbyggd av ett par olika, om också till tiden sannolikt närliggande dyn-generationer. I varje fall synes Höga åsen vara att uppfatta såsom öns äldsta dynbildning, dels emedan den uppträder inom dess högre del, dels



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 18. Recenta sår å Höga åsens sydsida SO om Schipkapasset. Särskilt till vänster upptill massor av genom deflation blottade tallrötter.

också emedan den är avsevärt högre än någon annan dyn inom området, dels slutligen, och mest avgörande, emedan till densamma från S och N tillstöta andra gamla dyner av hög, men säkerligen något yngre ålder. Det är sannolikt, att Höga åsen i huvudsak tillkom snart efter sedan den inre slättens högsta delar dök upp över Litorinahavets yta, vilket torde ha ägt rum under gånggriftstiden (se längre fram).

Höga åsen är i ovanligt hög grad beväxt med ofta knotiga gamla jättetallar och undervegetation av renlav m. m., varjämte där och var ligga m. el. m. multnade träd och grenar, något som Alb. Engström så målande både i ord och bild skildrat i sitt bekanta föredrag om Gotska Sandön (jämför fig. 9, sid. 12). Mera sällan träffar man på åsen enstaka ekar, vilka jämte aspar o. s. v. däremot äro allmänna i några markerade djupa svackor intill densamma, t. ex. de förut omnämnda »Sälbo lövskog» eller



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 19. Schipkapasset, sett mot söder.

»Bomor» Ö intill åsens mot norr utskjutande parti och »Vassestensmor» S intill den i höjden skarpt stigande ryggen L:a Idemoren eller »Höga kullen» längst i NV. Såsom en sällsynthet märkes vidare, som nämnt, ett fåtal granar i sänkan »Grandalen» 1.5 km Ö om Schipkapasset.

Bourgströms  
dyn.

Ungefär halvvägs mellan Schipkapasset och öns västra kust stöter intill Höga åsen en dyn, som under delvis skarpa slingringar sträcker sig ner emot Gården. Denna dyn, från vilken S om Höga åsen utgå några kortare utlöpare åt SO, är så gott som helt och hållet naturligt bunden. Dess höjd är i regeln blott några få meter men ansväller särskilt inom dynens mellersta del ställvis till c:a 10 m. Såsom en fortsättning på denna dynsträcka torde kunna anses den dyn, som med jämförelsevis ringa höjd stöter till Höga åsen litet Ö om L:a Idemoren. Denna dyn delar söder om kyrkan upp sig i ett par ryggar samt närmare fyrstationen i en samling delvis med varandra förbundna, ofta smala, skarpa ryggar och kullar åtskilda av sänkor, vilket allt kunnat blott ungefärligt åskådliggöras å kartan på grund av dennas ringa skala. Ö om fyrstationen är inom detta komplex en utsiktsskulle, kallad »Alpen», vars krön höjer sig c:a 10 m över marken i Ö. Kullen är av gammalt bunden av tall, mossa, ljung m. m.

Albert Eng-  
ströms dyn.

Från norra delen av den nyssnämnda dynsträckan mellan Gården och Höga åsen utgår en först tudelad gren mot V, vilken sedan i NV-lig riktning fortsätter såsom en naturligt bunden, vanligen skarp dyn, som med

två grenar stöter till Höga åsen och med den västra av dem även till Randdynen. Dynens höjd växlar i stort sett mellan 7 à 8 m i N och 10—11 m inom sydligare delar. Lokalt stöter Randdynen så nära intill denna dyn, att sanden ifrån Randdynen blåser direkt in över dess krön (se kartan).

Dessa båda sistnämnda inre dynstråk äro att anse såsom yngre än Höga åsen.<sup>1</sup>

Gotska Sandöns övriga inlandsdyner av betydelse uppträda inom öns sydöstra och östra delar.

Inom det förra området märkes en i SV—NO utsträckt, lång slyngdyn, som vi kunna benämna »Södra slyngdynen». Dess sydöstra arm vidtager inom Höga lands östra del och framgår i närmelsevis rak linje i riktning mot Kyrkudden, böjer under nära nog rät vinkel av vid »Höga Revaren», en fordom såsom utsiktspunkt vid säljakt använd betydande ansvällning med toppen 30 m ö. h. och c:a 15 m över den i V angränsande slätten. Å denna topp märkes, förutom gamla tallar, en ek. Härifrån går dynen under slingringar mot N och NV, där den löper ut i en spets, från vilken dynen tar riktningen mot S och sedan mot SV till fram över Tärnuddsvägen för att sedan övergå i slätten. Å denna dynslynga, vars sydöstra arm i allmänhet når en höjd av blott 6—8 m, medan den nordvästra armen ställvis ansväller till 10 à 15 m över slätten, finnes ett ovanligt stort antal recenta deflationsytor, vilka, såsom kartan visar, å den sydöstra armens sydvästra del äro riktade övervägande mot NV, längre i NO åter mot SV och sedan mot V, medan de å den nordvästra armens norra del äro öppna mot V, men inom dess sydvästra del ungefär mot S.

NV om den Södra slyngdynens nordöstra del uppträder en ny slyngdyn, »Norra slyngdynen», jämte en isolerad kortare dynsträcka. Den förra visar, såsom av kartan framgår, en del betydande slingringar. Den längst mot S utskjutande armen når sydligare ställvis en höjd av 10—12 m över omgivande slätt, men är nordligare vanligtvis blott 3—4 m hög. Den övergår N invid vägen åt Säludden i ett mindre fält, som höjer sig 10—11 m över omgivningen. Norr ut ersättes fältet av en mestadels 5—6 m hög ås, som sedan böjer av mot V och når en höjd av blott 2—5 m, sällan mera. Slyngdynens sydvästra arm, som under slingringar framgår i riktning mot det nyssnämnda fältet, är i allmänhet tämligen flack och utan tydliga rasslutningar å någöndera sidan. Såsom kartan visar, finnas flerstädes smärre deflationsytor även inom denna slyngås' norr om vägen varande delar, medan sådana saknas å armen S om vägen. De äro mestadels riktade mot ungefär SSO. Särskilt i svackor mellan ryggar äro vackra ungskog av tall efter 1880 års brand.

Den isolerat liggande dynen vid mynningen av den Norra slyngdynen är tämligen oregelbunden. Dess högsta parti ligger 13 m över slätten, och mot S märkas ett par deflationsytor.

<sup>1</sup> Enär de sakna namn, föreslår jag för stråket mellan Gården och fyrstationen namnet »Bourströms dyn» (södra och norra) och för det andra, västligare stråket namnet »Albert Engströms dyn».

De båda slyngdynernas ålder i förhållande till Höga åsens kan f. n. icke fastställas, men möjligen kunna några hållpunkter för frågans bedömande framdeles yppa sig. Sannolikt är dynerna dock något yngre än Höga åsen.

*Randdynen.* Den stora Randdynen, vilken, som nämnt, något innanför den nuvarande kustlinjen löper ön runt med undantag av sträckan SV om Gården till Höga lands östra del, har i allmänhet en storslagen utbildning. Dess bredd växlar i stort sett mellan 100 och 300 m, och blott undan-



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 20. Parti av deflationsområdet »Hertas svag» i Randdynen, visande längre bort till vänster klapperfältets innersta (översta) del, där ovanför en stor del av deflationslutningen, båda med döda tallar, och högre upp sandgräsklädda kullar samt mellan dem vegetationsfria fåror. Bakom Randdynen synes till vänster den inre slättens tallskog sticka upp.

tagtvis, såsom ungefär mitt emellan fyrstationen och L:a Beckrevet, uppgår den till c:a 400 m. Bredden är alltså, såsom förut påpekats, i stort sett avsevärt större än den hos de inre dynerna, undantagandes ett par områden inom Höga åsen. Även höjden växlar rätt avsevärt, eller mellan några få meter, såsom i allmänhet är fallet inom mellersta delen av sträckan mellan St:a Beckrevet och Säludden, och 10—12 m, vilket kan sägas vara det vanliga för dynens högre delar. Lokalt kunna enstaka kullar nå 15—17 m över slättens lägre delar och c:a 25 m ö. h.

Randdynen kan i stort sett sägas numera vara en »levande» dyn, i det att, såsom även kartan visar, dess mot havet vettande eller vindsidor i stor utsträckning upptagas av ofta betydande deflationsområden och dess inre eller läsidor vanligtvis bilda under rasvinkel uppträdande inflationssluttnin-

gar, d. v. s. luta 20—30 grader. Fig. 20, 21 samt 22, 26 m. fl. äro ägnade att belysa denna väsentligt olika utbildning hos dynernas vind- och läsidor. Såsom en närmare granskning av dessa och en del andra bilder jämförda med kartan giver vid handen, hava Randdynens mera betydande deflationsområden karaktären av m. el. m. djupt i dynen inskjutande vikar — en större sådan vik är den förut nämnda »Hertas svag» (fig. 20) 1.3 km S om fyrstationen — medan läsidan ofta är ansvälld till mot vikarna svarande lober. Såväl vind- som läsidan hava därför sträckvis ett starkt buktande förlopp. De-



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 21. I förgrunden svagt vågformigt klapperfält. Där bortom deflationsområdet (med ett mera framträdande »vittne») för Randdynen, bakom vilken slättens tallskog är synlig. »Svaget» mitt emellan Hertas svag och västra Räddningsstationen.

flationsytorna liksom loberna äro, som synes, av en mycket växlande storlek och form. En del äro breda, andra smala, en del deflationsytor skjuta långt in i dynen, andra äro helt korta o. s. v., och medan många med sin klapperbotten stiga till 6—7 m ö. h., undantagsvis, såsom fallet är med klapperfältet V om Gården, till 13 à 14 m ö. h., nå andra blott ett par m ö. h. Dessa större och på samma gång djupare inskjutande deflationsområden uppträda, såsom kartan visar, förnämligast mellan Bredsand och St:a Beckrevet, vidare S om Säludden samt mellan Gården och Bredsand.

Botten hos deflationsområdena upptages, som antytt, i regeln av klapperfält med eller utan spridda små, låga, sandgräsbeväxta sandfält eller temporära små dyner (se t. ex. fig. 16, sid. 26), och endast undantagsvis kvarstå större och mindre isolerade kullar av Randdynen såsom erosions-



C. Benedicks fot. maj 1894.

Fig. 22. Randdynens i framryckning stadda (numera bundna) läsida begravande den inre slättens tallskog. V intill fyrstationen.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 23. Sandigt klapperfält med ett »vittne», Gumsullen, vid yttre delen av deflationsområdet i Randdynen, som är synlig i bakgrunden. Längst till höger märkes en udde av den här efterblivna delen av Randdynen. ONO om fyrstationen.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 24. Partiell deflation inom Randdynen mellan Kyrkudden och Tärnudden.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 25. Vindsidan av den låga Randdynen mellan St:a Beckrevet och Säludden. Obs. kullen med den lutande tallen och dennas delvis blottade rötter.

rester eller »vittnen» från den tid, då Randdynen under sin vandring icke hunnit så långt som nu. Fig. 21 och 23 visa exempel på sådana »vittnen». Den å sistnämnda figur synliga kullen, kallad Gumskullen, har en höjd över klapperfältet av 13 m. Så länge kullens vegetation kan hålla sig vid kraft, binda rötterna, sanden och fördröja kullens förstörelse, vilken givetvis blott är en tidsfråga, så framt icke vid behov plantering av sandgräs eller tall äger rum. Kullen å fig. 21 har en höjd av ca 6 m och klädes liksom Gumskullen så gott som helt och hållet av vegetation.

N om Kyrkudden samt mellan denna och Tärnudden är gränslinjen mellan klapperfältet och dynen, såsom förut blivit antytt, i allmänhet mera jämn, utan större från klapperfältet i dynen inskjutande vikar. Deflationen försiggår här i huvudsak uppe i dynens yttre sluttning, där dock jämförelsevis talrika kullar förekomma (fig. 24), vilka äro bundna av sandväxter, som verka hämmande på deflationen och sanddriften. Liknande är ej sällan fallet även inom områdena mellan de mera markerade deflationsfälten inom övriga delar av Randdynen.

Mellan St:a Beckrevet och Räddningsstationen NV om Säludden äro klapperfält sparsamt för handen, och i dynen inskjutande sådana fält saknas. Här förhärskar i stället en jämnare övergång mellan det av yngre smådyner och marin sand interfolierade flacka yttre klapperfältet och den förut, sid. 34, omnämnda låga, tallbevuxna Randdynen. Ställvis märkas f. ö. enstaka, m. el. m. bundna små sandkullar inom detta övergångsområde. Fig. 25 visar en sådan kulle, som bindes av en på lut stående talls rötter. När tallen fallit, är också kullens öde beseglat. Här liksom i allmänhet inom vindsidans yttersta delar äro tallarna vindpinade.

Från grusfältets gräns mot Randdynen stiger denna senares yta vanligtvis tämligen starkt upp emot eller till det mer eller mindre breda krönet, varefter ytan åter sjunker och gradvis övergår i den ofta markerade, branta läsidan, som i allmänhet är stadd i framryckning mot den inre slätten. Dynens vindsida är emellertid, även frånsatt de stora deflationsvikarna, ofta oregelbunden och uppdelad i en mängd framskjutande partier och kullar åtskilda av svackor och fåror, och liknande, fastän i regeln mindre framträdande, mera vågformiga ytbildningar äro vanliga även inom dynens högre delar (fig. 20, 21 o. s. v.). Medan kullarna här äro klädda med sandväxter, som upptaga en del av den över kullarna drivande sanden, vilka därigenom tillika med sandväxterna tillväxa i höjd, är vegetationen vanligtvis sparsam eller saknas inom de mellanliggande svackorna och särskilt inom de i den förhärskande vindriktningen utsträckta fårorna, utmed vilka sandflykten alltså fortskrider obehindrat fram till den branta läsidan.

Randdynens läsida har i regeln att framvisa en frisk eller »levande» rasbrant, som skrider sakta, men säkert in över angränsande delar av tallheden och steg för steg begraver och dödar den härvarande vegetationen, sist tallen, som dukar under, när sanden nått en viss höjd å stammen, enligt Bourgström blott vid pass en meter i fråga om vuxna träd (se fig. 5, 22 och 26). Såsom i stor utsträckning »levande» saknar Randdynens in-

sida i regeln bindande vegetation, något som framgår av fig. 22 och 26, vilken senare visar en läsida, som blott delvis är vegetationsklädd, vilket innebär, att sanddriften här icke är så intensiv, att vegetationen lokalt kan bibehålla sig i skydd av avdöda trädbestånd, som temporärt verka hämmande på driften. Genom människans ingripande har det emellertid lyckats att så binda Randdynen inom ett tämligen stort område, att, praktiskt taget, sanddriften hämmats. Detta område är hästskoformigt och beläget kring fyrstationen, där dynen är planterad dels med bergtall (*Pinus mon-*



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 26, visande Randdynens »levande» läsida, vilken blott delvis är sandgräsklädd. Mellan Kyrkudden och Tärnudden.

*tana* var. *uncinata*) och dels med sandväxter (fig. 15, sid. 25). Ännu vid mitten av 1890-talet var Randdynen, såsom fig. 22 visar, obunden och stadd i framryckning, och den blev här, enligt Bourgström, effektivt bunden först omkring år 1907. Även annorstädes, framför allt vid Tärnudden och NV om Gården, har sandgräsplantering verkställt på Randdynens utsida, men utan större framgång.

Angående den hastighet, varmed Randdynen i våra dagar skrider fram, givas blott få hållpunkter. Sålunda har Bourgström meddelat, att dynen vid fyrstationen efter hand begravt brunnar, vilka därför måst flyttas inåt slätten och detta vid 3 skilda tillfällen. Ett bestämdare mått på dynens vandringshastighet har man emellertid, tack vare Bourgströms iakttagelser, från trakten litet söder om det ställe 3,3 km S ut från fyrstationen, där Nationalparkens gräns skär Randdynen. Här uppsticker ur dynens något väster om krönet varande del övre ändan av en träränna. Denna ränna

hitlades år 1896 för att underlätta uppforslingen av virke från slätten i Ö till dynens krön f. v. b. per rälsbana till stranden. Enligt Bourgström låg dynens innerkant nämnda år ungefär 55 m V om den nutida, d. v. s. *dynen har under loppet av 27 år ryckt fram vid pass 55 m, eller i medeltal c:a 2 m pr år.* Denna del av dynen är synlig å fig. 27.

I de fall, då dynens svackor äro bredare och dynen samtidigt innanför är jämförelsevis låg, händer det, att vid storm och kraftig sandflykt sanden såsom moln föres in över angränsande delar av den skogbärande slätten och lagras i form av deltan, som tunna av inåt. Ett exempel härpå visar



Munthe fot. 1923.

Fig. 27. Nära krönet av Randdynen 3.3 km S om fyrstationen. Ungefär där personen (fyrmästare Bourgström) står, låg dynens inre bas 1896.

fig. 28 från den del av Randdynen, som skäres av Nationalparkens nyss-nämnda gräns S ut från fyrstationen. Detta delta mätte, från den angränsande dynbrantens inre rand räknat, i juli 1923 60 m i längd. N härom är ett ställe, där, såsom förut blivit nämnt, flygsanden driver in över den i Ö närliggande Alb. Engströms-dynen. Även detta »delta» ligger innanför ett »svag» (se kartan).

Liksom Schipkapasset genomdrager Höga åsen, märkas någon gång även i Randdynen större dalar. En av branta, vegetationsbundna sidor begränsad smal och djup sådan dal, som inskjuter från ONO, finnes 1.2 km SSV om fyrstationen och strax norr om Hertas svag. Den är dock slutet i VSV.

Såsom förut nämnts, klädes Randdynen ställvis av levande tallbestånd. Detta visar, att dessa delar av dynen fortvarat under senare tider, medan

angränsande partier av dynen sakna tall och äro utsatta, en del för kraftig förstörelse genom deflation, andra för översandning. Vidare ha vi sett, att på talrika ställen inom deflationsområdena avdöd tallskog blottats till stor utsträckning (fig. 5, 10, 20 och 21). Dessa gamla skogsbestånd synas alltid vara rotade i de Randdynen förut och nu underlagrande klapperfälten, varav är uppenbart, att skogen vuxit här, medan dessa fält voro i huvudsak fria från flygsand och alltså innan den stora, skogen begravnade Randdynen bildades.



Munthe fot. juli 1923.

Fig. 28. Flygsandsdelta innanför Randdynen, sett från norr, 3,2 km S om fyrstationen.

Rörande frågan om tiden för Randdynens första anläggning föreligga hittills inga fullt säkra hållpunkter. Fynd av ett par (längre fram i kapitlet om Fornlämningar närmare omtalade) förhistoriska boplatser med dels icke och dels obetydligt flygsandsslipade föremål synas visserligen vid första påseendet tala för att den intensiva flygsandsdrift, som givit upphov åt Randdynen, eller stora delar av densamma, vidtog tidigt nog, men de äro, som vi skola se, icke bevisande. En sådan på eldstäder rik boplatz, som sannolikt kan dateras till hållkisttid (ca 2000 år före Kr.), har träffats ca 13,5 m ö. h. å klapperfältets översta del NV om Gården och därför i sen tid blottats från den förut överliggande Randdynen. Härför tala särskilt lämningar av starkt vittrade sälkotor och nöttänder, som funnos här, och vilka givetvis icke under någon längre tid varken före dynens bildning eller efter deflationsytans tillkomst kunnat ligga uppe i dagytan utan att

förintas. Vore Randdynen här tillkommen under hällkisttid, skulle alltså även de förut omnämnda avdöda trädskeletten inom deflationsområdenas högre klapperfält ha konserverats av flygsanden under c:a fyra tusen år, vilket väl dock får anses orimligt.<sup>1</sup>

En annan boplatz, som är belägen c:a 5 m ö. h. vid Arnagrop söder om Säludden, härstammar sannolikt från vikingatidens slut (c:a 1100 år efter Kr.). Den har likaledes varit begravd av Randdynen och först på allra sista tiden kommit i dagen, enär den är belägen inom klapperfältvikens allra översta, till dynens nuvarande utsida stötande del. Några bland de här funna fragmenten av lerkärl visa över lergodset uppskjutande kvartskorn, varför de äro flygsandsslipade, medan andra så gott som sakna sådan slipning.

Enär det är all sannolikhet för, att den huvudsakliga delen av Randdynen inom öns skilda områden är bildad ungefär samtidigt, så att säga reducerar boplatsen vid Arnagrop dess ålder med ej mindre än omkring 3000 år, eller från c:a 2000 år före till c:a 1100 år efter Kr. Randdynen skulle under nämnda förutsättningar ha börjat bildas och den avdöda skogen begravts för vid pass 800 år sedan, något som förefaller rimligt.

Det förut angivna måttet, c:a 2 m, på Randdynens nutida årliga framryckande kan givetvis icke läggas till grund för beräkningen av dynens ålder eller dess vandring från kustbältet till det nutida läget, enär observationen gäller blott ett enda ställe och sandtillförseln uppenbarligen varit och fortfarande är mycket olika inom olika delar av ön. Det skulle givetvis vara av både praktisk betydelse och vetenskapligt intresse att få, ju förr desto hellre, på ett antal skilda punkter anbragta lämpliga märken för mätandet av framryckningens verkliga storlek, så att man sedermera kunde med större säkerhet planlägga hämmandet av sanddriften inom de delar av ön, som äro att anse såsom ur praktisk synpunkt mest i behov av skyddande åtgärder för skogens framtida bevarande inom den inre slätten.<sup>2</sup> Aldenstund, såsom i den föregående framställningen visats, deflationen och flygsandsdriften i våra dagar pågå med stor kraft, synes det nämligen vara lönlöst att söka genom plantering o. s. v. hämma dessas framfart inom Randdynens alla obundna delar, utan torde det vara mest praktiskt att koncentrera det med dryga kostnader förenade arbetet till vissa delar av ön, så att skogen därinnanför måtte undgå översandning och för framtiden tagas i anspråk blott för fyrpersonalens behov. Däremot förefaller den ännu under de senaste åren pågående avverkningen av skog vara meningslös, åtminstone för köparna, som säkerligen undantagslöst gjort förluster på dessa affärer. Man kan därför icke annat än livligt instämma i Albert Engströms behjärtansvärda yrkande »att göra hela ön till nationalpark».

<sup>1</sup> Bevarandet av kotorna m. m. från hällkisttid skulle däremot kunna förklaras med att de på ett tidigt stadium blivit täckta av flygsand (en dåtida stranddyn) nog mäktig för deras konserverande till våra dagar. Att dessa daggdjurslämningar skulle datera sig från nutiden, är däremot icke sannolikt.

<sup>2</sup> Lämpligast torde detta kunna ske genom anbragta märken å ett antal träd något innanför Randdynens inre bas och uppmätning av avståndet mellan dessa träd och basen varje år.

Är det gjorda antagandet riktigt, att Randdynen i huvudsak tillkommit efter slutet av järnåldern, gör man sig den frågan, vilken kan orsaken eller orsakerna vara till senare tidens intensiva deflation och flygsandsdrift? Ett tillfredsställande svar på denna fråga kan tyvärr icke lämnas, men man skulle à priori kunna förmoda, att den betydande avverkning av skog, som, enligt uppgift av Sylvan, anf. st., ägt rum upprepade gånger (1893 ej mindre än 50,000 träd), och den brand, som vid skilda tillfällen förhärjande övergått delar av ön, dels, enligt traditionen å Gotland, under krigstider 1676 och 1719 genom ryssarna samt 1880 och 1917 av förut nämnda orsaker, förberett och påskyndat flygsandsdriften och deflationen. Enligt Bourgröm hava »sår» å såväl Randdynen som Höga åsen och andra inre dynen emellertid förefunnits så långt han kan minnas och observerades redan av hans far och företrädare som fyrmästare å ön, alltså långt före 1880 års brand. Bourgröm anser därför, att brand ej kan ha bidragit till uppkomsten av »såren» och att ej heller skogsavverkning kan ha orsakat dem. Är detta riktigt, återstår knappast någon annan förklaring på den ökade deflationen än en ändring i klimatet, vare sig ökad stormstyrka och -frekvens eller minskad nederbörd — eller båda i förening<sup>1</sup>. Tänkbart är, att såren å de inre dynerna hava uppkommit redan efter en eller annan ovanligt torr sommar, som orsakat växttäckets förintande och därmed flygsandens blottläggande på de ställen, där de nutida såren finnas.

Såsom framgår av kartan, skjuta Randdynens deflationsområden in i dynen från vitt skilda väderstreck, eller i stort sett ungefär vinkelrätt mot dynens längdriktning, d. v. s. från havssidan, en regel varifrån blott enstaka och obetydliga undantag givas. De å ön förhärskande stormvindsriktningarna äro emellertid, såsom fig. 29 visar,<sup>2</sup> från SV och VSV, och man skulle därför kunnat vänta, att de kraftigaste deflationsvikarna i Randdynen vettade närmelsevis åt dessa håll. Så är visserligen även fallet inom öns sydvästra del, men då de åt nordsidan vettande deflationsvikarna äro minst lika kraftiga och även åt SO och S finnas ganska stora deflationsområden, följer härav, att dessa områdens storlek icke står i bestämd relation till den för ön förhärskande stormvindsriktningen. Sannolikt är därför, att deflation äger rum, så snart kraftigare vindar blåsa från de olika väderstrecken. En-

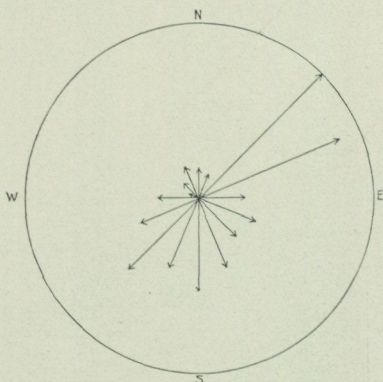


Fig. 29. Vindros visande medeltal för 10 år av det relativa antalet stormtimmar från olika väderstreck.

<sup>1</sup> En annan möjlighet, som dock icke numera torde kunna kontrolleras, är den, att de på 1700-talet införda vildsvinen åstadkommit sår i dynernas växttäck, vilka sår sedan utvidgats till deflationsområden.

<sup>2</sup> Förf. stannar i tacksamhetsskuld till dr C. J. Östman vid Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt, som godhetsfullt ställt till förfogande en tabell över medeltalet stormtimmar (från 7 och större vindstyrka å Beauforts skala) å Gotska Sandön för åren 1906—1915. Efter denna tabell har vindrosen, fig. 29, blivit uppgjord.

ligt den erhållna tabellen komma vid pass 52 proc. av hela årets till ett antal av i medeltal 533 uppgående stormtimmar på de tre höst-vintermånaderna november, december och januari. Emellertid försiggår ingen eller en blott obetydlig deflation från de delar av Randdynens insida, som vetta mot den för tillfället rådande stormvindsriktningen, detta uppenbart på grund av slättskogens skyddande inverkan.

Frånsett en del undantag, vilka möjligen orsakats av terrängförhållanden, kunna de inre dynerna sägas i stort sett löpa parallellt med Randdynens



G. Grönberg fot. 1907.

Fig. 30. I förgrunden ett parti av den inre stranddynen och därinnanför en gärdesgård uppsamlade flygsand. I bakgrunden delar av Randdynen med fyrtornet.

närmast liggande stråk, vilket gör det sannolikt, att vid tiden för de förras tillkomst stormvindsförhållandena i huvudsak överensstämde med de nutida. Då liksom nu saknas verkliga dyner ovanför den branta sydkusten.

*Recenta stranddyner.* Om den recenta flygsandstillförselns storlek får man en god uppfattning av förhållandena å Bredsand, i det att man här under senare tider lyckats binda och lokalisera så gott som all av havet uppkastad sand. Detta har enligt Bourgström skett på följande vis. Man har uppsatt gärdesgårdar dels så långt ut mot den nuvarande strandkonturen, att vågorna icke ens vid högsta vattenstånd kunnat nå desamma, dels också längre in från stranden och på c:a 50 m avstånd från varandra. Så gott som all sand, som uppkastats av havet och sedan i form av flygsand drivit mot gärdesgårdarna, har stannat vid dem. Å sanden har på ett tidigt stadium planterats sandväxter, som bundit den underliggande

sanden medelst sina rötter samt uppsamlat och bundit den nytillkomna sanden. På detta sätt har sedan omkring år 1890 bl. a. det betydande stråk av flygsand tillkommit, vilket, såsom kartan och fig. 4, 11 och 15 visa, finnes å Bredsand och härifrån med i stort sett avsmalnande bredd och höjd fortsätter både åt Ö till frammot båtstationen och åt SSO ett stycke in i Nationalparken. Den yttre Bredsandsdynen, vars största bredd uppgår till c:a 200 m och vars högsta vågformiga partier nå 4—5, sällan 6.5 m ö. h., är egentligen sammansatt av ett par olika dyner, som delvis äro skilda åt av en ett par hundra meter lång och 50 m bred, markerad svacka, vars yta ligger ungefär i nivå med havets. Svackan upptages vintertid av en isbelagd liten sjö. Anmärkningsvärt är, att sanden bindes så pass å dynen, att svackan icke översändas. Ej heller å det mellan dynen och Randdynen liggande stora klapperfältet stanna de jämförelsevis ringa mängder sand kvar, som transporteras däröver, utan hopas i den likaledes genom människans åtgörande tillkomna något äldre lilla, smala dyn, som framgår litet utanför Randdynens mot Bredsand vettande del (se fig. 15 och 30).

Liksom i nutiden en betydande sandtillförsel försiggår inom Bredsandsområdet, så har, att döma av de stora massor flygsand, som äro hopade kring den närliggande fyrstationen, även i gångna tider just till denna del av ön flygsandstillförseln varit ovanligt stor.

Även inom en del andra sträckor av öns strandbälte och dess klapperfält än å Bredsand finnas, såsom vi haft anledning förut framhålla, recenta, men i allmänhet mindre dyner utbildade, så t. ex. mellan Strå Beckrevet och Säludden, mellan denna och Kyrkudden samt vidare till och förbi Tärnudden n. fl. st. De äro vanligtvis av ringa bredd och höjd. Vid och Ö om Tärnudden märkes utmed stranden en något större sådan dyn, som når en höjd av 3—4 m ö. h. Liksom vid Bredsand finnes här en markerad, c:a 200 m lång och 30 m bred svacka, vars yta likaledes ligger ungefär i havsytans nivå, men denna svacka uppdämnes icke av flygsand utan av en grusig strandvall innanför den yttersta stranddynen. Denna senare, som S om Tärnuddens f. d. fyr nått sin jämförelsevis betydande utbildning genom sandgräsplantering, åverkas av havet å sin utsida, som därför här bildar en markerad erosionsbrant.

Nutiden anses hava ett jämförelsevis fuktigt klimat, men då, såsom vi sett, deflationen icke desto mindre är att anse såsom ganska betydande både inom Randdynens vindsidor och även i allmänhet inom områdena för de inre dynerna, följer härav, att deflationen är ett fenomen, som icke väsentligen är beroende av klimatets större eller mindre fuktighet under längre tidskeden. Detsamma gäller även, och säkerligen i högre grad, om sandtillgången. Dess storlek betingas nämligen icke av klimatiska orsaker utan uppenbarligen av storleken av den sandtillförsel till flacka stränder, som äger rum från havet. Tillgången på sand är i sin tur beroende på förhållandena närmast utanför kusten, nämligen sålunda, att vid tider då under nivåförändringarna — i nutiden en sannolikt mycket obetydlig negativ strandförskjutning — relativt stora områden av sandrik havsbotten

komma under bränningarnas räckvidd, stora mängder av för sandflykt lämplig sand uppkastas på stranden och av vinden föras inåt land, medan det motsatta blir fallet under tider, då förhållandena i nämnda hänseende äro de motsatta. Av djupförhållandena i havet närmast utanför Gotska Sandön framgår, att f. n. avsevärda arealer ovanför 5-metersisobaten förefinnas t. ex. utanför Bredsand, d. v. s. den del av ön, där i nutiden den sannolikt största tillförseln av sand till ön äger rum. Vid lågt vattenstånd blottlägges t. o. m. ett sandrev av avsevärd storlek NO ut från Bredsandsudden (se kartan), och även annorstädes iakttagas utanför öns stränder ungefär parallellt med dem gående betydande sandrevlar, som vid pålandsvind lämna tribut till flygsanden.

Den hastighet, varmed stranddynerna utan människans ingripande förut sträckvis skridit fram, uppgives av Eisen och Stuxberg (anf. st. 1868) enligt meddelande av H. Sidén till 6 alnar (3.5 m) och av T. Fegræus (anf. st. 1886) enligt Bourgström till 4 à 6 m årligen.

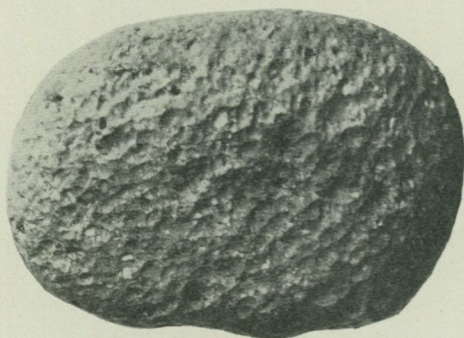


Fig. 31. Flygsandsslipad klappersten av kvartsporfyr. Storlek  $\frac{2}{3}$ .

*Flygsandsslipning.* Bland de fenomen, som flygsanden åstadkommer å klapperstenarna, är den förut antydda slipningen särskilt påfallande. Fler-talet av dessa milliontals stenar visa nämligen å sina ur sanden uppskjutande delar en mer eller mindre utpräglad polering och slipning, vilken senare resulterat i utbildandet av en mångfald olika former, alltefter de olika bergarter, av vilka stenarna bestå.<sup>1</sup> Så t. ex. visa graniter, gnejser och porfyryer samt en del kvartsiter vanligen talrika smärre gropar (fig. 31)<sup>2</sup> de till sin textur mera ensartade diabaserna, en del kvartsiter och kvartsitiska sandstenar samt i all synnerhet de täta kalkstenarna däremot vanligtvis å den förhärskande vindsidan avplanad yta, som upptill begränsas av en skarp kant (fig. 32), mera sällan, beroende på stenens form, två å tre sådana kanter, medan de kiselvandlade och därför mera motståndskraftiga fossilen i en del kalkstenar skjuta m. el. m. högt upp över stenar-

<sup>1</sup> Någon gång framträder slipningen runt om stenen, vilken i sådant fall av någon orsak rubbats, så att den ursprungliga undersidan kommit att vetta uppåt. — Även de å deflationsytorna förekommande döda träden visa f. ö. ofta stark flygsandsslipning.

<sup>2</sup> Figureerna 31—37 efter fotografier tagna av herr A. Hj. Olsson.

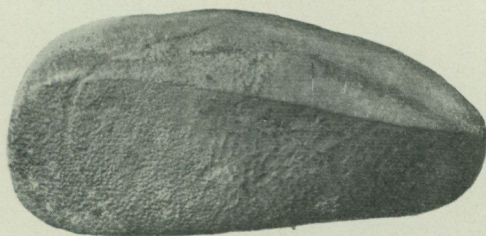


Fig. 32. Flygsandsslipad klappersten av Östersjö-kalk med skarp kant. Till vänster massor av små, av lavar utfrätta fördjupningar.  $\frac{2}{3}$ .

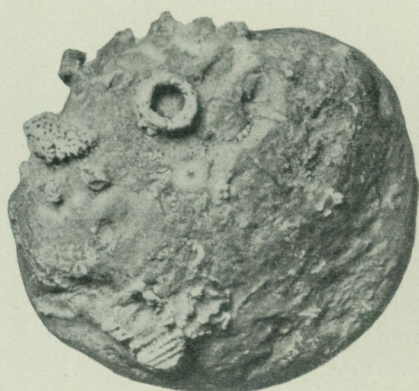


Fig. 33. Flygsandsslipad kalksten med kiselvandlade fossil.  $\frac{1}{1}$ .

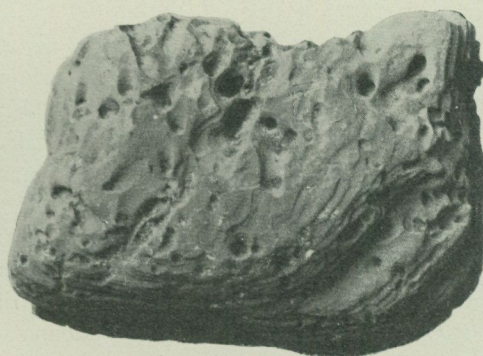


Fig. 34. Flygsandsslipad, skiktad kambrisk sandsten.  $\frac{2}{3}$ .

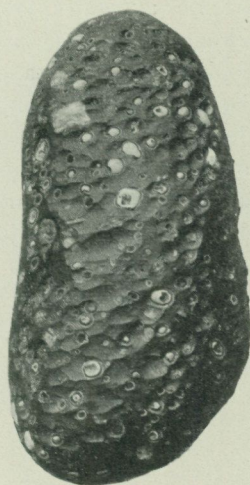


Fig. 35. Flygsandsslipad diabasmandelsten.  $\frac{1}{2}$ .

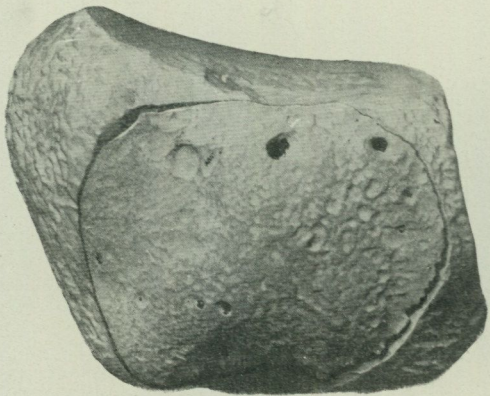


Fig. 36. Flygsandsslipad ordovicisk flinta med vattrad yta och ett genom insolation avsprängt parti (pålagt).  $\frac{2}{3}$ .



Fig. 37. Flygsandsslipad kambrisk sandsten med radvis påväxta lavar.  $\frac{1}{1}$ .

nas yta (fig. 33). Hos vissa skiktade sandstenar hava de lösare lamellerna angripits starkare än de hårdare, varigenom skiktningen, ibland diskordant, framträder särdeles skarpt (fig. 34). En del mandelstenar åter visa urgröningar bland annat kring de hårda calcedonmandlarna, vilka därför framstå m. el. m. skarpt över stenens grundmassa (fig. 35). Slutligen kan nämnas, att ytan av de ordoviciska flintorna ofta förete en liksom vattrad yta (fig. 36).

Regel synes vara, att de nämnda kanterna hos vissa stenar äro orienterade ungefär parallellt med strandens riktning angivande, att slipningen försiggår ungefär vinkelrätt mot denna och mot vindriktningen, d. v. s. i överensstämmelse med vad vi sett vara fallet med Randdynens riktning önrunt.

Även insolationen spelar en stor roll, vilken yttrar sig däruti, att å en del stenar, i första rummet de av flinta, större och mindre, ofta flackt kupolformiga partier avsprängas (fig. 36), och detta icke blott å stenarnas övre delar utan ibland också å den av sanden opåverkade undersidan. Härigenom förändras givetvis stenarnas ursprungliga form högst väsentligt.

F. ö. åverka lavar en del bergarter, i det att särskilt å ytan av vissa kalkstenar liksom inifråtas massor av små, grunda gropar (fig. 32), medan å de mera motståndskraftiga sandstenarna lavarna i huvudsak koncentreras till bergartens ytligare sprickor och andra fördjupningar (fig. 37).

## Fornlämningar.

Någon av kartering åtföljd systematisk undersökning av Gotska Sandöns fasta fornlämningar har tyvärr ännu icke blivit verkställd, varför å kartan kunnat upptagas blott ett par sådana, vilka iakttagits och närmare lokaliserats i samband med 1923 års arbeten å ön.

Av skriftliga meddelanden, som finnas i Kungl. Vitterhets-Akademiens förvar och dit inlämnats dels av arkivarien O. W. Wennersten i Visby, vilken år 1900 under några dagar anställde arkeologiska forskningar å ön, dels också av docenten Sune Lindqvist, som i mars år 1910 avlade ett kort besök därstädes, ävensom av dessa forskares anteckningar rörande i Bourgströms och f. d. fyrvaktare Hj. Söderlunds ägo förefintliga lösa fynd kan man dock bilda sig en, om ock mycket bristfällig uppfattning av den förhistoriska bebyggelsen å ön.<sup>1</sup> I det följande skola vi söka lämna en kortfattad redogörelse för densamma.

Såvitt hittills är känt, är endast en iakttagelse över fasta fornlämningar gjord inne på ön. Denna fornlämning utgöres, enligt Lindqvist, av en c:a 1.5 m i diameter mätande »hårdliknande rund stenläggning», vari träffats blott skörbrända och eldsprängda stenar. Ålder okänd. Närmare kusten däremot uppgivas kummel vara funna å den övre slätten vid Braustens ängar nära Höga land och en del smärre gravhögar nära den Gamla gården samt å slätten ovanför Hamnuddens fyr, inom vilka senare områden äro gjorda även en del lösa fynd, bland annat av slagna flintor (dolkar m. m.). Vidare tillkommer ett fynd av en flintdolk i närheten av fyrstationen. Det stora flertalet gravar och lösa fornlämningar synas emellertid vara träffade mellan Randeddynen och stranden och i huvudsak inom följande områden: V, SV och S om Säludden, V om Kyrkudden samt mellan Gården och Bredsand.

Från *stenåldern* stamma, förutom talrika slagna stenar av ordovicisk flinta och, sparsammare, kvarts, fyra stycken flintdolkar, av vilka tre (därav två i 2—3 bitar brutna) exemplar äro funna nära Kyrkogården S om Gården och c:a 14 m över havet. Här har därför möjligen funnits en boplatz från slutet av yngre stenåldern, hållkisttid. Den fjärde flintdolken lär vara träffad tillsammans med ett skelett av människa i flygsand vid den (numera rivna) södra fyren vid Bredsand.

<sup>1</sup> Söderlunds samling, som synes vara jämförelsevis rikhaltig, finnes numera å Fårön, dit han såsom pensionerad avflyttat.

En redan förut, sid. 41, omnämnd boplats träffades 1923 VNV ut från Gården inom den översta, klapperrika delen av Randdynens deflationsområde, som här bildar ett plan beläget 13—13.5 m över havet. Planet begränsas utåt av en rätt markerad, 2 m hög erosionsterrass i en strandvall. Boplatsen är här representerad av ett flertal eldstäder med skörbrända stenar och mellan eldstäderna talrika stenar av ordovicisk flinta samt sparsammare av kvarts, bland vilka en del äro slagna av människor.<sup>1</sup> Vidare äro<sup>2</sup> här funna tänder av nötkreatur samt tänder och kotor av gråsäl. Under antagande av Litorinagränsen till 33 m ö. h. och med 1 m avdrag för högvattenstånd, strax ovanför vilket man kan antaga att den dåtida befolkningen slagit ner sina bopålar, ligger boplatsen vid 36 à 36.5 proc. av L. G. Att döma av förhållandena på huvudön Gotland infaller detta skede av landhöjningen ungefär vid mitten av hällkisttid, d. v. s. c:a 1900 år före Kristus. Anmärkningsvärt är, att inga krukskärvor träffades vid boplatsen. Bland de av människor slagna flintorna och kvartsstyckena från denna plats märkes emellertid, enligt herr Johan Alin i Göteborg, som haft godheten granska materialet, ett rätt mycket bearbetat flintstycke, som synes ha varit ämnat till en kärnyxa. Denna yxtyp uppträder i Danmark och i västra Sverige allmännare kring Litorinagränsen men fortsätter i Göteborgstrakten ända ner till 60 à 65 proc. av L. G. Som fyndet emellertid är så enstaka här å Sandön, kan detsamma tänkas ha kommit på platsen sekundärt, antingen med hällkisttidens människor eller också tidigare och i så fall genom att från en högre del av ön, t. ex. en dyn, ha vid dennas deflation sänkts ner till denna lägre nivå. Något bevis för en betydligt äldre bebyggelse av Gotska Sandön än hällkisttid kan fyndet därför icke anses lämna. Det är emellertid ett observandum vid kommande undersökningar å ön.

I anslutning härtill förtjänar nämnas, att år 1923 träffades å en deflationsyta inom nordöstra delen av den södra slyngdynens nordvästra arm en avlång, 19 cm lång och nära 20 cm i omkrets mätande rundad sten av kambrisk sandsten, vilken visar flygsandsslipning å tre sidor, medan den fjärde, flata sidan tyder på, att stenen använts som slipsten eller bryne. Att den hitkommit genom människans förmedling, är uppenbart, och möjligt är, att detta ägt rum redan under stenåldern.

Från *bronsåldern*, mellan c:a 1800 och 600 före Kr., härstamma möjligen de kummel, som träffats å Höga land, vidare sannolikt ett röse, beläget 4—4.5 m ö. h. VSV om Kyrkuddens fyr, samt troligen en del andra gravar och lösa bronsföremål.

*Fjärnåldern*, mellan c:a 600 före och 1050 efter Kr., är rikast representerad å ön, i det att från denna tid härflyta dels sannolikt större delen av gravarna, dels också en mängd föremål av järn, såsom några svärd, tal-

<sup>1</sup> Enär flintstenarna här uppträda vida talrikare än å öns klapperfält i allmänhet, är det uppenbart, att de till stor del hitförts av människor.

<sup>2</sup> Enligt godhetsfullt verkställd bestämning av amanuensen Elias Dahr i Lund.

rika pilspetsar m. m., vidare pärlor av bärnsten, glasfluss, glas och ben, talrika lerkärlsfragment o. s. v.

I anslutning härtill kan nämnas, att 1923 träffades på den klapperblandade sanden innerst i den sydöstra lilla deflationsviken vid Arnagrop söder om Säludden ett par små eldstäder och där bredvid flera delvis stora fragment av rikt ornerade lerkärl, vilka, enligt Lindqvist, torde vara att datera till eller kort efter *slutet av vikingatid* (omkring 1050—1100 efter Kr.). Fyndplatsen ligger c:a 5 m ö. h. Det är denna boplatz, som åsyftats å sid. 42.

Till sist förtjänar nämnas, att, fränsett talrika mynt o. s. v. från *medeltiden*, till denna tid förlägges en c:a 900 m lång och högst c:a 200 m bred svacka innanför den recenta strandvallen vid Säludden. Denna svacka, vars botten ligger nära nog vid havsytans nivå, benämnes »Gamla hamn» och skall, enligt traditionen, ha utgjort hamn med (enligt Albert Engström) plats för 300 köpmanssnäckor. V intill dess norra del finnas ännu lämningar, vilka tolkas såsom rester av gamla inseglingssfyror. Vidare märkas härintill en jämförelsevis stor sandkulle, som utvändigt är beklädd med kullerstenar. Denna kulle inrymmer ett stort antal människoskelett och har därför (senare?) tjänstgjort som kyrkogård. Inom hamnområdet ha f. ö. hittats massor av båtnaglar (av järn) m. m.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST  
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

	Pris kr.
N:o 150 <i>Mjölby</i> av N. H. MAGNUSSON, H. MUNTHE och S. ROSÉN 1922 . . . . .	2,00
> 151 <i>Väse</i> av R. SANDEGREN, A. HÖGBOM och F. SVENONIUS 1922 . . . . .	2,00
> 152 <i>Burgsvik</i> jämte <i>Hoburgen</i> och <i>Ytterholmen</i> av H. MUNTHE 1922 . . . . .	2,00
> 153 <i>Torönsborg</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1923 . . . . .	2,00
> 161 <i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924 . . . . .	2,00

Ser. Ba Översiktsskator.

N:o 10 Karta över Sveriges åkerareal, av C. J. ANRICK. 1:1 mill. 1921. Med beskr.	8,00
-----------------------------------------------------------------------------------	------

Ser. C. Avhandlingar och uppsatser.

N:o 140 HÖGBOM, A. G., Geologisk beskrivning över Jämtlands län. Med 2 kartor. <i>Andra omarbetade upplagan</i> 1920 4:o . . . . .	8,00
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

Årsbok 16 (1922).

> 311 HÖRNER, N. G., Om några främmande länders officiella grundvattensundersökningar. 1922 . . . . .	0,50
> 312 SUNDIUS, N., Grythyttfältets geologi. Med 2 tavlor. English summary of the contents. 1923 . . . . .	5,00
> 313 HEDSTRÖM, H., On »Discinella Holsti Mbg.» and <i>Scapha antiquissima</i> (Markl.) of the division Patellacea. With 1 plate. 1923 . . . . .	0,50
> 314 HEDSTRÖM, H., Remarks on some fossils from the diamond boring at the Visby cement factory. Prel. rep. With 2 plates. 1923. . . . .	1,00
> 315 HEDSTRÖM, H., Om vårt lands uran-(och radium-) haltiga bergarter och mineral. 1923 . . . . .	0,50
> 316 HEDSTRÖM, H., Contributions to the fossil fauna of Gotland. I. With 5 plates. 1923 . . . . .	1,00
> 317 HEDSTRÖM, H., Om en ny fyndort för mineralet nickelin i Sverige. 1923	0,50
> 318 HEDSTRÖM, H., Om vanadinhaltigt stenkol i Västergötlands kambrosilur. 1923 . . . . .	1,00
> 319 LUNDBERG, H., Practical experience in electrical prospecting. With 4 plates. 1923 . . . . .	2,00

Årsbok 17 (1923).

> 320 LUNDQVIST, G., Linnisk diatoméockra och dess bildningsbetingelser. 1924 . . . . .	0,50
> 321 GELJER, P., Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite. 1924	1,00
> 323 LUNDQVIST, G. och THOMASSON, H., Sjön Lekvattnet i Värmland. En linnologisk orientering. Med en tavla. 1924 . . . . .	1,00

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

N:o 17 TEGENGREN, F. R., m. fl., Sveriges ädlare malmer och bergverk. Med 32 tavlor och 91 figurer i texten. 1924 . . . . .	15,00
> 18 WESTERGÅRD, A. H., Sveriges olenidskiffer. I. Utbredning och lagerföljd. II. Fauna. 1. Trilobita. Med 16 tavlor. Summary of the contents. 1922	8,00

Ser. D. Torvmarkskartor med beskrivningar.

N:o 32 Kartbladet Göteborg } . . . 3,00	N:o 42 Kartbladet Vänersborg . . . 3,00
> 33    > Borås            } . . . 3,00	> 43    > Skara                } . . . 3,00
> 34    > Ulricehamn        } . . . 3,00	> 44    > Hjo                 } . . . 3,00
> 41    > Uddevalla          } . . . 3,00	> 45    > Linköping         } . . . 3,00
> 51    > Fjällbacka         } . . . 3,00	> 52    > Upperud            } . . . 3,00
> 61    > Strömstad          } . . . 3,00	> 53    > Mariestad         } . . . 3,00
	> 54    > Karlsborg          } . . . 3,00

**OBS.!** Samtliga arbeten distribueras genom LARS HÖKERBERGS  
BOKFÖRLAG, Klara N. Kyrkogata 34, Stockholm.