This article was downloaded by: [University of Arizona]

On: 19 April 2015, At: 05:23

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954

Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK

Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

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

lakttagelser öfver kvartära aflagringar på Bornholm

Henr Munthe

Published online: 04 Jan 2010.

To cite this article: Henr Munthe (1889) lakttagelser öfver kvartära aflagringar på Bornholm, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 11:5, 274-287, DOI:

[10.1080/11035898909444265](https://doi.org/10.1080/11035898909444265)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035898909444265>

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>

Iakttagelser öfver qvartära aflagringar på Bornholm.

Af

HENR. MUNTHE.

Under den resa, som jag i egenskap af Sederholmsk stipendiat föregående sommar företog för att studera Ancyclusgrusets och andra postglaciala, skalförande bildningars utbredning förnämligast inom en del af södra Östersjöområdet, var jag i tillfälle att äfven göra ett 2 veckors långt besök på *Bornholm*. Jag genomströfvade dervid större delen af öns kustområde, nemligen från *Nexö* på ostkusten, öfver *Svaneke* och vidare mot NO till *Hammaren* och derifrån till *Rønne*, hvarjemte exkursioner inåt ön företogos särskildt till *Aakirkeby* och härifrån dels mot SSV inom det kambriskt-siluriska området till *Risebæk* och dels mot N till öns högst belägna område *Almindingen*. Från *Gudhjem* (midt på NO-kusten) gjordes äfvenledes en kortare tur inåt mot SV till *Sigte tegelbruk* samt till *Lehns klint*.

Jag kom under dessa exkursioner i tillfälle att göra bekantskap med en del glaciala förhållanden, hvilka i betraktande af den lifliga uppmärksamhet, som likartade bildningar på andra håll påkallat, synas vara förtjenta af en närmare undersökning, än den jag under min korta vistelse på ön kunde verkställa; och då uppgifterna härom i literaturen synas vara delvis mycket knapphändiga och delvis helt och hållet saknas, har jag ansett det lämpligt att offentliggöra hufvudresultaten af mina undersökningar i tanke att de, oaktadt sin ofullständighet, dock skola vara till någon ledning vid kommande studier i samma riktning.

Det är förnämligast genom prof. JOHNSTRUPS värdefulla undersökningar öfver Bornholms glaciala aflagringer, som vi erhålla en god föreställning om denna del af öns geologi.¹⁾ I nämnda arbete visas, att större delen af ön är betäckt af glaciala bildningar, förnämligast moränmergel (»Glacialler»), som stundom når en mäktighet af 10—12 *m* och deröfver, hvarjemte framhålles, att på nivåer öfver 110 *m* »bliver Leret enten mere sandet eller viger Pladsen for lagdelt Glacialsand...» Vidare påvisas, att dessa glaciala bildningar äro dittransporterade under (minst) tvenne olika skeden af istiden, hvilket ådagalägges af de här uppträdande tvänne väl utpräglade reffelsystemen, det ena inom öns högre delar (ofvan 72 *m*) från NO till O, det andra inom de lägre områdena från OSO. Att isen framskridit i denna senare riktning och ej vice versa ådagalägges af en transport af, på ön anstående bergarter (lokala ledblock) från öster mot vester. I fråga om det NO—SV-liga systemet åter påvisas en transport af material dels från sannolikt på hafsbotten NO om ön anstående, sänkta kambriskt-siluriska bergarter, och dels från Östersjö-(baltiska)området, i det att särskildt gotländska block i stor mängd ingå i förnämligast detta systems moräner.

Underordnad ingå i moränerna äfven kritblock, och dessa tolkas såsom hittransporterade af en N—S-lig isström från nord-östra Skåne eller Blekinge.

Uppkomsten af det NO—SV-liga reffelsystemet tillskrifver prof. JOHNSTRUP en sammanhängande ismassa, hvaremot det SO—NV-liga (yngre) anses vara frambragt genom simmande drifts. Ohållbarheten af denna sistnämnda åsigt har DE GEER påvisat i sin uppsats »Om den skandinaviska landisens andra utbredning»,²⁾ der han ställer uppkomsten af detta SO-liga reffelsystem i samband med denna yngre baltiska isström.

¹⁾ JOHNSTRUP. Iakttagelser over Glacialfenomenerne og Cyprina-Leret i Danmark, Universitetsprogram 1882.

²⁾ G. F. F. Bd 7, häft. 7, 1884.

Jag öfvergår nu till en redogörelse för det viktigaste af mina egna undersökningar. Något totalintryck af det af JOHNSTRUP anförda förhållandet, att »Glacialleret» inom Bornholms högre områden antager en mera sandig karakter, lyckades jag ej erhålla under de jemförelsevis få exkursioner inåt ön, jag var i tillfälle att företaga; men deremot kunde jag konstatera, att typiskt *baltiskt moränmaterial* med i hufvudsak samma karakterer som hos det, man träffar i Skåne och på Gotland, förefinnes — förutom allmänt inom lägre nivåer — äfven inom de högre delarne af ön. Bland fyndorter med goda skärningar i sådana baltiska moräner förtjena följande anmärkas:

Inom *kustområdet* (ofta bildande strandterasser):

långs stranden strax norr om *Rønne* och norr om *Hasle*, vid *Vangs fiskläge*, alla på vestkusten; nära *Gyldensåns* utlopp samt ofvanför *Listed fiskläge*, båda något VNV om *Svaneke*, vidare vid *Risebæk's utlopp* (ungefär midt på sydkusten);

Inne på ön, delvis på *högre nivåer*:

Lilleborg i Almindingen — inom JOHNSTRUPS »400 fods» kurva — en nyligen upptagen skärning; nära *Sigte tegelbruk* (SV om Gudhjem) — invid landsvägen — enligt barometerafvägning vid pass 71 m ö. h.; vid *Rønne kaolinslammeri* (något öster om Rønne) nära »100 fods» kurvan.

Redan på grund af JOHNSTRUPS beskrifning af moränerna särskildt inom öns nordöstra kustområde, enligt hvilken talrika gotländska kalkstensblock här ingå, kunde man vänta att i dem finna typiska baltiska moräner, hvaremot på tal om »Glacialleret paa Sydlandet» anföres, att »Siluriske Stenarter¹⁾ ere her yderst sjeldne» (l. c. p. 26). För såvidt jag kunnat finna är så icke fallet, utan förekomma siluriska kalkstenar i stor mängd i moränmergeln äfven inom denna del af ön. Jag stöder mig för detta sista uttalande i första hand på de undersökningar, som blifvit gjorda på moränmergel inom områden, dit en transport af *lokala*

¹⁾ Uttrycket »Siluriske Stenarter» synes vara något oegentligt, allidenstund här tydligen åsyftas »baltiska» siluriska bergarter, under det att *lokala sådana* förekomma i mängd.

siluriska kalkstenar icke kunnat ega rum. Så anträffades i den nyligen vid brunnsgräfning uppkastade moränmergeln vid kolerahuset något SV om Nexö en myckenhet siluriska kalkstenar med väl bibehållna repor; vid *Risebæks* utlopp slammades moränmergel från de här förekommande båda moränerna (se nedan), hvarvid erhöles en ganska stor procent af siluriska kalkstenar, som icke kunna förblandas med den strax NO—ONO härom anstående mörka ortocerkalken. Samma resultat lemnade undersökningar af moränmergeln såväl vid den ställvis nära 5 m måktiga skärningen vid Rönne kaolinfabrik som ock i de talrika skärningarna vid stranden mellan Rönne och Wangs fiskläge mot norr.

Ett direkt stöd för att så måste vara fallet lemnar dessutom förekomsten äfven inom syd-(och vest-)landets moräner af talrika andra *baltiska ledblock*, hvarom dock, såvidt jag kunnat finna, hittills inga uppgifter föreligga i literaturen. Dessa åsyftade baltiska ledblock, hvilka ofta på grund af sin talrikhet och sitt karakteristiska utseende genast föllo i ögonen vid en undersökning af de Bornholmska moränerna, tillhöra de vanliga typerna, nämligen: *Ålands-* och *Ångermanlands* bergarter, *Östersjö-kalk* samt *porfyrier* från *Dalarne*,¹⁾ och måste i många fall på grund af sin obetydliga utbredning i fast klyft anses såsom mycket säkrare ledblock än en del kalkstenar, ehuru för Bornholms vidkommande dessa senare visat sig lemna ett nog karakteristiskt material för bestämmandet af den väg, på hvilken landisen nått ön.

Då de nyssnämnda baltiska ledblocken oftast tjenat såsom kriterium på de undersökta moränernas baltiska natur, så är det, af hvad som förut blifvit nämnt angående dessa moräners utbredning, tydligt, att dessa ledblock hafva en ganska stor utbredning på ön, och detta alltifrån den nutida hafsytan och upp till de högre och högsta delarne, såsom äfven framgår af nedanstående tablå.

¹⁾ Underordnad tröffades äfven *Påskallaviksporfyrr*, men endast bland strandklappern.

Tablå öfver bornholmska fyndorter för baltiska och krit-block, tagna direkt ur morännergel (med undantag af Påskallaviksporfyren).¹⁾

No.	Fyndorter.	Ostersjögrenit och dithörande kvartsporfyrr (fr. Åland = A).	Dalaporfyrr.	Påskallaviks- porfyrr.	Ostersjökalk.	Gotlandskalk.	Kritberg- arter. ⁴⁾	Höjd o. h. i m. oml. barom.- avvigning.
	a) Lågre än 72 m (= öfre gränsen för yngre balt. iströmmen).							
1.	Litet S om Rönne	—	—	—	—	+	—	—
"	" " " " strandgrus	+ (A)	—	+	—	—	—	—
"	N om Rönne	? (A)	—	—	+	+	—	—
2.	Knuds s:n, Rönne kaolinslammeri	+ (A)	—	—	+	+	—	—
2a.	" " granitbrottet vid Klippegård	+ (A)	—	—	—	+	—	—
3.	Strax N om Hasle	—	—	—	—	+	—	—
"	" " " strandgrus	—	—	+	—	—	—	—
4.	Wangs fiskläge	—	—	—	—	+	—	—
5.	Hammarén	+ (A)	—	—	+	+	+ ⁵⁾	—
6.	S om Allinge	+ (A)	+ ²⁾	—	+	+	—	—
"	Allinge, strandgrus	—	—	+	—	—	—	—
7.	Teigns fiskläge	+ (A)	—	—	+	+	—	—
8.	Dyddalen, öfre moränen	+ (A?)	—	—	—	—	+ ⁶⁾	—
8a.	" undre moränen	+ (A?)	—	—	+	—	—	—
9.	Östermarie s:n, nära Gyldensåns utlopp	+ (A?)	+ ²⁾	—	—	+ ³⁾	—	—
10.	Ibs s:n, Listed fiskläge	?	—	—	+	+	—	—
11.	Nerö, NV om Kroggård	+ (A)	—	—	—	+	+ ⁶⁾	—
"	" kolerahuset	+ (A)	—	—	+	+	—	—
12.	Risebæk, kalkstensbrottet	+ (A?)	—	—	+	+	—	—
13.	Risebæks utlopp, öfre moränen	—	—	—	+	+	—	—
13a.	Risebæks utlopp, undre moränen	+ (A?)	—	—	+	+	+ ⁷⁾	—
14.	Wasgård, SV om Aakirkeby	—	—	—	+	+	—	—
15.	Sigte tegelbruk, SV om Gudhjem	+ (A)	?	—	—	+	—	71
	b) Ofvanför 72 m.							
16.	Något N om Vallensgård mellan Aakirke- by och Almindingen	+ (A)	—	—	+	+	+ ⁵⁾	—
17.	Almindings högre delar	+	?	—	—	—	—	142
17a.	Almindingen, Lilleborg	+ (A)	—	—	+	+	—	115
18.	Nära Lehn's gård, SV om Gudhjem	+	—	—	—	+ ⁵⁾	—	93
18a.	Lehn's klint	?	—	—	—	—	—	103,6
19.	Hammaréns högsta parti (SV om fyren)	—	—	—	+	+	—	86,4

¹⁾ Blockbestämningarna äro verkställda på hemfördt material, hvarvid statsgeologen FRID-
DE GEER benäget åtagit sig granskningen af mera svårbestämbara Ålandsblock samt af
kritblocken och statsgeologen LUNDBOM af Dalaporfyren samt en del af Östersjög-
reniterna.

²⁾ Bredvadsporfyrr. Block af en kvartsporfyrr med brun grundmassa träffas allmänt på
Bornholm liksom äfven på Gotland, och denna sista omständighet visar måhända på en
gemensam härkomst från någon klyftort norr om Gotland.

³⁾ Här träffades bland andra *Spirifera crispa* och *Orthis biloba*.

⁴⁾ Kritblock hafva erhållits äfven från andra än de i tabblän upptagna fyndorterna, men
kunna möjligen härstamma från på ön anstående lager.

⁵⁾ Flinta, ej från nordöstra Skåne.

⁶⁾ Ett illa bevaradt ex. af *Terebratulula lens* NILSS.; denna art förekommer blott i de
yngsta kritan, hvilken som bekant saknas i NO Skåne.

⁷⁾ Flinta, möjligen från NO Skåne.

Dessa block hafva insamlats direkt ur kalkhaltig (eller i ett par fall genom urlakning kalkfri) morän med undantag af några från *Hammarens* högsta delar, der blocken stundom träffas löst liggande på de slipade och refflade granithällarne och i så fall vanligen äro vindslipade och glatta. Detta vindslipningsfenomen framträder i större eller mindre grad äfven hos en del af de block, som återfinnas i ett likaledes på *Hammarens* högre och högsta delar allmänt förekommande, stundom ytterst tunt skikt af uppluckradt bergartsmjöl, hvilket, oaktadt det varit utsatt för atmosfærilienas inverkan, dock innehåller en öfverraskande stor procent af kolsyrad kalk. Förklaringen på detta förhållande finner man vid en granskning af de här förefintliga blocken, som till stor del visar sig bestå af siluriska kalkstenar, hvilka i följd af vittring och afnötning tillföra bergartsmjølet mera kalk än som regnvattnet förmår upplösa och bortföra.

Orsaken till att morännergeln på Bornholm så pass allmänt träffas närmast dagen, får man tvifvelsutän i främsta rummet tillskrifva den omständigheten, att hafvets nivå härstädes efter istiden varit endast obetydligt högre än nu, nämligen (att döma af de måhända för få afvägningar, som jag hade tillfälle att verkställa) på *nordligare* delar af ön till högst vid pass 17 m, mellan *Gudhjem* och *Svaneke* omkring 15,5 m, mellan *Svaneke* och *Nexø* omkr. 15 m, på *sydkusten* omkr. 14,5 m, samt slutligen på *vestkusten* till omkr. 13,5 m¹⁾, och då Bornholms kusttrakter i allmänhet mycket snart nå en höjd, som öfverstiger dessa tal, så inses lätt, att de områden, som varit utsatta för hafvets omdanande verksamhet, inskränka sig till en obetydlighet.

Efter denna mera allmänt hållna öfversigt af de Bornholmska moränernas natur och utbredning, skola vi något närmare betrakta en del speciella förhållanden i deras uppträdande för att se till, i hvad mån de visa öfverensstämmelse med dem inom närliggande områden.

¹⁾ Jfr DE GEER. Om Skandinavien's nivåförändringar under kvartärperioden, G. F. F. Bd 10, häft. 5, tafl. 2, I, isoanabasen för 0 meter.

Såsom förut är nämnt, har prof. JOHNSTRUP påvisat förekomsten af tvenne väl utpräglade reffelsystem på Bornholm, det ena inom de högre delarna af ön från NO—SV, det andra från SO—NV inom de lägre, och vidare att det förra är äldre än det senare. Genom sina undersökningar öfver den yngre baltiska isströmmens natur har DE GEER sedermera ådagalagt, att detta SO—NV-liga reffelsystem på ön är att anse såsom ett verk af nämnda isström.

Ett nytt och positivt bevis för riktigheten af detta DE GEERS uttalande lyckades jag förra sommaren erhålla i de af mellanliggande skiktade bildningar åtskilda moräner, som på några ställen af ön anträffades. Det säkraste beviset för förhandenvaron af tvenne moräner af olika ålder erhöles i en skärning i *Dynddalen*, *Rö socken*, på nordöstra kusten. Dynddalsbäcken har nedskurit sin bädd genom här förefintliga kvartära aflagringer,

gar, som säkerligen en gång uppfyllt större delen af den natursköna dalen. Det syntes egentligen endast vara på ett ställe, som lagerserien, sannolikt genom ett på senare tider försiggånget ras, blifvit blottad och nu tillåter en närmare undersökning, nämligen nära stranden ofvanför den vid dalgångens nordvestra sida framflytande bäcken.

Man har här följande profil i N50°O—S50°V (fig. 1):

Den undre moränens öfre kant ligger här vid pass 3 m ö. h. Den öfre, 1—1,5 m mäktiga morän- »mergel» har i följd af vittring erhållit en brungul färg och genom urlakning förlorat sin kalkhalt. Någon närmare undersökning af de ingående blocken medhans icke; endast ett block af Östersjögranit erhöles.

Den undre moränen är deremot af grå färg och starkt kalkhaltig samt innehåller af baltiska block Östersjökalk, Gotlands-kalk och Östersjögranit.

Det mellan de båda moränerna förefintliga 11 m mäktiga sandlagret utgöres af ställvis väl skiktad, stundom diskordant lagrad

kalkhaltig, fin sand med något fint grus eller grof sand, hvaremot större och mindre stenar syntes helt och hållet saknas. Inlagrade i sanden anträffades temligen sparsamt friska fragment af muskelskal, hvilka emellertid svårligen torde tillåta bestämning. Sandens finhet och alltigenom likartade beskaffenhet, dess jämförelsevis stora mäktighet i förening med förekomsten af skalfragment, som, på grund af närvaron af bestämbara skallemningar i andra likartade bildningar på ön, är af särskild betydelse, synas bestämdt tala för, att man här har att göra med en *interglacial* bildning och icke med en lokal utbildning af rullstensgrus inuti en enda morän.¹⁾

I *Ruths* socken på vestra delen af ön anträffades i öfre delen af strandterassen strax söder om den lilla *Askebäcken*(?) rätt talrika, delvis bestämbara skalfragment i en under moränmergel förefintlig ställvis något oren sand af 0,8 m synlig mäktighet. Vid en jämförelse med material i Upsala zoologiska museum, vid hvilken docenten CARL AURIVILLIUS godhetsfullt var mig behjälplig, befunnos en del af skalfragmenten tillhöra en *Mactra*-art samt ett fragment, sannolikt *Pecten islandicus*; för öfrigt funnos här fragment af *Actinocamax mammillatus* samt af en krit-*Ostrea* (enl. DE GEER). Som jag emellertid icke kom i tillfälle att anställa gräfning för att få utrönt, om äfven denna sand underlagras af morän, kan ej med full visshet afgöras, om densamma är att anse såsom *interglacial*, men i följd af analoga förhållanden på andra ställen af ön synes det sannolikare att betrakta den såsom sådan än som *præglacial*.

Detsamma synes gälla en annan dylik fyndort invid vägen något ofvanför *Wangs* fiskläge, äfvenledes i *Ruths* socken, hvar-
est träffades en del obestämbara fragment af musslor.

En fjerde fyndort för interglaciala grus- och sandaflagringar återfans inom *Aakirkeby* socken invid mynningen af *Risebæk*

¹⁾ Vid slamning af sanden hafva erhållits dels trenne former Spongienålar och dels följ. Rhizopoder, hvilka dr A. GOES haft godheten bestämma: *Globigerina bulloides* D'ORB., *Nonionina umbilicatula* WALK., *Nodosarina calcar*, *Planorbulina lobatula*? WALK., samt en *Verneuillina*; men då alla dessa Rhizopoder anträffas redan i kritformationen och å andra sidan ännu fortleva, »kunna de lika väl vara sekundärt som primärt inlagrade».

ungefär midt på sydvästra kusten af ön. Vidstående figur 2 är egnad att åskådliggöra förhållandena derstädes:

Fig. 2.

Direkt på den här anstående fossilfria, plastiska rödbruna Keuper-(?)leran¹⁾ lagrar en väl 3 m mäktig bädd af starkt kalkhaltig, hård, grå moränmergel, (a och a') innehållande förutom en stor mängd lokala block, talrika sådana af baltisk härkomst. De förra omnämnas nedan i samband med dem i den öfre moränen. Bland de senare märkas isynnerhet allmänt *siluriska kalkstenar*, bland hvilka flertalet bestämdt visa på *Gotland* som klyftort under det att andra tillhöra den karakteristiska *Östersjökalken*. Vidare anträffades här *Östersjögranit* samt kritblock.

Den *öfre* moränbädden (d), med en mäktighet af 2 m eller ställvis något mera, visar i hufvudsak samma yttre utseende som den undre med undantag af att den, i följd af sitt läge, företer de vanliga vittrings- och urlakningsfenomenen, detta dock förnämligast inom de öfre delarne. De häri förekommande baltiska ledblocken hafva i hufvudsak samma prägel som i den undre, dock med den skilnaden att block af *Östersjökalk* här äro sällsyntare. De lokala blocken deremot angifva ett par olikheter, hvilka måhända torde berättiga till slutsatser angående isens rörelseriktning, särskildt som de respektive moränernas underlag härutinnan icke syntes lemna någon ledning i form af (reflor eller) veckningsfenomen. Material, taget från skilda ställen i de båda moränerna, underkastades nämligen slanning, och framgår häraf, att den undre moränen är rikare på kambrisk sandsten,

¹⁾ På fig. är dess förmodade öfre gräns utmärkt genom den undre brutna linien.

som säkerligen till största delen härstammar från på ön anstående lager. Då dessa sandstenslager finnas anstående såsom ett 4—5 km bredt bälte från Nexö-området längs urbergsmassivets södra gräns fram mot Rönne, skulle man möjligen härvidlag kunna tänka på en transport från O eller NO; men större betydelse torde man få tillskrifva den anseeligare procenten af urbergsfragment inom samma undre morän, alldenstund dessa block sannolikt till stor del kommit från öns granitmassiv, som utbreder sig norr om kambriska sandstenen och därför visar på en transport från NO. Vi återkomma längre fram till denna fråga. I den undre moränen äro vidare kritblocken talrikare än i den öfre (jfr tablån).

Mellan de båda moränerna förefinnes ett mestadels 2 m mäktigt lager af något sandigt grus, som på grund af sin stora rikedom på lokala skiffrar lämpligen torde kunna benämnas *skiffergrus* (c). Detta gruslager visar i sin undre del stundom tydlig skiktning, men för öfrigt är skiktningen till större delen utplånad, och detta står synbarligen i samband med den yngre moränens bildning. Materialet till detta gruslager härstammar dels från den underliggande moränen, hvilket bevisas genom förekomsten af smärre moränmergelbitar och repade kalkstenar förnämligast i dess undre partier, och dels med all sannolikhet från de omedelbart intill anstående lagren af Trinucleus- och Graptolitskiffer. Skiffergruset vid Risebæk är i följd af vittring ganska förorenadt och skallemningar kunde här icke upptäckas.

Mellan den undre moränen och skiffergruset förefinnes, såsom synes på profilens högra sida, ett 0,43 m mäktigt lager af temligen ren skiktad sand (b), som är väl afgränsad mot skiffergruset och synbarligen af annat ursprung än detta, men äfvenledes i saknad af skallemningar.

Uppkomsten af dessa skiktade bildningar mellan de båda moränerna vid Risebæk synes man med stor sannolikhet kunna förlägga till tiden efter (eller för?) afsmältningen af den landis, som gifvit upphof till den undre moränen. Härför talar sär-

skildt den ofvannämnda förekomsten af i gruset inlagrade morän-mergelbitar, hvilka väl svårligen kunna tänkas ditkomna på annat sätt än genom hafvets denuderande verkan på den undre moränen. Visserligen är möjligheten af deras uppkomst genom subglaciala flodsystem vid isens afsmältning icke utesluten, då jag icke hade tillfälle att genom gräfningar och borrhningar närmare undersöka lagrets utsträckning och dess förhållande till den underliggande moränen; men i hvilket fall som helst torde man kunna påstå, att det omordade gruslagret tyder på en afsmältningsperiod mellan tvenne nedisningar.

I strandterassen något norr om *Hasle* iakttogs äfvenledes en profil med hårdt packad sand mellan två moräner, men sandens mäktighet var här endast 0,4 *m* och obestämbara skalfragment voro mycket sällsynta.

Vill man nu, med den kännedom man hittills eger om Bornholms glaciala bildningar och med stöd af förhållandena förnämligast inom Skåne, Halland och norra Tyskland, försöka sig på en diskussion rörande det inbördes åldersförhållandet mellan de inom skilda områden och olika nivåer på ön förefintliga moränerna, så synes man berättigad att påstå, att i första hand de undre af de tvenne moränerna, hvilka alla träffats inom öns lägre delar, aflagrats antingen vid den äldre baltiska isströmmens utbredning eller af den härpå följande NO—SV-liga eller ock slutligen af båda, isynnerhet om det framdeles kan påvisas, att den senare öfvergått i den förra utan någon mellanliggande interglacial tid. En antydning om en dylik transport från NO har man t. ex. i den ofvan omnämde större procenten af lokala urbergsblock (och kambriska sandstenar) i undre moränen vid Risebæk. Enahanda blir förhållandet med de ofvanför gränsen för den yngre baltiska isströmmen uppträdande moränerna, af hvilka åtminstone en del innehålla baltiska block. DE GEERS uttalande ¹⁾ angående förekomsten af baltiska block inom Born-

¹⁾ I LUNDBOMMS arbete »Om den äldre baltiska isströmmen i södra Sverige», G. F. F., Bd 10. 1888, sid. 185.

holms högre delar och dessas samhörighet med den äldre baltiska isströmmen synes därför böra modifieras derhän, att icke alla baltiska block inom ifrågavarande område äro dittransporterade af nämnda isström, utan att en del tvifvelsutan ditkommit med den NO—SV-liga isströmmen antingen på det sätt, att denna, under sin väg alltifrån den ännu ej fastställda nordgränsen för den äldre baltiska isströmmen (inom Blekinge?) och till Bornholm, upptagit dylika block, eller så, att denna NO-liga isström kommit mera direkt från det baltiska området.

Dessa frågor angående den NO—SV-liga isströmmens rörelseriktningar innan densamma nådde Bornholm kunna tro-
ligen besvaras genom noggranna och detaljerade block-(och reffel-?) studier särskildt inom de ifrågavarande högre områdena af ön, all-
denstund inom Småland och nordöstra Skåne finnas anstående bergarter, som kunna användas såsom ledblock.¹⁾

En antydan om en N—S-lig transport har man må-
hända, såsom prof. JOHNSTRUP framhåller, i de kritblock (och
fossil) som af honom funnits på några ställen vid eller nära
NO-kusten af ön, men de fynd af kritblock, som jag gjort sär-
skildt i den förut nämnda moränen nära Nexö (11 a) (fragment af
Belemnitella mucronata enligt DE GEER) samt i *undre* moränen
vid Risebæk (b. a. ett block med *Terebratula lens*) göra frågan
mera invecklad och visa möjligen på en transport från Östersjö-
botten öster om ön?

Med visshet synes man deremot kunna påstå:

att de ofvan beskrifna, inom öns lägre delar funna öfre mo-
ränerna äro bildade vid den yngre baltiska isströmmens utbred-
ning och att åtminstone en del af de SO—NV-liga refflorna
härvid inristats, under det att andra åter vid fortsatta mera
detaljerade undersökningar möjligen skola bevisas vara inristade
af den äldre baltiska isströmmens moräner;

¹⁾ LUNDBOHN. Geschiebe aus der Umgebung von Königsberg in Ostpreussen,
Separat-Abdr. aus d. Schriften d. Physik.-ökonom. Gesells. zu Königsberg
1888, der äfven den förut (p. 278) använda benämningen »Östersjögranit»
föreslås.

att det interglaciala haf, som betäckt delar af Danmark, Skåne och norra Tyskland (Weichsel-dalen),¹⁾ äfven sträckt sig norr om Bornholm under ett tidskede emellan den skandinaviska landisens största utbredning (på Bornholms högre delar representerad af det NO—SV-liga reffelsystemet samt här liksom säkerligen till en del på lägre nivåer af moräner med öfvervägande baltisk karakter) och den yngre baltiska isströmmens framryckande;

och att den fauna, som befolkade detta haf, äfven vid Bornholm, såvidt man af de hittills funna obetydliga resterna får döma, visar på en större salthalt hos vattnet än på samma ställe i våra dagar.²⁾ Det enda man för närvarande kan säga om det interglaciala hafvets stånd vid Bornholm är, att detsamma nått *minst* 16 (19,5?) *m* högre än nu.

Tillägg.

Ehuru frågan om en transport af *lokala ledblock* på Bornholm redan af prof. JOHNSTRUP (l. c.) blifvit utförligt behandlad, torde dock följande iakttagelse förtjena omnämnande.

Fig. 3.

I strandterassen litet norr om Rönne förefans ett 0,8 *m* långt parti af delvis söndersmulad och hopbakad svart graptolit-

¹⁾ Jfr bland annat TORELL, Undersökn. öfver istiden III, Ö. K. V. A. F. 1887, N:o 7; JENTZSCH, Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. Den samme: Neuere Fortschritte d. Geologie Westpreussens, Separ. Abdr.-Schrift. d. Naturforsch. Gesells. zu Danzig, N. F. Bd 7, Heft. 1, Leipzig 1888.

²⁾ På tal härom må påmnas, att jag förra sommaren fann *Litorina litorea* lefvande vid kusterna af Bornholm; den syntes vara rätt allmän, men i små och förkrympta exemplar samt träffades tillsammans med *Limnæa ovata*. Detsamma var förhållandet vid Trelleborg.

skiffer (a på fig. 3) inbäddadt i moränmergeln. Vidstående figur 3, som är egnad att skematiskt visa detta förhållande, är så till vida mindre riktig som det *prickade* skall föreställa de *sönder-smulade skifferpartien*. Detta block torde, om man får döma af utbredningen af de nu fast anstående graptolitskiffrarne på ön, vara transporteradt från OSO samt en väglängd af minst 16 km.