

Muslingeboeret Silurkalk, Strandsten fra Kridthavet, fundne som løse Blokke paa Bornholm

af KARL A. GRÖNWALL.

(Meddelt med Tilladelse af Kommissionen for Danmarks
geologiske Undersøgelse.

Under det geologiske Kortlægningsarbejde paa Bornholm fandt jeg 1901 nogle ejendommelige Blokke, der synes at fortjene en nærmere Omtale.

Det er Stykker af en mørkegraa eller næsten sort, tæt, og noget lagdelt Kalksten, der stemmer nøje overens med de Kalkkonkretioner og de Kalkboller, der forekommer i de øvresiluriske Graptolitskifre i Skaane og paa Bornholm. Paa Flertallet af dem kan man endog spore noget af Konkretionens oprindelige, afrundede Form. Overfladen er meget stærkt angrebet af Boremuslinger, der har boret sig langt ind i Stenarten, og senere er disse Borehuller blevet fyldte med en glaukonitisk Gruskalk, der viser sig at stamme fra Kridtformationen, σ : disse Blokke stammer fra Silurlag, der i Kridttiden har dannet en Strand; fra Strandklinten styrtede Stykker ned i Vandet ved Stranden; her maatte de give Husly til Kridthavets Boremuslinger og senere blev de indlejrede i Kridttidens Lag af Gruskalk eller lignende Dannelser. Da Indlandsisen gik frem over det baltiske Omraade, førte den Stykker af disse Stenarter med sig, og selvfølgelig er det de mest modstandsdygtige af disse, som vi nu kan finde i Moræneleret.

Af disse Blokke blev der i alt fundet 6 Stykker paa et temmelig lille Omraade, enten paa de Marker, der tilhører Brandsgaard i Bodilsker, eller i dens nærmeste Omegn. Stedet ligger i den sydøstlige Del af Bornholm, omtrent midt imellem Bodils og Peders Kirker og meget nær ved Pilemølle Trinbræt paa Jærnbanen mellem Rønne og Nexø. Et Par af Blokkene fandt jeg selv i en Mergelgrav

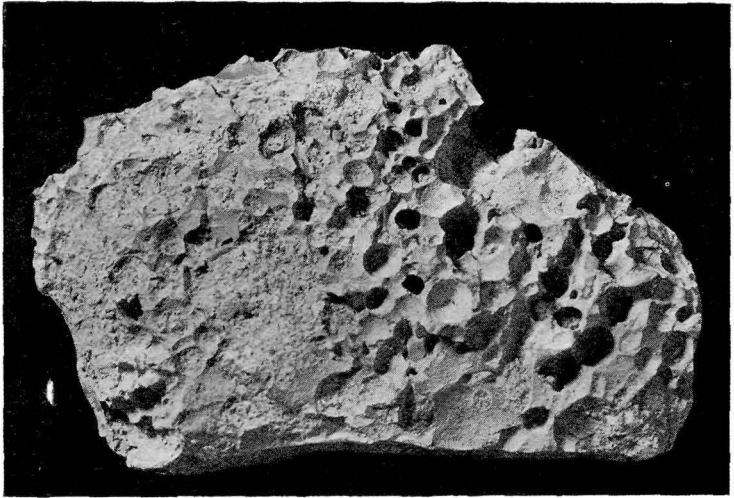


Fig. 1. Blok fra Brandsgaard i Bodilsker, Bornholm.
(Noget formindsket, ca. $\frac{3}{5}$ af nat. St.). P. HARDER *fol.*

Denne Side af Blokken viser store Partier af den glaukonitiske Kridtbjergart siddende fast paa den siluriske Kalksten.

Forovent til venstre ses der i et Borehul et Skalfragment, vistnok af en Østers, og flere Steder ligger der i Kridtbjergarten smaa Stykker af silurisk Skifer indlejrede; et Stykke findes saaledes til venstre midt i Billedet, lidt nedenfor et aflangt Hul, der fremtræder med meget dyb Skygge.

og paa Marken, de andre modtog jeg af den daværende Ejer af Brandsgaard, Herr JENS BRANDT KØEFOED, der havde fundet dem og lagt dem op paa en Stenhøj i Haven.

Desuden ejer Mineralogisk Museum en ganske lignende Blok, der er funden af Prof. JOHNSTRUP 1892 ved Rise-

bæk paa Bornholms Sydkyst. Etiketten angiver, at den fandtes i Skifergrus.

I Størrelse og Form er disse Blokke temmelig forskellige; den største er henved 20 cm. lang, 15 cm. bred og 10 cm. høj; den mindste er $10 \times 8 \times 5$ cm. Fire af disse Blokke viser meget tydelig den oprindelige Form af Kalkballe eller Konkretion, de andre hidrører sikkert nok

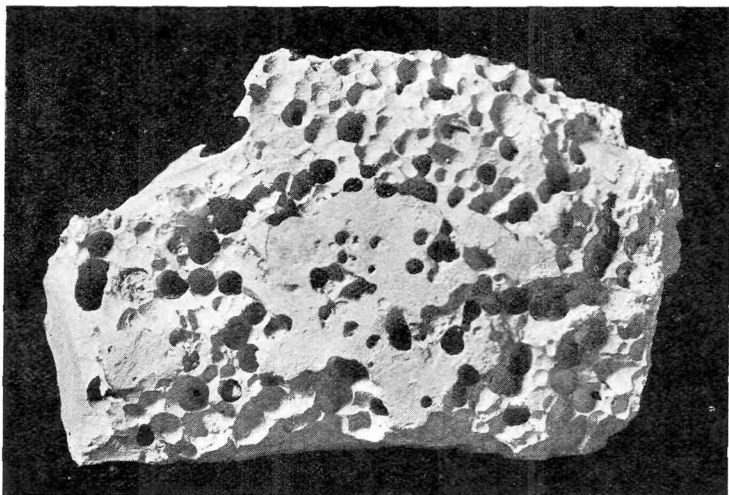


Fig. 2. Den i Fig. 1 afbildede Blok, set fra den anden Side. (Noget formindsket, ca. $\frac{3}{5}$ af nat. St.). P. HARDER fot.

Denne Side af Blokken viser den siluriske Kalksten med en Mængde Borehuller, for en stor Del meget dybe, hvori der kun findes meget lidt af Kridtbjergarten.

Paa Overfladen af Blokken ses der svage Spor af Isskuring.

fra Kalkboller, der har været slaaede i Stykker, forinden de blev indlejrede i Kridtstenarten. Paa et Par af dem kan man iagttage meget fine, men dog fuldt tydelige Mærker efter Isskuring.

De Huller, som findes i Stenarten, stemmer saa nøje overens med dem, som Arter af *Pholas* borer ind i Nutidens Strandsten, at der ikke kan være nogen Tvivl om deres Oprindelse. I Størrelse varierer Borehullerne ikke

saa lidt; de største har været henimod 2 cm. i Diameter og omtrent 5 cm. i Dybde, det store Flertal derimod har været 6—10 mm. i Diam. og 20—25 mm. i Dybde. Deres Form har altid været flaskeformet, saa at Mundingen er indsnævret, hvor den er bevaret. Hyppig sidder Borehullerne meget nær ved hinanden, saa at de gaar sammen, eller ogsaa er Væggene mellem dem meget tynde, saa de senere er blevet brudte i Stykker og beskadigede. Paa Steder, hvor Borehullerne sidder særlig tæt, minder Stenarten, overfladisk set, om de Flydesten, som saa hyppig findes paa Vesterhavets Kyst (Højvonnslakker fra Middlesborough).

Flertallet af Stykker viser ganske tydelig, ligesom den afbildede Blok (Fig. 1 og 2, Side 14—15), at Borehullerne findes paa begge Sider af Blokkene, saa de nødvendigvis maa have været rullede som Strandsten, da de blev angrebne af Boremuslingerne. Muligheden af, at Dyrene har boret sig ind i en fast Klint, hvis Stykker vi siden har faaet indlejrede i Kridtdannelserne og transporterede bort af Isen, synes ganske at være udelukket.

Indeni Borehullerne findes der i mange Tilfælde en Udfyldning af fast Bjærgart, en Gruskalk, der bestaar af en Mængde smaa Skalfragmenter, enkelte rullede Stykker af silurisk Skifer, samt en Del Korn af Kvarts og, sjældnere, af Glaukonit. Denne Stenmasse er i Hovedsagen ens i alle Blokke, kun med den Forskel, at Mængdeforholdene af de forskellige Bestanddele kan variere noget. Paa et Par af Stykkerne findes temmelig meget af denne Gruskalkmasse, saa det er ganske tydeligt, at disse Blokke helt og holdent har været indlejrede i Gruskalk.

Skønt der i denne Stenart findes meget rigelig med Skalfragmenter, er der dog kun fundet to Stykker, der kan henføres til nogen bestemt Forstening. Det ene er en flad Skal af en *Ostrea*, der ikke er videre karakteristisk og ikke kan bestemmes, det andet er et Ormerør, rimeligvis af en *Serpula*, der har sat sig fast i Bunden af et af Borehullerne.

Palæontologisk er det saaledes ikke muligt sikkert at bestemme Alderen af disse Blokke eller at afgøre, med hvilke Dannelser de nærmest hører sammen og hvorfra de stammer.

Med Hensyn til den siluriske Kalksten, der er det primære i disse Blokke, saa kan dens Hjemstavn bestemmes med temmelig stor Sikkerhed. Saadanne Konkretioner findes i Skaanes¹⁾ og Bornholms øvresiluriske Graptolitskifere paa forskellige Niveauer. I Skaane indeholder navnlig *Colonus*-skiferen, den øverste Del af Graptolitskifrene, og Skiferen med *Monograptus testis* BARR. (Zone med *Cyrtograptus Carruthersi* LAPW.) temmelig hyppigt Kalkkonkretioner, medens saadanne forekommer sparsomt i Zonerne med *Cyrtogr. rigidus* TBG. og *Cyrtogr. Murchisonæ* CARR. Paa Bornholm findes saadanne Kalkboller navnlig i Skiferen ved Kuregaard ved Læsaa (omtrent i Zonen med *Cyrtogr. Murchisonæ* CARR.) Det er disse Kalkboller, der indeholder de bornholmske Diamanter. En af Blokkene, den, der er funden ved Risebæk, viser en forbavsende stor Lighed med disse Kalkboller fra Kuregaard, og har en Flade, der hidrører fra en oprindelig Revne i Kalkbollen, beklædt med Krystaller af Kalkspat, ligesom Forholdet er hos disse. Overensstemmelsen med disse skaanske og bornholmske Silurforekomster er saa stor, at man med Sikkerhed kan udtale, at disse Blokke stammer fra Dannelser, der har staaet i en nær og umiddelbar Sammenhæng med dette omtalte Siluromraade. Vort Kendskab til disse Egenes Silurdannelser giver os ogsaa en lille Mulighed for at danne os en Forestilling om, hvor langt de skaanske og bornholmske Graptolitskifre kan have strakt sig mod Øst ud i Østersøen.

¹⁾ TULLBERG, S. A. Skånes Graptoliter I. S. G. U. Ser. C. Nr. 50. 1882.
 Dansk geol. Foren. Bd. 3. 2

Indenfor Skaanes Silurdannelser, saavel nedre som øvre Silur, spiller Aflejninger fra dybt Vand, navnlig Graptolitskifre, en umaadelig stor Rolle, medens længere mod Øst Dannelser fra lagere Vand er saa godt som ene-raadende. Ved en Sammenligning med Silurlagene i Østersøomraadet finder vi, at baade Øland, Gotland og de russiske Østersøprovinser har langt overvejende Kalkstensdannelser, hvori Graptolitskifre komplet mangler, og hvor kun enkelte Graptoliter findes i Kalkstenslagene og gør Paralleliseringen sikrere og lettere. Denne Faciesforskel mellem Ølands og Skaanes nedre Silur og mellem Gotlands og Skaanes øvre Silur er saa bestemt og udpræget, at vi næppe kan tænke os, at der i den yngre Silurperiodes Hav i disse Egne kan have raadet saadanne Dybdeforhold, at Graptolitskifre kunde aflejres særlig langt Øst og Nordøst fra Skaane. Jeg har vanskeligt ved at tænke mig, at der er aflejret øvre Graptolitskifre i Østersøomraadet langt Øst for den Meridian, der gaar igennem Ølands Sydspids.

Vi maa saaledes antage, at disse Blokke stammer fra en Strand af Silurlag, der har ligget et eller andet Sted omtrent Nordøst fra Bornholm og som er blevet brudt ned af Havet. Men saa frembyder der sig Spørgsmaalet: Hvornaar er dette sket?

At det var i Kridtperioden, kan man med Sikkerhed sige. Derimod er det ikke muligt bestemt at afgøre, til hvilken af Kridtets Underafdelinger disse Blokke nærmest maa høre. Den Gruskalk, som fylder Borehullerne, ligner temmelig meget Stenarterne i Kristianstadegnen (det nordøstlige Skaanes Kridtomraade), men en saadan petrografisk Overensstemmelse beviser ikke meget. Stenarten har ogsaa en vis Lighed med Tosterupskonglomeratet (fra det sydøstlige Skaane), navnlig er de rullede

Skiferstykker ganske af samme Natur som de tilsvarende i Tosterupskonglomeratet; dette betyder jo dog ikke mere end, at Tosterupskonglomeratet og den nu ødelagte Kridt-aflejring, hvorfra de bornholmske Blokke stammer, begge er dannede ved en Strand, hvor samme Slags siluriske Skifre har været udsatte for Nedbrydning og har afgivet Materiale til de litorale Dannelser.

Man maa dog anse det for sikkert, at vore Blokke stammer fra Kridtdannelser, der har staaet i Forbindelse med det østlige Skaanes — det sydøstlige eller nordøstlige — Kridtdannelser og er af samme Alder som disse, *o*: Senon. I det sydøstlige Skaane findes *westfalicus*-, *granulatus*-, *mammillatus*- og *mucronata*-Kridt og i det nordøstlige *mammillatus*- og *mucronata*-Kridt. Hvis man skulde lade sig lede af de petrografiske Analogier, skulde man nærmest henføre Blokkene til *mammillatus*-Kridtet (eller muligvis til *mucronata*-Kridtet).

Skønt der findes en Mulighed for, at disse Blokke stammer fra et noget tidligere Afsnit af Kridtperioden, fra Dannelser, af hvilke en stor Mængde Blokke findes spredt over Preussen og tildels ogsaa over Pommern, maa jeg dog sige, at der ikke er stor Sandsynlighed for den. Disse Blokke har gennemgaaende en mere østlig Udbredelse, og den Del af Østersøen, som man paa Grundlag deraf maa anse for deres Hjemstavn, ligger ogsaa betydelig østligere end, hvad der kan passe sammen med de Slutninger, som vi iøvrigt kan drage angaaende vore bornholmske Blokke.

Lignende Blokke er tidligere blevet fundne i det nordtyske Lavland og er ogsaa blevet omtalte i den geologiske Literatur. JENTZSCH¹⁾ omtaler 1892 Blokke, der hører hid, paa følgende Maade: »Palæozoische Geschiebe zeigen bisweilen die mit Grünsand ausgefüllten Bohrlöcher von Muscheln. Diese sind dem Kreidemeer

¹⁾ JENTZSCH, A. Führer durch die geol. Samml. d. ostpreuss. Provinzialmuseums in Königsberg. 1892. S. 89. Nr. 229.

zuzuschreiben, dessen gewaltige Transgression im Cenoman begann und im Senon ihr Maximum erreichte«. Senere vil DEECKE¹⁾ i lignende borede Blokke se et Bevis for et interglacialt Hav i Egnen Øst for Rügen. De Blokke, hvorpaa han støtter sin Anskuelse, omtaler han som en Silurkalk, funden ved Nordpehrd nær ved Göhren paa Rügen, og en øvresilurisk Koral, formodentlig fra Gotland, funden i Grusgraven ved Neu-Torney ved Stettin. JENTZSCH²⁾ tager senere til Orde mod denne Tydning og efter at han har fremlagt sine vægtige Grunde, udtaler han bl. a. følgende: »Desshalb halte ich an dem vor-diluvialen, cretaceischen (oder oligocänen) Alter der ost-preussischen Bohrmuschel-Spuren fest«.

Som jeg ovenfor udførlig har fremstillet, kan der ikke være nogen Tvivl om de bornholmske Blokkes Alder; det samme gælder dog ikke for alle de nordtyskes Vedkommende. At der mellem de Blokke, som Prof. JENTZSCH omtaler fra Østpreussen, findes saadanne af ganske samme Art som de bornholmske, er sikkert nok. I den preussiske geolog. Landesanstalt viste Prof. JENTZSCH mig i Efteraaret 1902 en Blok, der stemte ganske overens med de bornholmske; den bestod af mørk silurisk Kalksten (Kalkballe fra Graptolitskifer) og var forsynet med store Borehuller, ca. 18 mm. i Diameter, fyldte med en glaukonitisk Kridtbjærgart; Blokken stammede fra »Section Jedwabno« af det preussiske geologiske Kort (Østpreussen). Desuden viste Prof. JENTZSCH mig en Sandsten, boret af Boremuslinger, fra Kortbladet »Thomsdorf« i Uckermark paa Grænsen mod Meklenburg. Lidt tidligere havde jeg i Universitetssamlingerne i Greifswald haft Lejlighed til at se de Blokke, som Prof. DEECKE havde omtalt, og lignende, som han senere har beskrevet³⁾. Med sædvanlig

¹⁾ DEECKE, W. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 46. 1897. S. 682. Briefl. Mitteil.

²⁾ JENTZSCH, A. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 47. 1895. S. 740. Briefl. Mitteil.

³⁾ DEECKE, W. Geologische Miscellen aus Pommern. — Mittheil. natur-

Elskværdighed gav Prof. DEECKE mig alle Oplysninger om disse Blokke og har tilladt mig at benytte og meddele dem.

I det geologiske Instituts Samlinger fandtes en hel Række borede Blokke af forskellig Natur. Blokke af samme Slags som de bornholmske forelaa fra flere Findesteder: Stranden ved Lebbin ved Stettiner Haff, Stranden ved Nordpehrd ved Göhren paa Rügen og fra Grusgravene ved Neu-Sassitz i Nærheden af Bergen paa Rügen. I en Aas ved Alt-Galtschow ved Demmin (Forpommern) har man fundet to borede Blokke, der af DEECKE (l. c. S. 25) betegnes som »der glimmerreiche, krummschalige, dünnplattige *Colonus-Kalk*«. Disse to Blokke synes at stamme fra et noget højere Niveau af det skaanske Øvresilur end de bornholmske Blokke.

Et Antal borede Blokke af ganske anden Natur har DEECKE beskrevet samme Sted og samtidig har ogsaa OPPENHEIM¹⁾ iagttaget dem. Det er løse Koraller, efter Bestemmelse af FELIX²⁾ *Thamnastræa (Centrastræa) concinna* FROM. (GOLDF. sp.), en Art, der forekommer i Malm (øvre Oxford og Kimmeridge). Disse forekommer stedvis temmelig hyppig i Diluvialsand i Bagpommern, f. Eks. ved Parlow, Trebenow, Wusterwitz m. fl. St. De er ogsaa fundne andre Steder mod Vest i det nordtyske Lavland. I Borehullerne findes der ikke sjældent en Udfyldning af jærnholdigt Sand eller lignende. *Th. concinna* er funden i det pommerske Malm ved Klemmen og navnlig ved Fritzw, og ifølge M. SCHMIDT³⁾ findes de Arter *Gastro-*

wissensch. Verein für Neuvorpommern und Rügen. 35. Jahrg. 1903. S. 14—38. — 2. Die jurassischen Korallen aus dem Diluvialsande Hinterpommerns. S. 19—27.

¹⁾ OPPENHEIM, P. Über ein reiches Vorkommen von oberjurassischer Riffkorallen im norddeutschen Diluvium. Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. 54. 1902. Briefl. Mitt. S. 84—89.

²⁾ FELIX, J. Über einige norddeutsche Geschiebe, ihre Natur, Heimat und Transportart. Sitzungsber. d. naturforsch. Gesellsch. von Leipzig. Sitzung 3. Febr. 1903.

³⁾ SCHMIDT, M. Über oberen Jura in Pommern. Abhandl. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt. etc. Neue Folge. Heft. 41. 1905. S. 128—130.

chæna, som DEECKE (l. c.) angiver fra Blokkene, saa godt som alle i Juraforekomsten ved Fritzow. Man maa da antage, at disse Koralstokke er blevet borede ved Stranden af det samme Hav, hvori de har levet. DEECKE udtaler som sin Anskuelse, at »die Hauptmasse der angebohrten Geschiebe dem Strandgebiet des Malmmeeres entstammt, der nach der Erhaltung zu urtheilen, nicht allzuweit nördlich von Pommern in Schonen und den angrenzenden Meerestheilen zu suchen ist«.

Skønt vi saaledes nu kan bestemme to Grupper af disse borede Blokke, nemlig de af DEECKE beskrevne Stokke af *Thamnastræa* og de her behandlede Blokke, der oprindeligt stammer fra øvre Silur og som nærmest maa sættes i Forbindelse med Skaanes Kridt, findes der dog i det nordtyske Lavland andre borede Blokke, hvis geologiske Historie ikke paa langt nær er klar. Vi maa haabe, at de inden kort Tid bliver saa vel kendte og saa nøje undersøgte, som de med deres store almengeologiske Betydning fortjener at være det.

Først har DEECKE 1894 (l. c. S. 682) omtalt en øvresilurisk Koral, rimeligvis fra Gotland, funden i Grusgravene ved Neu-Torney ved Stettin, og 1902 (l. c. S. 26) en anden øvresilurisk Koral, funden ved Cammin i Bagpommern, hvis ene Side var bedækket med Oolitkorn, lignende dem fra Klemmen og Bartin, og som indesluttede en *Lithodomus* af Jurapræg. Desuden maa vi erindre, at der er en Mulighed for, at Kridtstenarten i nogle af de østpreussiske Blokke kan være lidt ældre end i de bornholmske, navnlig da den i nogle Tilfælde er mørk og glaukonitholdig; nærmest kommer man da til at tænke paa Cenoman, saaledes som jo ogsaa Prof. JENTZSCH har antydnet. Endvidere maa vi mærke den Sandstensblok fra Uckermark, som Prof. JENTZSCH foreviste for mig, og et Par Blokke, som DEECKE 1902 (l. c. S. 25—26) omtaler som forvitrede Kalksandstene af gulbrun Farve; de er fundne ved Schwentz ved Cammin og ved Levenhagen ved Greifswald, og deres Alder er uvis.

Til sidst frembyder Spørgsmaalet sig om disse Blokkes Hjemstavn og, ad hvilken Vej de er blevet førte til Findestedet. De geologiske Forhold i denne Egn af Bornholm fører til Slutninger af samme Art som de, hvortil man kommer ad andre Veje. De løse Jordlag i Nærheden af Brandsgaard er meget fedt Moræneler, en Bundmoræne, aflejret af en baltisk Isstrøm, der er kommet i omtrent lige østlig Retning eller maaske noget fra Sydøst saaledes, som Skurstriberne i den nærmeste Omegn viser det¹⁾. Dette maa vel nærmest forklares saaledes, at den ungbaltiske²⁾ Isstrøm, der er trængt ned i Østersøens Dalføre, først som højbaltisk er gaaet lige over Bornholm omtrent fra NØ, uden at lade sig standse af den Modstand, som Øens Granitklipper bød den. Senere, da den ikke havde Mægtighed nok til at gaa lige over Bornholm, maatte den som lavbaltisk gaa udenom Bornholms højere beliggende Graniterræn, og da kom Isen paa det lavere Omraade, der laa i Læ bagved dette, til at flyde meget nær op ad Granitomraadet, og herved ridsedes de østlige og sydøstlige Skurstriber ind paa Bornholms flade Sydland³⁾.

Isens Bevægelsesforhold i denne Egn af Østersøomraadet peger saaledes hen paa et Omraade Nord og navnlig Nordøst for Bornholm — omtrent mellem Bornholm og Ølands Sydspids — som Hjemsted for disse Blokke. Dette er omtrent det samme Resultat, som Undersøgelsen af Blokkene selv fører til.

Her maa det ogsaa fremhæves, at der i det sydlige

¹⁾ Se Kort over Skurstriberne paa Bornholm, f. Eks. hos JOHNSTRUP, Glacialphænomenerne og Cyprinaleret i Danmark. Univ. Festskrift 1882 og Abriss der Geologie von Bornholm. Mittheil. geograph. Ges. Greifswald. 1891 og HOLMSTRÖM, Geol. För. Stockholm Förh. Bd. 26. Tafl. 5. 1904.

²⁾ Denne Betegnelse er ligesom høj- og lav-baltisk tagen i samme Betydning, som HOLMSTRÖM paa oven anførte Sted har brugt dem.

³⁾ Om Skurstriberne paa Bornholm se navnlig: HOLMSTRÖM i det citerede Arbejde: Öfersikt af den glaciala afslipningen i Sydskindavien. G. F. F. 1904. S. 298—304.

Bornholms Moræneler findes en stor Mængde forskellige Kridtblokke, der viser meget stor Tilknytning navnlig til det nordøstlige Skaanes Kridt, af hvilke en Del direkte kan henføres til Kristianstadegnens Kridtbjergarter.

Disse her behandlede Blokke er saaledes transporterede til Bornholm og Rügen med den ungbaltiske Isstrøm, til Østpreussen derimod med en Meridian-Isstrøm, for stadig at benytte HOLMSTRÖM's Benævnelser.

Jeg kan ikke undlade her at fremhæve, hvorledes Forekomsten af saa mange Stykker af en forholdsvis sjælden Stenart paa et meget snævert begrænset Omraade, er et godt Eksempel paa den Kendsgerning, at Blokke af samme Slags kan følges nøje ad under Transporten ved Isens Bevægelse, denne Kendsgerning¹⁾, der er saa vel kendt for enhver Geolog, der noget indgaaende har beskæftiget sig med Studiet af løse Blokke.

¹⁾ Et af de faa Steder, hvor dette Fænomen er blevet omtalt i den geologiske Literatur, er hos STOLLEY: Zur Geologie der Insel Sylt, III. S. 13—14 (62—63). Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins. Bd. IV. Heft. 1. 1901.