

Grundrids af Bornholms Geologi.

Ved Karl A. Grönwall.



Grundrids

af

Bornholms Geologi.

Ved Karl A. Grönwall.



Rønne.
Forlagt af Frits Sørensens Boghandel.
1902.

„Fornholms Tidende“s Bogtrykkeri (M. M. Smidt)

Nærværende lille Arbejde er oprindelig skrevet som en Del af „Vejledningen“ til en hovedsagelig landøkonomisk Ekskursion til Bornholm fra Landbohøjskolen i København Juni 1902. Da dets Omfang syntes Forfatteren passende for en lille Turistbog, har han i nogle enkelte Stykker omarbejdet det samme og tilføjet en Fortegnelse over geologisk interessante Steder paa Bornholm.

Afbildningerne ere alle hentede fra „Danmarks geologiske Undersøgelse“s Skrifter, hovedsagelig fra „Danmarks Geologi i almenfatligt Omrids“ af N. V. Ussing (D. G. U. III Række Nr. 2.), til hvilket Arbejde den mere interesserede ogsaa henvises.

Rønne, Juni 1902.

FORFATTEREN.

Bornholms geografiske Forhold.

Bornholm har altid været et Land for sig, i mange Henseender forskelligt fra det øvrige Danmark. Grunden hertil er ikke alene Øens isolerede Beliggenhed, der, særlig i ældre Tider, da Samfærdselsmidlerne ikke var saa vel udviklede som nu, førte Øens Kultur i egne Spor, men ogsaa dens forskellige Natur, de særegne Materialier, der danner Stommen i den, og den Maade, hvorpaa de er sammenføjede. Denne Forskel i Natur har ogsaa anvist Bornholm Hjælpekilder, der ikke staar det øvrige Danmark tilbuds.

Rent geografisk har Bornholm ikke meget fælles med Danmark. Tilsammen med Skaane danner Bornholm et Forbindelses- og Overgangsled mellem „Fenno-Skandia“, omfattende hele den skandinaviske Halvø og Finland, og den nordtyske Slette, strækkende sig fra Weichselen i Øst til Rhinens Mundinger i Vest. Hint er et ældgammelt Fastland, næsten udelukkende opbygget af gamle krystalliske Stenarter, Grundfjæld, og dette har lige ind i de sidste Jordperioder gentagne Gange været bedækket af Havet, som har efterladt sig Aflejringer. De danske Øer og

Jylland danner den nordligste Udløber af dette vidt-strakte Lavland.

Sammenligner man f. Eks. en Egn paa Sjælland med Bornholm, vil man hurtig finde, at Uligheden mellem disse Lande mindre har sin Grund deri, at Overfladens Former er andre, end deri, at Undergrunden er en anden; det Skelet af mere solide Stenarter, som bærer de løse Jordlag, er af ganske anden Natur. De løse Jordlag, som danner Overfladen i hele Danmark, er alle af samme Oprindelse, dannede ved Indvirkningen af det store Isdække, der i en længst henrunden, men dog i den geologiske Tidsregning os meget nærliggende Tid strakte sig ud over ikke alene det skandinaviske Norden, men ogsaa over store Dele af Rusland, den nordtyske Slette, Holland, og Dele af England. Denne Ismasse knuste og søndermalede de Sten- og Bjærgarter, som den gik hen over, til Ler eller skarpt Grus, ligesom Forholdet er ved Nutidens Gletschere. Gletscherelvne og andet Smeltevand fra Isen slemmede og sorterede det søndermalede Materiale og afsatte Masser af lagdelt Grus, Sand og Ler.

En væsentlig Forskel er dog, at mange Steder paa Bornholm den faste Grund ligger meget nær Overfladen, og de løse Jordlag har en forholdsvis ubetydelig Mægtighed, medens det ikke er ualmindeligt i det øvrige Danmark, at de løse Jordlag opnaa en Mægtighed af 2—300 Fod. Paa Bornholm er man, for rigtig at bedømme et Stykke Land nødt til at spørge ikke alene: hvor langt er der til den faste

Grund? men ogsaa: hvilken Sten- eller Jordart danner den faste Grund?

Efter Højden over Havet kan man ganske naturlig dele Bornholm i et Højland, som omfatter den nordlige og østlige Del af Øen samt dens Midte, og et lavere Land, som strækker sig ud efter den sydlige Del af Vestkysten og hele Sydkysten. Denne Fordeling af Landet er egentlig topografisk og landskabelig, men den er ogsaa geologisk; hele Højlandet er opbygget af Granit, medens de yngre Dannelser optage Lavlandet.

Af Bornholms hele Areal, $10\frac{3}{4}$ danske □ Mil (600 □ Km.) optages $\frac{2}{3}$, ca. 7 □ Mil (400 □ Km.) af Granit, og dette Land ligger for største Delen paa en Højde af 200 Fod over Havet eller mere. Øens højeste Punkt, Rytterknægten i Almindingen, er 526 Fod (162 M.) o. H., og hele den fordums golde og ufrugtbare Højlyng ligger mere end 300 Fod o. H. Nord- og Nordøstkysterne falder meget stejlt ned mod Havet fra en Højde af gennemsnitlig 200 Fod, og dette stejle Affald fortsættes under Havets Overflade, saa at Havet ikke langt fra Kysten naar en Dybde paa 2—300 Fod. Mod Øst og Syd tiltager Havdybden derimod meget langsomt.

Den geologiske Formationsrække.

Den geologiske Kortskitse, Fig. 1 viser de Stenarter, der danner Undergrunden paa Bornholm, og hvorledes de er fordelt paa Øen.

Nedenstaaende Tabel angiver, hvilke forskellige

Fig. 1. Geologisk Kort over Bornholm.

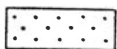
Christiansö 06



Grønsand.



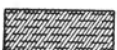
Grønne Skifere.



Kulførende
Dannelser.



Nexø Sandsten.



Mørke Skifere
og Kalksten



Granit

Dannelser, der findes baade paa Bornholm og i det øvrige Danmark, samt hvilke „Formationer“ 3: store Afsnit i Jordklodens Udviklingshistorie, de tilhøre:

<i>Formation</i>	Paa Bornholm	I det øvrige Danmark
Kvartær	Nutidsdannelser	Nutidsdannelser
	Istidsdannelser	Istidsdannelser
Tertiær	—	—
	—	Glimmerler og- Sand Plastisk Ler Ældste Mergel
Kridt	—	Nyere Kridt
	Grønsand ¹⁾	Skrivekridt
Jura	—	—
Trias	Kulførende Dannelser ²⁾	—
Perm	—	—
Stenkul	—	—
Devon	—	—
Silurisk	Skifer	—
	Kalksten	—
	Alunskifer	—
Kambrisk	Grønne Skifere	—
	Nexø Sandsten	—
Arkæisk	Granit	—

— *betegner, at de paagældende Formationer mangler.*

¹⁾ Er lidt ældre end Skrivekridt

²⁾ Yngste Trias og ældste Jura.

Graniten.

Graniten er den ældste af Bornholms Stenarter og findes sikkert nok ogsaa under de yngre, skønt paa en stor Dybde. Graniten har en ganske anden Oprindelse end de andre Stenarter i Bornholms Undergrund. Den er en **eruptiv** Stenart γ : den er størknet fra en smeltet, glødende Masse, af samme Natur som Lavaen ved Nutidens Vulkaner. Graniten har dog en ganske anden Struktur, hvorfor man mener, at den er bleven langsomt afkølet under stærkt Tryk af overliggende Masser.

De andre Sten- og Jordarter i Bornholms Undergrund er, i Modsætning til Graniten, **lagdelte** γ : dannede ved Afsætning i Vand, saaledes at det ene Lag har lagt sig oven paa det andet. Paa lavt Vand falder da de grovere Bestanddele, f. Eks. Grus og Sand, til Bunds, medens Ler og fint Kalkslam afsættes paa dybere Vand.

Graniten bestaar af forskellige Mineralkorn, hyppig omtrent lige store, der for det meste ligger mellem hverandre uden Orden. Blandt de forskellige Bestanddele kan vi udsondre 3 som næsten eneraadende: nogle blegrøde Korn, med Perlemorglans, let spaltende efter plane Flader, **Feldspat**, andre farveløse eller graalige Korn med fedtagtig Glans og bugtede Brudflader, **Kvarts**, og endelig sorte Skæl, der meget let blader sig op og ikke er videre haarde, **Glimmer**.

Disse Bestanddele varierer noget i Udseende og Størrelse samt i den Maade, paa hvilken de er ordnede; derved opstaar forskellige Typer af Granit.

Hovedmassen af Granit paa Bornholm er en graalig Granit (af temmelig vekslende Farve), med Bestanddelene til en vis Grad ordnede efter parallelle Flader, særlig ses dette paa den sorte Bestanddel, Glimmeren. Man kalder den derfor en „sribet Granit“. Foruden denne almindeligste Type findes ogsaa andre, meget karakteristiske Varieteter. Ved Rønne (Klippegaard) findes der en mørkegraa, middelskornet Granit, der foruden de tre omtalte Hovedbestanddele i temmelig stor Mængde indeholder et sort Mineral, Hornblende. Denne Granit har stor Anvendelse til Bygningssten og særlig til Ornamenter og Gravstene; poleret er den næsten sort. Rønnegraniten er bleven benyttet bl. a. til Sokkelen paa Københavns ny Raadhus. Ved Svaneke og Syd derfra mod Nexø findes en rød, mere grovkornet og temmelig løs Granit, af hvilken der hugges en Del Brosten. Ved Hammeren og Allinge brydes en lyserød, temmelig finkornet Granit, der benyttes meget baade til Bygnings- og Brosten. Ved Vang brydes en mørkegraa, noget grovkornet Granit med et rødt Anstrøg, der har sin Grund deri, at Feldspatkornene er mere livligt røde. I den sribede Granit findes ogsaa en Del Stenbrud, saaledes brydes der ved Gudhjem baade en rød og en graalig Varietet. Ved Paradisbakkerne, som ligger lidt inde i Landet Vest for Svaneke og Nexø brydes en graa, sribet Granit af et sjældent kønt Ydre; denne er bleven meget benyttet ved Opførelsen af Københavns ny Raadhus, til Søjler, Vinduesindfatninger etc.

I Graniten findes hyppig Partier, hvor de enkelte

Bestanddele er udviklede som usædvanlige store Kry-staller, saa at man tidt kan faa store og temmelig rene Stykker af Feldspat og Kvarts. Disse Partier er i Regelen udviklede som Gange i den almindelige Granit og kaldes *Pegmatitgange*. Undertiden er Feldspaten gennemvokset af lange, stængelformede Kry-staller og Kvarts, saa at en Bundflade giver et Billede lignende hebraiske Skriftegn; denne Variation kaldes Skriftgranit. Gode Eksempler paa disse Variationer kan man se i de fleste Granitbrud; i Nærheden af Rønne i Vejen ved Fynegaard i Knudsker.

I Sammenhæng med Graniten maa ogsaa omtales **Grønsten**, (**Diabas**) og **Kaolin**. Grønstenen er ogsaa en eruptiv Stenart; den forekommer som Gange γ : den er i smeltet Tilstand trængt op gennem Jordskorpen og størknet i Sprækker i denne. Grønstensgange findes temmelig hyppigt i Bornholms Granit (særlig paa Nordøstkysten); alle have de omtrent samme Retning, Nord-Syd eller NNØ-SSW. Disse Gange er af meget forskellig Bredde, fra ca. hundrede Fod (ved Listed) til nogle Tommer.

Kaolinen (Porcellænsleret) er et Forvittringsprodukt af Graniten og forekommer ved Randen af Graniterrænet, straks Øst for Rønne, hvor det graves op i store aabne Grave. I raa Tilstand er det en hvidgraa Masse, opstaaet direkte af Graniten (undertiden findes i Kaolinmassen ganske friske afrundede Partier af uforvitret Granit, der ganske stemmer overens med den Stenart, som brydes ved Klippegaard) ved Omdannelse af Feldspat, Glimmer og Hornblende, saa at kun Kvartskornene ligger uforandrede tilbage.

Ved Slemning renses den og benyttes saa i Industrien, særlig i Papirfabrikationen. Den raa Kaolin og ogsaa den bortslemmede Kvarts har stor Anvendelse ved Fabrikation af ildfaste Tegl- og Lervarer (Chamottetegl). Til Porcellæn benyttes den bornholmske Kaolin ikke længere.

Granitens Overfladeformer er temmelig forskellige. De fleste Granitpartier har runde og bløde Overfladeformer, der er dannede ved den afslibende Virksomhed hos den store Ismasse, som gik frem over Øen. De af Isen afrundede Klippepartier kaldes „Rundklipper“; hver enkelt saadan viser ofte tydelig en stærkt glattet „Stødside“ og en mere ujævn „Læside“; den første vender mod det Verdenshjørne, fra hvilket Isen kom, og er hyppig bedækket med „Skurstriber“, retlinede Furer af forskellig Bredde og Dybde, fra meget fine Ridser til dybe Furer, der alle have omtrent samme Retning. Disse Dannelser ses særlig tydelig paa Hammeren.

Paa andre Steder er Graniten sønderstykket i skarpe og takkede Klipper, adskilte ved dybe Kløfter og staar med næsten lodrette Vægge „Klinte“ (man maa bemærke den særegne Brug af Ordet Klint i f. Eks. Lehns Klint, da ellers i Danmark „Klint“ betegner en Skrænt ud mod Havet). Graniten er altid gennemtrukken af Revner. Hvor saadanne forekommer i større Mængde, er Graniten selvfølgelig mindre modstandsdygtig og smuldrer let hen. Da Isen gik over Landet, fjærnedes det forvitrede Materiale til Dels, men de dannede Kløfter fyldtes af Istidsaflejringerne. De Kløfter, der nu tydelig fremtræde som saadanne,

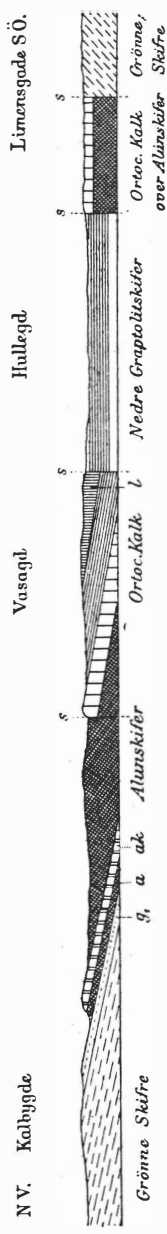
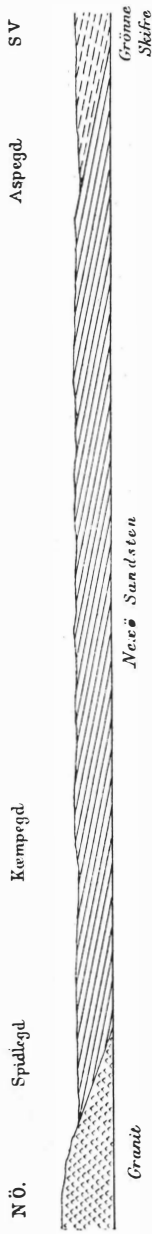


Fig. 2. Skematisk Billede af Lagfølgen langs Læsaa.

Øverst: fra Spidlegaa til henimod Vejrmøllegaard;
nederst: fra Vejrmøllegaard til Limensgade.

g. Rispeljærgsandsten; a. Alunskifer; ak. sort Kalk (Andrarumskalk); l. Lerskifer (Trinucleusskifer) ss. Spring.

er senere blevne skyllede rene enten af rindende Vand eller af Havet. Langs Øens hele Nordkyst fra Hammeren til Svaneke har Brændingen skyllet Klipperne rene til en Højde af et halvt Hundrede Fod. Paa den samme Maade er alle de berømte Klippepartier opstaaede. Den mægtige Kløft ved Johns Kapel, Syd for Hammeren, er dannet derved, at en Grønstensgang og den sprækkefyldte Granit ved Siden deraf er smuldret væk. „Ovnene“, Kløfter, der gaar lige ind i Bjærget, er opstaaede paa den Maade, at Brændingen har ædt sig ind i de lodrette Sprækker i en stejl Granitvæg og bortsprængt det ene Stykke efter det andet; den overliggende Del, Taget i „Ovnene“ har da været saa solid, at den ikke styrtede sammen, da Sprækken udvidedes.

Inde i Landet danner Kløfter i Graniten, opstaaede paa den ovenfor omtalte Maade, kønne Dalstrøg med mer eller mindre stejle Granitvægge, f. Eks. Ekkodalen i Almindingen, Svartingedalen NØ for Hasle, Døvredal ØNØ for Nexø og Borgdalene i Rø Plantage.

De kambrisk-siluriske Dannelser.

De næst efter Graniten ældste Dannelser tilhører den **kambrisk-siluriske Formation** og er: **Nexø Sandsten, Grønne Skifere, Alunskifere** med **Antrakonit, Ortoceratitkalk** og **(Graptolit-) Skifere**. Disse hører geologisk meget nær sammen og indtager Syd for Graniten et stort Omraade af temmelig fladt Land.

Ældst af disse er **Nexø-Sandstenen**, en Sandsten af meget vekslende Ydre, oftest graa med et rødligt Skær. Stenartens Kornstørrelse kan være meget forskellig. Sandstenen er en lagdelt Bjærgart og ligger i Lag, „Bænke“, der begrænses ved naturlige Skilleflader. Stenens Værdi afhænger selvfølgelig af disse Bænkes Tykkelse. Undertiden kan disse være et Par Fod tykke, men sædvanlig er de langt tyndere, saa man kun faar Skærver af Sandstenen. Ved Nexø anlagdes ca. 1754 et stort Stenbrud, Frederiks Stenbrud, der gik dybt ned under Havets Overflade. Dette dreves for Statens Regning, og man brød megen Sten, som hovedsagelig benyttedes i København, f. Eks. i Frihedsstøtten og til en Del offentlige Bygninger. Imidlertid blev Stenbruddet 1872 ødelagt af den store Stormflod, der brød igennem Dæmningen. I Nexøsandstenen findes ingen Levninger af organisk Liv, hverken Dyr eller Planter.

Den ovenpaa Nexøsandstenen følgende Lagrække har stor Interesse for Videnskaben, fordi den indeholder en Del Forsteninger, Levninger af den Fauna, som ved Tiden for disse Lags Dannelse levede her i det Hav, hvorfra Lagene blev bundfældede. Disse Dannelser forekommer nu paa Sydlandet, særlig Syd for Aakirkeby og er hovedsagelig tilgængelige for Undersøgelse i Aaløbene: Lille Aa, Risebæk, Læsa, Grødby Aa og Øle Aa.

Lagfølgen kan bedst studeres i Læsaas Løb. Profilet Fig 2 og Kortskitsen Fig. 3 giver Vejledning hertil. Lagene hælder svagt fra NV mod SØ, saa at man ved at følge Aaens Løb stadig kommer til yngre

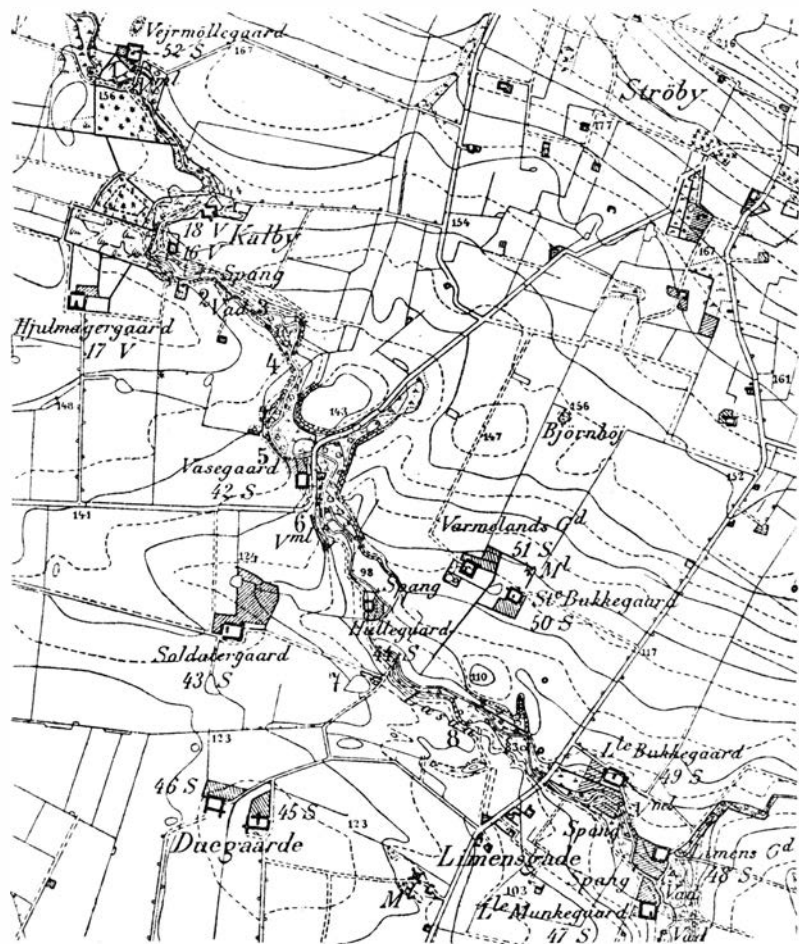


Fig. 3. Kort over Lokalteterne for de kambrisk-siluriske Lag ved Læsaa. 1 : 20,000.

1. Findestedet for Hyoliter ved Vejmøllegaard. 2. Rispebjærgsandstenen. 3. Den nedre Alunskifer og Andrarumskalken. 4. Profil i den øvre Alunskifer. 5. Nedre Graptolitskifer ved Vasegaard. 6. Trinucleusskifer. 7. Stenbrud i Cementstenen (Soldatergaard). 8. Gamle Brud i Alunskifer og Cementsten ved Limensgade.

Lag; dette er dog ikke ganske regelmæssigt, da Lagfølgen paa nogle Steder forstyrres ved Spring (herom videre nedenfor).

Nærmest over Sandstenen kommer de **grønne**



Fig. 4.

Laag og Skal
af *Hyolithus Johnstrupi*.
Grønne Skifere. Vejr-
møllegaard. (Naturlig
Størrelse).

Skifere, en uregelmæssig lagdelt Lerskifer, af vekslende Farve, graalig, grønlig eller brunlig. Den indeholder Bornholms allerældste Forsteninger, *Hyoliter*, Fig. 4, Skaller af Dyr, der antages at være nærmest beslægtede med nogle nu levende Havsnegle. De grønne Skifere indeholder ogsaa Knolde af sort Fosforit, der dog forekommer meget spredt og er temmelig uren, saa den ikke har nogen praktisk Betydning. Det øverste Lag af de grønne Skifere er en grov Sandsten, Rispebjærgsandstenen, som allerøverst i ca. 40 cm. indeholder en temmelig stor Mængde fosforsur Kalk, der dog ikke vil kunne faa praktisk Betydning.

Alunskiferen er en sort Skifer, temmelig rig paa bituminøse Stoffer og paa Svovlkis. I Alunskiferen forekommer *Antrakonit*, en Varietet af Kalkspat (kulsur Kalk), der indeholder bituminøse Stoffer i temmelig høj Grad, saa at den lugter brændt, naar man slaar paa den med en Hammer. I Regelen forekommer den som Boller, linseformede Partier indtil 5—6 Fod i Diameter, der

ligger indlejrede i Skiferen saaledes, at Bollernes største Udstrækning følger Skiferens Lagdeling. Se



Fig. 5. Væg af Alunskifer med Boller af Antrakonit. Læsaa.

Fig. 5. Alunskiferen indeholder en Mængde Forsteninger, mest *Trilobiter*, en forlængst uddød Gruppe af Krebsdyr, de ældste saadanne, der er fundne i

Jordens Lag, men ogsaa andre Dyregrupper, f. Eks. *Brachiopoder*, Armfødder, en Gruppe, hvis Skæl ligner

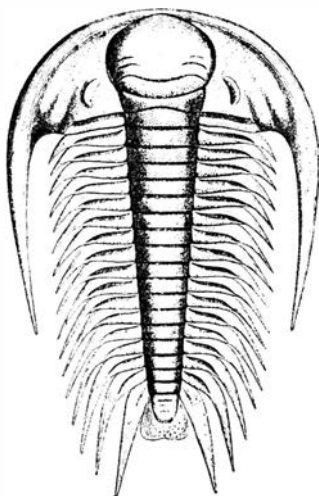


Fig. 6.

Paradoxides Forchhammeri,
en Trilobit fra Andrarumskalken, i
 $\frac{1}{4}$ af den naturlige Størrelse.



Fig. 7.

Agnostus punctuosus,
en Trilobit fra den nedre Del af
Alunskiferen, forstørret 2 Gange.

Muslingernes, og som staar nær Bløddyrene. Alunskiferen kan deles i to Dele, nederst den nedre Alunskifer med Andrarumskalken, der af Forsteninger hovedsagelig indeholder *Trilobit*-slægterne *Paradoxides* (Fig. 6) og *Agnostus* (Fig 7), og øverst den øvre Alunskifer, mellem hvis Forsteninger vi mærke *Trilobiterne* *Olenus* og *Peltura* samt en *Brachiopod* (se Fig. 8).

I gamle Tider har man prøvet at benytte Alunskiferen til Alunfabrikation i en Fabrik ved Limensgade, men temmelig hurtig blev Virksomheden nedlagt. Nu har rigere og bedre Raa-stoffer helt fortrængt Alunskiferen. Ved Borregaard ved Øle Aa brænder man Kalksten fra Alunskiferen til Gød-

ningskalk, men denne Virksomhed drives kun i lille Maalestok.

Over Alunskiferen kommer saa **Ortoceratitkalken**, en graa Kalksten, 12—14 Fod tyk, der indeholder 10—15 % Ler, og gaar under Navnet „Cementsten“. Af Forsteninger indeholder denne Kalksten *Ortoceratiter*, lange, kamrede Skaller af Bløddyr (man ser saadanne meget hyppigt i Fliser og Plader af den graa eller røde Ølandskalksten) samt *Trilobiter* (se

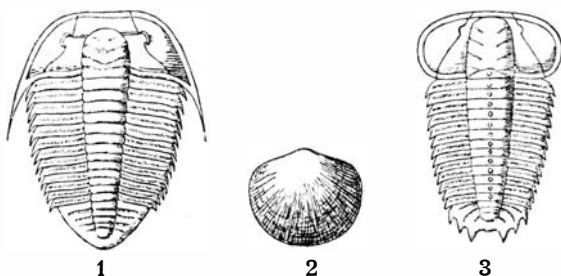


Fig. 8. Forsteninger fra den øvre Del af Alunskiferen.

1. *Olenus truncatus* (nat. Størr.). 2. *Peltura scarabæoides* (do.).
3. *Orthis lenticularis* (forst. 2 G.). 1 og 2 Trilobiter,
3 Brachiopod.

Fig. 9). I Ortoceratitkalken har man anlagt flere Stenbrud og brændt den til Murkalk og Cement. Da Stenen er lerholdig, giver den en Kalk, som kan benyttes ved Bygningsarbejder under Vand. Alle disse Stenbrud ligger nær ved Læsaa og Risebæk; det, som er bedst tilgængelig, er det ved Skelbro, Risebæk; her kan man se Overfladen af Kalkstenen pragtfuldt skuret af Isen. Den bornholmske Cementfabrikation

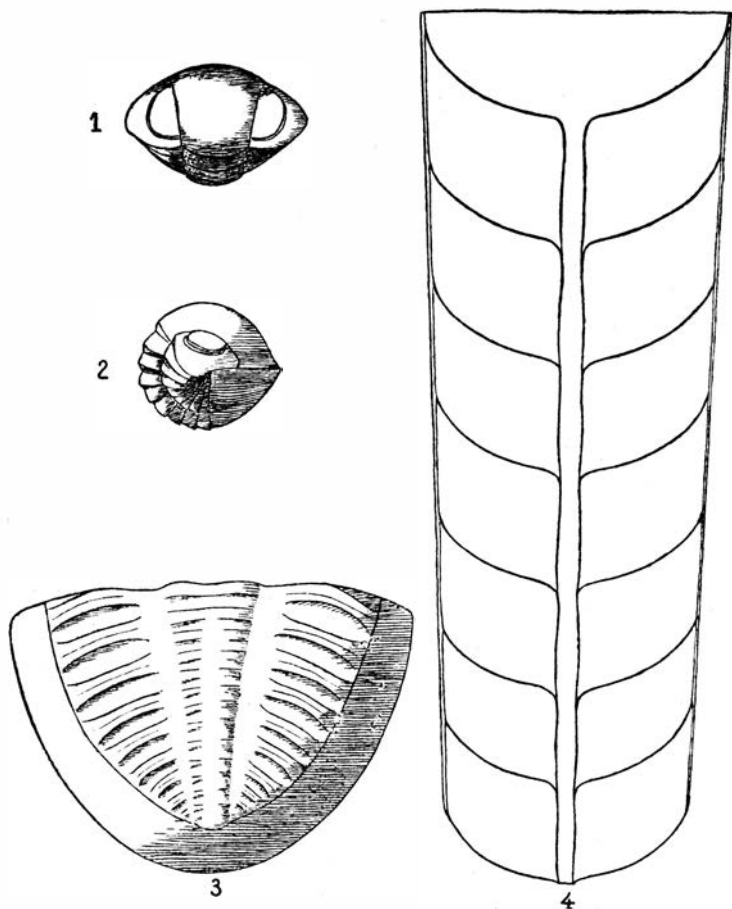


Fig. 9. Forsteninger fra Cementstenen.

1 og 2 en sammenrullet Trilobit (*Nileus palpebrosus*) bagfra og fra Siden. 3. Haleskjold af en større Trilobit (*Megalaspis limbata*). 4. Stykke af en Ortoceratit, gennemskåret. Den sidste noget formindsket, de øvrige nat. Størr.

har en rum Tid været nedlagt; i ældre Tider har man
baade brudt Sten til Bygningssten og Kalkbrænding.
Aa Kirke og Hammershus er for en stor Del opførte

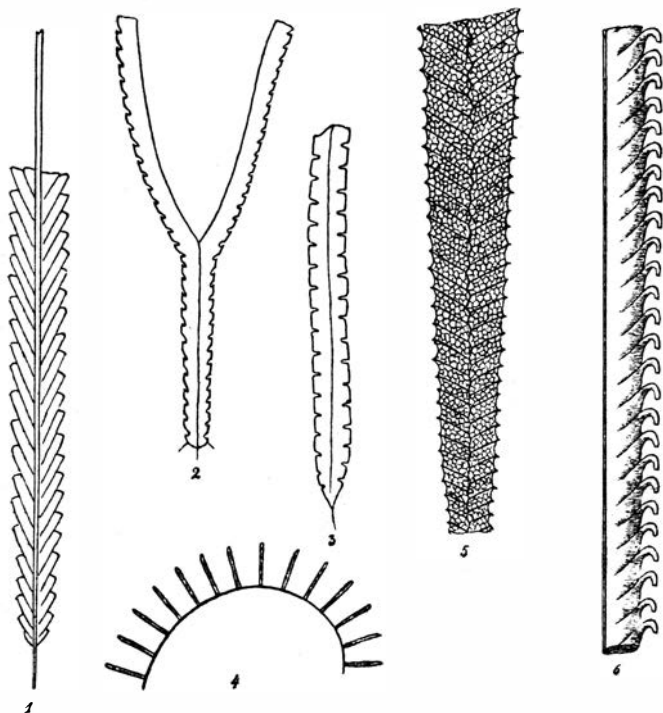


Fig. 10. Forskellige Graptoliter,
omtr. 3 G. forst. 1. Diplograptus. 2. Dicranograptus. 3. Climacograptus scalaris. 4. Rastrites peregrinus. 5. Retiolites Geinitzianus. 6. Monograptus priodon. De 2 første tilhøre Bornholms nedre, de øvrige den øvre Graptolitskifer.

med bornholmsk Cementsten som Materiale.

De herpaa følgende Skifere er sorte og graa

Lerskifere af noget vekslende Ydre og med forskellig Fauna. De bestaar af tre Dele: den **nedre Graptolitskifer**, **Trinucleusskiferen** og den **øvre Graptolitskifer**. Graptolitskiferne indeholder af Forsteneringer næsten kun *Graptoliter*. Disse er ejendommelige Kolonidyr, hvis Bygning og Slægtskab man ikke helt kender, men som har en meget stor videnskabelig Betydning, særlig fordi de med samme Former optræder i samme Tidsfølge i de forskjelligste Egne af Kloden og derved tillader en nøje Sammenligning af Dannelser paa forskjellige Steder. De er helt uddøde og findes kun i den siluriske Formation. Fig. 10 viser nogle af de paa Bornholm forekommende Former. Trinucleusskiferen indeholder en Del *Trilobiter* og *Brachiopoder*. Den nedre Graptolitskifer og Trinucleusskiferen findes ved Vasagaard, ved Læsaa samt ved Risebæk; den øvre Graptolitskifer findes i Læsaa og Øle Aas nedre Løb nær ved Havet. Disse Skifere har ingen praktisk Betydning. — Disse Aaløb, hvor Skiferlagene er synlige, er nogle af de interessanteste Steder paa Øen. Skifrene staar hyppigt i stejle, næsten lodrette, temmelig høje Skrænter, nogle Steder nøgne, andre Steder klædte med den yppigste Vegetation, i hvilken Bregner, Caprifolium og Kirsebær er de mest fremtrædende Elementer. Aaløbene følges stadig af en lille Strimmel Skov.

De kulførende Dannelser.

Bornholms kulførende Dannelser er betydelig yngre end de nu omtalte Skifre etc. samt ogsaa yngre end den egentlige Stenkulsformation (England),

men af samme Alder som Skaanes kulførende Dannelser. De indtager en Kyststrimmel fra Hasle paa Vestkysten til midt paa Sydkysten. De indeholder kun lidt Kul i temmelig daarlige Fløtse, i Regelen

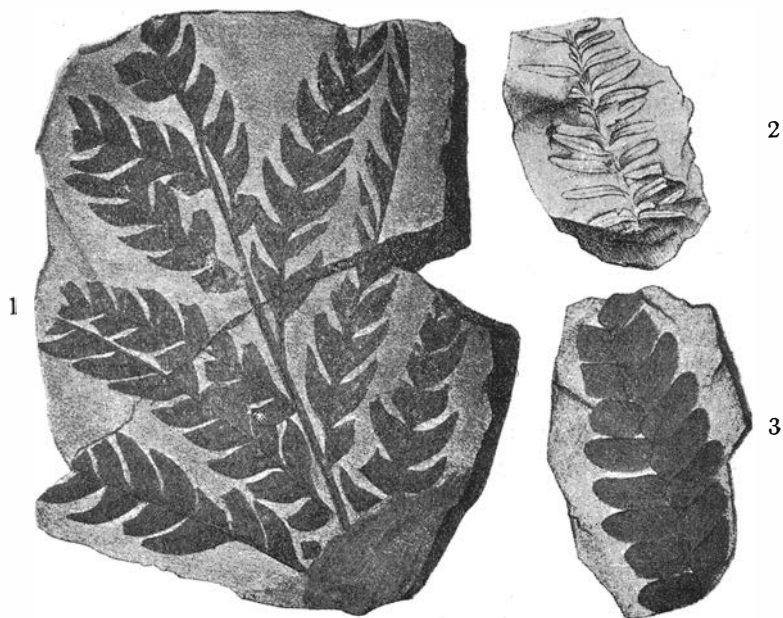


Fig. 11. Planteforsteninger fra Bornholms kulførende Dannelser,

i $\frac{3}{5}$ nat. Størr. 1. Stykke af et Bregneblad (*Asplenium Rösserti*).
2. Gren af et Naaletre (*Pagiophyllum*). 3. Stykke af et
Cykadéblad (*Otozamites*).

kun $\frac{1}{4}$ —3 Fod tykke (dog kendte man to Fløtse eller „Rænder“ med en Tykkelse af 6 og 10 Fod). Ler- og Sandlag udgør Hovedmassen. Da Kullene

jo er dannede ved Træs Forkulning, maa der ved Tidspunktet for denne Formations Dannelse have været en rig Plantevækst. I Kullagene er Planteresterne daarlig bevarede. De Plantedele derimod, der er blevne indlejrede i fint Ler, er undertiden saa vel konserverede, at man nøjagtig kan studere enhver Ribbe i Bladet, enhver Flig i dets Rand, lige saa godt som paa et nys tørret Blad af en nulevende Plante. Den Flora, der da klædte Landet, havde et ganske andet Præg end den nulevende. Se Fig. 11. Her voksede træagtige *Bregner*, *Cykaspalmer* og en Del *Naaletræer*, af hvilke nogle kun har liden Lighed med dem, der nu lever her, men har deres nærmeste Slægtninge i Japan (*Ginkgo*). De Steder, hvor man lettest kan finde vel bevarede Planteforsteninger i Lerlagene, er Hasle Teglværks Lergrav og Lergraven ved Vællensby i Nylars. I nogle Lag af Ler med stort Indhold af Jærn, s. k. Jærnsten, findes Dyreforsteninger, Muslinger og Snegle, der viser, at Vandet i det Hav eller den Sø, hvor disse Lag er blevne dannede, snart har været ferskt og snart salt.

Bornholms kulførende Dannelser er kun delvis af praktisk Betydning. Kullene er daarlige, og Brydningen af dem har aldrig været lønnende; nu er Kulværkerne nedlagte, og stor Sandsynlighed er der ikke for, at de nogensinde vil blive optagne paa ny. Værdifuldere er derimod Lerlagene; ikke alene den livlige Terracotta- og Fajance-Industri, som florerer i Rønne, men ogsaa nogle større Tegl- og Lervarefabriker (ved Hasle og Rønne), hvilke leverer gode

Fabrikater af ildfast Sten, Klinker, Kloakrør og andre Lervarer, henter deres Raamateriale fra disse Lerlag. Ved Munkerup paa Sydkysten henter Frederiksholms Teglværk en stor Mængde Ler, der føres over og forarbejdes ved Fabriken ved København. Fint Sand af samme Alder benyttes som Støbesand, og et stridt og godt Grus, som graves op ved Robbedale, SØ for Rønne, finder stor Anvendelse baade paa Bornholm og som Udførselsvare.

Grønsandet.

Den yngste af Dannelserne i Bornholms Undergrund er **Grønsandet**, som findes dels ved Arnager, ØSØ for Rønne, hvor det kommer til Syne i Strandbrinkerne og dels inde i Landet ved Blykobbe Aa og flere Steder i Nyker. Grønsandet, der har sit Navn fra Rigdommen paa Korn af et grønt Mineral (Glaukonit), indeholder Lag af Sandsten, Mergel og Kalksten, foruden helt løse Sandlag. Dannelsen hører til Kridtformationen og er noget ældre end Skrivekridtet, som har saa stor Udbredelse i Danmark. Af Forsteninger indeholder det ikke saa faa; særlig hyppige er *Vættelys* (en indre, af kulsur Kalk dannet Legemsdel af et blæksprutlignende Dyr), flere Slægter af *Muslinger* og *Snegle*, blandt disse første flere Arter *Østers*. Grønsandet har ingen praktisk Betydning; i dets nederste Lag findes Fosforit, som man har villet benytte til Fabrikation af Gødningstoffer, men den er uren og findes ikke i stor Mængde. Produktet blev daarligt, og Forretningen ophørte snart.

Bornholms Geotektonik (Lagbygning).

Disse forskellige lagdelte Dannelser er aflejrede i forskellige Tidsrum, hvor Vand har dækket denne Del af den baltiske Egn; derimellem har der været Perioder, hvor denne Egn har ligget over Vand, og hvor der ikke alene ikke har fundet nogen Aflejring Sted, men hvor Landet endog har været stærkt udsat for Denudationen (alle de Kræfter, der virke nedbrydende paa Jordoverfladen, Vejrsmuldring, det rindende Vands Indvirkning etc.).

Hvis vi kunde skære igennem Bornholm fra Grønsandet og nedefter, vilde vi faa Lagrækken som en sammenhængende Søjle og til Slutningen naa Graniten, maaske først paa nogle Tusinde Fods Dybde.

Imidlertid ser vi nu paa Bornholm Dannelser af forskellig Alder ligge tæt op til hinanden i Overfladen. Forholdene er mange Steder saaledes, at man temmelig let kan se, at dette Naboskab ikke er ganske oprindeligt; de to Dannelser ligger ikke saaledes, at den yngre kan overleje den ældre, saa er f. Eks. Forholdet mange Steder paa Grænsen mellem Graniten og Nexøsandstenen. Typisk er i saa Henseende den østlige Del af „Klinten“ S. for Aakirkeby (Se Fig. 12). I den vestlige Del er Forholdene noget mere komplicerede, men østligst er de meget oplysende. Her ligger paa den flade Mark foran den stejle Granitvæg Nexøsandsten i næsten vandrette Lag, som brydes i Stenbrud. Hvis vi tænker os disse Sandstenslag fortsatte, vilde de støde lige op til den lodrette Granitvæg og ikke gaa oven over dens Top, som Forholdet maatte være, hvis Overlejring fandt

Sted. Hvis vi borede ned i Sandstenen lige ved Siden af Graniten, vilde vi komme igennem Sandsten endog paa betydelig Dybde. Grænsefladen mellem Graniten og Sandstenen staar i det allernærmeste

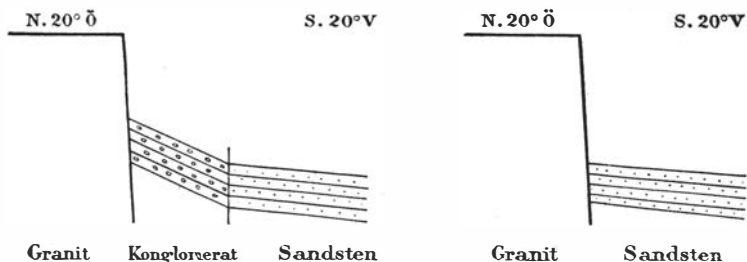


Fig. 12 a. Skematisk Profil gennem „Klinten“ S. for Aakirkeby.

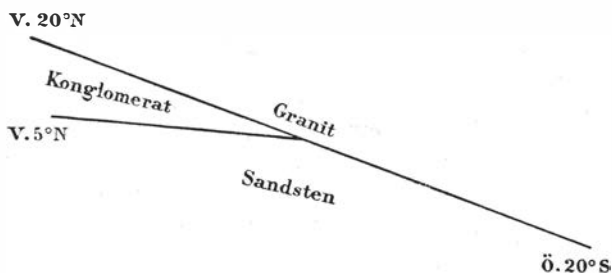


Fig. 12 b. Plantegning af Bjærgarternes Fordeling i Terrænet ved „Klinten“ S. for Aakirkeby.

lodret. I den vestlige Del af „Klinten“ er Sænkningen gaaet for sig i to Trin, saa at et Lag af grov Sandsten, „Konglomerat“ (dette kan ses i selve Vejen paa Klintebakken), der er det dybeste Lag af Nexø-sandsten ikke er blevet sænket saa meget som Sandstenen, der ligger sydligere. Dette „Konglomerat“,

der er indklemt som en Kile mellem Graniten og Sandstenen, har ogsaa, som Figuren viser, et meget stejle Fald end Sandstenen.

At vor Jordskorpe ikke er det faste og urokkelige Underlag, som vi her i Norden er vant til at forudsætte, har vi fulde Beviser for. Vi har ogsaa allerede omtalt, at Graniten er gennemsat af en Mængde Revner og Sprækker, af hvilke en Del er dannede ved Bevægelser i Jordskorpen. Undertiden kan ved en saadan Sprækkes Dannelse de Masser, som slaar Revner, blive liggende ganske paa samme

Kalkbrud.

Havet.



Fig. 13. Skematisk Billede af Lagfølgen langs Risebæk.
a. Alunskifer. o. Cementsten. gr. Nedre Graptolitskifer. j. Kulførende Dannelser. s. Spring.

Maade og i samme Niveau som tidligere, undertiden kan der ske en Forskydning af Lagene paa begge Sider af Revnen; der opstaar et **Spring**, en **For-kastning**, og Forholdene blive i Terrænet omtrent saaledes, som ovenfor er beskrevet ved Klinten S. for Aakirkeby.

Ved saadanne Spring kan undertiden Forskydningen være ganske ubetydelig, undertiden kan Lagene være blevne forskudte Tusinder af Fod.

Fordelingen af Bornholms Stenarter i Overfladen er for en stor Del betinget deraf, at de næsten vandrette Lag er blevne sønderskaarne af omtrent lodrette

Forkastninger, der gaar omtrent i VNV—ØSØ og N—S. Herved er Dannelser af forskellig Alder kommet til at ligge tæt ved Siden af hinanden. Denudationen og til sidst Isen har siden udmejslet Enkelthederne i Landets Skulptur.

Grænsen mellem Granit og Sandsten er hyppig en Forkastning, og særlig tydelig kan dette ses ved Klinten i Vestermarie, Klinten S. for Aakirkeby, ved Egeby og ved Fredriks Stenbrud ved Nexø. Ogsaa andre Steder og i yngre Dannelser kan man iagttage Forkastninger, f. Eks. i Profilet ved Læsaa. Mellem kambrisk-siluriske Lag og de kulførende Dannelser er Grænsen flere Steder dannet ved Forkastninger, der let kan konstateres, saaledes ved Risebæk (se Fig. 13) og Øst for Robbedale.

Bornholms Overfladedannelser.

Bornholms Overflade er dækket af **Istids-** og **Nutidsdannelser**, hvorefter Moræneleret optager det største Areal. Isen har paa de faste Stenarter efterladt talrige Skurstriber, der viser den Retning, Bevægelsen har haft. Paa Graniten ses Striberne kønt ved Hammeren, paa Sandstenen Øst for Aakirkeby og paa Ortoceratitkalken ved Risebæk. Skurstribernes Retning er forskellig paa Højlandet (Nord- og Østlandet) og Lavlandet (Sydlandet); paa Højlandet mest NNØ og paa Lavlandet omtrent ØSØ.

Dette forklares bedst saaledes, at den fra Østersøens Dalstrøg kommende Ismasse først er gaaet lige over Bornholm uden at vige af for Øens Granitmasser, senere er Isens Mægtighed bleven mindre,

Bornholms Granitmasser ydede den for stor Modstand, den kunde ikke naa over, og det nordlige Bornholm stak saa op fra Indlandsisen som en Nunatak, som Isen flød rundt om. Nu var altsaa kun Sydlandet og Vestlandet dækket af Isen.

Moræneleret, som Isen har efterladt, veksler lidt med Hensyn til Værdi og Frugtbarhed. Det Materiale, som Isen førte med sig fra Østersøens Dalbund, var et fedt, meget kalkholdigt Moræneler, dannet ved Søndermaling af Kalkstene, Ler- og Mergelskifere, der nu findes paa Øland og Gotland samt i de russiske Østersøprovinser og den mellemliggende Del af Østersøen. Overfladen paa Bornholms Graniterræn var dækket med Granitens Forvittringsprodukter: vejrsuldet Granit, Kaolin og Kvartsgrus, Bestanddele, der ikke har stor Værdi som Kulturjord. Da Ismassen kom op over Landet fra NNØ, fik saaledes paa Nordlandet Kysten den bedste Jord, udelukkende fremmed Materiale, og jo længere man kommer ind i Landet, des mere er Moræneleret blandet med bornholmsk Materiale (Højlyngen) og kan næsten blive Grus. Paa Sydlandet hidrører kun forholdsvis lidt af Morænematerialet fra Bornholms egen Undergrund, Hovedmassen er fremmed (baltisk). Moræneaflejringens Dybde er meget forskellig.

Gruslag, dannede af Smeltevand fra Gletscherne, findes uregelmæssig fordelte over Landet i større og mindre Partier, f. Eks. Rispebjærg og Bakkerne ved Peders Kirke samt et stort, stærkt kuperet Terræn ved Klemens Kirke samt Ø og SØ derfra.

Efter Istiden har Østersøens Vandstand været lidt

højere end nu. Ved Nordenden af Bornholm har Havet staaet ca. 50 Fod højere end nu, og paa Sydlandet ca. 40—45 Fod. Marine Dannelser fra Stranden eller fra fladt Vand, som hævede Havstokke og Sandlag, findes langs næsten hele Kysten; flere Steder er dog Strandskrænten saa høj, at der ikke findes Aflejringer, saaledes er Forholdet paa største Delen af Nordkysten og paa den mellemste Del af Sydkysten. Sand- og Grusaflejringer findes hovedsagelig i den østligste og sydøstligste Del af Øen, fra Svanke forbi Nexø til Due Odde og videre mod V, samt paa Vestkysten fra Hasle til Rønne og videre til Arnager. Hævede Havstokke, Strandvolde, ses særlig tydelig ved Nexø, hvor Sandstenen har givet et godt Materiale, og hvor de meget let kunne skilles den ene fra den anden paa det flade Terræn. Fra Fredriks Stenbrud til Balka er Strandvoldene meget vel udviklede og dannede af Sandsten, længere mod S er Materialet finere og mere grusholdigt.

Flyvesand findes mellem Rønne og Hasle, hvor det er bundet ved gammel Plantning, der nu er opvokset til køn Skov, og ved Due Odde, hvor Klitterne kun delvis er bevoksede med Marehalm og Hjælme samt med unge Naaletræsplantager. Enkelte Steder er Flyvesandet naaet længere ind i Landet end det Terræn, der oprindeligt var dækket af Strandsand.

Fortegnelse

over

geologisk interessante Steder

paa Bornholm.

Granit.

- A. Klippepartier ved Kysten.
Johns Kapel, Hammeren, Helligdomsklipperne i Rø, Randkløveskaaret.
- B. Klippepartier inde i Landet.
Svartingedalen NØ for Hasle, Findedalen S. for Hammeren, Ekkodalen i Almindingen, Borgdalene i Rø Plantage, Helledsbakkerne i Ibsker, NØ for Nexø, Døvredal i Bodilsker, V for Nexø.
- C. Granitbrud.
Klippegaard ved Rønne, Vang, Hammeren, Allinge og flere Steder S derfra, Gudhjem, Paradisbakkerne og Helledsbakkerne ved Nexø, samt en Mængde smaa Stenbrud over hele Graniterrænet.

Kaolin.

Kaolinværkerne ved Rabækkegaard og Buskegaard, dette sidst omtalte har ogsaa Grave paa Tornegaards og St. Almegaards Grund; den af Gravene, der er mest instruktiv for Kaolinens Dannelse, ligger paa St. Almegaards Grund og er den nordligste. Alle

disse Steder ligge i Knudsker Sogn, lige Ø for Rønne.

Nexø Sandsten.

Frederiks Stenbrud; mange smaa Stenbrud i Bodilsker, Pedersker (Smaalyngen) samt i Nærheden af Aakirkeby. Enkelte Stenbrud findes ogsaa over hele den vestlige Del af Sandstensterrænet.

Grønne Skifer.

Paa Stranden ved Snogebæk. I Aaløbene: Øle Aa N for Borregaard, Grødby Aa, Læsaa mellem Vejrmøllegaard og Kalby, Lille Aa ved Sose.

Alunskifer.

Læsaa mellem Kalby og Vasagaard, Øle Aa ved Borregaard.

Cementsten.

Mellem Vasagaard, Limensgade og Risebæk i forskellige Stenbrud.

Nedre Graptolitskifer og Trinucleus-skifer.

Læsaa ved Vasagaard og langs Aaen til Limensgade, Risebæk.

Øvre Graptolitskifer.

Læsaa nedre Løb fra Kuregaard og Øle Aas nedre Løb fra Billegrav.

Kulførende Dannelser.

Stranden ved Hasle, Hasle Teglværk,

Teglværkerne ved Rønne, Stranden fra Rønne til Stampen, Pythus og Onsbæk, Vællensby (Nylars Sogn) og Munkerup (Aaker).

Grønsand.

Blykobbe Aa og Muleby Aa, Stampen og Stranden ved Arnager og derfra mod V.

Forkastninger se Sid. 31.



Frits Sørensens Boghandel,

Rønne.



*Prospekter fra Bornholm,
Brevkort med Prospekter,
Pr spekter i Albums
fra 1.00 til højere Priser.*



Reisebøger og Kort.



Terracottamedaillons med haandmalede Prospekter og mange originale Genstande til Erindring om Bornholm.



I Filialen

Allinge Bog- og Papirhandel

findes tillige et stort Udvalg af

 **Bornholmsk Majolica** 

og

L. Hjorth's Terrakotta

samt Lager af

Fotografiske Artikler

og Mørkekammer til behagelig Afbenyttelse.