Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Bidrag till glaciärernas systematik

Otto Nordenskjöld

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Otto Nordenskjöld (1918) Bidrag till glaciärernas systematik,
Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 40:5, 547-561, DOI:
[10.1080/11035891809445893](http://dx.doi.org/10.1080/11035891809445893)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891809445893>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Bidrag till glaciärernas systematik

AF

OTTO NORDENSKJÖLD.

Ehuru åtskilliga forskare på senare tid sysslat med glaciärernas systematik, kan man dock icke säga att ett i någon mån slutgiltigt resultat hittills vunnits på detta område. Frågan innebär åtskilliga svårigheter redan när det gäller att finna en fast utgångspunkt för en indelning, och man måste för öfrigt redan från början göra sig klart, att glaciärformerna, så olika hvarandra de än synas vara i sina ytterled, dock i verkligheten bilda en sammanhängande kedja, där alla öfvergå i hvarandra, och att under sådana förhållanden svårigheten att nå fram till en af alla erkänd detaljsystematik måste vara ganska stor.

Själfr har jag i ett par senare arbeten¹ funnit anledning att beröra dessa frågor, och där framlagt några grundlinjer för en indelning åtminstone af glaciärernas hufvudtyper. Då emellertid i dessa arbeten denna fråga om glaciärernas former och systematiska indelning blott spelar en underordnad roll, och då af flera skäl min framställning där icke blir så lätt tillgänglig för de geologiska fackmännen, har jag trott att det kunde vara af något intresse att här än en gång något utförligare återkomma till detta ämne, ehuru det icke heller här kan bli tal om att ens i någon mån uttömmande behandla detsamma.

¹ Die schwed. Südpolarexpedition und ihre geographische Tätigkeit. Wiss. Erg. d. schwed. Südpolarexp. 1901—03, I: 1, S. 174—79. Stockholm 1911, samt

Polarnaturen. Populärv. föreläs. v. Göteb. Högsk., XV, S. 37. Stockholm, Alb. Bonnier, 1918.

Den vanliga allmänt antagna HEIM'ska indelningen af glaciärerna uppdelar som bekant dessa i 4 typer: inlandsisen eller Grönlandstypen, den norska typen, Alaskatypen eller piedmont-glaciärerna samt den alpina typen (*dalglaciärer*). Någon definition af dessa torde jag här ej behöfva ge. Att detta system har sina svagheter skall jag strax visa, men så länge man endast håller sig till norra halfklotets glaciärer, blir det i de flesta fall möjligt att till endera af dessa typer utan alltför stora svårigheter hänföra de viktigare själfständiga glaciärformerna. Svårigheterna bli betydligt större, när vi komma till sydpolartrakterna, och där möta vi mycket framträdande och karakteristiska isformer, som knappast kunna inpassas i detta skema. Det är också särskildt i samband med de senare årens sydpolsexpeditioner eller af dem föranledda arbeten, som frågan om glaciärernas systematik oftast kommit på tal. Det är därför rätt egendomligt att den glaciärforskare, som på senare tid kraftigast sökt hålla uppe den Heim'ska indelningen, är sydpolsfararen E. VON DRYGALSKI, och förklaringen torde endast kunna sökas däri, att denne i verkligheten sett synnerligen litet av det antarktiska landet, och förutom den antarktiska inlandsisen haft nästan intet tillfälle att själf i naturen studera de isformer, som uppträda i samband med detta land.

För att vinna detta mål har DRYGALSKI i ett arbete, som särskildt är ägnadt Spetsbergen,¹ sökt åstadkomma en fast afgränsning mellan de nyssnämnda fyra hufvudtyperna med hänsyn till deras olika förhållande inom ackumulations- och afloppsområdet. Den alpina typen har enligt denna definition sitt samlingsområde i tydligt afgränsade höglandssänkor och strömmar ut från dessa i likaledes från hvarandra afgränsade dalar: karaktären är alltså på båda håll upplösning. Alaskatypen förhåller sig i ackumulationsområdet som den föregående, men sluter sig i låglandet samman till en enhetlig massa. Den norska typen har däremot omvänt ett slutet samlingsområde, från

¹ Spitzbergens Landformen und ihre Vereisung. Abh. d. K. Bayerischen Ak. d. Wiss., Math.-phys. Kl. XXV: 7, S. 25. München 1911.

hvilket isolerade tungor utstråla åt olika sidor, medan inlandsisen enligt denna framställning skulle ha sitt ursprungsområde i slutna höglandsfält, som uppträda oberoende af terrängen och omfatta äfven dalsänkor, på samma gång som den växer genom snöackumulation inom hela sitt område; dess aflopp skulle likaledes försiggå i slutna massa, och endast i yttersta kanten förekommer en uppdelning i skilda armar.

Enligt DRYGALSKIS uppfattning skulle alla jordens isformer kunna inpassas i detta skema. Detta må till viss grad vara riktigt; olyckligtvis äga emellertid dels mellanformerna, dels vissa ytterled, som endast med stor svårighet kunna pressas in i systemet, åtminstone i vissa polartrakter och särskildt i Antarktien en så stor utbredning, att hela indelningen, om man vill vidhålla den i denna form, blir tämligen värdelös. Jag vill här närmare framhålla och beskrifva några bland de viktigaste af dessa »undantagsformer».

1. I vissa sydpolstrakter, särskildt Victoria land, har man träffat isfält, delvis av rätt betydande dimensioner, som enligt samstämmande uppfattning ursprungligen skulle bildat afloppstungor för mäktiga inlandsglaciärer, men nu förlorat förbindelsen med dessa och lika fullt fortlefva på grund af ackumulation å platsen, som äfven om denna är belägen vid hafvets nivå i dessa trakter är kraftig nog att ungefär motväga förlusterna genom afdunstning och på annat sätt.¹ Jag känner icke af egen erfarenhet dessa bildningar, och vet därför icke med säkerhet i vad mån desamma skilja sig från närmast följande typer, men de synas i hvarje fall utgöra en ganska egendomlig isform.

2. Af långt större betydelse är den isform, som jag kallat schelfis, densamma som eljest åtminstone tidigare oftast benämnas »isbarriärer», FERRARS »piedmonts-afloat», de väldiga jämna,

¹ FERRAR, som i den första engelska sydpolarexpeditionens arbete (National Antarctic Exp. 1901—04, Vol. I, Geology, p. 73) under namnet »ice-slabs» beskrifvit dessa bildningar, anger som deras utsträckning 10—15 kv.-km., med en tjocklek af c:a 15 meter.

låga isfält, som mot söder afsluta Rosshafvet och Weddellhafvet och äfven eljest anträffats vid de antarktiska kusterna, t. ex. vid kusten af Kung Oscars land, där jag själf haft tillfälle lära känna denna typ. Deras samlade utsträckning torde vara oerhördt stor, det är icke uteslutet att de i storhetsordning kunna jämföras med Grönlands inlandsis. Anslutande sig till ett isbetäckt land betäcka de i allmänhet grunda hafsområden och äro till någon del flytande, men torde till sin hufvudmassa hyla på hafsbotten, och man kan med visshet antaga, att de uppstått hufvudsakligen af snö, som fallit i närheten af platsen. De bilda alltså en öfvergångsform mellan hafs- och landsis, men ansluta sig närmast till den senare och karakteriseras framför allt därigenom, att hos dem hvarje skillnad mellan ett ackumulations- och afloppsområde bortfaller. I DRYGALSKIS skema skulle de endast kunna hänföras till inlandsisen, men den för denna angifna definitionen stämmer knappast i någon enda punkt fullständigt med deras egenskaper, och olikheterna äro så stora, att ingen som verkligen känner denna isform torde vilja vidhålla ett sådant sammanförande.¹

3. Särskildt i sydpolstrakterna, men någon gång äfven i Arktis, träffar man smärre öar, växlande mellan några hundra m och några km i genomskärning, som äro fullständigt höjda i ett kalottformigt täcke af is, som döljer alla landformer. Då här hvarje spår af uppdelning i isolerade armar saknas, måste dessa ismassor enligt DRYGALSKIS indelning benämnas inlandsisar, en benämning som dock redan med hänsyn till deras dimensioner ogärna torde accepteras af någon glaciärforskare, åtminstone icke af någon som samtidigt afskiljer t. ex. de stora isländska jöklarna som en särskild »norsk» typ.

¹ En om schelfisen erinrande synnerligen egenfömlig bildning har af KOCH och WEGENER under namnet »Simmande inlandsis» beskrifvits från Jökelbukten i Nordostgrönland (Medd. om Grönland XLVI, 1, s. 7 o. följ.). Den sträcker sig liksom denna ut i hafvet och äger en jämn yta, men dess uppkomstbetingelser torde vara andra; man kan icke antaga att denna bildning här äger bestånd utan tillförsel af is inifrån höglandet.

4. Ej heller de isafsatser (»isfot»), som likt sammanhängande band på långa sträckor täcka den yttersta kusten af det antarktiska högländet och utåt mot hafvet afslutas i en hög, tvärbrant vägg, och som liksom de föregående typerna näras af snö som faller eller af vinden föres till platsen, hvarigenom alltså också här skillnaden mellan ackumulations- och afloppsområde bortfaller, kunna utan omläggning af de gifna definitionerna inpassas i DRYGALSKI's skema.

5. I sitt nämnda arbete söker DRYGALSKI visa, att inlandsis icke förekommer på Spetsbergen. Håller man sig till Västspetsbergen, tror jag också att denna uppfattning är riktig. Nordostlandets is torde däremot att döma af beskrifningarna få anses som en verklig inlandsis af blygsamma dimensioner. DRYGALSKI söker emellertid visa, att de väldiga ismassor å Västspetsbergen, som hittills vanligen betecknats som inlandsis, dels äro högländsisar af norsk typ, dels, såsom t. ex. den mäktiga Isachsenplatån, system af vidsträckta dalglaciärer, som delvis skulle härstamma från ännu högre belägna samlingsbäcken i omgifvande högfjäll, och som därför närmast jämföras med Alaska-typen. Hela denna framställning synes mig emellertid mycket osäker. Faktiskt föreligger en isplatå af väldiga dimensioner, om än ringa i jämförelse med de stora inlandsisarna. Till väsentlig del härstammar denna säkerligen från snö, som faller på platsen, den är sålunda ett samlingsbäcken, och från den utgå särskilda afloppsarmar. Att den själf i någon mån härstammar från ännu högre belägna tillflöden, gör blott frågan mer komplicerad. I verkligheten tillhör en dylik isbildning ingen af de fyra typerna, och man synes lika väl kunna beteckna den som en på grund af det trånga utrymmet och terrängens skarpa motsatser ofullkomligt utbildad inlandsis, som man skulle kunna räkna den till någon af de andra typerna. Det som föreligger är en öfvergångsform, som i vissa hänseenden erinrar om den norska typen, men dock icke helt kan föras dit; hvad beträffar de tre andra hufvudtyperna, så äro ismassorna icke tillräckligt stora för att bilda en äkta inlandsis,

men samtidigt alltför mäktiga och sammanhängande redan i samlingsområdet för att räknas till någon af de andra typerna. Det förefaller mig riktigast att gifva denna isform ett särskildt namn, och jag har därför föreslagit att benämna den »Spetsbergstypen». Att den är en öfvergångsform och därför ej skarpt låter sig afgränsas, kan härvidlag ej hindra: äfven de andra typerna öfvergå i hvarandra. Den torde i polarregionerna antagligen ha rätt betydande utbredning, och särskildt spelar den en stor roll i Antarktien; när ett helt landområde blir fullständigt eller så godt som fullständigt öfverklädt af is, som ej är nog mäktig att helt dölja terrängformerna, men dock på sina ställen erinrar om en af dessa oberoende inlandsis, så synes mig en sådan ismassa lämpligast föras hit. Den kan hvarken betecknas som inlandsis eller räknas till den »norska» typen, då den i hela sitt område visar åtminstone antydningar till uppdelning efter terrängsänkorna, men än mindre kan den räknas till de båda andra typerna, då någon skillnad mellan samlings- och afloppsområde ofta öfverhufvud ej föreligger.

Det här diskuterade systemet, med en indelning af glaciärformerna i fyra hufvudtyper, äger för öfrigt andra svagheter än sin ofullständighet. Framför allt gäller detta skillnaden mellan inlandsisen och den »norska» typen, mellan hvilka i verkligheten nog ingen annan fast gräns finnes än deras olika dimensioner. DRYGALSKIS definition kan ej gärna genomföras: visserligen äro inlandsisens afloppsarmar faktiskt äfven på Grönland *relativt* mindre än höglandsisarnas, i hvarje fall sådana vi möta dessa i Norge, men detta är närmast en tillfällighet, som beror just på dimensionerna; absolut sett äro dessa afloppsarmar ofta oerhördt stora, så att t. ex. den antarktiska Beardmoreglaciären i areal närmar sig alla den europeiska kontinentens glaciärer och isfält sammanlagda, och om t. ex. inlandsisen på Grönland skulle rycka fram och dess glaciärarmar därvid starkt tilltoge i storlek, så kan man ej gärna säga att den härigenom skulle närma sig den norska typen. Ej heller

någon annan skillnad i fråga om afsmältningszonens uppträdande torde låta sig helt genomföras:

På samma sätt som dessa båda former äro äfven den alpina typen och Alaskatypen nära besläktade med hvarandra. Den senare är endast ett relativt sällsynt specialfall af den förra, beroende därpå att om ett glaciärsystem från ett område med sönderdelad topografi, ett bergland med djupa dalar, med stor massa når ut på en slätt, så måste där en sammanslutning äga rum. Den typ som härvid uppkommer är ju till sitt utseende särdeles karakteristisk, och jag menar naturligtvis ej, att man icke här liksom i fråga om de båda andra nyss diskuterade isformerna bör bibehålla den indelning som redan vunnits, men åtskilliga andra isformer, t. o. m. utom dem jag nyss här ofvan anfört, kunna nog lika väl som dessa förtjäna ett eget namn.

Å andra sidan ligger det under dessa förhållanden nära till hands, att till en början blott indela glaciärformerna i två hufvudtyper. Så har också ofta skett. Hess särskiljer t. ex. i sitt arbete »Die Gletscher» en alpin typ och en inlandsistyp, båda med flera underafdelningar; den senare karakteriseras därigenom att flera dalglaciärer ha sitt upphov i ett enhetligt samlingsområde, hvars isyta har *konvex* form till skillnad från den hos den förra typen rådande bäckenformen.

Från en något annan utgångspunkt utgår W. H. Hobbs, när han i sitt stora arbete »Characteristics of existing glaciers» kommer till en indelning i bergsglaciärer och kontinentala glaciärer. De senare antaga en flat, sköldliknande form, i stort sedt alldeles oberoende af markens form, och isen täcker äfven de högsta spetsarna af terrängen, medan dessa omvänt i bergsglaciärerna alltid höja sig öfver isen, hvars ytförhållande närmast afspelar den underliggande terrängens. Emellan de två typerna stå platåisarna (ice-caps) af norsk-isländsk typ, hvilka utom med hänsyn till storleken erinra om inlandsisen, men näras och tillväxa enligt helt andra principer. De båda hufvudtyperna indelar sedan Hobbs vidare i ett antal underafdelningar, till hvilka

jag strax återkommer. Skarpt låter sig emellertid ej ens tvådelningen genomföras efter dessa synpunkter, och på samma sätt torde det visa sig, att hvarje annat system, som gör anspråk på att upprätta fullt skarpa underafdelningar, är dömdt att misslyckas.

Hvad vi emellertid kunna begära är att erhålla en översiktlig tablå, som tar hänsyn till glaciärernas stora växlingar med hänsyn till form och begränsning, sådan denna ger sig till känna vid projiciering i horisontalplan, t. ex. å en karta, eller i ytgestaltning, men också till deras dimensioner och massa, deras uppkomstsätt och verksamhet, och i hvilken åtminstone alla viktigare isindivider låta sig inpassas. Att typernas antal härvid blir rätt stort låter sig ej undvikas, men dessa kunna återigen hänföras till några få hufvudformer. I mitt senast citerade arbete har jag påbörjat uppställandet af ett dylikt skema och därvid till en början indelat isformerna i två hufvudafdelningar, men från en helt annan synpunkt än den nyss anförda, i det jag å den ena sidan ställer schelfisen, å den andra de flesta öfriga glaciärtyper. Schelfisen är en äkta låglandsis, delvis t. o. m. bildad utanför landet; att den dessutom äger tillflöden från ett inre högland kan ej ändra dess karaktär. Häraf följer, dels att hvarje åtskillnad saknas ej blott mellan ett samlings- och afsmältningsområde utan öfverhufvud mellan ett anhopnings- och afloppsområde, samt vidare att den är i högre grad än alla andra ismassor opåverkad af alla terrängformer, och dess ytgestaltning är hvarken domformig och konvex, som hos inlandsisen — särskildt saknas det brantare ytterbältet, som är så karakteristiskt för denna —, ej heller bäckenformig som i bergsglaciärernas samlingsbäcken, utan närmar sig den horisontella slätten.

Som låglandsis, om också närmast som en öfvergångsform mellan de två typerna, måste man också beteckna hvad jag velat kalla »isfotsglaciärer», sammanhängande band af is som i själfva stranden följa en höglandsvägg utan att från denna mottaga några mera betydande istillflöden. De äro rudimen-

tära schelfisar, som ej förmått utbreda sig öfver det angränsande hafsområdet, utan redan i strandens närhet brytas sönder af vågorna; liksom schelfisen stänga de med en lodrät isvägg tillträdet till själfva landet.

I motsats mot dessa kunna alla andra isformer betecknas som höglandsglaciärer, oafsedt att några af dem med enstaka armar eller med sin yttre rand nå ned till låglandet eller hafvet. Men de ha dock sitt ursprung i en högre nivå, och man kan i de allra flesta fall hålla i sär ett nedre, åtminstone delvis rätt brant afloppsområde och ett öfre, ofta flackare samlingsbäcken eller anhopningsområde; blott i vissa mindre hängglaciärer och i några enstaka andra fall saknas det förre.

Om man nu vill nå fram till en användbar indelning af dessa isformer, och därvid som naturligt är utgår från deras utseende, så kan ju ej betvivlas att detta bestämmes dels af terrängens former, dels af isens massa: ackumulationshastigheten och mäktigheten.¹ DRYGALSKI har uttalat sig mot användandet af den förre indelningsgrunden, men faktiskt bygger dock äfven hans eget system därpå. Själfmant erbjuder sig då en indelning i två hufvudgrupper: isfält, hvilkas öfre yta förutom i randzonen är oberoende eller nära oberoende af terrängformerna, och glaciärer eller isområden som i sin yta tydligt om än i mjukare form återspegla dessa. Till den förre gruppen hör inlandsisen, om vilken vi måste antaga att den i många fall fullständigt döljer djupa dalar eller höga, branta bergspartier, samt vidare som öfvergångsform i vissa fall de ofvan omnämnda kalottformiga isöarna, som ju äro ett slags inlandsisar i miniatyr, ehuru de stora inre flata vidderna här saknas, och blott randafsatsen återstår. Till den senare afdelningen hör framför allt den glaciärform, som brukar kallas den alpina, dalglaciärerna. HOBBS har indelat denna i ett antal undertyper, som skilja sig med hänsyn till isens massa, alltså

¹ Äfven schelfisen betingas af samma faktorer; ett lågland och en grund underhafsplåt (schelf) belägna i en trakt med så utomordentligt stark ackumulation, att stora ismassor kunna samla sig redan vid denna nivå.

till nedisningens utbredning. Såsom ändled åt ena hållet står Alaskatypen, där icke blott dalarna äro fyllda af is utan denna också som en sammanhängande kaka når ut på förlandet. I nutiden äro äkta exempel på denna typ rätt ovanliga, under istiden hörde däremot t. ex. Alpernas nedisning hit. Som närmaste utvecklingsstadium vid tillbakaskridande nedisning be-tecknar HOBBS hvad som af honom kallas »the dendritic type», ismassor som fylla ett helt dalsystem.¹ I Himalaja, Karakorum och äfven i Nya Zeeland och Alaska äro exempel på denna typ beskrifna (Hisparglaciären, Tasmanglaciären och andra). Betydligt mindre utvecklad är nedisningen i Alperna (»radiating type»; den alpina typen i inskränkt bemärkelse). Med sällsynta undantag nå dessa glaciärer icke alls ned i hufvuddalarna, utan ligga blott sida vid sida och i samlingsområdet delvis sammanhängande i den öfre cirkusdalen, därifrån deras nedre ändar ofta sammanflyta till en kort tunga, från hvilken alltså tillflödena synas stråla ut solfjäderlikt. Fattas äfven denna tunga, mötas sålunda moderglaciärerna icke alls, får man den s. k. hästskotypen, hvilket namn hänför sig till sammanfattningen af de från hvarandra isolerade smärre glaciärer, som i området med ringa isbetäckning i de inre fjällområden ligga i de högst belägna säckdalarna eller på för issamling gynnsamma platser å bergväggarna kring de innersta dalhufvudena.

Mellan dessa ismassor, som vi med HOBBS kunna sammanfatta under namnet »bergsglaciärer», och inlandsisen har man nu två särskildt viktiga öfvergångstyper. Den ena är hvad jag nyss kallat Spetsbergstypen. Här är nedisningen i ackumulationsområdet ännu starkare än hos Alaskatypen, och frågan huruvida de olika armarna ha tillfälle att vid bergsområdets rand flyta tillsammans till större fält har endast underordnad intresse. Däremot flyter isen inne i själfva högfjälls-

¹ Af detta skäl vill HOBBS föredraga att för denna undertyp reservera namnet »dalglaciärer». — I fråga om detaljerna i HOBBS' system, särskildt hans av mera tillfälliga karaktärer bestämda undertyper, måste jag hänvisa till hans förut citerade orginalarbete.

området på talrika ställen samman öfver pass och bergväggar; stundom blir hela bergsområdet täckt i ett sammanhängande ispannar, och h. o. d. flyter isen öfver berg och sänkor samman till plana fält, som starkt erinra om inlandsisar, äfven därutinnan att ytan blir någorlunda oberoende af terrängformerna.

Den andra, icke mindre viktiga men från den föregående väl skilda öfvergångsformen är den norska eller bättre norsk-isländska typen, höglands- eller platåisen. En närmare beskrifning af densamma torde väl ej behövas: flata, flackt sköldformiga ismassor af en utsträckning, som ofta ligger mellan 1,000 och 10,000 kv.-km., och som täcka de allra högsta delarna af ett bergland. Den förekommer endast i polarområdena eller i länder, som ligga dessa nära, men är här ingalunda ovanlig: man har flera vackra exempel i Grönlands kustområden, och Frans Josefs lands isbetäckning hör typiskt hit. De stora isländska »jöklarna» äro särdeles karakteristiska exempel, och Jostedalsbräen och de andra stora norska isfälten ha ju gett typen dess namn. Till sin yttre karaktär erinra de fullständigt om små inlandsisar, formen är densamma, fast naturligtvis randbältet här spelar en förhållandevis större roll, och likasom vid dessa trada nunataker starkt tillbaka. DRYGALSKIS försök att uppställa särkaraktärer med hänsyn till afloppsområdet kan knappast anses lyckadt: se vi t. ex. på Jostedalsbräen, så aflyter den blott delvis genom dalglaciärer, som visserligen *relativt* äro betydligt mer framträdande än de grönländska; på långa sträckor förlöper randen jämn, utan bukter eller utlöpare, och bildar då tillika en allt tunnare afsmältningszon, som än slutar inne på fjällplatån, än når fram till dess rand men icke längre.¹ När HOBBS anför denna form som bergsglaciärernas med hänsyn till isackumulation starkast utvecklade led, så är detta enligt min åsikt icke riktigt, medan det väl torde vara sant, att isens uppkomstvillkor äro de samma som hos dessa.

¹ I mitt arbete om polarnaturen har jag afbildat några karakteristiska isformer och bland annat lämnat en bild från Jostedalsbräens randzon.

Vill man emellertid definiera bergsglaciärerna med hänsyn till deras form, så står obetingadt denna typ långt närmare inlandsisen, medan däremot de högsta stadierna af starkt utvecklade dalglaciärer snarare utan gräns öfvergå i Spetsbergs-typen.

Skall man under dessa förhållanden afstå från uppställandet af en »norsk» typ och sammanföra denna med inlandsisen? Efter min mening är detta icke önskligt. Ehuru någon skarp gräns knappast finnes, så kan en bestämd åtskillnad påvisas däri, att medan inlandsisens form och äfven dess rörelse såsom redan i min definition angifvits till stor del så vidt vi kunna påvisa äro oberoende af terrängformerna, så är detta ej fallet hos den norska typen. Öfverallt där denna uppträder är den bunden till utpräglade höglandsplatåer, vare sig basalt- eller lavaplatåer eller de egendomliga, troligen peneplanartade högplatåer i gamla kristalliniska berggrundsområden, som så starkt härska i Norge, men som af flera forskare studerats och påvisats i polarregionerna, t. ex. af G. De Geer i Spetsbergen och af mig på Grönland. Typen har alltså fått sin form icke i trots af utan på grund af terrängformerna, och namnet »platåis» skulle väl lämpa sig för densamma.

Visserligen ligger icke heller häri någon skarp gräns gentemot inlandsisen. Äfven denna uppträder efter hvad vi ha skäl att antaga oftast eller alltid i områden, där terrängmot-satserna äro jämförelsevis små, i allt fall obetydliga gentemot isens massa, och vi få ej föreställa oss att bergsytan under höglandsisarna af den norska typen alltid är så jämn; det som vi kunna iakttaga vid kanterna af t. ex. Hardangerjökeln är en ganska vågig terräng. Det kan ju ej betvivlas, att de båda typerna öfvergå i hvarandra; sambandet mellan de nuvarande västnorska platåisfälten och den forna inlandsisens centralområde är t. ex. alldeles påtagligt.

Det skulle varit af intresse att som afslutning på denna framställning göra ett försök att visa, huru t. ex. våra skandinaviska glaciärer förhålla sig till den tablå öfver isformerna,

som här motiveras och framlägges. En sådan detaljgranskning innebär emellertid vissa svårigheter, och kan knappast genomföras utan ytterligare undersökningar i naturen; dels äro ju flera af våra viktigaste glaciärområden blott ofullständigt kartlagda, dels torde rätt många af våra skandinaviska isfält höra till typer, som eljest ej äro vanliga. Å ena sidan ha vi de norska platåisarna, hvilkas antal är rätt stort; ensamt i området mellan Jotunheimen och Jostedalsträna finnas ett helt antal stora isfält, som typiskt höra hit, äfven i så måtto att afsmältningsranden på stora sträckor ej är utvecklad i form af från hvarandra skilda tungor. Äfven i Nord-Norge finnas flera isfält af denna typ, och i Sulitelmaområdet torde man kunna säga, att ett af dessa når in på svenskt område. I många af dessa mindre isfält blir emellertid beroendet af terrängen starkare, platåformen försvinner, och man får en isform, som starkt afviker från den typiska; man skulle kanske kunna säga, att den förhåller sig till Spetsbergstypen ungefär som den äkta platåisen till inlandsisen. Äfven en sådan glaciär som Smörstabträna i Jotunheimen hör kanske till denna utbildningstyp, och t. o. m. i ett sådant område som Kebnekaisemassivet synes ett samband med en starkt förstörd och reducerad platåglaciär föreligga. Flertalet af de skandinaviska glaciärområdena torde däremot närmast få hänföras till HOBBS' hästskotyp: kring öfversta delen af ett dalsystem grupperar sig ett antal småglaciärer, af hvilka var och en intar en nischdal, med eller utan särskildt utbildad afloppstunga. Glaciärer af »dendrit»-typen saknas alldeles, men äfven den äkta alpina solfjädertypen är icke alls eller mycket sällan utbildad i de skandinaviska högfjällen. Fränsedt platåisarna har man i de närmare kända delarna af Skandinavien blott i Jotunheimen en verkligt stark isutbildning och det torde väl sammanhånga med terrängformerna, att ej heller här den äkta alpina typen förekommer.¹

Hvad som här anförts rörande nedisningen i Skandinavien

¹ Memuru- och Heilstugubräerna kunna närmast räknas till hvad HOBBS kallar »transection type» («genomgångsglaciär»).

är af intresse därigenom att det visar, att denna ej kan kallas särdeles stark, trots de stora platåisarna, hvilka alltså icke få, såsom HOBBS synes vilja antaga, anses beteckna en synnerligen kraftig form af vanlig, normal bergsnedisning utan, som här ofvan framhållits, som en af terrängen beroende specialform, visserligen af stora dimensioner men eljest jämnordnad med andra former.

Till sist vilja vi här i tabellform sammanföra de i det föregående beskrifna, viktigaste typerna af nedisning.¹ — Jag behöfver väl ej framhålla, att ett skema af denna art icke kan vara slutgiltigt, utan ännu kräfver många utvidgningar och förbättringar.

A. Låglandsglaciärer, fränsedt relativt mindre tillflöden inifrån i hufvudsak bildade i hafvets nivå, och därför saknande hvarje brantare afloppszon.

1. *Schelfis*: flata isfält, som täcka låglandet och grunda hafsområden.

2. *Isfotsglaciärer*: bandformiga ismassor, täckande själfva kustlinjen och motsvarande den allra innersta randen af en schelfis.

B. Höglandsglaciärer: Isen strömmar från ett högre område till ett lägre och bildar vanligen åtminstone i någon del en skarpare afsats; vanligen kan man särskilja ett anhopningsområde och ett afloppsområde.

I. Isens ytform och rörelse väsentligen oberoende af terrängformerna (»kontinentala» glaciärer):

3. *Inlandsis*. Randzonen och dess utbuktningar små i förhållande till totalmassan.

II. Öfvergångsformer mellan typerna I och III:

4. Kalottformiga isöar, där isen som ett pansar täcker mindre öar och deras terrängformer samt öfver strandlinjen skjuter ut

¹ FERRARS tidigare omnämnda »ice-slabs» har jag dock ej vågat införa som särskildt led i systemet.

i hafvet. — Med denna typ visa de iskalotter, som stundom täcka rundade bergstoppar, en viss yttre likhet.

5. *Spetsbergstypen*. Isen täcker det mesta af ett bergsområde, delvis i så stor massa att den blir oberoende af terrängformerna, hvilka dock i allmänhet bestämma isens ytformer.

6. *Platåisen* (den norsk-isländska typen). Form erinrande om inlandsisen, men i hufvudsak betingad af underlagets platåform; afsmälter delvis utan särskildt utbildade afloppstungor.

III. »Bergsglaciärer» eller den alpina typen i vidsträckt bemärkelse. Isen uppdelad i smärre bäcken, belägna i dalsänkor och skilda af högre, delvis isfria toppar och ryggar.

I samband med växlingarna i massa och terrängformer företer denna typ mycket växlande utseende. Följande undertyper torde vara de viktigaste:

a. *Alaskatypen* (piedmont- eller förlandsglaciärer): isen når med ånyo samlad massa utanför dalsystemet.

b. *Dendrittypen*: ett helt dalsystem fylles af is.

c. *Solfjädertypen* eller alptypen: sammanhängande ismassor omge dalens öfversta del och förena sig nedtill i en gemensam tunga.

d. *Hästkotypen*: från hvarandra skilda nischglaciärer omge en bergstopp eller öfversta delen af en dal.