

Oversigt over de bornholmske Juradannelsers Stratigrafi. og Tektonik.

AF

KAJ HANSEN.

De bornholmske Juradannelser har helt fra ØRSTEDS og ESMARCHS Dage været Genstand for talrige Undersøgelser af saavel danske som fremmede Geologer, uden at dog en samlet og udtømmende Behandling af dem foreligger endnu. Baade FORCHHAMMER (1837), GRÖNWALL (1916), MALLING (1920) og HÖHNE (1933) har i Tidens Løb opstillet forskellige Inddelingsskemaer, der afviger betydeligt indbyrdes. Fælles for GRÖNWALL og HÖHNE er det, at de henfører samtlige Forekomster til Rhæt eller Lias, medens MALLING fordeler dem over saavel Rhæt som hele Juraperioden og endog henfører nogle til det ældste Kridt.

Det bedste Overblik over de bornholmske Juradannelsers Udvikling faar man ved at se paa deres Udbredelse i Terrænet, idet der da kan skelnes mellem 3 Hovedudbredelsesomraader nemlig: (se Kortet Fig. 1).

I) Egnen fra Bagaa mod Syd langs Vestranden af Nykerslettens Kridtomraade, Vest om Kaolinfeltet og videre mod Syd, Vest om det sydlige Kridtomraade ud til Sydkysten ved Korsodde.

II) Egnen fra Robbedale langs Kridtets Østside til Madsegrav og derfra mod Øst til Sose.

III) Nykerslettens Jurafelt, der strækker sig langs Graniten Øst og Nord om Kridtet og ud til Kysten mellem Løvka og Hasle.

Hertil kommer saa de tre mere isolerede Omraader, nemlig Munke-rupleret, Leret ved Holsterhus og Kaolinlagene ved Salenebugten V. f. Gudhjem, der i hvert Fald af GRÖNWALL regnes til Rhæt Liasdannelserne.

I. Bagaa — Rønne — Korsodde Omraadet.

Lagserien i dette Omraade kunde passende kaldes Bueserien, da den indeholder de saakaldte Jespersenske Buelag. Det bedste

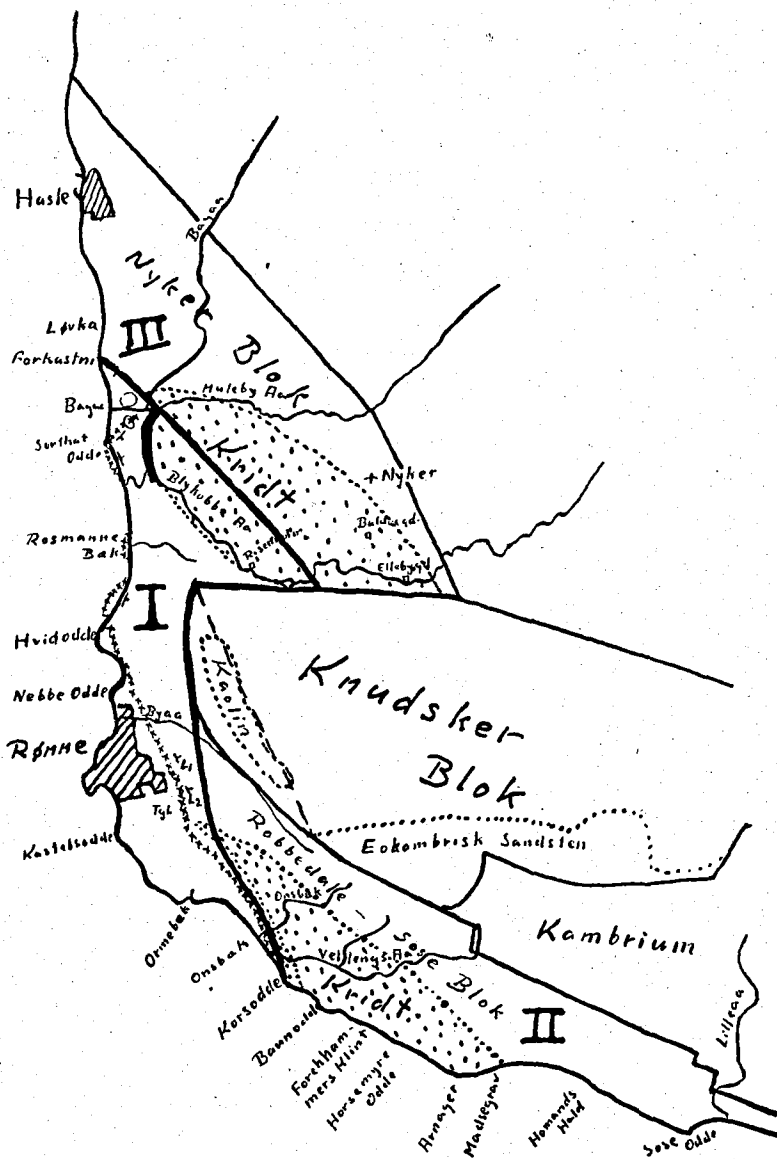


Fig. 1. ×××× Bueseriens marine Afdeling. (Jespersens Granithorst.

L₁ og L₂ Rønne Lervarefabriks gamle og nye Grav.

I Buesystemets labile Omraade. II Robbedale-Sose Blokken. III Nyker Blokken.

Overblik over denne Serie faar man ved Betragtning af Profilet gennem Teglværksgravene ved Rønne. (Fig. 2).

Ude ved Kysten langs Galløkken træffer man Syd for Kastelsodde

smukke Profiler i Ler- og Sandlag med linseformede Partier af Lerjernsten, der indeholder Resten af Planter, Kullag og en Brakvandmusling *Cardinia follini*. Lagene hælder her svagt mod Vest.

Østligere træffer man i Rønne Teglværks Lergrave ligeledes Ferskvands- eller æstuarine Lag med Kul. Disse hælder imidlertid mod Øst. Endnu østligere træffer man i Rønne Lervarefabriks nye Grav, der ligger lige Syd for Rønne-Aakirkeby Landevej, Ler og Sandlag med Lerjernstenslinser, der indeholder en marin Fauna, hvis Alder MALLING sætter til Lias γ . (MALLING 1914). Paa Grundlag af nye Fossilfund hævder HÖHNE, at de yngste Lag her i Graven maa henføres til Lias δ . Lagene hælder ogsaa her mod Øst og staar stejlere end i Teglværkets Lergrave.

Endelig træffer man i Rønne Lervarefabriks gamle Grav lige ved Rønne Østre Station stejltstillede, næsten lodrette Ler- og Sandlag med Planteforsteninger og en Ferskvandsfauna, som MALLING henfører til Wealden.

Da Lagene i Lergravene alle hælder mod Øst, kan man saaledes foretage følgende Inddeling. (MILTHERS 1930).

Øvre limniske Afdeling.

Marine Afdeling.

Nedre limniske Afdeling.

MALLING har tidligere vist (1914), at den marine Serie

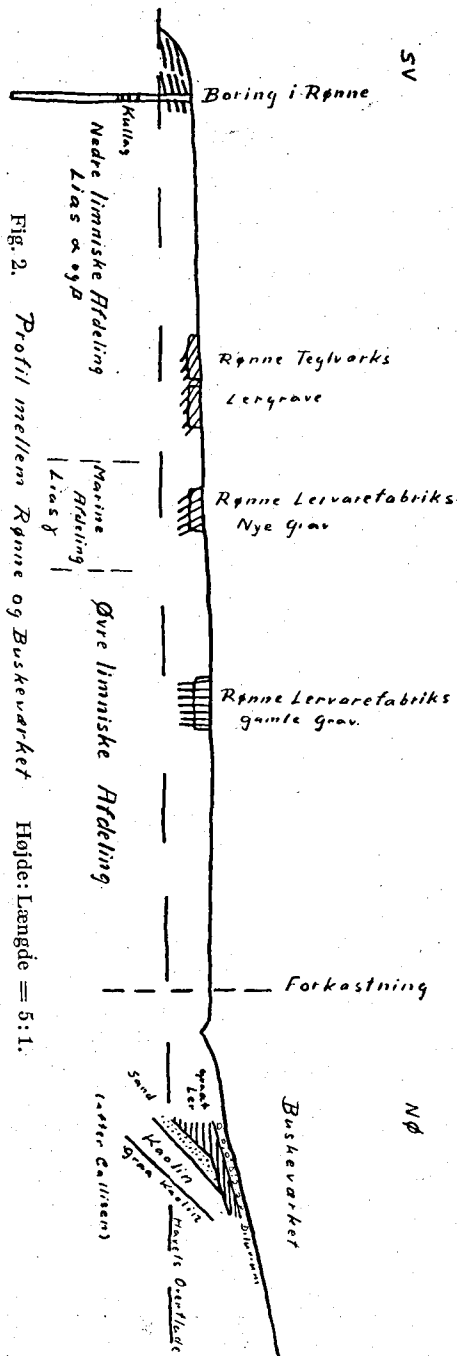


Fig. 2.

Profil mellem Rønne og Buskeværket

Højde: Længde = 5:1.

kan følges som en sammenhængende stratigrafisk Zone fra Munden af Vellengsaa, nordpaa over Rønne Lervarefabriks nye Grav og videre til Klinten ved Telegrafbaaken N. f. Nebbeodde, hvorfra den fortsætter i de Jespersenske Buer, Hvideoddebuen, Rosmannebuen og den tredie halve Bue ved Blykobbe Aa. Senere har ROSENKRANTZ fundet den marine Afdeling i Nordvæggen i Hasle Klinker og Chamottefabriks Grav Syd for Bagaa (ROSENKRANTZ 1939); denne danner saaledes den nordlige Halvdel af Blykobbebuen. Lagenes Hældning svinger paa hele Strækningen mellem NØ og SØ, altsaa ind mod Graniterrænet.

Den øvre limniske Afdeling kommer frem paa Sydkysten paa Vestsiden af Korsodde, hvor der tidligere gravedes Ler. (JESPERSEN 1865). FORCHHAMMER angiver (1837) herfra to Kulfløtser. Hældningen opgives til 45—90° mod SØ (JESPERSEN 1869). Videre ses denne Afdeling i Vellengsaa, hvor den overlejres af Kridtet. Ogsaa her staar Lagene lodrette eller er endog noget overkippede (RAVN 1921). Nord for Rønne Lervarefabriks gamle Grav kender man den øvre limniske Serie N. f. Hvideodde (FORCHHAMMER 1837), i JESPERSENS gamle Kulværk ved Sorthat og i den østlige Ende af Lergraven S. f. Bagaa (ROSENKRANTZ 1939).

Lagene stryger her NNV—SSØ og fortsætter Syd for Blykobbeaa, hvor de møder et nyt System med Strygning NØ—SV (FORCHHAMMER 1837). Disse Strygningsretninger svarer ganske til Retningen i den marine Afdelings Buer ude ved Kysten.

I Blykobbe Aas Dal SV f. Risenholm fandt GRÖNWALL (1916), at Juradannelserne staar stejlt hældende 75° mod S. og tilsyneladende overlejrer de ligeledes stejltstaaende Kridtlag. Paa Grundlag af dette mener GRÖNWALL, at Juradannelserne er skilt baade fra Kridtet og fra Graniten ved Forkastninger, og at de abnorme Lejringsforhold skyldes Udpresning paa Grund af Vægten af de overliggende Masser. GRÖNWALL er her helt i Overensstemmelse med Datidens Opfattelse, naar han mellem to ved hinanden nærliggende Lokalteter med Aflejringer af stor Aldersforskel, anbringer en Forkastning, og forklarer det, at de to i Alder meget forskellige stratigrafiske Niveauer nu ligger i samme Højde ved vertikale Forskydninger langs denne Forkastningsspalte og overhovedet ikke regner med horisontale Sammenpresninger; men som HADDING gør opmærksom paa, fører dette ikke til Oppresning og Overkipning (HADDING 1933).

Jura og Kridtlagenes stejltstaaende Lejringsforhold langs Randen af Knudskerplateauet ved Risenholm faar dog sin naturligste For-

klaring ved at antage, at de er presset ind mod Granithorsten ved et horizontalt Tryk og derved er overkippede paa lignende Maade, som RAVN har paavist det for Jura og Kridtlagene i Vellengsaa, (RAVN 1921) og som man ogsaa kender det fra Juraaflejringerne i Sydøst-skaane.

Juraforekomsten ved Risenholm maa derfor antagelig betragtes som et Led i det dislocerede Buesystem, og da den direkte overlejres af Kridtet, maa den antagelig henføres til Buesystemets øvre limniske Afdeling.

Den øvre limniske Afdelings Alder er noget vanskeligere at bestemme nøjere. Det kan med Sikkerhed siges, at den i hvert Fald er yngre end Lias γ og muligvis ogsaa end Lias δ . Derimod er det ganske uvist, hvor langt den rækker frem i Tiden. GRÖNWALL henfører den til mellemste Lias. MALLING henfører Lagene ved Sorthat til Dogger, uden at det dog kan ses hvilket Grundlag, han har for denne Tidsfæstelse. Lagene i Rønne Lervarefabriks gamle Grav henfører han paa Grund af Fossilindholdet til Wealden. Dette giver saaledes en øvre Grænse for denne Afdelings Alder. Ved Stampeaa overlejres den diskordant af det cenomane Basalkonglomerat, der indeholder Gaultforsteninger paa sekundært Leje. Derimod kan man intet sige om, hvorvidt der foreligger en ubrudt Sedimentation i hele Tidsrummet fra Lias δ til Wealden, eller om der er en eller flere Lakuner i Lagserien. En Sammenligning med Lagserien langs Kysten mellem Madsegrav og Homandshald synes dog nærmest at tale til Gunst for det første Alternativ.

HÖHNE henfører Lagene ved Sorthat og Korsodde til nederste Del af Lias β , men dette er i hvert Fald forkert. De maa under alle Omstændigheder være yngre end den marine Afdeling.

Den nedre limniske Afdeling omfatter Ler og Sandlagene langs Kysten mellem Onsbæks Munding og Ormebæk og fortsætter derpaa mod Nord i Rønne Teglværks Grave for atter at komme ud til Kysten ved Nebbe Odde Nord for Rønne.

Hældningen i dette Komplex stemmer ganske overens med Hældningen i den østfor liggende marine Afdeling og er saaledes østlig.

Ler og Sandlagene med *Cardinia follini* i Strandklinten langs Galløkken fra Ormebæk og til N. f. Rønne Havn har derimod en svag vestlig Hældning. MALLING anser dem for at være ældre end Lagene i Rønne Teglværk og GRÖNWALL mener, (1916) at de er skilt fra den egentlige Bueserie ved en Forkastning. Dette motiveres med, at Leret ved Ormebækkens Udløb er gennemsat af Glideflader. Dette

kan dog ogsaa skyldes andre Aarsager og er ikke noget absolut sikkert Tegn paa, at der foreligger Forkastninger.

HÖHNE tyder den varierende Hældning som Følge af en Foldning, saaledes at Lagene ved Galløkken og i Teglværksgravene danner henholdsvis den vestlige og den østlige Flanke af en Antiklinal. (Fig. 2). Denne Forklaring kan i hvert Fald ikke afvises som usandsynlig.

Nord for Nebbe Odde træffer man først den nedre limniske Afdeling i Baga, hvor ROSENKRANTZ mener, at Lagene i Nordvæggens vestlige Ende hører til Nedre Lias. Bagaafloaraen, der blev beskrevet af BARTHOLIN (1892 og 1894) og MØLLER (1902, 1903), er af en stratigrafisk meget heterogen Sammensætning og kan derfor ikke bruges til Bestemmelse af Lagenes Alder.

Den gamle Baga Lergrav, (den nu vandfyldte Smaragdso) ligger N. f. Bagaas Munding. Lagene stryger og hælder parallelt med Lagene i den nye Lergrav Syd for Aaen og falder ind under disse. De er altsaa ældre end de ældste Lag i den nye Grav og maa derfor henføres til den nedre limniske Afdeling. GRÖNWALL hævder, at der under Begrebet Bagaafloaraen, der blev beskrevet af BARTHOLIN, skjuler sig en Sammenblanding af Materiale fra den gamle Baga Lergrav (Nedre limniske Afd.) og fra Hasle Kulværk (Løvka), der hører til den øvre limniske Afdeling. (Se Side 468). ROSENKRANTZ hævder yderligere, at MØLLERS Materiale stammer dels fra den vestlige Ende af Baga nye Grav (Nedre limniske Afd.), dels fra samme Gravs østlige Ende (Øvre limniske Afd.). Det er da ikke saa underligt, at man i Bagaafloaraen finder Former fra baade nedre og øvre Lias.

Den nedre limniske Afdelings Alder kan bestemmes med ret stor Sikkerhed. Den maa under alle Omstændigheder være ældre end den marine Afdeling og saaledes ældre end Lias γ . HARRIS er yderligere ved Sammenligning mellem Floraen i Scoresbysund, Skåne og Bornholm kommet til det Resultat, at rhætiske Aflejringer ikke forekommer paa Bornholm (HARRIS 1937). Efter dette kan den nedre limniske Afdeling saaledes kun være Lias α og β .

II. Omraadet mellem Robbedale — Vellengsby — Madsegrav — Sose.

Medens Udredningen af Lagfølgen, og de enkelte Lokaliteters Placering i denne ikke voldte synderlige Vanskeligheder for Buesystemets Vedkommende, ligger Sagen langt vanskeligere for det Omraade, der ligger Øst for Kridtet mellem Robbedale og Sose. Af Forekomsterne her medtager MALLING i sit Skema kun Sandstenen ved Homandshald, Robbedalegruset og Vellengsbyleret, medens HÖHNE forsøger at faa ogsaa en Række andre Lokaliteter med i Skemaet.

Ltttest ligger Forholdene langs Stranden mellem Madsegrav og Lilleaas Munding. Her har man en nogenlunde sammenhængende Lagserie svarende til Buesystemets.

Ved Homandshald staar en stærkt jernholdig Sandsten. Her har man engang fundet et Ammonitfragment, og MALLING henfører derfor denne Sandsten til den marine Afdeling og Lias γ .

Vest herfor ses i Strandklinten en Række vekslende Sand og Lerlag med Kul. Det Hele hælder mod Vest og overlejres ved Madsegrav diskordant af Kridtet. (RAVN 1925). Denne Lagserie synes nærmest at svare til Buesystemets øvre limniske Afdeling.

Øst for Homandshald træffer man stadig Ler og Sandlag med vestlig Hældning. Leret er nogle Steder graat og temmelig lyst, andre Steder helt sort. Disse Lag kan følges nogenlunde sammenhængende til Østkanten af Plantagerne. Herfra ud til Sose Odde er Skrænterne derimod stærkt tilskredne og vegetationsklædte, men paa Østsiden af Sose Odde graves der Ler til Keramikfabrikkerne i Rønne. I denne Grav ser man en stadig Vekslen af Ler- og Sandlag. Leret indeholder Planterester og Aftryk af *Anodonta*, hvilket tyder paa, at de er afsat i Ferskvand. Nederst i Klinten kommer et Kullag, og under det findes hvidt Sand.

Det vil være rimeligst at antage, at denne Lagserie i Kystklinten mellem Homandshald og Sose Vig svarer til Buesystemets nedre limniske Afdeling. Dette stemmer for saa vidt godt med MALLINGS Angivelser, derimod kun delvis med HÖHNES Opfattelse. Dog er hans Lokalitetsangivelser ganske overordentlig ufuldstændige og lette at misforstaa, idet nogle af de Lokaliteter, han betegner som liggende Vest for Sose Odde, ganske vist ligger Vest for denne, men helt ude mellem Madsegrav og Homandshald, d. v. s. mere end 3,5 km Vest for Sose Odde.

Af de andre Forekomster i dette Omraade forsøger GRÖNWALL kun at tidsfæste Vellengsbyleret og Robbedalegruset. Vellengsbyleret er paa Grund af sit Indhold af Planteforsteninger af HJORT (1899) henført til Rhæt og paralleliseres med Pålsjöfloraen N. f. Helsingborg i Skåne. Da imidlertid Grænsen mellem Rhæt og Lias i Nordvestskåne nu trækkes ved Overkanten af den øvre Kulfløts i Gruberne, kommer Pålsjöfloraen nu til at høre til nedre Lias (TROEDSSON 1934), og som Følge deraf rykker Vellengsbyleret ogsaa op i Nedre Lias og maa paralleliseres med Buesystemets nedre limniske Afdeling.

Robbedalegruset har i Tidens Løb været flyttet rundt i det stratigrafiske Skema. JESPERSEN henfører det til Tertiær og JOHNSTRUP ansaa det for at høre til Diluviet. Baade GRÖNWALL og MALLING henfører det til Rhæt og mener, at det direkte overlejrer Vellengsbyleret. GRÖNWALL mener yderligere, at den jernholdige Sandsten ved Homandshald og paa Vestsiden af Sose Odde er en

Indlejring i Robbedalegruset. Dette kan imidlertid næppe være rigtigt, da Robbedalegruset i saa Fald skulde æquivalere baade hele den nedre limiske Del af den marine Afdeling og tillige forekomme i den øvre limiske Afdeling.

En noget lignende Opfattelse fremsætter HÖHNE, idet han mener, at hele Strøget fra Robbedale til Sose repræsenterer en Delta-aflejring, afsat af Floder kommende fra Nord. Kysten har gaaet

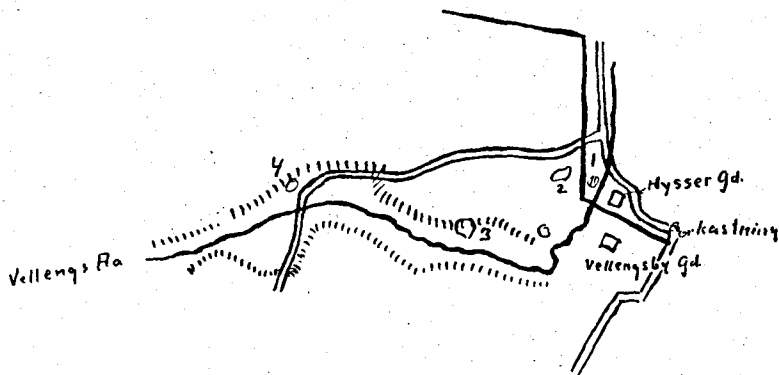


Fig. 3. Vellengsaa nedenfor Vellengsby.

Ø—V ved Homandshald, hvor man har Spor af marine Aflejringer, og det hele henfører han til Lias β — δ . Vellengsbykomplekset betragter han som en hævet Kipskole begrænset af Forkastninger. Denne Opfattelse savner dog en nærmere Begrundelse, og kan vanskelig forenes med den konstante vestlige Hældning i Kystprofilen med marine Lag over- og underlejret af limniske.

Lejringsforholdene ved Vellengsby er følgende (Se Kortskitsen Fig. 3). Paa Lok. 1. NV. f. Hyssergaard staar Sandsten, hvis Alder er noget usikker, og paa Lok. 2 har man i samme Niveau hvidt Kvarts-sand med tynde Lerlag i den øverste Del. (KAJ HANSEN 1936) Sandgravens Overflade ligger i Kote 31,5 m o. H. Bunden i ca. 28 m. Lagene hælder svagt mod S. Lok. 3. ligger paa Vellengsaaens Nordskraaning. Her graves for Tiden sort og graat Ler med Kulstumper helt imprægnerede med Svovlkis. Lerets Overflade ligger i Kote 26 m o. H. og Aabunden i Kote 20 m. Paa Lok. 4 staar i Aaens nordlige Skrænt fint Kvartssand. Overfladen ligger i Kote 21 m o. H. og Aaens Bund 20 m o. H. GRÖNWALL henfører dette Sand til Robbedalegruset og angiver yderligere, at der 300 m ovenfor Arnager Bro ligeledes staar Robbedalegrus og Melsand i Aaskrænten.

Hvis man regner med, at Lagene i hele Robbedale—Sose Om-

raadet stryger omtrent parallelt med Grænsen mellem Jura og Kridt, og hælder svagt mod Sydvest, hvilket synes at bekræftes af Hældningsmaalinger paa samtlige Lokaliteter, ligger den sidste af GRÖNWALL opgivne Lokalitet saa tæt ved Kridtet, at den maa henføres til den øvre limniske Afdeling, medens Vellengsbyleret og det overlejrende Sand paa Lok. 1 maa henføres til den nedre limniske Afdeling. GRÖNWALL antager ganske vist, at Kridtet i Vellengsaa N. f. Arnager Bro hviler direkte paa nederste Lias, men saafremt MALLINGS Henføren af Jernstenen ved Homandshald til Lias γ er rigtig, maa Kridtet ved Madsegrav, og antagelig ogsaa i Vellengsaas mellemste Løb hvile diskordant paa den øvre limniske Afdeling. Da HÖHNE opgiver, at han har fundet Robbedalegrus i Forbindelse med Lerlag i Sandgravene i Nærheden af Robbedale, og da han yderligere opgiver Robbedalegrus fra Strandklinten mellem Homandshald og Madsegrav, maa man antage, at Robbedalegruset ikke er knyttet til en bestemt stratigrafisk Horizont, men er en Faciesbetegnelse, for visse Sand og Gruslag, der kan forekomme paa meget forskellige stratigrafiske Niveauer i Juradannelserne, og det bør derfor helt udgaa af det stratigrafiske Skema.

De øvrige Smaaforekomster af Sand og Lerlag ved Dalegaard og Sosegaard er man ganske ude af Stand til at tidsfæste nøjere.

III. Nykerslettens Juradannelser.

Disse danner et kileformet Parti mellem Graniten og Kridtaflejringerne og er meget lidt fremme i Dagen.

Længst mod SØ. kendes mesozoiske Lag fra Rønne Vandværks Boringer ved Ellebygaard. I den nordøstligste af disse hviler de paa Graniten i en Dybde af 30 m. Lagene synes nærmest at ligge vandret og ganske uforstyrrede. De indeholder talrige Exemplarer af *Mytilus*, hvilket GRÖNWALL anser for et Tegn paa, at de er afsat i Brakvand. MALLING henfører dem til Wealden og paralleliserer dem med Lagene i Rønne Lervarefabriks gamle Grav. De skulde saaledes side-stilles med Buesystemets øvre limniske Afdeling, og denne synes saaledes her at hvile direkte paa Graniten.

Noget nordligere ved Nyker Mejeri kender man ogsaa Ler og Sandlag fra Boringerne, heller ikke her er der noget Tegn paa, at de ligger forstyrrede. Ogsaa her ligger de direkte paa Graniten.

Yderligere kender man Ler- og Sandlag fra Eggen omkring Kyndegaard, og disse Lag henfører MALLING ogsaa til Wealden.

Det ser saaledes ud til, at man paa hele Strækningen fra Ellebygaard til Kyndegaard har Lag, der svarer til Buesystemets øvre limniske Afdeling liggende direkte paa Graniten og med svag Hældning mod V. eller SV. Noget vestligere kommer Kridtlagene frem i Boringerne, men Grænsen mellem Kridt og Jura er ingen Steder synlig.

Nord for disse Forekomster kendes Juralag ved Røbjerg og JESPERSEN angiver paa sit Kort (1869) Lerlag hørende til Juraformationen fra Bagaa NV. f. Muleby.

Ude ved Kysten kommer Juralagene frem i Nærheden af Hasle. Langs Stranden i Byens sydlige Udkant, samt ved Hasle Badehotel træffes den fossilførende Hasle Sandsten, som MALLING paralleliserer med Bueseriens marine Afdeling og henfører til Lias γ . (MALLING 1911). Hældningen er ganske svag, svingende fra S. 10° Ø.—S. 20° V. Nord for Hasle findes Sand med Kullag. JESPERSEN angiver Hældningen til 5 — 20° V. GRÖNWALL hævder, at den er svag nordlig, HÖHNE opgiver 12° mod NV.

Noget sydligere kendes Kullag ved Løvka (Hasle Kulværk) med Strygning Ø—V; ogsaa her er Hældningen meget svag, 7 — 22° mod S. for Lagene ude ved Kysten. Længere østpaa svinger Strygningsretningen mod Syd, og Lagene faar nu sydvestlig Hældning. GRÖNWALL angiver, at de overlejrer Hasle Sandstenen, og de maa derfor paralleliseres med Buesystemets øvre limniske Afdeling.

Sammenlignet med Hældningen i Buesystemet ligger Juralagene ved Hasle og ved Løvka nærmest uforstyrrede, og GRÖNWALL har sikkert Ret i, at de er skilt fra Buesystemet ved en Forkastning.

Indenfor Nykerslettens Jurafelt, træffer man saaledes ingen Aflejringer, der med nogen Rimelighed kan paralleliseres med Buesystemets nedre limniske Afdeling. Ude ved Kysten har vi den marine Afdeling overlejret af den øvre limniske Afdeling, og mod Øst mellem Kridtet og Graniten synes denne sidste Afdeling at ligge direkte paa Graniten.

De isolerede Juraforekomster.

Af saadanne medtager GRÖNWALL i Kortbladsbeskrivelsen tre, nemlig Munkerupleret, det planteførende Ler ved Holsterhus og Sandstenen og Kaolinen ved Salene V. f. Gudhjem.

Munkerupleret ligger paa Sydkysten lidt Øst for Risebæks Munding. Det indeholder en Flora, der af BARTHOLIN angives at være af rhætisk Karakter. GRÖNWALL antog, at det overlejreredes af de røde og grønne Lerlag, der træffes i Strandbakkerne mellem Lilleaa og Læsaas Munding, men Gravninger i de senere Aar har imidlertid vist, at det

røde Ler gaar ind under Munkerupleret og altsaa er ældre end dette. Munkerupleret maa antagelig henføres til Buesystemets nedre limnisk Afdeling og hører til Lias α eller β .

De planteførende Leraflejringer ved Holsterhus ligger paa Sydkysten noget V. f. Øleas Munding. Floraen omfatter ca. 18 bestemte Arter, hvoraf omtrent Halvdelen kendes fra Vellengsby og Bagaas, medens Resten ikke kendes hverken fra Bornholm eller Skåne. Da en Del af disse imidlertid kendes fra Wealdenaflejringer i Tyskland og England, anser BARTHOLIN denne Flora for at være yngre end Bagaafloaraen (BARTHOLIN 1910) og MALLING henfører den derfor til yngste Jura.

Leret ved Holsterhus synes nærmest at maatte paralleliseres med et Niveau i Buesystemets øvre limnisk Afdeling.

Ved Salene Bugten paa Bornholms Nordkyst V. f. Gudhjem angiver GRÖNWALL dels Forekomst af hvid Sandsten og kaolinholdigt Ler, dels af blaa, røde og gule Lerlag. Sandstenen og Kaolinen paralleliserer han med den ligeledes kaolinførende Sandsten ved Mundingen af Grødby Aa paa Bornholms Sydkyst og henfører dem begge til Rhæt-Lias Dannelserne.

Paa Stranden ved Salene finder man imidlertid paafaldende mange ret store Blokke af en sort Kvartsit af samme Type som den, der kendes fra den marine Nexø Sandsten. GRÖNWALLS Parallelisering af den kaolinførende Sandsten ved Salene med Sandstenen ved Grødby Aa er utvivlsomt rigtig, derimod er det tvivlsomt, om de skal regnes til Juradannelserne. Baade ved Salene, ved Grødby Aa og i Vellengsaa ovenfor Vellengsby har man ganske sikkert nedrekambrisk Sandsten direkte overlejret af en yngre kaolinførende Sandsten, om hvis Alder man forløbig ikke kan sige andet, end at den i hvert Fald er yngre end Siluret.

MALLING medtager i sit Skema over Bornholms Juradannelser tilige Sandet og det graagrønne Ler over Kaolinen ved Buskegaard og Rabekkegaard og henfører det paa Grund af Fossilindholdet til Wealden, medens HÖHNE saa vidt det kan ses af hans Figurer synes at mene, at det er Bueseriens nedre limnisk Afdeling, der overlejrer Kaolinen. Dette er dog næppe rigtigt, i hvert Fald synes det vanskeligt at forene med den stadig voksende østlige Hældning af Lagene i Rønne Profilet og Vellengsaa Profilet (KAJ HANSEN 1939). Om Kaolinen Alder kan der næppe siges meget andet, end at den er ældre end Wealden. Den maa antagelig med HARRASSOWITZ opfattes som en ufuldstændig Laterit, dannet under tropiske Forhold med et

Klima, som det, der i Nutiden findes i Savanneregionerne med en udpræget aarlig Vekslen mellem Regntid og Tørtid. En Opfattelse, der ikke er saa forfærdelig meget forskellig fra USSINGS. Og noget som helst Spor af Degradering som Følge af nedsivende Mosevand, som CALLISEN formoder, er ikke paavist.

Tabel I giver en Oversigt over de bornholmske Juradannelsers indbyrdes Aldersforhold. Som det vil ses afviger den i Realiteten kun lidet fra MALLINGS. De væsentligste Ændringer bestaar i, at Forekomsterne ved Bagaa fordeles over hele Lias, og at Lagserien ikke gaar længere tilbage end til Rhæt. Hertil kommer saa, at enkelte Lokalteter som ikke fandtes hos MALLING er medtagne, samt Indførelsen af Buesystemets Tredeling og dennes Anvendelse ogsaa paa de øvrige Udbredelsesomraader, der er opstillede i hver sin Kolonne, hvorved man lettere faar Overblik over, hvad der hører sammen.

Noget større er Forskellen mellem omstaaende Skema og HÖHNES Skema. Saaledes henfører HÖHNE Lagene ved Sorthat til Lias β , men Lejringsforholdene viser tydeligt, at de maa være yngre end den marine Afdeling ved Bagaa. De kulførende Lag ved Pythus, Onsbæk og V. f. Korsodde henfører HÖHNE til samme Niveau af Lias β , men Lejringsforholdene viser, at Lagene ved Korsodde hører til den øvre limniske Afdeling. Robbedalegruset er ikke medtaget i ovenstaaende Skema, da det ikke repræsenterer en stratigrafisk Horizont, men en Faciesudvikling, der kommer igen i flere forskellige Niveauer. Til nærmere Belysning af de bornholmske Juralags stratigrafiske Plads tjener Tabel II S. 472-73 over Juraaflejringerne i Baltikum.

I Tabellen er kun medtaget Omraader med faststaaende Jura i Dagforekomster eller i Boringer, medens Bloksamlingerne i Slesvig og Holsten, der af tyske Geologer betragtes som Tegn paa faststaaende Juralag i disse Egne ikke er medtaget, da MILTHERS Undersøgelser over de skandinaviske Ledeblokke specielt Østersøporfyrrerne synes at vise, at disse i Østersøegnen er transporteret i nærmest parallelle Bælter. Større Samlinger af Jurablokke i Nærheden af den sidste Istids Standsningslinier betyder derfor blot, at Isen her paa sin Vej har passeret Zoner med faststaaende Juradannelser, og har aflæst sit Materiale ude ved Isranden. Et ganske analogt Tilfælde har man i Danmark, hvor vel næppe nogen vil tyde den store Hyppighed af skaanske Basaltblokke over et begrænset Bælte af Jylland, som Tegn paa, at der her stod faststaaende Basalt under Kvartæret. Undtaget herfra er kun Jurablokke i Nordjylland, da disse almindelig antages at være transporteret hertil fra Nord, og derfor antyder Tilstedeværelsen af et Jurafelt i Skagerrak.

Tabel I.

De bornholmske Juraforekomsters Stratigrafi.

		Buesystemet.	Robbedale-Sose.	Nykersletten.	Øvrige Forekomster.
Kridt.	Wealden.	Risenholm. Vellengsaa ved Stampemøllegærdet. Rønne Lervarefabriks gamle Grav. Kysten mellem Vellengsaas Munding og Korsodde. Kullag N. f. Hvideodde. Sorthat. Bagaa nye Grav østlige Del.	Kysten mellem Madsegrav og Homands-hald. ↓	Kyndegaard. Ellebygaard.	Buskegaard. Rabekkegaard.
	Lias δ →			Løvka (Hasle Kulværk) Kullag N. f. Hasle.	Holsterhus.
Jura.	Lias γ.	Rønne Lervarefabriks nye Grav. Bagaa nye Grav. Myoconchabænken ved Vellengsaas Munding. Strandklinten N. f. Nebbeodde. De Jespersenske Buelag.	Homands-hald? ↑	Hasle Sandstenen.	
	Lias α og β.	Kysten ved Onsbæks Munding. Pythus Teglværk. Cardiniabænken ved Ormebæk. Galløkken. Rønne Teglværk. Nebbe Odde. Bagaa gamle Grav. Vestlige Del af Bagaa nye Grav.	Kysten mellem Homands-hald og Sose. Vellengsbyleret.		Munkerupleret.

Pilen over Lias δ angiver, at i den »Øvre limniske Afdeling« kan de enkelte Afdelinger af Juraformationen ikke nærmere udskilles.

Tabel II. Stratigrafisk Oversigt

		Danmark	N. V. Skåne (efter Troedsson 1938)	S. Ø. Skåne
Kridt	Neocom	Wealden		
	Jura	Purbeck	Blokke i Vendsyssel	Øvre limniske Afdeling paa Bornholm
Portland				
Kimmeridge				
Oxford				
Callovien				
Bathonien				
Bajocien				
Nedre Dogger				
ζ				
ε				
Lias	δ	Marine Afdeling paa Bornholm	Aviculabanken } Døshult Ostreabanken } Sandstenen Ammonitbanken }	Den jernmalmførende Afdeling i Fyledalen
	γ		Pullastrabanken (Ramlösa)	
	β	Nedre limniske Afdeling paa Bornholm	Z. m. <i>Cyclas nathorsti</i> Cardiniabanken Mytilusbanken Z. m. <i>Nilssonia polymorpha</i> } Fålsjö Serien	
	α		Sandstenen ved Hålsövågen. Z. m. <i>Dictyophyllum acutilobum</i> - - <i>Thaumatopteris schenki</i> } Helsingborg Serien	
Trias	Rhæt		Z. m. <i>Equisetites gracilis</i> - - <i>Lepidopteris ottonis</i> - - <i>Camptopteris spiralis</i> - - <i>Dictyophyllum exile</i> } Grube Serien	Hör Sandsten
				Limnisk Afdeling ved Kurremölla

over de baltiske Juraforekomster.

Mecklenburg (efter Geinitz 1922)	Pommern (efter Deecke 1907)	Østpreussen	Lithauen
I Boringen ved Jessenitz mangler Jura og Neocom helt. Gault ligger her direkte paa Keuper.	Kalk, Sandsten, Ler, Kulskifer og Lerjernsten. Ved Odermundingen.		
	Glauconitisk Mergel } Sandkalk } Schwan- Gullig Kalk } tes- Haard breccios Kalk } hagen Oolit og Ammonitkalk. Bartin Kalk, Mergel } Zarnglaß og Oolit } Kalk og } Fritzw Mergel } Tribsow. Schwenz	Lakune	
	Kalk. Mergelagtigt } Muslingesand. } Klemmen Sandoolit. } Gützw Sand med } Østersbanker }	Ler, Mergel og Sandsten med Ooliter	Sandet glimmerh. Ler og Sandsten med Ammoniter
	Kendes kun som Blokke	Brun oolitisk Kalk. Leret glimmerrigt Sand	Brun og graa Sandsten delv. oolitisk. Muslingegrus og rullede Træst.
	Sand med Sphærosideriter med Ammoniter paa Wollin og ved Kammin	Lakune	Boring Heilsberg
	Løs Flage af brun Sandsten og blaåt, sandet Ler paa Wollin		
Kalksandsblokke Posidonia Skifer Blaagraat Ler med fossilførende Geoder	Dobbertin	Lysegraat kalkholdigt Sand	Lakune
Belemnitmergel med Amalteusfauna, Fedt, graat, foraminiferigt Ler og Konglomerat. Lysegraat Ler med Amalteus			
	Marint fossilførende Sand	Lerjernsten og grønt Ler	Popilany
	Limnisk Serie med Sand, Ler og Kul	Grøn, leret Sandsten med Kul og Lerjernsten	

Tektonik.

Som det fremgaar af ovenstaaende Fremstilling bestaar der i tektonisk Henseende en væsentlig Forskel mellem de tre bornholmske Jurafelter, idet Buesystemet er stærkt tektonisk forstyrret, medens baade Robbedale—Sose Feltet og Nykerslettens Juradannelser ligger uforstyrrede om end adskilt fra Kambro-Siluret og Grundfjeldet ved Forkastninger.

HÖHNE antager, at Juradannelserne i Buesystemet danner en Antiklinal, og dette synes meget sandsynligt. Disloceringen og Foldningen skulde da skyldes, at Juradannelserne ved et horisontalt Tryk var presset ind mod et Resistensomraade, hvilket stemmer med, at baade i Rønne Profilet Fig. 2, i Profilet gennem Vellengsaas nedre Løb (dette Hefte S. 484), i Bagaa og i Blykobbe Aa bliver Lagstillingen stejlere og stejlere, jo længere man kommer mod Øst, medens samtidig Kaolinen og dens overlejerende Sand og Lerlag, og ved Vellengsaas Kridtlagene højere oppe ad Aaen, ligger uforstyrrede med svag vestlig Hældning. Resistensomraadets Vestgrænse kan kun angives tilnærmelsesvis (Fig. 1). Den maa ligge V. om de af CALLISEN tegnede Profiler G—H og J—K gennem Rønne Vandværks Boringer ved Byaaen, og samtidig Ø. om en Række af Vandværkets Boringer i Pæretrødalen i Rønnes østlige Udkant. Herfra fortsætter den mod Syd, Øst om Rønne Lervarefabriks gamle Grav og gaar antagelig i Retning af Curts Lund, hvorfra den paa det nærmeste følger Grænsen mellem Jura og Kridt ned til Ørsteds Kilde ved Vellengsaas, hvor tillige de yderste af Kridtlagene er ramt af Foldningen og presset lodret i Vejret, saaledes som det fremgaar af GRÖNWALLS (1916) og RAVNS Fremstilling. (RAVN 1921). Den østlige Del af Kridtet i Vellengsaas, der ligger uforstyrret med vestlig Hældning ligger saaledes paa Resistensomraadet. Herfra fortsætter den tektoniske Grænse videre til Korsodde, idet man paa Vestsiden af denne træffer stejltstillede Juralag, og noget Øst for Odden ligger senont Grønsand uforstyrret med Hældning mod Vest.

Nord for Pæretrødalen er Forholdene mere vanskelige at udrede. GRÖNWALL antyder en Forlængelse af Forkastningen fra Korsodde til Ørsteds Kilde videre mod NNW. Den synes nærmest at betegne en Udretning af den Forkastning, som NATHORST lægger fra noget N. f. Hasle og ned til Korsodde. (NATHORST 1887). Paa Strækningen fra Knudskerplateauets NV.-Spids og til Korsodde falder den sammen med, hvad der her kaldes Resistensomraadets Vestrand. N. f.

Knudskerblokken er Grundlaget for denne Forkastnings Tilstedeværelse temmelig spinkelt. Paa Strækningen fra N. f. Hasle og sydpaa til Nordenden af JESPERSENS Granithorst mellem Muleby Aa og Blykobbeaa ligger Juradannelserne, saa vidt det kan ses, uforstyrrede baade ude ved Kysten og inde i Landet. Paa begge Sider af Horsten er baade Juradannelserne og Kridtaflejringerne oppressede og lodretstaaende, og disse stejltstaaende Lag kan følges mod SØ. langs Blykobbeaa til Risenholm. For NATHORST og GRÖNWALL, der i Overensstemmelse med Datidens Opfattelse udelukkende regnede med vertikale Forskydninger langs Brudlinier, kunde Lejringsforholdene i denne Egn kun forklares ved et indviklet System af Forkastninger af forskellig Alder paa samme Maade som ERDMANN og NATHORST forklarede Disloceringen af Liasdannelserne i Fyledalen i SØ-Skåne.

For disses Vedkommende har VOIGT (1930) givet en anden Forklaring, idet han sammenligner Forholdene i Fyledalen med dem langs Harzens Nordrand, og anser Juralagenes Oppresning i Fyledalen for at være foraarsaget af de samme Processer som ved Harzranden, nemlig en horisontal Sammenskydning, der sættes i Forbindelse med den saxoniske Foldning. Denne Opfattelse har siden i stigende Grad vundet Indpas hos svenske Geologer. Saaledes skriver HADDING (1934), at Observationerne i Höganäs-Billesholm Omraadet viser, at Forkastningerne ikke skaber den oprejste Lagstilling, som træffes i SØ-Skaanes jernmalmførende Serie; og senere skriver han, at de tektoniske Forstyrrelser i Fyledalen har givet sig Udslag i en Foldning og ikke, som HENNIG formodede, i en Gravsænkning.

Senere har baade EKLUND, TROEDSSON og BROTZEN søgt at forklare andre af de skånske Dislokationer som foraarsaget af horisontale Trykvirkninger og Foldninger.

Selv om Forholdene paa Bornholm ikke er helt analoge med dem i Fyledalen, idet de ældste Lag her ligger nærmest ved det siluriske Resistensomraade, medens det paa Bornholm er de yngste Lag, der er presset ind mod dette. Saa viser baade Rønneprofilet Fig. 2, Vellengsaaprofilet (S. 484) og Bagaaprofilet, at Forstyrrelserne i Bue-systemet endnu mindre kan tænkes at skyldes Paaslæbning ved en Sænkning af Omraadet Vest for Forkastningen, men at der ogsaa her maa være foregaaet en horisontal Sammenpresning og Antiklinaldannelse saaledes som allerede HÖHNE formodede.

Det vil da være rigtigst at opfatte hele den dislocerede Lagserie paa begge Sider af JESPERSENS Granitblok og ned langs Blykobbe Aa som en tektonisk Enhed, og at lade den Forkastning, der danner

Resistensomraadets Grænse forløbe fra et Sted paa Kysten mellem de uforstyrrede Lag ved Løvka og de stærkt dislocerede Lag ved Bagaa, Ø. om JESPERSENS Granitblok og det dislocerede Grønsand til et Punkt paa Knudsker Blokkens Nordside, der ligger Ø. f. Risenholm og sandsynligvis V. f. Buldregaard og Ellebygaard. Samtidig bortfalder GRÖNWALLS Forkastning langs Kridtfeltets N. og Ø. Side, idet Forekomsterne for henholdsvis Jura og Kridt paa begge Sider af denne ligger saa langt fra hinanden, at der ikke er noget Grundlag for at lægge en Forkastning her.

Da Lagene baade paa Øst- og Vestsiden af JESPERSENS Granit-
horst er lodret staaende, maa selve Granitflagen aabenbart være
presset i Vejret samtidig med Foldningsprocessen. Der er næppe
Grund til at antage Tilstedeværelsen af en samlet Granitskole fra
Muleby Aa og ned til Knudsker Blokkens Nordvestspids. Det er
nemlig værd at lægge Mærke til, at Stykket mellem Blykobbe Aa og
Muleby Aa, er ganske konformt, med Strygningen af den nordligste
af de Jespersenske Buelag, og disse har aabenbart faaet deres Form,
ved at blive presset ind mod den krumme Rand af Graniten. Man
maa derfor formode, at der ogsaa Øst for Rosmannebuen findes en
mindre Granitskole, der har givet denne Bue sin Form.

Grundtrækkene i Bornholms tektoniske Opbygning bliver da disse.
Hovedparten af Øen bestaar af et relativt stift Resistensomraade,
sammensat af et System af Blokke og karakteriseret af en udpræget
Brudtektonik med vertikale Forskydninger langs Forkastningspalter.
De vigtigste af disse Blokke er allerede omtalt i et tidligere Arbejde
(KAJ HANSEN 1936). Til disse kan nu tilføjes Nykerblokken (III) og
Robbedale—Sose Blokken (II, paa Kortet Fig. 1). Forkastningernes
Retning bestemmes af Grænsen for den nordlige centrale Granitblok,
men forløber indenfor største Delen af Øen i Retning V.—Ø. Vinkel-
ret paa disse ligger de to Gravsænkninger Læsaagraven og Øleaa-
graven. Grænserne for den sidste kendes ganske vist ikke, men at
der ogsaa ved Øleaa foreligger en Gravsænkning af lignende Karakter
som Læsaagraven, synes overvejende sandsynligt. I begge disse Grav-
sænkninger træffer man en Bruchfaltung, hvis Akser ligeledes løber
i Retning Ø.—V. Disse Forstyrrelser maa antagelig være af kaledo-
nisk eller varistisk Alder, selv om det dermed ikke er udelukket, at
der ogsaa senere har fundet Bevægelser Sted langs disse Dislokations-
linier.

I Modsætning hertil træffer vi i Øens vestlige Del et mere labilt
Omraade (I. paa Kortet Fig. 1), der indtages af Buesystemets Jura-
aflejringer, hvortil i tektonisk Henseende maa føjes de Dele af Krid-

tet, der er ramt af Foldninger. Tektoniken indenfor dette Felt karakteriseres ved Foldninger, og vertikale Forskydninger langs Brudlinier spiller en ganske underordnet Rolle eller mangler muligvis helt. De tektoniske Retningslinier i dette Omraade forløber overvejende i NNV.—SSØ., men bestemmes i Enkeltheder af Resistensomraadets Kontur.

En noget lignende Aldersgruppering af de tektoniske Retningslinier synes ogsaa at kunne spores i Skåne, om end Forholdene her endnu paa mange Punkter er uklare. Ogsaa her synes de ældre tektoniske Akser og Brudlinier indenfor Siluromraadet baade i SØ-Skåne og i Fågelsångtrakten at forløbe overvejende Ø.—V. eller ØNØ.—VSV., men Brudtektoniken er særlig i Sydøstskånes Siluromraade meget mindre udpræget end paa Bornholm, og Antiklinaler og Synklinaler forekommer flere Steder f. Eks. i Jerrestadån og ved Kysten N. f. Gislöfhammer.

Indenfor de mesozoiske Dannelsers Omraade træffer man derimod baade i Sydskåne og i Helsingborgeggen overvejende Foldninger med Akserne gaaende NNV.—SSØ., men Forkastninger er ingenlunde ukendte indenfor det skaanske Mesozoikum.

Fortsættelsen af Fyledalens foldede Mesozoikum skal saaledes paa Bornholm søges i Buesystemet, og Fyledaldislokationen har paa Bornholm sin Fortsættelse i Dislokationen, der danner Nykerblokkens, Knudskerblokkens og Robbedale—Sose Blokkens Vestgrænse, og som forløber fra et Sted paa Østkysten mellem Bagaa og Løvka til Korsodde paa Sydkysten.

I Skåne antager HADDING, at Foldningen er senkimmerisk (post Kimmeridge.—præ Valanginien) og subhercynisk (post Nedre Emscher.—præ Øvre Granulatussenon). Paa Bornholm synes Sedimentationen at være forløbet nogenlunde kontinuerlig fra Lias til Wealden, hvorimod Cenomanet hviler Diskordant paa ældre Lag. Vi har saaledes her Bevægelser svarende til den senkimmeriske Foldnings Hilsfase (post Wealden — præ Valanginien) eller den austriske Foldning (post Albien — præ Cenoman). Da imidlertid baade Cenomanet, Turonet og muligvis den nederste Del af Emscher ved Vellengsaas nedre Løb er truffet af Foldningen, er dennes Hovedfase subhercynisk, og falder muligvis sammen med Ilseder Underfasen (post Nedre Emscher — præ Øvre Emscher). Da de øvre Dele af Kridtet mangler paa Bornholm, kan Bevægelser svarende til Wernigerode Underfasen (post Nedre Granulatussenon — præ Øvre Granulatussenon) ikke direkte paavises. Bevægelserne paa Bornholm bliver saaledes af samme Alder som i Skåne, hvor HADDING ogsaa antager, at Foldningens Hovedfase er subhercynisk.

LITTERATURFORTEGNELSE

- BARTHOLIN, C. T.: Nogle i den bornholmske Juraformation forekommende Plante-
forsteninger I og II. Bot. Tidsskr. Bd. 18, 1892 og 19, 1894.
— Planteforsteninger fra Holsterhus paa Bornholm. D. G. U. II. Række Nr. 24,
1910.
- CALLISEN, K.: Das Grundgebirge von Bornholm. D. G. U. II. Række Nr. 50, 1934.
- FORCHHAMMER, G.: Om den bornholmske Kulformation. Kgl. danske Vid. Selsk.
naturv. og mat. Afd. VII. Del 1837.
- GRÖNWALL, K. A. & MILTHERS, V.: Beskrivelse til det geologiske Kortblad Born-
holm. D. G. U. I. Række Nr. 13, 1916.
- HADDING, A.: Den järnmalmförande Lagerserien i sydöstra Skåne. S. G. U. Ser. C.
Nr. 376, 1933.
- HANSEN, KAJ: Die Gesteine des Unterkambriums auf Bornholm. D. G. U. II. Række
Nr. 62, 1936.
— Et geol. Profil langs Vellengsaa paa Bornholm. Medd. fra Dansk geol. Foren.
Bd. 9, 1939.
- HARRASSOWITZ, H.: Laterit. Fortschritte d. Geol. u. Pal. herausg. v. Soergel. Bd. IV,
H. 14, 1926.
- HARRIS, T. M.: The fossil flora of Scoresbysound. Medd. o. Grönl. Bd. 112, Nr. 2. 1937.
- HJORTH, A.: Vellengsbyleret og dets Flora. D. G. U. II. Række Nr. 10, 1899.
- HÖHNE, R.: Beiträge zur Stratigraphie, Tektonik und Paläogeographie des süd-
baltischen Rhät-Lias, insbesondere auf Bornholm. Abh. d. geol.-pal. Inst.
d. Univ. Greifswald, XII 1933.
- JESPERSEN, M.: Liden geognostisk Vejviser paa Bornholm. 1865. Anden Udg. ved
K. A. GRÖNWALL, Rønne 1913.
— Bidrag til Bornholms Geotektonik I. Naturhistorisk Tidsskr. III. Række 4 Bd.
1867.
— Bidrag til Bornholms Geotektonik II. Ibid. III. Række 6. Bd. 1869.
- MALLING, C.: Hasle Sandstens Alder. Medd. fra Dansk geol. For. Nr. 17, 1911.
— De Jespersenske Buelag i Lias paa Bornholm. Ibid. Bd. 4, 1914.
— Den marine Lias og Wealden Aflejringerne paa Bornholm. Ibid. Bd. 5, 1920.
- MILTHERS, V.: Bornholms Geologi. D. G. U. V. R. Nr. 1. Anden Udgave 1930.
- MÖLLER, H.: Bidrag til Bornholms fossile Flora I. Lunds Univ. Årsskr. 33, 1902.
- NATHORST, A. G.: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. Geol. För.
Förh. 9. Stockholm 1887.
- RAVN, J. P. J.: Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst IV. D. G. U.
II. Række Nr. 32, 1921.
— Det cenomane Basalkonglomerat paa Bornholm. Ibid. Nr. 42, 1925.
- ROSENKRANTZ, ALFRED: Bidrag til de danske Juraaflejringers Stratigrafi. (Ref.).
Medd. fra Dansk geol. For. Bd. 9, 1939.
- TROEDSSON, G.: Undersökning av möjligheten att erhålla grundvatten från Hälsing-
borgstraktens berggrund. Helsingborg 1934.
- USSING, N. V.: Mineralproduktionen i Danmark ved Aaret 1900. D. G. U. II. R.
Nr. 12, 1902.
- VOIGT, E.: Der Kippschollenbau der Halbinsel Schonen. Zeitschr. f. Geschiebe-
forschung. 6. 1930.

Zusammenfassung.

Übersicht über die Stratigraphie und Tektonik der Jurabildungen Bornholms.

Die Jurabildungen Bornholms können auf Grund ihrer Verbreitung in 3 Systeme gegliedert werden (vgl. Figur 1).

I. Das Bogensystem.

II. Das Robbedale—Sose-System.

III. Das Hasle—Nyker-System.

I. Das Bogensystem hat seinen Namen von den JESPERSEN'schen Bogenschichten erhalten (MALLING 1914). Es erstreckt sich von Bagaa im Norden längs des Kreidefeldes der Nykerebene, westlich des Kaolinfeldes und weiter nach Süden, westlich des südlichen Kreidegebietes bis Korsodde an der Südküste.

Die Ablagerungen sind gestört und bilden eine Antiklinale (HÖHNE 1933). Diese ist durch einen horizontalen Zusammenschub, der aus Westen kam und gegen das östliche stabile Gebiet gerichtet war, entstanden, sodass das jüngste und östlichste Glied des Systemes (in der alten Grube der Tonwarenfabrik in Rönne) fast senkrecht steht (Figur 2). Das Bogensystem kann stratigraphisch in 3 Abteilungen gegliedert werden (MILTHERS 1930):

Obere limnische Abteilung.

Marine Abteilung.

Untere limnische Abteilung.

Von diesen 3 Abteilungen kann die marine zum Lias γ und δ gestellt werden (MALLING 1911, 1914, 1920, HÖHNE 1933, ROSENKRANTZ 1939).

Die untere limnische Abteilung muss zum Lias α und β gestellt werden, da rhaetische Ablagerungen auf Bornholm fehlen (HARRIS 1937).

Über die vertikale Verbreitung der oberen limnischen Abteilung lässt sich nur mit Sicherheit sagen, dass sie jünger als Lias γ oder δ sein muss. MALLING stellt ihr jüngstes Glied zum Wealden (MALLING 1920). (Siehe im übrigen Tabelle 1).

II. Das Robbedale—Sose-System erstreckt sich von Robbedale im Westen bis Lilleaa im Osten und schiebt sich wie ein Keil zwischen den Knudsker Block und das Kambrium im Norden einerseits und das südliche Kreidefeld sowie die Südküste östlich von Madsegrav im Süden andererseits. Die Schichten liegen ungestört mit schwachem südwestlichen Einfallen. Längs der Küste zwischen Madsegrav im Westen und Sose im Osten kann man eine ähnliche Dreiteilung der Schichtserie wie im Buesystem erkennen, da der Toneisenstein bei Homandshald vermut-

lich zu der marinen Abteilung gestellt werden muss. Der Robbedalkies scheint eine spezielle Faziesentwicklung zu sein, die in mehreren verschiedenen stratigraphischen Niveaus auftreten kann.

III. Das Hasle—Nykersystem bildet ein dreieckiges Gebiet zwischen dem Granit im Norden und Osten und dem Kreidefeld der Nykerebene im Südwesten. Es tritt an der Küste zwischen Hasle und Lövka in Erscheinung und ist von den Schichten des Bogensystems bei Bagaa durch eine Verwerfung getrennt. Die Juraablagerungen der Nykerebene liegen ebenfalls ungestört. Bei Hasle findet man den marinen Hasle-Sandstein, der zum Lias γ gehört (MALLING 1911). In der südöstlichen Ecke findet man östlich Ellebygaard Schichten, die MALLING zum Wealden stellt, und die wahrscheinlich direkt dem Granit auflagern.

Tektonik.

Die Grundzüge im tektonischen Bau Bornholms sind folgende. Der Hauptteil der Insel besteht aus einem verhältnismässig starren stabilen Gebiet, das aus einem System von Blöcken zusammengesetzt ist und durch eine ausgeprägte Bruchtektonik mit vertikalen Verschiebungen, die längs den Verwerfungsspalten stattgefunden haben, charakterisiert ist. Die wichtigsten dieser Blöcke sind bereits in einer früheren Arbeit (KAJ HANSEN 1936) besprochen. Zu diesen muss nun der Robbedale—Sose-Block und der Nykerblock (II und III auf Figur 1) hinzugefügt werden. Die Richtung der Verwerfungen wird von dem Umriss des nördlichen Granitblockes bestimmt, verläuft jedoch innerhalb des grössten Teiles der Insel in west-östlicher Richtung. Senkrecht zu dieser liegen zwei Grabensenkungen, der Læsaagraben und der Øleagraben mit einer ausgesprägten Bruchfaltung, ebenfalls mit den Achsen in ost-westlicher Richtung. Diese Störungen sind vermutlich kaledonisch oder varistisch, wenn damit auch nicht ausgeschlossen wird, dass an diesen Linien in späterer Zeit Bewegungen stattgefunden haben.

Im Gegensatz hierzu treffen wir im westlichen Teil der Insel ein mehr labiles Gebiet (I auf der Karte Figur 1), das von den mesozoischen Ablagerungen des Buesystems eingenommen wird, zu denen in tektonischer Beziehung die gestörten Teile der Kreide (der Grünsand bei Muleby Aa und der westliche Teil der Kreide bei Vellengsaa) gerechnet werden müssen. Die Tektonik dieses Gebietes ist durch Faltungen und horizontale Zusammenschiebungen gekennzeichnet, während vertikale Verschiebungen längs den Bruchlinien eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Die tektonischen Linien dieses Gebietes verlaufen überwiegend in der Richtung NNW—SSO, werden aber im einzelnen von der Kontur des Resistenzgebietes bestimmt.

Eine ziemlich ähnliche Altersgruppierung der tektonischen Leitlinien in eine ältere kaledonische oder varistische Gruppe mit Ost—West-Richtung oder ONO—WSW-Richtung und eine jüngere saxonische Gruppe mit NNW—SSO-Richtung scheint auch in Schonen vorzuliegen, obwohl die Verhältnisse hier noch in mancher Beziehung unklar sind.

Die Tektonik des Bogensystems in Bornholm bildet somit eine Fort-

setzung der Fyledalstörung im südöstlichen Schonen. Die Grenze zwischen dem relativ starren Silurgebiet und dem labilen Mesozoikum im südöstlichen Schonen hat seine Fortsetzung im Grenzgebiet zwischen dem starren Nyker-Block und dem labilen Bogensystem auf Bornholm und verläuft von einem an der Westküste zwischen Hasle und Lövka gelegenen Punkt nach Korsodde an der Südküste (Figur 1).

Das Alter der Bewegungen wird, soweit es Schonen betrifft, als spät-kimmerisch und subhercynisch angegeben (HADDING 1933), und etwa das gleiche gilt auch für Bornholm. Vom Lias bis zum Wealden scheint die Sedimentation ziemlich kontinuierlich verlaufen zu sein, wogegen das Cenoman bei Madsegrav diskordant auf älteren Bildungen liegt, was auf spätkimmerische oder austrische Bewegungen hinweist. Im Profil bei Vellensaa (KAJ HANSEN 1939) ist jedoch sowohl das Cenoman wie auch Turon und möglicherweise auch der unterste Teil des Emschers von Faltungsprozessen betroffen, sodass die Hauptphase der Faltung subhercynisch sein muss und möglicherweise mit der Ilseder Unterphase zusammenfällt.