BIDRAG

TIL

BORNHOLMS GEOTEKTONIK

VED

M. JESPERSEN

---

1. De eruptive Masser ved Sorthat.

Bornholms sydvestlige Hjørnes Kystland fra Hasle til Sosa er en flad Slette, hvis Overflades Jevnhed kun lider faa og ubetydelige Afbrydelser ved enkelte Smaahøie og nogle Dalstrøg, der efterhaanden ere udgravede af de Vande, som her have søgt ud til Havet siden Landet blev hævet op over samme i en, geologisk talt, nær Fortid. Denne Egns Overflade viser ingen Mærker af voldsomme plutoniske eller vulkanske Forstyrrelser; tværtimod synes dens Jevnhed at antyde, at her altid har hersket Ro i Jordskorpen, hvis øvre Deel, »Daggrunden«, dannes af Glacialformationens Rullesteensleer, dækket af overskyllet, og endelig, nærmest Kysten, af tilfyget Sand; og dog er dette ikke saa: Trænge vi ned gjennem denne ringe Daggrund, der kun er aldeles overfladisk, ligesom det paa et Gulv udstrøede Sand, da faae vi Syn for Sagen, at her har i Fortiden virket mægtige Kræfter, der have trykket Undergrundens gamle, oprindelig vandrette Lag ned i omvæltede Stillinger.

Jeg skal dog i det Følgende kun forbigaaende berøre Leiringsforholdene, men derimod give en Beskrivelse af de krystallinske Masser i Sorthat- og Bagaasystemet.

Sorthatsystemet i den bornholmske Kulformation, Jura, ligger knap tre Fjerdingvei norden for Rønne, mellem Bly-

kobbeaa og Bagaa; dog naaer det ikke denne Aa, medens det overskjæres af hiin. Systemets Lag bestaae i den nedre (bekjendte) Deel af jernholdigt Conglomerat, af jernholdigt guult og grønligt Sand og hvidt Sand, af Jernsteen-Sphærosiderit o. l. og løs Sandsteen; den øvre Deel af Leerskifer, Leer, hvidt og graat Sand med store Straalkiiskugler, og af Kulrænder (Kullag), hvis Antal mindst er 15, og hvoraf kun 5 eller 6 Rænder paa ⅓ til 1 Meters Mægtighed bearbeides, fortiden[1]) i en Dybde af indtil 165 Fod under Jordens Overflade, eller ca. 135 Fod under Havets Niveau.

Denne Kulformation er (discordant) dækket af Rullesteensleer og Sand med en Mægtighed fra 2 til 8 Metre; den ringeste Mægtighed er ved Stranden, og indad tiltager især Rullesteensleret, hvis underste Deel pleier at være et Lag af rullede Stene, 2—3 Pund vægtige, som over de jernholdige Lag gjerne ere sammenkittede med Jernilte. Over Rullesteensleret og Sandet er et tyndt Lag Flyvesand.

Strygningsretningen er i Gjennemsnit NNV og SSO, men i den sydlige Deel mere sydlig, og i den nordlige mere vestlig; Faldet er meget betydeligt, lidt uregelmæssigt, og varierer mellem 45° og 70°, ja endog 80°[2]), med et Middelfald af omtrent 55° indad mod Landet; det er større i den sydlige end i den nordlige Deel, ligesom noget større inderst end yderst.

Mod Nord afbrydes Systemet ved et Spring med østvestlig Retning, og adskilles derved fra Bagaasystemet, hvis Strygning er omtrent SV og NO, med Fald indad fra en 3° yderst til en 19° inderst, og længere inde sandsynligviis mere; Lagene bestaae af hvidt og sort Sand, kalkholdig Kaolinsandsteen, graat og sort Leer og mindst 8 Kulrænder, hvoraf den ene, Femalensranden, har 10 Fods Mægtighed, dog fordeelt paa 5 Rænder med tynde Mellemlag. Kullene ere svagere end Sorthatsystemets Kul; de ere heller ikke i

[1]) Værkets Drift er senere ophørt.

[2]) Jeg har en grundet Formodning om, at Faldet synker ned til henimod 0° i den nordvestligste Deel, altsaa ude paa Sorthatrev.

lang Tid blevne bearbeidede, deels fordi Grunden er vandrig, og deels fordi den er usikker.

Saadanne Leiringsforhold og saa store Faldvinkler kunne nu ikke godt tænkes uden betydelige Dislocationer, men herved føres Tanken næsten uvilkaarlig hen til eruptive Masser, om end saadanne langtfra ere nødvendige til at forklare det hele Phænomen. Bjergbygningsværkerne i Sorthat have dog aldrig truffet saadanne Masser; da Grev Wedels Skakt blev gravet, for omtrent 30 Aar siden, i den østlige Deel, skal man være stødt paa uordentlige Masser med store Rullestene. Da mine Undersøgelser for fire Aar siden traf til at falde i Blykobbeaaens Leie, stødte jeg der, ved det paa Kortet B med 10 mærkede Sted, paa kaolinholdige Granitgruusmasser, hvilket for mig mærkelige Fund foranledigede mig til en gjennemgaaende Undersøgelse af Terrainet ved Gravninger og Boringer, hvorved disse krystallinske Masser fandtes at have den paa Korttegningerne angivne Udbredelse. Jeg gaaer nu over til en nærmere Beskrivelse af de iagttagne Forhold.

BLYKOBBEAAENS PARTI.

Kortet B.

1. Det østligst iagttagne Sted; $\frac{1}{5}$ Meter under Aaens Bund, dækket af graat Rullesteensleer, ligger blaat Leer med Granitgruus, hvori valnødstore Stykker af Feldspath, lig den ved Broen, Nummer 22. Leret bruser kun lidt med Saltsyre.

2. Hvidt og blaat Leer med Granitgruus.

3. Grønsteen; Vægtfylde = 2,68. For Blæserøret smelter den let, til sort Glas; bruser temmelig stærkt med Saltsyre; er i alle Retninger gjennemtrukken af tynde Kalkspathaarer. Den slebne Flade viser en graalig mørkegrøn Grund, hvori ere 0,3$^{Cm.}$ lange, hvide Pletter.

4. Grønsteen, porphyragtig; Vf. = 2,60. For Blæserøret smelter den til sort Glas; bruser kun lidt med Saltsyre; Kalkspathaarer ere ikke kjendelige. Den slebne Flade viser en mørkegrøn Bund, hvori 0,5$^{Cm.}$ lange, hvide Pletter, der gaae over i lysegrønne, svagt gjennemsigtige Partier, og endvidere er der graagrønne, jordagtige Pletter. De lyse-

grønne Partier have Haardhed omtrent 6, de hvide og matte ere lidt blødere; de smelte vanskeligt, angribes ikke kjendelig af Saltsyre, og synes at være tavleformige Krystaller; formodentlig er det Oligoklas eller Labrador og Saussurit. De mørkegrønne Partier have Haardhed 4—5; de smelte til sort Glas og angribes af Saltsyre (Diallag). De graagrønne Partier ere jordagtige (Grønjord).

5. Grønsteen, serpentinagtig; Vf. = 2,68. For Blæserøret smelter den let, til sort Glas; bruser meget stærkt med Saltsyre; er stærkt gjennemtrukken af kvartsholdige Kalkspathaarer, fra papirstynde indtil 1,5 Cm. tykke. Den slebne Flade viser en graalig mørkegrøn Grund, med hvide Pletter af 0,4 Cm. Længde, og hvide Striber af Kalkspath. Steenarten er meget mør og gjennemridset og henfalder under Hammeren til polyedriske Stykker, der have blanke, furede, krumme Flader af mørkegrøn Farve af Serpentin. — Gnidningsflader (Quetschflächen).

6. Grønsteen; Vf. = 2,67. For Blæserøret som foregaaende; bruser stærkt med Saltsyre. Den slebne Flade viser en stærk mørkegrøn Bund, med lysegrønne, svagt gjennemsigtige Partier, og med hvide, matte Pletter af 0,5 Cm. Længde, samt nogle graagrønne, bløde Partier. Enkelte tynde Kalkspathaarer og lidt Svovlkiis.

7. Grønsteen; Vf. = 2,60. For Blæserøret som foregaaende; bruser stærkt med Saltsyre. Den slebne Flade er mere graagrøn, har flere hvide eller lysegrønne Partier, og desuden endeel røde; Feldspathen tiltager her; Kalkspathaarer bemærkes ikke. Steenarten er meget mør og endeel blandet med Leer, der indeholder ca. 74 % skarpt Gruus af rødlig Feldspath (Orthoklas?) og mørkegrønne Korn; dette Leer smelter til sort Glas og bruser endeel med Saltsyre.

8. Grønsteen; Vf. = 2,55. For Blæserøret omtrent som foregaaende; bruser lidt med Saltsyre. Den slebne Flade har en graagrøn Grund, hvori en stor Mængde grønlig og rødlig hvide Partier. Feldspathen tiltager stærkt her. Kalkspathaarer kjendes neppe. Steenarten er mør og nær Dagen næsten alene blaat Leer med skarpt Gruus.

9. Granitgruus i blaat Leer; formodentlig forvittret Grønsteen i Overgang til Granit.

Strækningen 3 til 8, med en horizontal Brede af ca. 5 Metre, er en serpentinagtig Grønsteen (Gabbro) og ved 5 stærkt gjennemtrukken af Kalkspathaarer; ved 4 og 5 er den mindst forvittret, medens Forvittringen tiltager til begge Sider, og Massen fremtræder som en blaalig, gruset Leerart, optager mere Feldspath og gaaer over til en granitagtig Steen. Vægtfylden, der er størst ved 5, aftager mod Vest, og synker ved 8 ned til 2,55, en Vægtfylde, der endog er noget ringe for en Granit.

For at undersøge Forholdet dybere nede, gik jeg ved 5 ned med en Skakt til 4 Metres Dybde i Bjergarten, der ikke forandrede sig kjendelig.

10. Granitagtig Masse i temmelig forvittret Tilstand. Ved a er den en mør Steen med endeel Kaolin, hvorved den bliver hvid; den indeholder rød Feldspath og hvid Kvarts og bruser endeel med Saltsyre; — b er næsten alene kjødrød, frisk Feldspath, med nogen hvid Kvarts og lidt af et leeragtigt, blaagrønt Mineral; bruser noget med Saltsyre; — c er blaaspættet, gruset Leer, der indeholder 70% skarpkantet Gruus, med Korn fra 0,1 til 1$^{Cm.}$ af kjødrød Feldspath og hvid Kvarts; Magneten tiltrækker et enkelt Korn, rimeligviis Titanjern; bruser svagt med Saltsyre og smelter for Blæserøret til mørkt Glas.

Ved b findes indskudt i Steenmassen to Lag rødbruunt Leer med ca. 45° Fald mod Øst, og af 5 til 6$^{Cm.}$ Tykkelse; Leret indeholder 50% afrundede Korn, indtil 0,5$^{Cm.}$ store, af Feldspath og Kvarts.

Masserne a, b og c, med en horizontal Brede af ca. 5,5 Metre, staae omtrent 0,3 M. over Aaens Vandstand om Sommeren; de stryge N 2° O og dækkes i Skrænten af graat Rullesteensleer, indtil 5 M., og derover af Sand indtil 2 M.

11. 12. 13. Hvide, blaaplettede Granitgruusmasser, der ligne en forvittret Gneis, hvor de blaae Pletter hidrøre fra glimmeragtige, blaae Blade. Bruse endeel med Saltsyre og og smelte vanskelig for Blæserøret, til lyst Glas. Indeholde

71 % Gruus med indtil 5 mm. store Korn af rødlig Feldspath, temmelig megen Kvarts og endeel blaaliggrønne, svagt gjennemsigtige Smaablade, der for Blæserøret smelte vanskelig, brændes haarde og blade sig op, ere meget bløde og lidt fedtede for Følelsen, have graagrøn Streg (Pulver) og ligne Chlorit og Talk mere end Glimmer, men ere paa Grund af Steenartens angrebne Tilstand vanskelige at bestemme. Disse Smaablade ere i det første Brud blaae, men blive med Tiden grønne. Den horizontale Brede er mellem 11 og 12 Metre.

14. Granitagtig, halv forvittret, noget kaolinholdig Steen, der er blaaplettet af et chloritagtigt Mineral; bruser noget med Saltsyre.

15. Ligner foregaaende, men er fastere og mere blandet med blaat Leer; Vf. = 2,64; bruser stærkt med Saltsyre; brænder sig for Blæserøret bruun og smelter vanskelig, til mørkt Glas. Forekommer deels som Gruus i blaat Leer, deels som Feldspath med mange tynde Aarer af et blødt, graagrønt Mineral. Den horizontale Brede af 14—15 er ca. 18,5 Metre.

16. En Skakt, 6,8 Metre dyb fra Overfladen; øverst 2,8 Metre bruunt Sand, derefter 0,3 Metre Rullesteensleer, og endelig 3,7 Metre leeragtige Masser af blaa Farve, fulde af hvide, 0,5 Cm. lange Pletter og enkelte brune Partier; eller Massen er mere bruunspættet, eller heelt bruun med hvide Pletter. Der findes krumme, glindsende Flader, Gnidningsflader, i disse Masser, aldeles som dem i Nr. 5 og 6, hvilken sidste Steenart de ligne i Udseende, men her er det Leer, og der Steen. Massens Udseende er eens oppe og nede. Bruser endeel med Saltsyre, bliver grøn, brændes bruun for Blæserøret og smelter til sort Glas; indeholder 57 % skarpt Gruus af Feldspath og angreben Feldspath, lysegrønne, bløde Blade og mørkegrønne Korn, enkelte Kvartskorn; største Korn 1,5 mm. — Det rødbrune Leer bruser endeel med Saltsyre, bliver grønt, og smelter for Blæserøret til sort Glas; indeholder 34 % skarpt Gruus af Feldspath og angreben Feldspath, deels røde, deels hvide Korn; grønne Smaablade; lysegrønne, bløde, og mørkegrønne, mindre bløde Korn; enkelte Kvartskorn; største Korn 1 mm.

Det blaae og det rødbrune Leer er saaledes i Hovedsagen det samme og ligeledes det samme som det blaae Leer fra 7, hvilket ved gradeviis Overgang sees at hidrøre fra Serpentingrønstenen ved dens Forvittring, der kun har virket forskjelligt stærkt paa disse Steder; mindst ved 7, mere ved 16 blaae, og mest ved 16 rødbrune, der indeholder baade en ringere Mængde Gruus og mindre Korn end det blaae.

17. Her ligesom ved 16 blev gravet en Skakt, der naaede 1 Meter ned i Leermassen, som aldeles lignede den ved 16.

18. Ved a og b gravedes et Hul netop paa Grændsen mellem blaat og rødbruunt Leer, 1 Meter dybt i Aaens Leie, hvor det blaae Leer viser sig i Dagen.

Det blaae, a, indeholder 65 % Gruus, hvis største Korn er 0,5 Cm.; bestaaer af det Samme som 16.

Det rødbrune, b, indeholder 60 % Gruus, hvis største Korn ere 0,3 Cm.; bestaaer af det Samme som hiint.

18 c. Blaat Leer; indeholder 63 % Gruus, der er finere end forrige.

Disse blaae og rødbrune Leermasser uden Lagdeling, og som have en horizontal Brede af 28—29 Metre, maa jeg ansee for den forvittrede Serpentingrønsteen; Forvittringsgraden er størst i de rødbrune Masser.

Jeg skal nu give et samlet Overblik i nedenstaaende Tabel.

Nr.	Farve.	Gruusmgd. p. C.	Største Korns Diameter m m.	For Blæserør.	Med varm Saltsyre.
7	Blaat	74	5	Smelter til sort Glas. Brændes bruunt.	Bruser endeel, bliver grønt.
10	Rødbruunt				Bruser noget.
	Blaat	70	10	Smelter til sort Glas.	Bruser svagt.
13	Blaaspættet	71	4—5	Smelter vanskelig, til lyst Glas.	Bruser endeel.
16	Rødbruunt	34	1	Smelter til sort Glas. Brændes bruunt.	Bruser endeel, bliver grønt.
	Blaat	57	1,5	Smelter til sort Glas. Brændes bruunt.	Bruser endeel, bliver grønt.
18	b. Rødbruunt	60	3		
	a. Blaat	65	5		
	c. Blaat	63	2		

Heraf sees 1) at det Blaae er mere gruusrigt og mindre forvittret end det Rødbrune; desuden indeholder det Jern i en lavere Iltningsgrad; 2) at Gruusmængden aftager eller at Forvittringsgraden tiltager mod Vest; ved 5 er Massen fast Steen. Den stærke Forvittring ved 16 er ret mærkelig, men hidrører mulig fra at to Vandløb mødes her; ligeledes er det paafaldende at Massernes yderste, vestlige Side er det Blaae, medens man dog kunde have Grund til her at vente det Rødbrune, det stærkest forvittrede.

Den horizontale Brede fra 1 til 18 beløber sig til 84 Metre, nemlig:

Overgang mellem Granit og Grønsteen = ...	2	Metre
Serpentingrønsteen	5	—
Overgang mellem Grønsteen og Granit	12,4	—
Granitgruus med megen Feldspath	5,6	—
Blaaspættet, kaolinholdigt Granitgruus	11,8	—
Leerblandet, granitagtig Steen . . .	18,6	—
Leer med Gruus, forvittret Grønsteen	28,7	—
Ialt . .	84,1 Metre = 135½ Alen.	

Det er altsaa afvexlende granitagtige og grønsteenagtige Masser, uden skarpe Grændser, men med Overgange. — Ved Listad paa Øens Nordkyst i Nærheden af Svanike forekommer en mægtig Grønsteengang, hvor Granit og Grønsteen vexle med hinanden, og i Vasaaen nær derved findes en granitagtig Steen, som er stærkt gjennemtrængt af Grønsteenspartier. En Serpentingrønsteen findes i Kjelseaa paa Nordkysten; dens Vægtfylde er 2,88, og den bruser kun lidt med Saltsyre.

19. En Complex af lagdeelte, sedimentære Masser, hvor Lagene, regnede fra Øst til Vest, ere:

Graasort, fedt Leer Hvidt, skarpt, kaolinholdigt Sand, der bruser svagt med Saltsyre Graat Sand Graahvidt Leer	9	Metre horizontal Brede
Kul og sort Sand med Granitgruus	0,3	—
Hvidt, sort og graat Sand	2,5	—
Ialt . .	11,8	Metre.

Kulranden stryger N2° Ø, med 70° Fald mod Ø. Kullene ere løse og slette og indeholde Svovlkiis.

20. Felsit og Granit; Mægtighed 0,3 Metre; ligger mellem fast sort Sand. Felsitens Farve er lyserød; den er stærkt gjennemkløftet og meget skjør; den gaaer over i fiinkornet, chloritholdig Granit, der pletviis er forvittret til Kaolin, og i en grovkornet Blanding af frisk, kjødrød Feldspath og Kvarts. Laget er gjennemkrydset af Svovlkiisaarer, som navnlig ere talrige i den grovkornede Feldspath-Kvarts, paa hvis Yderside Svovlkisen sidder i Klumper, og rimeligviis hidrører fra det svovlkiisholdige, sorte Sand, der begrændser dette Lag.

21. Bestaaer af en Complex af ret eiendommelige lagdeelte Masser af leerblandet Gruus; paa Tavlen D ere disse Lag anlagte med Farver, svarende til de naturlige, og indførte efter den Gjennemskjæring, jeg lod udføre paa Stedet. Fra Øst mod Vest følge Lagene saaledes efter hverandre:

1,16 Metre sort, leerblandet, grovt Sand, med Svovlkiis, med skarpkantede, indtil 0,1 M. store Brudstykker af fiinkornet chloritholdig Granit, med Granitgruus og smaa Kulstykker; bruser ganske svagt med Saltsyre.

0,80 M. graabruunt, grovt, leerblandet Gruus, med Kalkstykker, der have Trækuls Textur, og med Granitgruus; bruser meget svagt med Saltsyre.

0,39 M. blaat og hvidt, kaolinblandet, skarpt Granitgruus, med Brudstykker af Granit; bruser svagt med Saltsyre.

0,23 M. bruunt, blaaspættet, leerblandet Gruus, med Granitstykker; bruser svagt med Saltsyre, giver fedtet Lugt ved Opvarmning.

0,39 M. blaat og hvidt, kaolinblandet Granitgruus, med nogle grønlige Partier; bruser svagt med Saltsyre.

2,25 M. tilsammen, maalt langs Aaen, eller omtrent 2 M. horizontal Brede. Disse fem Lag ere meget faste, men vise ingen bestemte Tegn paa Smeltning eller stærk Sammensintring; dog synes flere Forhold at hentyde paa en Paavirkning af Varme. Efter deres Natur ere de en Mellemting mellem Tuf og Breccie (de tre sidste). Den noget uregelmæssige Lagdeling og Delenes blandede Størrelse og Natur antyde Afsætning i urolige Omgivelser, medens de skarpe Kanter vise, at Delene ikke ere rullede i længere Tid, men snart fæstede i deres Leie. At det neppe er nogen Rivningsbreccie, taler Lagdelingen for.

22. Felsit, fiinkornet chloritholdig Granit og Granitgruus; mindst 1,63 M. mægtigt. Felsitten er pladeformig, næsten lodret afsondret, meget stærkt kløftet, fuld af papirstykke Kalkspathaarer og af et graagrønt, leeragtigt Mineral. Den har enkelte Gnidningsflader. Farven er ureen lyserød. Vf. = 2,6. For Blæserøret smelter den noget vanskelig, til hvid Email. Laget (eller Gangen) ligner meget 20, men er mægtigere. Det stryger N2° Ø — aldeles parallelt med de sedimentære Lag — og synes ikke at afvige synderlig fra den lodrette Stilling.

23. Blaat, gruset Leer, lig det fra 16, 17 og 18; det er fundet ved en Skaktgravning; forøvrigt er Strækningen mellem 22 og 23 mig ubekjendt, da Aaleiet er meget ubekvemt at undersøge ved Gravninger eller Boringer.

24. Kulrand, 0,3 M. mægtig. Strygning N og S, Fald 80° mod Ø. Kullene ere løse og slette.

25. En meget mægtig Leerrand af fast, graat Leer, der brændes rødt; blev bearbeidet ved det tidligere Teglværk. (Forfatteren var dengang Stedets Bestyrer.) Strygning N og S, Fald østligt og stort.

AABYAAENS PARTI.

Kortet C.

Naar man fra 10 fortsætter Blykobbeaapartiets Strygningsretning nordefter indtil den ca. 1000 M. nordligere

skjærer Aabyaaen, træffer denne Linie netop her lignende granitagtige Steenmasser som i Blykobbeaaen, men med ringere Mægtighed og Mangfoldighed, saaledes som jeg nu skal opregne det:

1. Et tyndt Lag af blaat Leer paa 2 Cm. Mægtighed; det repræsenterer maaskee Serpentingrønstenen, der ellers ikke findes her. Bruser lidt med Saltsyre.

2. Granitagtig Steen, der er utydelig lagdeelt, eller næsten lodret pladeformig afsondret, og stærkt gjennemtrukken af papirstykke Kalkspathaarer og af et graagrønt, meget blødt Mineral. Vf. = 2,6. For Blæserøret smelter det vanskelig, til mørkt Glas, og med Saltsyre bruser det stærkt. Steenarten ligner nærmest den fra 10, 14 og 15 fra Blykobbeaaen, men er mindre forvittret; efter dens Plads i Forhold til det følgende Nr. 5 skulde den svare til 10.

3 og 4 nærmest lig 2.

5. Hvide, blaaspættede, leerholdige Granitgruusmasser, der ganske ligne dem fra 11, 12 og 13, men ere mindre forvittrede, da de indeholde 82 % Gruus, hvis største Korn ere 6 til 7 mm. i Tværmaal; de bestaae af rødlig Feldspath, megen hvid Kvarts og endeel blaaliggrønne, svagt gjennemsigtige, ikke elastiske Smaablade, der blade sig op for Blæserøret, smelte vanskelig, og neppe angribes af conc. Svovlsyre. Steenarten smelter vanskelig for Blæserøret, til lyst Glas, brænder sig hvid, lidt bruunlig; med Saltsyre bruser den endeel.

Den hele horizontale Brede af disse granitagtige Masser kan jeg ikke angive saa nøiagtig som ved Blykobbeaaen, dog er den mellem 25 og 50 M., saa at de altsaa have en betydelig ringere Mægtighed her i Aabyaa; ligeledes er Forvittringsgraden ringere. Her mangle navnlig de blaae og rødbrune Leermasser — den stærkt forvittrede Grønsteen — saavelsom Serpentingrønstenen fra 3 til 8. Strygningen synes ved 1 og 2 at være N 20° Ø; dog tør jeg ikke ansee denne Angivelse for fuldkommen paalidelig, da man kun kan forfølge Lagene meget kort, og det tilmed utydeligt; i den tæt nordfor flydende Bagaa har jeg intet Spor opdaget af disse Masser, men maaskee dækkes de af Rullesteensleret.

Fortsætter man imidlertid Strygningslinien mod Nord indtil Hasleræenderne, træffer den disse netop paa det Sted, hvor de deels siges at gaae ud (forsvinde mod Øst), deels faae et pludseligt stærkt Knæk mod Syd; endnu lidt nordligere træffer den et Sted paa Jydegaards Grund, hvor man ved Kulgravning skal have truffet Granitsteen; og endelig træffer den ved Johns Kirke (en Klippe), $1\frac{1}{4}$ Miil nordligere, en Grønsteengang paa 3 Metres Mægtighed og Strygning N 10° V, med lodret Fald; omtrent i Gangens Midte er udskilt Hornsteen og Kvartskrystaller. Vestligere i Aabyaaen findes lagdeelte, sedimentære Masser.

6. Hvidt og graat, grovt, fast Sand eller løs Sandsteen, som indeholder smaa Klumper af grønt Leer og lidt Svovlkiis; bruser stærkt med Saltsyre.

7. Graahvid, kaolinholdig Sandsteen, der bruser stærkt med Saltsyre; den indeholder smaa Kalkdele og smaa Klumper af grønligt Leer. Den er fra tyndskifret, fiinkornet til grovkornet, og endelig Kvartsconglomerat. Mindst 3 M. horizontal Brede; Strygning N 35° V, Fald 35° NO, altsaa forskjellig fra Bagaasystemet, men parallel med et Spring, der angives at adskille Bagaa- og Leukasystemet. Denne Kaolinsandsteen ligner den mellem Knobberænderne, men er fastere og blankere i Bruddet.

8. Graat, fiint Sand; bruser meget svagt med Saltsyre; indeholder Kuldele.

9. Graat, fedt Leer.

10. Sort Sand med Talkdele og Kuldele; bruser svagt med Saltsyre.

Disse Sand- og Leerlag, 6—10, ligne ganske de tilsvarende Lag 19 i Blykobbeaa, kun ere de mægtigere, saaledes at disse Lags Udvikling i Syd og Nord er omvendt mod Udviklingen af de blaae og rødbrune Leermasser.

Vest for disse Sandlag skulde man ifølge Forholdene i Blykobbeaa træffe Felsiten; men, om den er her, har jeg ikke, uagtet Eftergravningen, været saa heldig at kunne afgjøre.

Medens de granitagtige Masser mod Vest støde op til

Kuldannelserne, Jura, ligger Grønsandet op til deres Østside, nemlig ved Blykobbeaa.

a. Omtrent 1 Meter under Aabunden, dækket af Rullesteensleer, ligger en graa, grønlig, sandet Mergel, med smaa, mørkegrønne Korn af Glaukonit; den bruser stærkt med Saltsyre.

b. Aldeles lignende Mergel som ved a; jeg satte et Borehul her, og Lagene vare, regnede fra Overfladen, saaledes:

0,93 Metre bruunt Sand med runde Stene nederst;
1,24 — graat Leer med Smaastene; derefter Tilløb af Vand;
2,63 — graa, grønlig, meget fast Mergel, lig den ved a;
4,80 Metre tilsammen; der blev ikke boret længere, men Mergelen syntes at fortsætte sig nedad.

c og d. Grovt, lysegrønt, fast Sand; det kan forfølges længere opad Aaen, der hører til de forholdsviis vandrige.

Ved Bagaa:

Nærmest de granitagtige Masser ligger et ganske tyndt Lag grovt, graat Sand; dernæst følge østefter: Grønt, fedt Leer; sort, fedt Leer; grønlig og bruun Jernsteen, 10 Cm.; graat Meelsandsleer: tilsammen 6 Metre horizontal Brede; Faldet synes at være østligt og meget stort; Lagene stryge parallelt med »Granitmasserne«. Derpaa følge mægtige Lag af en hærdet Grønsandsmergel, eller rettere kalkholdig Sandsteen, meget rig paa smaa, mørkegrønne Glaukonitkorn; den bruser kun lidt med Saltsyre.

Ved a stryger den N50° Ø, og falder 60° mod SO;
— b — — N45° Ø, og er rig paa Glaukonit;
— c — — N45° Ø, og falder 20° mod SO. Graa, sandet Leermergel, der bruser noget med Saltsyre.

Disse Mergelarter kunne endnu forfølges et Stykke opad i Aaen, saaledes som Kortet viser det, og Faldet aftager stedse.

Videnskabens nuværende usikkre Standpunkt under den Kamp, der for Tiden finder Sted mellem Plutonismen og den

nye, af Bischoff repræsenterede Neptunisme [1]), giver vistnok det subjective Skjøn et videre Spillerum end ønskeligt ved Tydningen af de ovenfor fremstillede Iagttagelser. Ikke, at jeg dog anseer disse Forhold for noget aldeles Enestaaende eller særdeles Vanskeligt. Forstyrrede Leiringsforhold ere ikke sjeldne. Selv her i Danmark, hvor dog Overfladen er forholdsviis jevn og uden skarpe Træk eller Mærker af Jordskorpens Convulsioner, ere de sikkert hyppige, og Møens Klint, hvis Lag jo vise Spor af stærke Forstyrrelser, fortjener vel neppe nok Navn af et skarpt Træk i Landets Physiognomi, især naar vi sammenligne den med andre Landes høie, skarptegnede Bjerge, med høist forvirrede Leiringsforhold, f. Ex. Alperne; der, saavelsom mangfoldige andre Steder, ere Lagene forrykkede stærkt ud af deres oprindelige Stilling eller Leie, og det kunde vel formodes, at i det Hele taget ere forstyrrede Leiringsforhold mindst ligesaa hyppige som uforstyrrede; meget forvirrede findes de ikke sjelden i Steenkulformationen, der er bleven saa godt bekjendt ved de mange Grubearbeider.

(1.) Den geognostiske Natur af de ovenfor beskrevne Bjergarter har jeg fra først af anseet for eruptiv (pyrogen), dog har denne Anskuelse mere været umiddelbar end udtænkt. Masserne ere for største Delen krystallinske Steenarter uden egentlig Lagdeling, og aldeles uden Forsteninger; fremdeles er deres Beskaffenhed ganske afvigende fra de indesluttende, afgjort neptuniske Massers. Vel kan det ikke nægtes, at deres Struktur er saaledes, at man i Reglen med Sikkerhed kan paavise en Strygningsretning, der er eens overalt (for hvert Parti), og parallel med de indesluttende sedimentære Bjergarters; vel maa det ikke glemmes, at en stor Deel af Masserne er Leer, men uden Lagdeling, og af den Slags, der kaldes Kaolin, og som ved Overgange tydelig kjendes at hidrøre fra Grønstenen; vel er det endelig ret mærkeligt, at disse Masser ikke et eneste Sted, for saa vidt det kan forfølges, have nogen afgjort discordant Stilling

[1]) Ogsaa Fr. Mohr er en ivrig Neptunist fra den sidste Tid.

mod de indesluttende neptuniske Dannelser; men uagtet dette maa jeg dog ansee dem for eruptive. Interessant kunde vistnok en chemisk Undersøgelse af dem have været, og jeg maa derfor beklage, at de locale Forhold ikke have tilladt mig at foretage en saadan; kun en aldeles overfladisk, som jeg anstillede med det blaae Leer, gav Reactioner for et Stof, der lignede Vanadin, Wolfram og Molybdæn, men dog ikke stemte med nogen af dem, og syntes at være et nyt, hidtil ikke omtalt Grundstof.[1])

(2.) Dersom vi nu antage for afgjort, at Masserne ere eruptive, ligger det jo nær at forklare Phænomenet som en lige Spalte fra Syd til Nord, der blev udfyldt af fremvældende Masser, altsaa som en ligefrem Steengang; men ved nøiere Betragtning af Forholdene synes denne Forklaring at blive tvivlsom, og det hele Phænomen amphibolsk.

Felsitlaget 22 (Gangen) i Blykobbeaa slutter sig concordant til Felsittuf, som ligger lagviis og atter slutter sig til concordante, overleirede Sand-, Leer- og Kullag, hvilke ere ligestillede med den vestligere Kulrand 24 og Leerlag 25, som sikkert ere concordante med den tilsvarende Ende af Sorthatsystemet, eller udgjøre et Led af dette. Uagtet Felsitens concordante Stilling kan den jo godt tænkes her som Gangmasse, navnlig som en Laggang, men hvorfor træffer den netop sammen med Felsittuffen? Ja, vistnok vilde Felsiten og Tuffen netop høre sammen, dersom denne var en meget fiinmalet Gangbreccie; men den er lagdeelt, saaledes som Tegningen D viser det, og dette synes mig uforeneligt med en virkelig Gangbreccie, frembragt ved Rivning. Jeg er derfor tilbøielig til at ansee Felsiten for en tidligere Lava, der, medens Kuldannelserne her endnu vare næsten horizontale, flød ud over disse paa Havbunden og dækkedes af udkastet og nedskyllet Gruus og Dynd, der atter dækkedes af et nyt Lag Lava, Felsiten 20; herpaa leirede sig, kort

[1]) Herom tilskrev jeg afdøde Conferentsraad Forchhammer i Januar 1864. I Mai-Juni-Heftet 1864 af Vidensk. Selskabs Forh. omtaler Forchhammer et rimeligviis nyt, og, som det synes, eens Grundstof, fundet i Vældensbyleret paa Bornholm.

efter Udbruddet, de ved dettes Rystninger af Jordskorpen frembragte psammitiske og pelitiske Dele — først det Grovere, Sandmasserne (hvidt, sort og graat Sand = 2,5 M.), dernæst det Finere (graahvidt Leer, graat Sand, kaolinholdigt Sand, graat fedt Leer = 9 M.).

Men dersom Felsiten betragtes som en Lava, ligger det nær for Haanden, at ansee ogsaa Grønstenen etc. for det Samme. Vel kan det ikke nægtes, at disse sidste Massers Stilling giver dem i høi Grad Udseende af en Gang; saaledes har jeg ogsaa benævnt dem tidligere, og til den Anskuelse føres man saa meget snarere, fordi Massernes Strygningsretning i Blykobbeaa netop fører hen til aldeles lignende Masser i Bagaa (Aabyaa), og fordi endvidere Grændsen mellem Grønsand og Kulformation i lignende Afstand mod Syd, ved Rosmandebæk, ligger meget nær i den samme Linie, men dog ikke, saa vidt mine Boringer have givet det, dannet af denne Grønsteen, der synes at mangle her.

Grønstenen o. s. v. i Blykobbeaa synes ogsaa i sin indre Bygning som en Heelhed betragtet at mangle en Gangs Symmetri: Masserne ere ikke symmetrisk eensartede paa hver sin Side af en Midtlinie, Forvittringen er høist forskjellig, de størstkornede Partier ere neppe i Midten, snarere i den østre (øvre) Side, og et Gangbaand (Sahlband) har jeg ikke kunnet opdage; endvidere er der en Slags Lagdeling i Masserne.[1]) Rigtignok er deres Stilling ikke langt fra den lodrette, men dette er ikke eneberettiget for Gangmasser, der desuden af og til ere heldende; ogsaa viser det sig herovre flere Steder, at Kulformationen og Grønsandet, hvor de støde sammen, staae meer eller mindre lodrette (Onsbæk, Kaasodde).

En mærkelig, dog langtfra enestaaende Eiendommelighed ved disse eruptive Masser er, at de netop danne Grændsen mellem to Formationer — mellem Kulformationen

[1]) Denne Lagdeling hidrører ikke fra Afsondring, men fra en forskjellig mineralogisk Beskaffenhed. Massernes Afsondring er polyedrisk.

og Grønsand, hvilket maaskee bliver eensbetydende med Jura og Kridt. Den oftere benyttede Forklaring af et saadant Forhold, en Sænkning paa den ene Side af Gangen og paafølgende Denudation, kan vanskelig nok anvendes her, dersom man betragter Lagenes Faldretning paa de to Sider. Grønsandslagenes Stilling ved Bagaa kunde være frembragt ved en Slæbning under en Sænkning af Grønsandsterrainet, eller ved en Hævning nærmest »Gangen«; men en Foldning ved Sidetryk kunde ogsaa frembringe en saadan Stilling af Lagene; denne angiver altsaa en Dislocation, mulig en Sænkning, paa den høire Side; men paa den venstre Side er ogsaa foregaaet en betydelig Dislocation, og er denne en Niveauforandring, maa den være en Sænkning nær Grønstenen, snarere end en Hævning; men sandsynligviis er den ingen af Delene, derimod en Foldning ved Sammenstuvning. Den ovenfor berørte Forklaringsmaade lader sig følgelig neppe anvende her, og dette fører atter til Tvivl, Tvivl om Grønstenens o. s. v. geotechtoniske Stilling som Gangmasse — eller, med andre Ord, til endnu en Grund for at den ikke er en Gang.

Vil man imidlertid alligevel betragte den som en Gang, saa kunde alle Indvendinger imødegaaes paa den simple Maade, at Grønstenen o. s. v. ganske tilfældig var trængt ind netop mellem de to Formationer, at Felsiten ganske tilfældig var trængt ind ved Felsittuffen, og at det Hele var en Laggang med Udløbere, der ogsaa tilfældig vare Laggange.

Men en saadan Forklaringsmaade er neppe meget tilfredsstillende og egentlig ingen Forklaring. Jeg kan ikke blive staaende ved den, men maa ansee Grønstenen o. s. v. ligesaavel som Felsiten for effusive Masser, ledsagede af Tuffer og Breccier; ja maaskee endog en ikke ringe Deel af Grønsteenpartiet maa regnes til disse sidste; saaledes har 15 endeel Lighed dermed, og 2 Aabyaa synes at have Meget tilfælles med en Steenart, som Naumann (Lehrbuch d. Geogn. I. pag. 669) beskriver under Navn af Schalstein, og som ansees for en Tuf.

Endnu en Omstændighed maa jeg omtale, som staaer i Samklang med den Betragtningsmaade, at disse Masser ere effusive (og dække Kulformationens yngste Led). — Grønstenen o. s. v. staaer op til de samme Lag ved Blykobbeaa som ved Aabyaa, nemlig Kaolinsand. Mægtigheden mellem dette og det ydre Leerlag ved Bagaa er = . . . c. 180 Fod
Mægtighed mellem Rand 10 og 15 . . . . . c. 170 —
Ialt c. 350 —
Mægtighed mellem Kaolinsand og Rand 10, Blykobbeaa . . . . . c. 350 —
eller meget nær lig det første Tal, eller, med andre Ord, dersom Bagaarænderne betragtes som en høiere Fortsættelse af Sorthatsystemets bekjendte Deel, kommer Grønstenen netop i den samme Horizont ved Bagaa og ved Blykobbeaa. At der er Rimelighed for at betragte dem som en saadan Fortsættelse, vises deels ved et Blik paa Kortet, deels ledes man til denne Antagelse ved at lægge Mærke til Leerlagene. Mægtige Leerlag ere sjeldne i Kulformationen; jeg formoder derfor, at Leerlag 25 er den søndre Fortsættelse af Leerlaget over Knobberænderne.
Mægtighed mellem Rand 10 og Leerlag 25 = . . c. 200 Fod.
Mægtighed mellem Rand 10 og Rand 15 = c. 170 F.
Mægtighed af Knobberandscomplexet = c. 45 - } c. 215 Fod.
Denne Beregnings Tal stemme da ganske med Antagelsen, men desuagtet vilde den savne et nogenlunde holdbart Grundlag, dersom man ikke ved Bagaarænderne kunde paa en Maade gaae ud fra Leukarænderne, der lade sig med større Sikkerhed stille sammen med Sorthats Rænder. (M. Jespersen, Skitse af Sorthat Kulværk, 1866, og Liden geognostisk Veiviser paa Bornholm). Dersom Grønstenen o. s. v. virkelig ligger i den samme geognostiske Horizont paa to saa ulige stillede Steder som »Blykobbeaa« og »Aabyaa«, bliver der neppe nogen anden Udtydning tilbage af de eruptive Masser, end Lava og Tuf med Breccie. Vilde ikke desuden en omtrent 270 Fod mægtig Gang have indvirket tydelig paa de indesluttende Bjergarter — vilde dens Masser ikke have været mere storkornede?

Eruptionsstedet for disse Masser maa man antage at have været nærmere Blykobbeaa end Bagaa, dersom det har været et Krater; har det derimod været en Spalte, kan den gjerne have havt en anden Beliggenhed.

(3.) Hvorledes er Leiringen bleven som den er? Kulformationens og Grønsandets Lag ere neppe discordante ved Aabyaa; hvad de ere ved Blykobbeaa, er mig ubekjendt, men overalt paa Øen, hvor Forholdet lader sig undersøge, ere begge Formationer concordante, og have begge gjennemgaaet de samme og det mægtige Dislocationer (Arnage, Onsbæk); rimeligviis ere de ogsaa concordante ved Sorthat. De voldsomme Forstyrrelser ere da indtraadte efter Grønsandets Afleiring.

Kulformationens Lag havde afsat sig i Nærheden af en Kyst, og de sidste af dem overleiredes af Lava og Tuf; en Forandring i Forholdene indtraadte, Kulformationens Tid var tilende, og Grønsandets mere kalkrige Lag afsattes ovenpaa den udflydte Lava. — Fra Sorthat og østefter indtraadte en temmelig udbredt Sænkning, hvis betydeligste Udstrækning gik i Retningen VNV og OSO (derom vidner Leiringen i Nyker). Denne Sænkning afgrændsedes mod V i en nordsydlig Retning over Sorthat, fra Bagaa og ned mod Hvidodde. Lagene sank ned i og mod denne Sænkningsdal, Virkningerne vare voldsomst ved Grændserne eller Randene af Bækkenet (Truget, Mulde), og Dislocationerne naaede et Maximum[1]) mellem Blykobbeaa og Rosmandebæk, i den nordsydlige Retning; ned mod denne Egn glede Lagene fra Vest, de nærmeste stærkest, og reves derved løs fra de fjernere, nordligere Bagaalag; de bleve lodrette paa enkelte Steder, foldede, brudte og reiste opad andre Steder. Grønstenen blev rystet i sit Indre og knuust til Stykker, og der dannedes Gnidningsflader. Senere Denudationer nivellerede Overfladen, og Glacialtidens Iismasser strøede Rullesteensleret derover.

[1]) Dette falder mærkelig nok sammen med den stærkere Udvikling af de krystallinske Masser.

FORKLARING AF TAVLERNE.

TAB. VII.

Kort A. Formationernes og de stedlig vigtigste Bjergarters Fordeling nær Overfladen. Grundene i Søen (den punkterede Linie) langs Kysten ere medtagne for at antyde disses Forhold til Egnens Geotechtonik. Faldet er antydet saaledes, at Laget falder i Pilens Retning, og under en Vinkel, lig det vedføiede Gradetal. — Tegnet ⊥, som hyppig anvendes for Faldretning, er ikke brugt her, fordi det neppe er mere betegnende, og desuden af mig anvendes til at betegne en omtrent eller fuldkommen lodret Stilling af Lagene. Paa Kortet er strengt sondret mellem virkelig iagttagne og formodede Forhold.

TAB. VIII.

Kort B. Blykobbeaaens Parti af krystallinske Masser i ca. 10 Gange større Maalestok end paa Hovedkortet A, Tab. VII, hvor det samme Sted let gjenkjendes ved Hjælp af Aaens Bugter og det røde Strøg. Enkelthederne ere her angivne, og alle Iagttagelsesstederne betegnede med en Kreds, dog ikke hvor større Partier ere blottede, f. Ex. mellem 10 og 13, 15 og 18. Linien A-B har Hensyn til Profilet

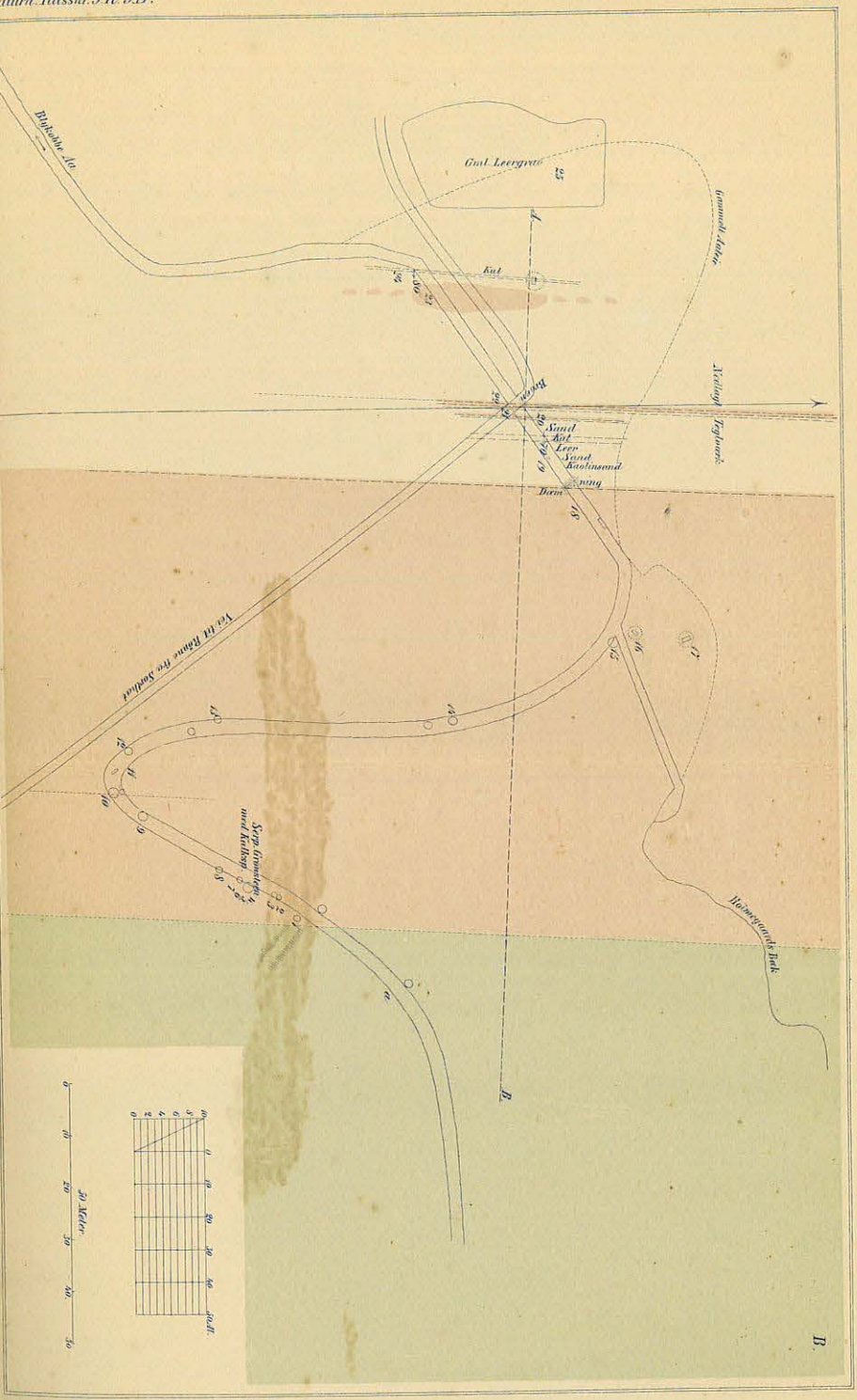
TAB. IX.

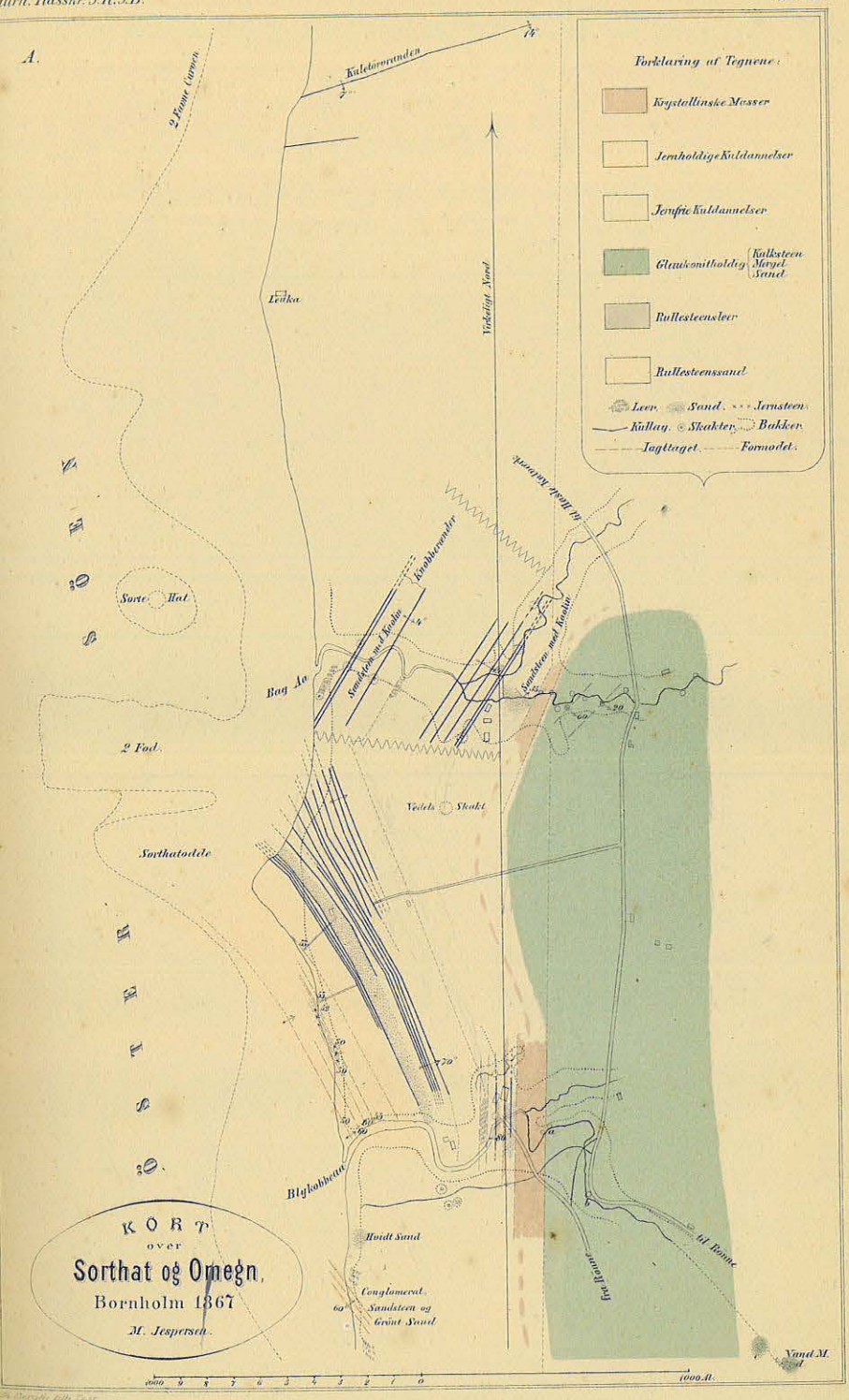
Gjennemsnittet, hvor Maalestokken er endnu større; de enkelte Lags Følge er her viist, saavelsom deres virkelige Fald. Det sees, hvorledes krystallinske og sedimentære, lagdeelte Masser vexle med hverandre. Nummerne svare til dem paa Kortet B; Farvernes Betydning er angivet paa Hovedkortet, Tab. VII.

Kortet C. Bagaaens (Aabyaaens) Parti af kryst. Masser. Dette Kort er et Sidestykke til Kortet B, og dets Plads paa Hovedkortet vil let findes, naar man følger Bagaaen og Aabyaaen. Maalestokken er den samme som for Kortet B, og Farverne have samme Betydning som der.

TAB. X.

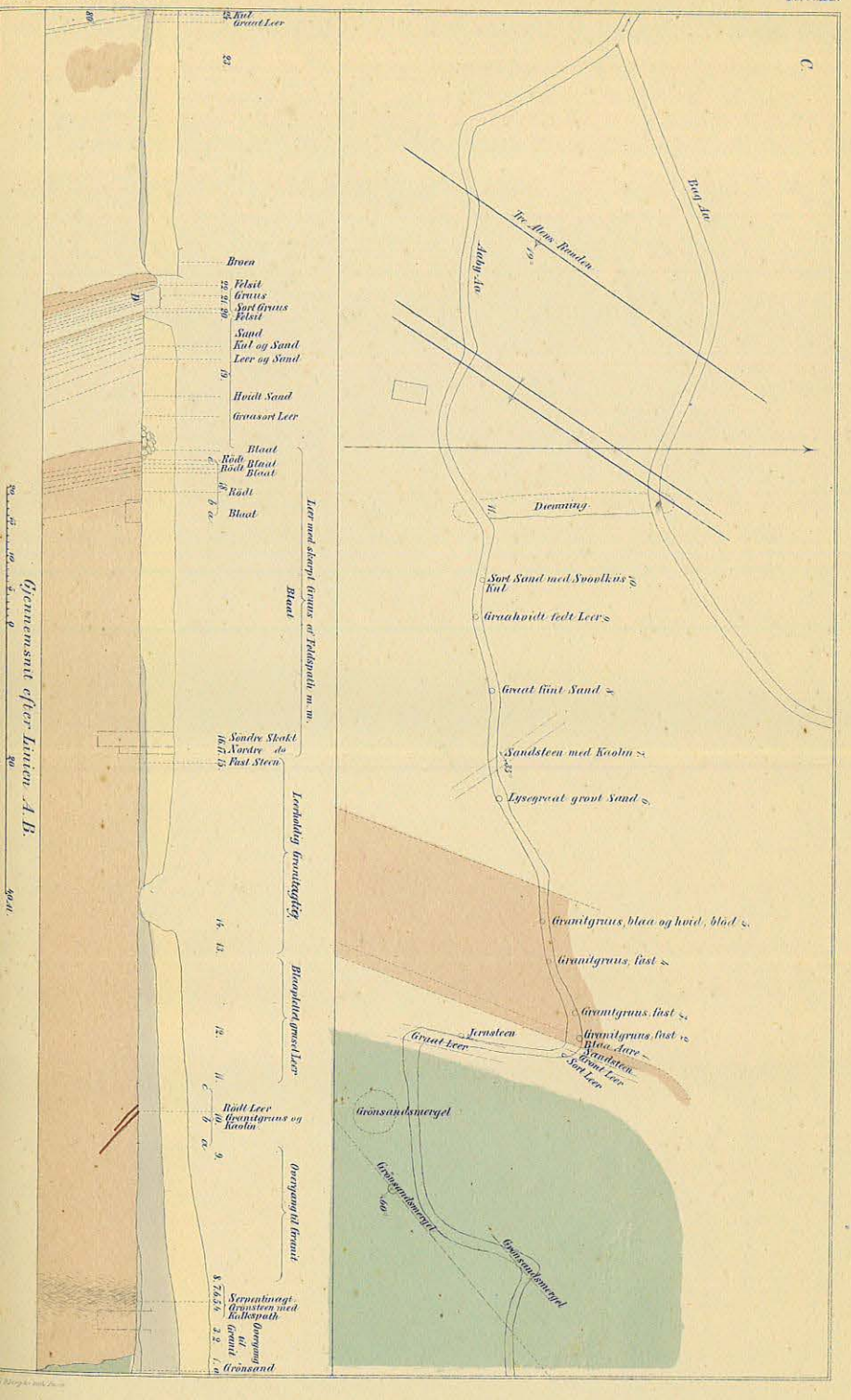
Tavlen D. Gjennemsnit ved Broen over Blykobbeaa; paa Hovedkortet findes Stedet der, hvor Veien fra Rønne krydser Aaen, men det udgjør naturligviis kun en ubetydelig Størrelse; paa Kortet B ligger det fra Nr. 22 til 20, og paa Tab. IX, i Gjennemsnittet, er det betegnet med D, Nr. 22, 21, 20. Maalestokken er ca. $\frac{1}{33}$ af Virkeligheden, og Farverne ere her Stenenes virkelige Farver. Felsiten ligger lagviis og indeslutter Lag af kaolinblandet Granit-(Felsit-)gruus og Lag af Sand og Gruus, hvori større skarpkantede Stykker af Felsit og Granit.


Gml. Leergrav
Kul
Sand
Kul
Leer
Sand
Kaolinsand
Dæm
Vejbanke
Vejbanke
Vejbanke


A.
Forklaring af Tegnene:
Krystallinske Masser
Jernholdige Kuldannelser
Jernfri Kuldannelser
Glauconitholdig (Kalksten, Mergel, Sand)
Rullesteensler
Rullesteenssand
Ler. Sand. Jernsten.
Kullag. Skakter. Bakker.
Jagttaget. Formodet.
Kalebrænderen
Vestlige Vand
Lerka
Sorte Hat
Bag Ae
2 Fod.
Sorthatoddde
Vedels Skakt
Blykobbene
Hvidt Sand
Conglomerat.
Sandsten og
Grønt Sand
til Rønne
Fra Rønne
Nand M.
KORT
over
Sorthat og Omegn,
Bornholm 1867
M. Jespersen.
1000 A.

Gjennemsnit ved Broen over Aaens Aadal.
(Udtegt med Lagenes naturlige Farver.)

D.


Gjennemsnit efter Linien A. B.
Kul
Grønt Leer
Broen
Felsit
Grønt
Sort Grønt
Felsit
Sand
Kul og Sand
Leer og Sand
Hvidt Sand
Grønsort Leer
Blaat
Rødt
Blaat
Rødt
Blaat
Rødt
Blaat
Leer med skjerpt Grønt af Feldspath m. m.
Blaat
Søndre Skakt
Nordre do
Fast Steen
Lerholdig Granitagtig
Blaaplettet grønt Leer
Rødt Leer
Granitgrønt og Kaolin
Overgang til Granit
Serpentinagt. Grønsteen med Kalkspath
Overgang til Granit
Grønsand
Tr. Alois Banen
Aalborg Ao
Bieg Ao
Dreening
Sort Sand med Svovlkies Kul
Graahvidt fedt Leer
Grønt fint Sand
Sandsteen med Kaolin
Lysegraat grovt Sand
Granitgrønt, blaa og hvid, blød
Granitgrønt, fast
Granitgrønt, fast
Granitgrønt, fast
Jernsteen
Grønt Leer
Blaa Aare
Sandsteen
Grønt Leer
Sort Leer
Grønsandsmergel
Grønsandsmergel
Grønsandsmergel

BIDRAG

TIL

BORNHOLMS GEOTEKTONIK

VED

M. JESPERSEN

II. De geotektoniske Forhold i Knudskerplateauets Omegn og deres Overeensstemmelse med Bornholms Form

Med et orographisk-geognostisk Kort over Bornholms sydvestlige Deel og en Tavle med Profiltegninger

Af „Naturhistorisk Tidsskrift" 3. R. 6 B.

KJØBENHAVN

THIELES BOGTRYKKERI

1869

dent, at de to Par Hovedretninger[1]) i Jordskorpens Hævninger og Sænkninger, den nord-sydlige med sin lodrette og den nordvest-sydostlige med tilsvarende lodrette[2]), saa selvstændigt, simpelt og iøiefaldende udpræges i et Lands Omrids og Relief som her i Bornholms. Da nu det Ydre tør forudsættes at bære Præg af det Indre, er det rimeligt, at disse samme Retninger maae findes udtrykte i Leiringsforholdene, eller at Lagene, for saa vidt de staae heldende, ere indstillede efter dem. Af disse Leiringsforhold skal jeg nu i det Følgende, med Forbigaaelse af Gneis-Granitformationen, give en Beskrivelse; det vil da vise sig, at den indre Bygning — de geotektoniske Forhold — uagtet denne Simpelhed i de ydre Former langtfra altid er saa ligefrem, og den rette Tydning af Lagenes lokale Stillinger ofte vanskelig nok, saa meget mere, som Undergrunden kun er sparsomt tilgængelig og i det Hele taget kun nogenlunde aaben langs Kysterne. Det er Rullesteensdannelserne, der skjule Lagene fra Dybet, og disses høist forstyrrede Leiring, der besværliggjøre Udtydningen.

Det medfølgende, paa talrige Iagttagelser grundede orographisk-geognostiske Kort over Bornholms sydvestlige Hjørne viser, at Granit-Gneisterrainets Grændse er særdeles bugtet; dette hidrører væsentlig derfra, at Hovedpartiet har faaet ligesom en Tilvæxt eller Udvidelse mod Sydvest, nemlig Knudsker-Plateauerne, Klintebakken og Aakirkeplateauet. Denne Tilvæxt eller dette Biparti er adskilt fra Hovedpartiet ved en bred og temmelig dyb Længdedal, »Store Dalstrøg«. Ved dette Dalstrøg, hvis Grund synes at være Gneisgruus, faaer Hovedpartiet en stærkt udpræget, vestnordvestlig strygende og forholdsviis lige Begrændsning. Tilvæxtens stærkest udprægede Begrændsning derimod, Snurrebakkerne og den

[1]) Dana, Geology. Løffler, Landenes Overfladeforhold.

[2]) Gyldig for hele Jorden er dette Par vel neppe; nærmere Sandheden ligger vistnok Betegnelsen: Himalaja-Alpestrøget med sin lodrette, Vulkanstrøget mellem Hav- og Landhalvkuglen.

vestlige Skraaning, har en nordnordvestlig Strygning, en Retning, der kun er lidet udviklet i Hovedpartiet; og i denne kan nu atter skjelnes imellem tre Strøg, nemlig et nordligt med N—S-, et mellemste med NNV—SSO-, og et sydligt med NV—SO-Strygning, der gaaer over til VNV—OSO; denne sidste Retning fremtræder endvidere i en ret tydelig, men dog mindre stærkt udpræget Begrændsning mod Syd af Bipartiets Terrain.

Disse Grændseliniers Forløb og Form finde vi nu for en stor Deel gjengivne i de sedimentære Formationers Grændselinier, saaledes at disse tildeels stryge parallelt med hine, og Formationerne selv ligge i Zoner langs med Granitgneisen; tydeligst er dette udtrykt Vest og Syd for Knudskerplateauerne. Man maa imidlertid ikke glemme, at den nuværende Udbredelse og Begrændsning af de sedimentære Formationer utvivlsomt kun har Lidet tilfælles med den oprindelige, og at foruden Afleiringen to andre Virksomheder have frembragt de nuværende Forhold, nemlig Dislocationer og Denudationer, der betydeligt have forandret de oprindelige Terrainers Omraade. Det Facit, der nu foreligger og er gjengivet paa Kortet, er altsaa Produktet af mindst tre Factorer: Afleiring, Dislocation og Denudation. At oplyse Dislocationerne og den Lagstilling, de have havt til Følge, er Formaalet for denne Afhandling.

Iagttagelser.

Strygnings- og Faldretningerne i dette c. 2 □ Mile store Parti af sedimentære Dannelser ere vel særdeles forskjellige, men i Gjennemsnit er dog en nordvestlig Retning kjendelig.

Efter Leiringsforhold og Beliggenhed kan man skjelne mellem tre Partier, et nordvestligt, et mellemste og et sydostligt.

En Oversigt over Lagstillingen paa de forskjellige Steder er givet i efterfølgende Tabel [1]); jeg antager nemlig, at den

[1]) Sml. M. Jespersen, Liden geognostisk Veiviser paa Bornholm, hvori findes en Deel flere Iagttagelser, ligesom alle de enkelte Maalinger langtfra ere medtagne i denne Tabel.

tabellariske Form bedst giver en Forestilling om Leiringsforholdene, naar man derhos samtidig betragter Kortet. Det kunde maaskee synes noget sælsomt, at forskjellige Formationer her ere satte mellem hverandre, men det hidrører fra, at de alle staae i Forhold til Knudsker Plateau; Betegnelsen »Kulformation« er brugt om alle Lag imellem Grønsandet og Silurformationen ɔ: Overgangsskifrene.

Lagsystemets Navn	Sted	Fald		Formation		
Hasle	Fra Hasle nordefter til Bæle	5 til 20°	vestligt	Kulform.		Nordlige Parti.
Løuka.....	HasleKulværk ...	7 - 22°	sydligt	»		
Kildestrøget .	Kyndegaard	uregelmæssigt	sydvestligt	»		
Vældstrøget .	Potterekulerne ...	?	?	»		Sydlige Parti.
	Vældensby	ringe	sydligt	»		
	SO for Brunsgaard	53°	VSV	»		
	Sosagaard	10°	VSV	»		
Kyststrøget eller Risebakkerne.	Svingelen	20°	V	»		
	Grønlig Sandsteen, Congl., grønt Leer	uregelmæssigt	SSO	»		
	Risebæk.....	30°	SV	»		
	Conglomerat	35°	SV	»		
	Nær Ladepladsen.	30°	S	»		
	Leergrav	20°	S til O	»		
Porcellænskulerne	Læsaaens Udløb..	50°	V	»		
	» »	næsten 90°, urgl.	V til S	Leerskifer		
	Mellem Læsaa og Grødbyaa	c. 20°	V til S	»		
	» » »	c. 20°	N	»	Regnet til Kulform.	
	Grødbyaa nederst.	2 à 4°	S	Hvid Sandsteen med Leerlag		
	Læsaa, mellem Munkegaard og Kuregaard	10 - 25°	V(?) N NNO	» »		
Kuregaardsknold	Læsaa, nederst Leerskifer	50° 20° 10° 14° 20° 40°	ONO O til S S til O SSV SV SV	Silurisk (?) Leerskifer		

Lagsystemets Navn	Sted	Fald		Formation	
Limensgade.	Norden Aaen	27°	SV	Grønne Skifre. Silurisk.	Sydlige Parti.
	Sønden Aaen	30°	SV	» » »	
	Vestligere.....	20-2°	VSV	Alunskifer »	
Kalby.....	Læsaa	5-12-20°	SO	GrønneSkifre »	
	Cementsteenbrud..	7-8°	SO til S	Cementsteen »	
	Hjulmagergaards Cementbrud	10°	SV	» »	
Vingevænge-gaarde ...	Lilleaa	5-10°	S	Sandsteen »	
Gravhøiene ..	Blemmelyng	Brudrand; eller Affald, der stryger SO		» »	
Homandshald.	Sosaodde	ringe	?	Kulform.	
	Homandshald	x-10°	vestligt	»	
	Sort Leer.....	15-20°	NV (?)	»	
	Madsegrav	10°	SV	»	
Stampestranden og Grønsandskysten..	Madsegrav, Phosph.	10-5°	SV	Grønsand.	
	Arnage, Phosph. .	2-5°	SSV	Kalksteen.	
	Horsemyreodde ...	20°	S til V	Grønsand.	
	ForchhammersKlint	7°	vestligt	»	
	V. for Baunodde .	8°	S til V	»	
	Kaasodde	ringe	vestligt	»	
Vældensbyaa.	Norden for Grønsand	x-15°-x	NV	Kulform.	
Bagaa [1])	Yderst	x-3-19°-x	SO	»	Mellemste Parti.
	Inderst	60-0°	SO	Grønsand og Kalksteen.	
Sorthat	Sorthat.....	x-45-80°	NO ONO og O	Kulform.	
Risenholm ...	Risenholm	45°-x	NNO	Grønsand.	
De grønne Cemplexer...	S. for Blykobbeaa.	60-90°	VSV	Kulform.	
	Rosmandebæksbue.	20-40°	østligt	»	
	Hvidoddebue.....	12-45°-x	østligt	»	
Nebbe-Pythuus Tværbelte	Nebbe	15-30°	ONO	»	
	Teglværk	x-20°	O	»	
	Pythuus	2-70°	ONO	»	
	Onsbæk	20-90°	ONO	»	
	Stampebæk	12-35°	NNO	»	
	Kaasodde	25-65-90°	SSO	»	

[1]) Danner Overgang mellem nordlige og mellemste Parti.

Lagsystemets Navn	Sted	Fald		Formation	
Stampen	Nederst.	80°	SV til S	Grønsand.	Mellemste Parti.
	Phosphorit				
	Ørstedskilde	næsten lodret	ONO	»	
	Høiere oppe	62 til 5°	østligt	»	
Anticlinalen	Rønne Sydende	0-23°	SSV [1])	Kulform.	
	Galgeløkken	ringe	SV	»	
	Sandgraven	5-22°	V til N	»	

Ved Siden af disse Iagttagelser henvises til Kortet, der giver et samlet Billede af det Hele.

I det nordlige Parti er altsaa en Tilnærmelse til Retningen N—S og O—V, i det mellemste til Retningen NNV—SSO med meget store Faldvinkler, i det sydlige til Retningen VNV—OSO.

Et særdeles fremtrædende Træk i Strygningslinierne er deres Retnings ringe Stadighed, idet disse Linier nemlig deels ere meget bugtede og hyppigt brækkede, og deels kun sjelden vedblive at være parallele gjennem en større Brede, et Forhold, der baade gjælder Kulformationen og Grønsandet, og for en Deel tillige Overgangsformationen. Ved Sorthat ere disse Træk ret udprægede, og sidstnævnte Forhold meget paafaldende udtrykt i Leiringen af Stampens Grønsandslag. Lagenes buede og brækkede Form fremtræder særdeles smukt i Hvidoddebuen; en meget forvirret Leiring findes i Nebbe og ved Læsaaens Udløb.

Medens Strygningen i det Hele taget kan henføres til tre Retninger, er dog ingen anden Retning fuldstændig udelukket:

N—S er en Hovedretning og forekommer i alle tre Formationer (Kulf., Grønsand, Overgangsf.).

NNV er en Hovedretning og findes i alle tre Formationer.

NV findes i alle tre Formationer.

---

[1]) Uregelmæssigt.

VNV er en Hovedretning og findes i alle tre Formationer.

V—O er bedst kjendt fra Kulformationen (Hasleværket), men træffes ogsaa i de andre Formationer.

VSV er ikke hyppig, men fundet i alle tre Formationer (Stampestrand, Løuka, Kalby).

SV er sjelden og pletviis (Bagaa, Kalby); findes i alle tre Formationer.

SSV er neppe bemærket i Grønsandet, men hist og her i Kulformationen, stundom i Overgangsformationen.

V med N er altsaa langt hyppigere end V med S, og jo mere Retningen nærmer sig N—S, desto større pleier Faldet at blive i alle tre Formationer; medens omvendt, jo mere det nærmer sig V eller maaskee VSV, desto ringere er Faldet.

De buede Lagcomplexer (Bugterne) have hyppigst Faldet indad mod den concave Side.

Faldet er ikke blot overordentlig forskjelligt i Størrelse i de forskjellige Lagcomplexer, idet Faldvinklerne gaae fra 0° til 100°, men ogsaa indenfor en og samme Lagcomplex særdeles hyppig af- eller tiltagende stærkt, ja endog uregelmæssigt, dog uden afgjort Discordans; jeg vil i denne Henseende blot henlede Opmærksomheden paa: Hvidoddebuen, Sorthat, Rønne, Pythuus, Stampebækken o. fl. St.

Kulformationen og Grønsandet ere intet Sted, saavidt Iagttagelserne have givet det, afgjort discordante.

Spring ere hyppige, men synes kun enkelte Steder at være af nogen betydelig Størrelse, saasom Springet mellem Bagaa- og Sorthatsystemet, der har en øst-vestlig Retning. Kun Kulgruberne, nemlig Sorthat- og Hasleværkerne, tilbyde nogen Leilighed til at studere Forholdene, og det endda kun mest ved mundtlige Meddelelser af Grubemestrene. Fra Sorthat skal jeg saaledes anføre, at Springenes Faldretning er SV, og at der foruden disse egentlige Spring findes Afbrydelser i Lagenes Continuitet — lodrette Revner, der ere udfyldte med løst Sand, og sjelden ere over et Par eller faa Fod brede. I Pythuussystemet er der ved Teglværket et

flere Fod mægtigt Spring, som har en øst-vestlig Retning, men forøvrigt er ubekjendt.

Jeg gaaer nu over til at undersøge og bestemme de her foregaaede Dislocationer og Aarsagerne til Egnens Geotektonik, navnlig Lagstillingen.

Lagenes særdeles store Afvigelser fra Horizontaliteten antyde utvivlsomt meget betydelige Omvæltninger; da nu disse især have truffet det mellemste Parti, maae de høist sandsynlig have havt deres Knudepunkt eller Centralterrain her i Nærheden, og da dette Parti stryger nedenfor Knudskerplateauets vestlige Affald parallelt med dette, synes deri at ligge en Antydning, at Knudskerplateaus Hævning staaer i Forbindelse med disse Omvæltninger. Det er denne Formodning, der i det Følgende skal blive nærmere undersøgt, og jeg vil i den Hensigt først give en Beskrivelse af

Knudskerplateau.

Naar dette kun c. 200 Fod høie Parti betegnes som Plateau, maa det ikke glemmes, at Høideforholdene paa Bornholm i det Hele taget ere smaa, og at Betegnelsen Plateau altid maa blive relativ; men de lokale Forhold berettige fuldstændig til denne Benævnelse, og Terrainet fortoner sig saaledes, naar man gjennemvandrer det. Overfladen, der næsten er ganske jevn og flad og i Almindelighed bedækket med et tyndt Lag Jord, gjennem hvilket Klippen hist og her stikker frem (de mørkere Pletter paa Kortet), er næsten horizontal, dog saaledes, at et VNV-Bælte over Knudskirke vil indbefatte det Høieste; Kløfter aabne sig kun langs Randene og afbryde her Overfladens Jevnhed, saaledes de tre i Plateauets vestlige Rand, hvoraf den nordlige stryger N til S, den mellemste VSV til ONO, og den sydlige efter en sydostlig Retning. Den mellemste af disse Kløfter, der snart lukker sig indad, fortsætter sig med uforandret Retning som en Skrænt tværs gjennem Plateauet, hvorved dette deles i et øvre og et nedre, hvis Overfladers Niveauforskjel beløber sig til en 20—30

Fod. Grændserne og Grændseaffaldene ere skarpt markerede mod V, tildeels ogsaa mod SV og N, samt i et lille Parti mod O, og det saaledes, at det fremtrædende Relief ufravigelig er knyttet til Forekomst af Hornblendegranit og for en Deel til Kaolin (i den oprindelige Tilstand høist sandsynlig overalt). Mod SO er Grændsen derimod ukjendelig, idet Plateauets Overflade ganske umærkeligt, uden nogensomhelst Niveauforandring, gaaer over fra Granitgneis til Overgangssandsteen, der danner et fuldstændigt Sletteland. Denne Sandsteenslette har ved Gravhøiene et ret markeret sydligt Affald, der fra Plateauets Granitgneis i NV fortsætter sig i dettes Grændselinies Retning, altsaa fra NV til SO og OSO. Dette Affald, som er kjendeligt paa flere Steder gjennem en lang Strækning hen mod OSO, danner meget nær Grændsen mellem Overgangssandstenen og Kulformationen; efterhaanden taber Affaldet sig imidlertid og fjerner sig samtidig fra Grændselinien, medens et andet, sydligere, kommer til at danne den; denne kan nu med forskjellige Bugter, hvis to Hovedretninger synes at være NV—SO og V til S—O til N, forfølges over Sosa og Risebakkerne. Ved Svingelens Odde, hvor den nærmer sig Søen mest og kun er skilt fra denne ved en Landstrimmel paa en Snees Alens Brede (af Kuldannelsen), viser den sig tydelig som et Spring eller en Dislocationsspalte gjennem de grønne Overgangsskifre, hvilke paa dette Sted pludselig afbrydes i en, mod Havet vendt, lodret, aldeles glat og lige Klippevæg, som stryger O 20° S, og op til hvilken de c. 20° mod V faldende Kuldannelser hvile; ogsaa ved Risegaard er noget Lignende Tilfældet. Kuldannelserne og Overgangsdannelserne ere her bragte i Niveau med hinanden ved en Sænkning eller en Hævning paa en af denne Spaltes Sider.

De Steenarter, der sammensætte Plateauet, ere Granit og Gneis, dog saaledes, at det øvre Plateaus Klippemasse mere ligner Granit, det nedres Gneis, hvilken Bjergart desuden synes at danne en Ramme rundt om det øvre Plateau; men Vestaffaldet saavelsom Østaffaldet er hornblendeholdig Granit-Gneis — Hornblendegranit, Syenitgranit. Det nedre

Plateaus og især den omgivende Rands Gneis er i en meget desintegreret og tildeels opløst Tilstand, saaledes at den enten er henfalden til Gruus, gruusblandet Leer eller til Leer, f. Ex. ved Kroggaard, Kanegaard, Risenholm, Ringeby. Kaolin findes i et NNV—SSO-Strøg langs Vestaffaldet, og, som det synes, desuden SV for Blemmemølle [1]).

Hornblendegraniten (Gneisen) langs Vestaffaldet danner et omtrent 1000 Al. bredt Bælte, der dog efter Længden synes at være afdeelt i tre Partier, det nordlige, mellemste og sydlige. Hornblenden er stærkest udviklet i Klippegaards Omegn, hvorfra den taber sig udad, idet Steenarten gaaer over til Granit eller Granitgneis. Feldspathen er lys, Kvartsen hyppig mørk, graalig eller blaalig [2]), Hornblenden mørkegrøn til sortagtig, og hele Steenmassens Farve er smuk mørk, blaalig eller blaagraa, noget spættet; den er gjennemkløftet efter tre Retninger, hvoraf den ene synes fremherskende, saaledes at Klippemassen faaer Udseende af at ligge lagviis. Da den ved passende Behandling kløver sig regelmæssigt og falder i gode store Blokke, afgiver den et fortrinligt, varigt og særdeles smukt Byggemateriale, der bliver meget anvendt.

Kaolinen ligger i et Strøg paa nogle hundrede Alens Brede langs under Vestaffaldet, og dens bekjendte Udstrækning gaaer fra lidt Syd for Almegaard til Kanegaard, en Længde af omtrent 4000 Alen; Lagets Tykkelse angives af Garlieb og Rawert (Bornholm, 1819) til 20 Al., men for Tiden graves der sjelden dybere ned i det end 6 à 8 Alen. Den raae Kaolin, saaledes som den graves ud af Jorden, indeholder en betydelig Mængde Gruus — ifølge en Slemning, som jeg foretog med Masse fra Folkmans Grube, 41 % — dog i meget forskjellig Mængde, bestaaende af megen Kvarts, lidt Glimmer, nogen Feldspath, der i Almindelighed er hvid; pletviis forekomme brune Partier og smaa Gange af Kvartsgruus. Hist og her findes Kaolinklumper af Feld-

[1]) Kaolin findes ogsaa ved Sorthat i Blykobbeaa og angives fra en Brønd ved Hasle.

[2]) Lig den Kvarts, der forekommer i Hornblendegraniten S for Upsala. Sveriges Geol. Undersökning, Erdmann (Paijkull).

spathens Form, hvilket i Forbindelse med at Lagdeling mangler, saavelsom Forsteninger[1]), forekommer mig at være et næsten afgjørende Beviis for, at denne Kaolin findes paa sit oprindelige Dannelsessted og følgelig ikke er en sedimentær Dannelse.

For Tiden graves den paa to eller tre Steder og forsendes i raa Tilstand. Laget skal have været kjendt i omtrent 90 Aar.

Den slemmede Kaolin, saaledes som den benyttes (1837) paa Porcelænsfabrikken i Kjøbenhavn (den kongl.), angives af Forchhammer i »De bornholmske Kulformationer« (1837) sammensat af:

Kiseljord	42,97
Leerjord	36,11
Vand	13,15
Kiseljord i Form af fiint Sand	3,89
I Kali uopløselige Ilter	3,50
Kulsuur Kalk, Kali, Tab	0,38
	100,00

»Den største Deel af de i Kali uopløselige Ilter bestaaer af Zirconjord; desforuden indeholdes deri Jernilte, Ceriumilte, Mangan og Magnesia. Sandsynligviis skylder Laget sin Oprindelse til Udbrud af høit spændte og altsaa meget hede Vanddampe.«

Angaaende Gange i Plateauet kan nævnes de rimeligviis gangformige (stokformige) Masser af Feldspath-Kvarts, der forekomme temmelig hyppigt, f. Ex. NO for Almegaard, et Parti med nord-sydlig Strygning og 25° Fald(?) vestligt; NO for Kroggaard, SO for Kroggaard, ved Blemmemølle, ved Friløkkehuset; hyppigt ere Bjergartens to Mineralier ordnede som i Skriftgranit, og dette finder ogsaa Sted udenfor Plateauet i Bauneklinten ved Nylarskirke, hvor Strygningen synes at være N 15° V. At disse Gange staae i Forbindelse med Kaolindannelsen, er ikke usandsynligt. Grønsteengange ere sjeldne; den, man bedst kan iagttage, stryger gjennem Kane-

[1]) Dog angiver Garlieb, 1819, at have faaet en Pectinit og en Belemnit fra det.

gaards Gruusgrav N—S, med 80° Fald mod V, og er 1 Fod mægtig; en anden, men meget ubetydelig Grønsteengang, med Strygning N 23° O, findes i det søndre Syenitgranitbrud.

At der i en Egn, hvor Lagene afvige betydeligt fra Horizontaliteten, maa være foregaaet Dislocation, er efter Nutidens geologiske Standpunkt hævet over enhver Tvivl; og at der i den her omhandlede Egn, hvor Lagenes Faldvinkler i Reglen ligge mellem 20 og 60° og ikke sjelden stige til 80 à 90°, ja stundom endog til 100°, er skeet betydelige Omvæltninger efter Lagenes Afleiring, maa altsaa antages for afgjort. Denne Antagelse synes derfor at kunne afgive et paalideligt Grundlag for den følgende Udvikling.

Om Aarsagen og Maaden, hvorpaa de ere foregaaede, kunde man være mindre enig. Den Katastrofe, jeg tænker mig i dette specielle Tilfælde, er følgende: En hævende Kraft, virkende efter Grønsandets Afleiring, løftede Knudskerplateau og naaede sin største Intensitet her; den bragte det omliggende og navnlig sydostfor liggende Terrain til at hæve sig med Spring til en trappedannet Gjennemsnitsform; herved sprængtes Dislocationsspalter gjennem Jordskorpen, og der fremkom betydelige Spring, saaledes at Lag af meget ulige Alder bleve stillede jevnsides og omvæltede især langs saadanne Spalter. Denne Anskuelse vil jeg nu udvikle nærmere.

Tiden for disse Omvæltninger falder efter Grønsandet og førend Rullesteenslerets Afleiring[1]); man finder nemlig overalt, hvor Lagenes Stilling lader sig undersøge, at Kulformationens og Grønsandets Lag ere eensformigt (concordant, conformt) stillede og meget hyppigt stærkt heldende: Bagaa, Blykobbeaa, Onsbæk, Stampebæk, Arnage; derimod er det endnu intet Sted paaviist, at heldende Lag af Kulformationen dækkes af horizontale Grønsandslag. — Rullesteensleret er discordant med Grønsandet og i det Hele taget tilnærmelsesviis vandret.

---

[1]) Jeg vil dog ikke lade uomtalt, at Bagaaens »Graa Mergel« (See Kortet) har en noget heldende Lagstilling og maaskee tilhører Rullesteensdannelserne.

Dislocationernes Centralterrain og Knudepunkt.

Lagstillingen er, som ovenfor specificeret, i Hovedsagen saaledes, at de Partier af Kulformationen og Grønsandet, som ligge vestligt for Knudskerplateau, stryge i Gjennemsnit NNV, hvorimod de andre Partier, som ligge N og S for det, mere have en Strygningsretning OSO, og medens hine falde indad, imod Plateauet, have disse to Strøg Fald fra det, hvert til sin Side. Disse Forhold lade sig ikke godt bringe i Forening med en enkelt linear Hævning eller Sænkning; ikke heller er Strygningsretningen meget stadig i noget af Partierne; da nu derhos Dislocationerne ere foregaaede efter Grønsandet og førend Rullesteensleret, altsaa sandsynligviis i Tertiærtiden, og saaledes ikke synes at være af meget forskjellig Alder, men samtidige, er der heller ikke stor Grund til at antage flere lineare Hævninger eller Sænkninger for Aarsagen til Lagstillingen. Overskues Forholdene i deres Heelhed, og betragtes Kortet, see vi paa den ene Side Omgivelser af yngre, stærkt heldende og stærkt omvæltede Lag — paa den anden Side et Centralparti af ældre, krystallinske (azoiske) Masser, Knudskerplateau, hvis Overflade hæver sig op over hine yngre Omgivelser. Dette Forhold fører til den Formodning, at dette Centralparti af ældre Dannelser — Knudskerplateau — er blevet hævet efter de det omgivende, yngre Dannelsers Afleiring, og at den hele Egns Geotektonik er fremkommen derved; at altsaa Hævningen af Knudskerplateau og Omvæltningen af Lagene deromkring ere samtidige og sammenhørende Fænomener.

Det kunde imidlertid vel tænkes, at Plateauet tværtimod havde existeret førend de omgivende Lags Afleiring, og at følgelig disses Omvæltning skyldtes heelt andre Forstyrrelser end de anførte [1]). At afgjøre Spørgsmaalet ved directe Beviser, lader sig vistnok vanskelig gjøre; jeg skal heller ikke indlade mig derpaa, men derimod søge at godtgjøre, at Egnens Geotektonik og Plateaudannelsen i Knudsker ere samtidige, sam-

[1]) De kunde f. Ex. tænkes at hidrøre fra den allerede existerende Reliefform i den Grund, hvorpaa Kulform. o. s. v. afleiredes.

menhørende Fænomener, eller at begge skylde fælles Aarsager deres Tilbliven.

Lagstillingen ved Risenholm og fornemmelig i Vældstrøget synes at være frembragt ved Hævning, og ved en Hævning, der er foregaaet i Egnen mellem begge Partier, da disses gjensidige Lagstilling er anticlinisk, med f. Ex. 45°, 53° Fald; nu er Strygningen i begge disse Partier VNV, og i det sydlige gjennem en lang Strækning; dette fører til at formode, at Hævningen har været kjedeformig og fra VNV mod OSO, nemlig fra Egnen ved Almegaard og Klippegaard over Imensgaard og Blemmemølle, Klinteplateauet med Klintetoppen og maaske heelt ned til Rispebjerg [1]), hvilket sidste ligger i Strøget. Dette gjennemskærer ikke alene Plateauernes videste Udstrækning, men det indeslutter ogsaa mange Partier med Skriftgranit og Feldspath-Kvarts, f. Ex. Egnen ved Almegaard, ved Friløkkehuset, Blemmemølle og Klinten, og maaskee findes de endnu mange flere Steder, men da Klippen i Reglen er dækket af et, om end kun tyndt Lag Jord, er det vanskeligt at vide fuldstændig Besked hermed. Strøget omslutter ogsaa, foruden Feldspath-Kvartspartierne, tre Partier af Hornblendegranit; dertil kommer, at Egnens høieste Niveau ligger i det, og at Formationernes Grændselinie for en stor Deel stryger i samme Retning som det. Alle disse Kjendsgjerninger pege hen til en Hævning fra VNV til OSO — V 30° N til O 30° S — over Klintetoppen, og vi ville derfor antage, at en saadan er foregaaet: I saa Fald maatte den Deel at Jordskorpen, hvorpaa Hævningen virkede, nemlig dette vestnordvest-ostsydostlige Bælte af Plateauerne hæves, men samtidig maatte der ogsaa skee Dislocationer i Egnen, deels Spaltedannelser i Jordskorpen og deels Omvæltninger med Lagene, og det netop saadanne, som man nu finder Spor af.

Dog her vilde sandsynligviis kun være bleven dannet en fra VNV mod OSO udstrakt Ryg og, for saa vidt Granitgneisen var hævet høit nok og bleven blottet, en Ryg af

[1]). Vest for Povlskirke.

denne Bjergart. Nu finder man alligevel, at her egentlig ikke kan være Tale om en Ryg, men derimod om en Høiflade eller et Plateau, og at tilmed dettes ene Begrændsning, dets vestlige Affald, stryger efter en heel anden Retning end den omtalte Hævningsretning, nemlig i Gjennemsnit NNV—SSO. Et Spørgsmaal kunde det da blive,

I) om dette Affald og disse Strygningsretninger ere fremstaaede samtidig med hiin Hævning, og

II) om Vestaffaldet og dets Strygningsretninger ere en Følge af VNV—OSO-Hævningen.

I. Det første Spørgsmaal, troer jeg, bør i Hovedsagen besvares bekræftende, hvilket nu paavises nærmere.

Det er allerede anført, at der fra Sorthat til over Kaasodde bugter sig en Samling af Lag, jevnløbende med Strygningsretningerne i Plateauets vestlige Affald, eller i den nordlige Deel gjennemsnitlig N—S, i den mellemste NNV—SSO, og i den sydlige tildeels NV—SO, dog her meget uregelmæssigt og bugtet, ligesom for en Deel i den nordlige. Overalt i dette bugtede Bælte er Faldet indad (undtagen syd for Blykobbeaa og i Anticlinalen) og tiltagende i Faldretningen, hvilket Forhold hentyder paa en Sænkning, det Modsatte af den Virkning, der har frembragt Plateauet, og derfor tilsyneladende i Strid med dets Hævning. Men herved maa dog lægges Mærke til, at dette Bælte ikke ligger umiddelbart op til Plateauets Affald, men er adskilt derfra ved et Terrain, der uheldigviis kun er lidet bekjendt paa Grund af en mægtig Bedækning af Diluvium og Alluvium, og som næsten er uden naturlige Gjennemsnit, hvorfor det gjerne kan have Faldretningen af Lagene udad, hvilket bliver saa meget sandsynligere, som det ligger i Fortsættelsen af Vældstrøget, hvori den er udad; saaledes betragtet, kommer Lagstillingen langs nedenfor Affaldet til at staae i Overeensstemmelse med en Hævning, medens den formodede Sænkning falder udenfor Plateauhævningens egentlige Omraade.

Denne Sænknings Dislocationer fra Sorthat til Kaasodde ere med deres forskjellige Retninger foregaaede tilnærmelses-

viis samtidig med Knudskerhævningen, eller efter Grønsandet; følgende Grunde støtte denne Paastand:

1. Grønsandet er paa hele Strøget, ligefra Bagaa til Kaasodde, hvor Undersøgelse af Forholdene har været mulig, stærkt paavirket af Dislocationer, hvilket ogsaa er Tilfældet med Kulformationen, og især hvor begge Formationer berøre hinanden; ved Bagaa er saaledes Faldet 60° mod SO, ved Blykobbeaa er Kulformationens Fald nær Grønsandet 80° mod O, ved Onsbæk 90° mod O, ved Stampebæk 80° mod SV, ved Kaasodde betydeligt.
2. Strygningsretningen er intet Sted iagttaget at være anderledes end conform mellem begge Formationer. Bagaa, Onsbæk, Stampebæk, Kaasodde(?), Arnagebugt; altsaa have de samme Dislocationsretninger paavirket begge Formationer.
3. Faldet er ofte conformt for begge Formationer: Bagaa, Onsbæk, Arnagebugt; men stundom tilsyneladende ikke: Stampebæk, Kaasodde. En afgjort discordant Leiring af begge Formationer er intet Sted iagttaget.
4. Retningen og Størrelsen af Strygningen og Faldet ere oftest meget foranderlige for et og samme Lag paa korte Afstande, eller for flere Lag, henhørende til een Complex. Forfølger man f. Ex. et af Sorthats Kullag, saa stryger det nordligt mod SO, sydligere mod SSO, og endnu sydligere mod S, uden at der er Discontinuitet i Laget ved Andet end smaa Spring. Disse forskjellige Retninger synes derfor at tilhøre een Epoche. De grønne Lag ved Hvidodde vise lignende Forandringer af Strygningsretningen, og tilmed af Faldet. Af Grønsandslagene ved Stampen stryger det vestligste NV—SO, det østligste N—S, medens Faldet ligger mellem 90° og 0°, alt med jevne Overgange. Saadanne Forhold forekomme mig at bevise, at disse forskjellige Retninger ere frembragte samtidig, om just ikke i et eneste Øieblik, og at de maae henføres til samme Katastrofe.

De forskjellige Retninger i dette Strøg ere altsaa alle fremkomne efter Grønsandet, og, da Rullesteens-

leret ikke er truffet af Omvæltningerne, førend dette. Om de ere absolut samtidige, lader sig neppe afgjøre med fuldstændig Sikkerhed; det er muligt, at den mod Nord herskende nordsydlige Retning maaskee er noget yngre end de andre, da de ligesom gjennemskæres af den, f. Ex. ved Sorthat og sydefter.

Retningen VNV—OSO, Hævningsretningen for Knudsker, er ligeledes yngre end Grønsandet, thi dette stryger efter Retningen, baade Nord for Plateauet og Syd for det langs Stampestranden og ud i Arnagerev; den er ældre end Rullesteensleret, der ikke er truffet af den, og den falder altsaa mellem de samme Tidsgrændser, som de ovenfor gjennemgaaede Retninger. Alle Retninger falde i Tertiærtiden, for saa vidt Bornholms Grønsands øverste Deel maatte henføres til Grønsandstidens Slutning, hvilket nok er Tilfældet, men endnu ikke afgjort, uden forsaavidt de af mig til Universitetsmuseet indsendte Forsteninger ere bestemte. Sammenligninger med andre Egne i Danmark gjøre det imidlertid rimeligt, at de virkelig falde i Tertiærtiden.

Til disse Grunde for de forskjellige Dislocationsretningers tilnærmelsesvise Samtidighed kan endnu føies, at der

5. ingen kjendelig Adskillelse er mellem Tværbæltet og Stampestranden — mellem Strøget med Retningen NNV—SSO og Strøget med Retningen VNV—OSO. Den brune Jernsandsteenstage f. Ex. kan uafbrudt forfølges — fra Pythuus langs Stranden, over Onsbæk, Stampebæk og videre langs Stranden til Odden, hvor den med en stærk Krumning bøier udad i Søen — med meget forskjellige Retninger og Faldvinkler, hvilket sees ved at betragte Kortet. Grundene udenfor i Søen synes at vise en lignende Continuitet af Jernsteenslag med meget forskjellige Retninger. Det forekommer mig nu, at dersom disse Lag vare indstillede først efter den ene Retning, til f. Ex. et NNV—SSO-Bælte, og dette Bælte dernæst var blevet truffet af en VNV—OSO-Dislocationsretning

(her sydligt for Stampen), maatte betydelige Forskydninger, deels i horizontal, deels i vertical Retning, have afbrudt Lagenes Continuitet, i det mindste nogle Steder, overskaaret Strygningslinierne og forandret Faldvinklerne meget kjendeligt; noget Lignende synes ikke at være Tilfældet her (saaledes som ved Sorthat, Bagaa, Haslekulværk), og jeg er derfor stærkt tilbøielig til at antage Lagenes forskjellige Retninger for at være frembragte samtidig ɔ: ved een Katastrofe. Spring forekomme ganske vist flere Steder, men ere oftest smaa; S for Bagaa findes derimod et mægtigt Spring efter en østvestlig Retning — lodret paa Retningen N—S — men det hidrører rimeligviis fra den maaskee sildigere N—S-Retning.

6. Formationernes Fordeling langs nedad Vestkysten skal neppe kunne bevise, at den ene Retning er ældre end den anden; det vilde nemlig være høist sandsynligt, at de forskjellige Formationer vexlede med hverandre langs nedad Kysten, dersom dette Strøg først var blevet truffet af f. Ex. VNV-Retningen, og derpaa af N—S-Retningen: men det gjøre de ikke; ikke engang forskjellige Etager af Kulformationen vexle synderligt; og at Kyststrækningen kun skulde være bleven berørt af den ene Retning, er ikke meget rimeligt, naar begge Retninger dog findes i Egnen.
7. Den bøiede Form af Lagene gjenfindes endog i Knudskerplateau, f. Ex. i Kanegaards Gruusgravs Granitgneis, hvor Lag (-Gange) af Feldspath-Kvarts gjøre den meget iøiefaldende. I Forbigaaende bemærkes, at disse Lags Stilling antyder en Hævning af Plateauet.

Disse Forhold forekomme mig — tagne i Forening — tilstrækkelige til at godtgjøre, at Dislocationerne i Strøget fra Sorthat til Kaasodde (Tværbæltet) ere samtidige med Knudskerhævningen. Men nu kan man vistnok være berettiget til at antage, at ogsaa Vestaffaldet, da det er parallelt med Tværbæltet endog i Enkeltheder, er samtidigt med dette, og derved bliver Vestaffaldet samtidigt med Knudskerhævningen.

II. Det andet Spørgsmaal var, om Vestaffaldet og dets Strygningsretninger ere en Følge af VNV—OSO-Hævningen.

Idet jeg gaaer ind paa dette Spørgsmaal, reiser der sig strax et andet, det nemlig, om NNV—SSO-Retningen i Tværbæltet og Vestaffaldet (Hornblendestrøget) ere frembragte ved Hævning eller ved Sænkning. Forud bemærkes, at intet fuldkommen paalideligt og almeenbrugbart Kriterium er mig bekjendt til Adskillelse mellem Sænkning og Hævning. Et høitliggende Terrain kan jo være blevet høit relativt eller absolut — enten ved at Omgivelserne ere sænkede ɔ: nærmede Jordens Midtpunkt, eller ved at selve Terrainet er hævet ɔ: trængt op fra den daværende Jordskorpe og fjernet fra Jordens Midtpunkt. Om nu den første eller den anden Virkningsmaade er den gjennemgaaende Aarsag til Jordskorpens Ujevnheder, lader sig maaske vanskeligt nok bestemme, førend det med tilfredsstillende Sikkerhed er afgjort, om Jordskorpen siden sin første Tilbliven er nærmet til Jordens Midtpunkt eller ikke, om Jordkuglen siden hiin Tid har taget af i Tværmaal — Spørgsmaal, som det her ikke er Stedet at undersøge. Jeg er imidlertid meget tilbøielig til at formode, at Ophøiningerne i det Store hidrøre langt mindre fra en absolut centrifugal Kraft end fra en centripetal, fra Tyngden nemlig som indirecte Aarsag, fra mægtige Foldninger af Jordskorpen, der fremkom ved Tyngdens Virkninger, eller stundom ved Varmens [1]). Dog vil jeg ingenlunde benægte, at mange (vulkanske), i Omfang mindre betydelige Ophøininger kunne hidrøre fra en ligefrem udadvirkende Kraft, saasom fra Dampe o. A.

Efter denne foreløbige Bemærkning vil jeg da prøve at afgjøre, om Lagstillingen i Tværbæltet er Resultatet af en Sænkning. Det er allerede berørt, at Faldet her tyder paa en Sænkning, men dermed være det ikke sagt, at en Sænkning skulde være det Eneste, der kunde frembringe den foreliggende Lagstilling. En Foldning af Lagene vilde sandsyn-

[1]) Krystallisation af Lagenes Masser kan mulig ogsaa herved spille en Rolle.

ligviis have givet dem samme Stilling, og tage vi Hensyn til, at Faldretningen i Partiet udenfor Tværbæltet, i Anticlinalen, er udad, tiltagende i Faldretningen, saa stiger Sandsynligheden for en Foldning; denne forudsætter imidlertid som den sandsynlige Aarsag et Sidetryk, hvilket maatte kunne hidrøre enten fra en Hævning eller fra en Sænkning, hvorved Grundbjerget bragtes i en skraa Stilling, og de paaleirede Lag kom til at glide ned af det, ned mod det laveste Sted, hvor de da vilde trykkes og foldes sammen. I det foreliggende Tilfælde have vi en saadan Hævning (af Knudskerplateau) og derved en tænkelig Skraaplan i det vestlige Affald, nedad hvilket Lagene kunde glide og foldes nedenfor i Fordybningen. For saa vidt vilde Betingelserne for en Hævning som Aarsag, nemlig Hævningen af Plateauets Vestside, være opfyldte; men nu findes det, at de voldsomste Omvæltninger ingenlunde indskrænke sig til Partiet nedenfor Affaldet, men paa den ene Side naae heelt op til Bagaa, paa den anden Side ud over Kaasodde, altsaa en Deel længere end Affaldet. Det synes mig derfor kun lidet sandsynligt, at dettes Dannelse skulde være den egentlige Aarsag til Lagstillingen; snarere ere begge en Virkning af samme Aarsag. Denne troer jeg findes ved at antage en mægtig Spaltedannelse og Sænkning langs Nærheden af den nuværende Grændse mellem Grønsandet og Kulformationen, fra Bagaa til over Kaasodde; som secundær Virkning staaer Lagenes Foldning.

Jeg har i dette Tidsskrifts forrige Bind (1868) søgt at tyde Lagstillingen i Sorthat og Bagaa som Virkning af en Foldning, frembragt ved Sænkning og Spaltedannelse, og vil derfor, idet jeg henviser til min Afhandling om dette høist interessante Parti, forbigaae det her, men derimod betragte den Egn, der ligger nedenfor Vestaffaldet. Vandrer man altsaa fra Rønnehavn op til Knudsker, følgende Hovedveien, findes det, at Terrainet først stiger langsomt gjennem Byen, indtil det naaer sit Høieste, 60′, netop O for den; derfra sænker det sig jevnt og langsomt og næsten uafbrudt til Byaadalen, 35′, hvorefter det atter stiger temmelig stærkt til Plateauets 200—220′ høie Overflade. Denne Skraaning

nedad fra Byen til Byaadalen, tagen i Forbindelse med Lagenes Fald i samme Retning, synes mig at stemme vel med en Sænkning. Imidlertid lader det sig ikke nægte, at en Foldning vilde for sig alene være tilstrækkelig til at frembringe en saadan Reliefform; men en Foldning hidrører i Almindelighed netop fra Hævning eller Sænkning. Dog ere disse ikke de eneste mulige Aarsager til Foldning; thi ethvert Forhold, der forøger Reactionen mellem en Lagsamlings Areal og dets Begrændsning over et vist Maal, maa frembringe en Foldning, dersom Begrændsningen ikke brister. Ifald Lagsamlingens Fundament trækker sig sammen, f. Ex. ved Afkøling, maa en Foldning af Lagene blive Følgen, eller ogsaa maa Fundamentet (Randen) briste, eller begge Dele finde Sted i Samling. Skulde nu ikke netop det Sidste være det, der er foregaaet i det omhandlede Tilfælde: En Sammentrækning af Fundamentet [1]), en Foldning, en Spaltedannelse og en Sænkning langs Spalten. Foldningen er ikke alene foregaaet efter en østvestlig Retning, men ogsaa efter en nordsydlig, hvorefter Lagene slaae Bugter. Spaltedannelsen synes at være foregaaet saaledes: nordligst fra N til S, sydligere fra NNV til SSO, og endelig fra VNV til OSO, og det er ikke usandsynligt, at den egentlig har bestaaet i en langs Retningen liggende Række af N—S-Spalter; i Sorthat har jeg saaledes fundet, at Grændsen mellem Kulformationen og Grønsandet stryger med en nordsydlig Retning gjennem en Længde af 4—5000 Alen; sydligere, fra Hvidodde til Pythuus, har det flere Steder viist sig, at Lagenes Strygning varierer mellem N—S og NNV—SSO; endelig er Strygningen N—S paa det Sted i Onsbæk, hvor Lagene staae lodrette (Grændsen mellem Grønsand og Kulformation). Kortveis og mod SSO herfra, i Stampebæk, er Strygningen derimod, der hvor Lagstillingen bliver lodret, NV—SO. Spaltedannelsen

[1]) Paa Grund af dets Afkøling efter endt vulkansk Virksomhed, som foregik i Nærheden af Sorthat i Tiden mellem Kulformation og Grønsand. Sml. M. Jespersen, de krystallinske Masser ved Sorthat, Naturh. Tidsskr. V. B. 1868.

og Maaden, hvorpaa den skulde være foregaaet, antages dog kun som en Formodning, der imidlertid har Sandsynligheden for sig. Den rimeligste Forklaring af Fænomenet bliver da, at Lagstillingen i Tværbæltet hidrører fra en Spaltedannelse og Sænkning gjennem NNV—SSO, der har foranlediget en Foldning af Lagene.

Efter denne forberedende Betragtning kommer jeg tilbage til selve Spørgsmaalet, nemlig om Affaldet er en Følge af Knudskerhævningen. Sagen stiller sig da saaledes for mig, at Dislocationsretningen NNV — SSO igjennem Tværbæltet har afbrudt og begrændset Knudskerhævningen, eller med andre Ord, den i Knudsker plateauformig virkende Hævning har vestefter kun løftet paa Jordskorpen til Tværbæltets Spalter — vestfor disse er ingen kjendelig Hævning skeet — og at Vestaffaldet fremstod herved; dette er altsaa Resultatet af Knudskerhævningens Combination med Tværsænkningen. Denne Anskuelse vil blive mere indlysende ved Betragtning af

Den plateauformige Hævning.

Ved den plateauformige Hævning kan det tænkes — for saa vidt Jordskorpen maa briste — at det hævede Stykke enten løsbrydes og begrændses ved en kredsformig i sig selv tilbageløbende Linie, eller ved rette Linier; i sidste og rimeligviis hyppigste Tilfælde ville to Par af parallele Linier give det mindst mulige Antal Retninger, og det hævede Stykke nærmest ligne et Parallelogram; med andre Ord, dersom en Hævning gaaer for sig med to Systemer af Løsbrydningsretninger (Spalter, der krydse hinanden), vil den under passende Forhold danne et Plateau; det Samme maa ogsaa kunne skee ved tre eller flere Systemer af Retninger. Idet nu den plateauformigt virkende Hævning, dersom Løsbrydningen skeer efter rette Linier, kun vil kunne hæve et Stykke af Jordskorpen til et Plateau, naar der mindst danner sig Spalter efter to Retninger, maa dette atter give Anledning til Dislocationer efter de tilsvarende Retninger — til samtidige Omvæltninger efter to eller flere Retninger. Om Spaltningen eller Hævningen er det Begyndende ved Katastrofen,

er ved denne Undersøgelse af mindre Betydning, men retter sig rimeligviis efter forskjellige lokale Omstændigheder; dog saa meget er unægteligt, at en eensformig Plateauhævning af et Terrain nødvendig maa give Anledning til samtidig Opkomst af forskjellige Strygningsretninger i den Terrænet nærmest omgivende Egn, og mindst til to Retninger.

Theoretisk maatte imidlertid et Plateau ikke alene kunne være dannet ved en Plateauhævning ɔ: en eneste eensformig Hævning, hvorved hele Plateauet strax blev løftet efter alle sine Udstrækninger, men ogsaa saaledes, at først een Hævningsretning dannede en Skraaplan, hvori følgelig det vordende Plateaus ene Side var løftet, senere en krydsende Hævning og Spaltning afskar et Parti af Skraaplanen og løftede endnu en Side, og saaledes videre, indtil alle Sider vare bragte i omtrent samme Niveau, og Plateauet dannet. Er Plateauet opstaaet paa den sidste Maade, vil man — dersom det ikke er særdeles stort eller Hævningslinien overmaade kort — høist sandsynlig finde Spor af disse Hævninger paa større Strækninger udenfor det, og i ethvert Tilfælde indenfor dets Grændser, samt under passende Forhold Spor af Hævningernes forskjellige Alder; dette vil derimod ikke findes ved Plateauer, dannede efter den første Maade.

Overføre vi nu disse Betragtninger over Plateaudannelsen i Almindelighed paa det specielle Tilfælde af Knudskerplateau, maa der altsaa, dersom dette ikke skulde være dannet ved en Plateauhævning — a priori maa denne Dannelsesmaade kunne antages — findes Spor af de forskjellige Hævningsretninger udenfor det paa større Strækninger, saavelsom indenfor dets Grændser.

Det hele Knudskerplateau begrændses af følgende Retninger[1]:

En bugtet NNV—SSO, en VNV—OSO, og rimeligviis en N—S og en O—V.

---

[1]) Som Kortet viser, har det ikke været mig muligt at paavise noiagtige Grændser overalt.

Det øvre Plateau af følgende, sikkrere bestemte:

En NNV—SSO, den derpaa lodrette VSV—ONO; en VNV—OSO og rimeligviis en N—S med sin lodrette.

Den første Retning kjendes vel udenfor Plateauet, men som en Sænkning og tilmed indskrænket til et Parti vestligt for det, altsaa af en lokal Charakteer; indenfor Plateauets Grændser optræder Retningen ikke som en Hævning, thi Grændselinien er aldeles bugtet og uregelmæssig, Strøget er ikke hævet over Plateauets øvrige Niveau, Fjeldrygge og Dalkløfter gjennemskære det ikke efter Retningen, og Lagstillingen følger det kun hist og her. Lodret paa Retningen staaer der en Dalkløft, som ligger i det øvre Plateaus Sydgrændse og derved i Fortsættelsen af Blykobbeaadalens øvre Deel inde i Granitgneisterrainets Høiland.

Den anden Retning, VNV, kjendes udenfor Plateauet og ligeledes utydeligt inde i det som en kun svagt udpræget Hævningslinie, navnlig kjendelig i Grændsernes Retning; ogsaa i en Dalkløft i den sydligste Deel.

Den tredie Retning, N—S, kjendes udenfor Plateauet som en Sænkning, men inde i det neppe som nogen selvstændig Hævning, udpræget i Niveauforholdene, derimod i en N—S Dalkløft i Plateauets nordligste Deel og i Lagstillingen og Gangretning hist og her.

Tiden for alle disse Retninger falder, som allerede anført, efter Grønsandet og førend Rullesteensleret.

Disse Kjendsgjerninger tale kun svagt for en fleerfoldig Hævning, og tilbage bliver der altsaa nærmest at ansee Plateauet for en eneste Hævnings Resultat; dets forskjellige Strøg og Grændseretninger maae følgelig henføres til een og samme Tid. Dette bekræftes ogsaa af forskjellige Grunde:

1. Vestaffaldets Hornblendegranit i Strøgets forskjellige Steder er der neppe nogen Grund til at henføre til forskjellige Tider. Hornblendegraniten (Syenitgraniten) udgjør et c. 1000 Alen bredt Bælte — maaskee rigtigere tre Partier: Almegaard, Klippegaard, Kroggaard — hvori Hornblenden er stærkest udviklet i Midten og derfra af-

tager mod Siderne, saaledes at Steenarten synes umærkeligt at gaae over til Granit eller Granitgneis.

2. Ligeledes er der neppe nogen Grund til at tvivle om Samtidigheden af VNV—OSO-Bæltets forskjellige Hornblendegranitpartier, nemlig Klippegaards, Blemmes og Klintetoppens, i hvilket Strøg Hornblenden ligeledes taber sig fra Klippegaard udefter.

3. I Plateauets geotektoniske saavelsom mineralogiske Bygning fremtræder intet afgjørende og neppe noget hentydende Vidnesbyrd om et Parties ringere Alder end et andets.

Disse Grunde føre da rimeligt til den Slutning, at Knudskerplateau er Resultatet af en eneste plateauformig Hævning. Dets forskjellige Grændser ere altsaa samtidige ligesaavel som de forskjellige Kløft- og Strygningsretninger, saasom de tre, forskjelligt strygende Dalkløfter i Vestaffaldet, nemlig N—S-, VSV—ONO-, SO—NV-Kløfterne, og Vestaffaldet med VNV—OSO-Hævningen, saaledes som tidligere paaviist; nu er Vestaffaldet en Følge af Plateauhævningen, men Knudsker Plateauhævning maa paa en Maade kunne ansees for en lokal Yttring — en plateauformig Udvidelse af VNV—OSO-Hævningen, hvorved Vestaffaldet maa kunne betragtes som en Følge af denne Hævning; denne afbrødes her ved Tværsænkningen og dannede den vestlige Skraaning.

Naar nu Knudskerplateau er Resultatet af en eneste plateauformig Hævning, maa der altsaa ifølge de foregaaende, indledende Bemærkninger, sammen med den være foregaaet Spaltninger og Dislocationer i Omegnen samtidig efter forskjellige Retninger; derved saavelsom i Forbindelse med Hævningen ere de forskjellige Strygningsretninger i Omegnen frembragte ɔ: der er i en og samme Tid foregaaet Hævning af Knudskerplateau og Omvæltning af Lagene efter Dislocationsretningerne N—S, NNV—SSO, VNV—OSO — de Hovedretninger, hvorefter Jordskorpen løsbrødes: Knudskerhævningen og Dislocationerne i Omegnen ere samtidige og sammenhørende Fænomener.

Virkningernes største Intensitet har ligget i Nærheden af Klippegaard; der er Plateauets Relief mest udpræget, der staae Hornblendegranitens »Lag« næsten lodrette, der er Hornblenden rigeligst tilstede, der er Kaolinen stærkest udviklet, og der nedenfor har man al Grund til at antage, at de sedimentære Formationer ere mest omvæltede: Dislocationernes Knudepunkt troer jeg derfor bør sættes i Nærheden af Snurrebakkernes Fod.

Angaaende Katastrofens Varighéd og Voldsomhed kan vel strax forudsættes, at disse maae paa en Maade være omvendt proportionale med hinanden. At der er foregaaet mægtige Omvæltninger og har været betydelige Kræfter i Virksomhed, er indlysende, naar en Lagsamling paa c. 2000 Fods Mægtighed — ja meget mere, dersom de siluriske og azoiske Lag, der høist sandsynlig have taget Deel i Bevægelserne, regnes med — er paa sine Steder stillet lodret; men at denne Kraft har virket med et eneste Ryk, og at disse Omvæltninger ere skete i et Nu, er neppe rimeligt; snarere har Katastrofen strakt sig gjennem et længere Tidsrum og tildeels virket stødeviis og periodisk; dog er dette kun en Formodning, som jeg støtter paa den Forudsætning, at en pludselig og voldsom Tilendebringelse af Omvæltningerne maatte have knuust Lagene og kastet deres Stykker aldeles uordentlig mellem hverandre; jevne og stærke Krumninger af Lagene vilde neppe findes, ligesaalidt som ubrustne Forsteninger, velbevarede Bølgeribber og fine Slentninger. Dog er der rimeligviis indtruffet periodiske, voldsommere Rystelser, hvorved de særdeles hyppige og stundom betydelige Spring ere fremstaaede, og Spalter dannede, der ere udfyldte af Sand af en noget anden Beskaffenhed end Sidevæggenes Materiale, hvilket rimeligviis tilkjendegiver, at Omvæltningerne ere gaaede for sig under en Vandbedækning.

Under en Vandbedækning —: har der da ikke afleiret sig Lag efterhaanden paa de samtidig sig langsomt sammenfoldende ældre Lag, Bundfald paa denne Vandbedækning's Bund? De existerende Lags første Rystelse maa rimeligviis

have frembragt Detritus, hvis grovere Dele ere sunkne ned paa dem, dannende et nyt, næsten horizontalt Lag paa de noget bøiede ældre; og fra Omgivelserne kan være udskyllet Materiale til en videre fortsat Lagdannelse paa de sig foldende, alt existerende Lag; gradeviis og stødeviis kan Foldningen være gaaet for sig, rykkende et Skridt fremad, hvergang Spændingens Intensitet var naaet til at overvinde Bøinings- og Frictionsmodstanden, og stemplende denne intermitterende Progression i det overleirede Bundfald som Lagdeling.

Det forekommer mig høist sandsynligt, at noget Saadant maa være skeet, dersom Forstyrrelserne ikke ere fuldbragte i en overordentlig kort Tid, saa at sige i et Nu, hvilket jo neppe kan være Tilfældet. — Hvilke Leiringsforhold vilde følge af denne Udviklingsmaade? Gjør man et Forsøg hermed, ganske i det Smaa, som jeg har gjort det, vil der fremkomme en Lagstilling, der har Meget tilfælles med den concordante, men dog skjelner sig fra denne ved at Lagene, usædvanlig kortveis, fra stærkt heldende blive svagt heldende. Lægger man nu Mærke til Profilerne fra Bagaa og Stampebæk (jfr. Tab. A.), viser der sig noget ganske Lignende. Det ligger da nær at antage disse Grønsandslag for afleirede samtidig med Sammenfoldningen, der er begyndt med eller førend Grønsandet, fortsat under det og endt efter det. Nu har jeg i dette Tidsskrifts forrige Bind paaviist Sandsynligheden for en Eruption nær Sorthat, i Slutningen af Kulformationens Tid, hvorved Forholdene forandrede sig saa meget, at en fra den tidligere forskjellig Steenart kom til at afleire sig. Eruptioner i vor Tid ledsages ofte af Dislocationer (Fremkomst af nye Øer, Hævninger, Sænkninger), og hvorfor skulde det ikke have været ligesaa i Fortiden; hiin Eruption kunde da ogsaa have været ledsaget af Dislocationer, der have paabegyndt Foldningen af Kulformationen, som senere har fortsat sig, medens Grønsandet (her) afleiredes, og hvis Resultat blev Knudskerplateau med dets Omgivelsers Lagstilling.

Naar jeg ovenfor har angivet Tiden for Katastrofen til efter Grønsandet, da er dette egentlig mindre nøiagtigt og

burde rigtigere hedde: Grønsandet er ikke sildigere end Katastrofen. Imidlertid maa jeg tilstaae, at det ifølge de foreliggende Kjendsgjerninger, der ere noget indskrænkede formedelst de kun sparsomt forekommende, naturlige Gjennemsnit, bliver noget vanskeligt at dømme sikkert om den ovenfor fremsatte Formodnings Rigtighed, og førend denne Usikkerhed er hævet, maa man nøies med at angive Katastrofens Tid til efter Grønsandet.

At Bevægelsen ikke har fortsat sig meget til en sildigere Tid, antydes ved det ringe Fald af Robbedalegrusets Lag — 5 à 10° mod SV og SSV — en forsteningsløs, af Bølgeribber gjennemtrukken Kystdannelse, der enkelte Steder hviler paa Kulformationen, pletviis bærer Rullesteensdannelser, og sandsynligviis hører til Tertiærtiden. Dens Materiale, som er brungraat Kvarts- og lidt Feldspathsand, er taget fra den tilgrændsende Silursandsteen, nedenfor hvis Bratning det er afsat, muligviis med denne til Kystskrænt, imod hvilken Bølgerne brødes efter at have i en forudgangen Tid dannet de ovenfor liggende smaa Havstokke (imellem hvilke Gravhøiene ere sammenhobede) af Sandsteensbrokker og samlet det mindre grove Materiale til en Kystrevle nedenfor, hvilke Produkter, Stene og Sand, begge turde skylde deres Forekomst en ved Hævningen frembragt, tidligere omtalt, Dislocationsspalte gjennem Sandstenen og en dermed forbunden Brecciedannelse.

Hvorvidt Rullesteensleret er blevet berørt af disse Omvæltninger, lader sig vanskelig afgjøre med fuldstændig Sikkerhed; men det kan i ethvert Tilfælde kun have været svage Efterveer af den egentlige Katastrofe, der ere naaede til en saa sildig Periode. Saa meget er fuldkommen beviisligt af Leiringen og udenfor al Tvivl, at Kul- og Grønsandslagene havde deres store Fald, førend Rullesteensleret afsattes; men derimod kunde det nok være muligt, at disse sidste Dannelser ikke ligge aldeles i deres oprindelige Stilling; deres nedre Grændseflade er f. Ex. selv paa et løsere, sandet Underlag ikke horizontal, men temmelig bølget; deres hist og her kjendelige, dog hyppigst utydelige Lagdeling ofte noget af-

vigende fra Horizontaliteten, faldende 5 til 10°, og ikke sjelden i samme Retning som underliggende discordante Kul- og Grønsandsdannelser; deres Lag af og til forskudte ved smaa Spring, ja endog foldede, saasom N for Byaaens Udløb (Tryk fra oven). Smaa Omvæltninger ere maaskee nok foregaaede efter Rullesteensleret, men den egentlige, her omhandlede Katastrofe maa have udviklet sig førend Rullesteensleret blev afleiret. Disse nye Dannelsers Forhold er det heller ikke denne Afhandlings Øiemed at drøfte; jeg haaber at komme til dem ved en anden Leilighed [1]).

Jeg troer da at maatte betragte Lagstillingen som Resultat af en langvarig, intermitterende Virksomhed, der blev indledet i Slutningen af Kuldannelsens Tid (Jura), udviklet gjennem Grønsandstiden til en voldsom Krise i dennes Slutning, og den derved opstaaede Mangel paa Ligevægt efterhaanden udjevnet gjennem Tertiærtiden [2]).

---

[1]) Dersom vort Kjendskab til Jordens Sammentrækning fra Jordskorpens første Tid og til nu var fyldestgjørende, maatte en Sammenfoldning, der foregik samtidig med en Afleiring og samme Sted som den, en foldet Leiring, kunne benyttes til at bestemme en Afleirings Varighed i Tid, eller en Formations Alder, angiven med Aaremaal. Lad Jordens seculare Forringelse i Omkreds o være n, en Lagsamlings oprindelige horizontale Udstrækning l være formindsket med m ved en foldet Leiring, der er begyndt med Lagsamlingens nederste og endt med dens øverste Lag; da er dennes Aaremaal $= \frac{m}{n} . \frac{o}{l}$ Aarhundreder. Beregningen lader sig naturligviis ikke udføre i Virkeligheden; desuden vilde der sikkert blive mange Hensyn at tage, f. Ex. om Sammentrækningen har virket eens overalt, eens i alle Retninger, til alle Tider; Jordskorpens Sammentrækning i Forhold til det flydende (?) Indre; o. s. v.

At en saadan Lagstilling maatte kunne afgive Midler til at bestemme, om en Hævning er foregaaet langsomt, synes indlysende.

[2]) Det bør dog her bemærkes, at Grønsandslagene N for Knudskerplateau hidindtil have vist sig saa fattige paa Forsteninger, at deres Alder endnu neppe lader sig afgjøre ved Hjælp af disse; men disse Lags petrographiske Natur stemmer meget væsentlig overeens med de sydlige Grønsandslags, hvis Stilling

Endelig kunde der ogsaa blive Spørgsmaal om Katastrofens Udstrækning i Rummet, og da nærmest

a) indenfor Bornholms Omraade.

Forlænges det VNV—OSO-Bælte over Klintetoppen hen mod OSO, træffer det Rispebjerg, beliggende $1\frac{3}{4}$ Miil fra sidstnævnte Bakke; desuden berører det, paa Strækningen mellem begge, Aakirkeplateauets sydlige Klint og Grændsen mellem Overgangssandstenen og de grønne Skifre. Denne Grændse udmærker sig flere Steder derved, at Lagene have større Fald end sædvanlig i disse Formationer, f. Fx. i Grødbyaa; ved Rispebjerg selv er Lagstillingen stærkt paavirket af Omvæltninger, og et Sted, nedenfor Brogaard, bragt op til et Fald af 40° mod NNV [1]). De naturlige Forhold synes altsaa at antyde, at Katastrofens Virkninger ere naaede saa langt som til Rispebjerg. Dog forhindrer den tilsyneladende Fraværelse af Kul- og Grønsandsformationen i dette Strøg en afgjørende Bestemmelse af Tiden for Omvæltningerne herhenefter; kun viser Silurlagenes store Fald, at der har været Forstyrrelser efter Silurtiden; men da disse netop falde i Knudskerbæltets Forlængelse og kunne spores uden mærkelig Afbrydelse lige fra Knudsker, ere vel hele Strøgets Omvæltninger foregaaede efter Grønsandet. Unægtelig kunde det tænkes, at Rispebjerg var Stedet for den ældste og første Begyndelse til denne VNV—OSO-Hævning, der langt sildigere udvidede sig mod VNV og traf Knudsker efter Grønsandstiden. Herimod maa dog indvendes, at Hævningen hiint Sted er langt ringere (Rispebjerg har 170′ absolut Høide, og Granitgneisen er ikke fundet og rimeligviis ikke hævet til Overfladen) end i Knudsker; vel synes Hævningens Voldsomhed at have været meget stor i Rispebjerg, thi hele Bakken bestaaer, saavidt det kan undersøges (den nordlige

---

indenfor Kridtformationen er angiven af Forchhammer; Forsteninger til disse sidstes nøiagtige Bestemmelse maae, efter de af mig indsendte, findes i tilstrækkeligt Antal i Universitetets mineralogiske Museum.

[1]) Strygningsretningen her, VSV—ONO, staaer lodret paa Tværbæltets Retning, NNV—SSO.

Skrænt, undtagen Foden, og den nye Gjennemskæring ved Landeveien), af lutter Brudstykker, liggende uordentlig mellem hverandre; denne voldsomme Virkning kunde hidrøre fra flere Dislocationsretningers Krydsning og fra en Retnings Overgang til en anden, i hvilket Tilfælde en saadan forøget Voldsomhed snarest betegnede Stedet som det yderste i Hævningsbæltet og det af Hævningen sidst trufne. Herfor taler ogsaa denne Brokkedynges Forhold, Beliggenhed og Udbredelse, betragtet i Forbindelse med andre lignende Dyngers Nærhed og Forhold. Disse Omstændigheder henlede Tanken paa forskjellige af de Værker, som Glacialtiden har frembragt, og til en Formodning om, at Forstyrrelserne ere indtraadte ved denne Tids Begyndelse.

Om der er foregaaet Omvæltninger paa den øvrige Deel af Øen, navnlig i dens Granitgneisterrain, samtidig med Knudskerhævningen, er vanskeligt at afgjøre. Drager man fra Rispebjerg en Linie lodret paa VNV-Retningen, træffer den langs gjennem Døvre-, Dönne- og Vasaadalen en Række af forholdsviis vilde Klipperevner tværs gjennem Granitgneisterrainet eller en stor Tværrevne i »Grundbjerget«; parallelt med denne stryger en Samling af meer eller mindre parallele Kløfter, Dale og Granitgneisrygge, gjennemskærende denne, den østligste Deel af Øens Granitgneisterrain, udgjørende det mest couperede Parti af dens Høiland, og bærende i sit forrevne Ydre ligesom Vidnesbyrd om Jordskorpens voldsomme Trækninger under Kampen om Herredømmet mellem den hævende Kraft og Modstanden her paa Grændsen — Trækninger, som vare voldsomst netop der, hvor begge Principer mødtes. Men Tiden for disse Omvæltninger er neppe til at bestemme umiddelbart eller med fyldestgjørende Sikkerhed; kun vilde jeg henlede Opmærksomheden paa dem, da de falde i et Strøg lodret paa VNV-Retningen over Rispebjerg, og Spalter jo have en vis Tilbøielighed til lodret at udsende Sidespalter.

Vende vi Opmærksomheden bort fra disse ret interessante Fjeldkløfter mellem Paradis- og Helvedesbakkerne og henvende den paa andre Partier af Granitgneisen, saadanne, der staae

i umiddelbar Berøring med Knudsker-Omegns Sedimentlag, komme vi til at betragte Kyndegaards Parti i Kildestrøget og Haslesystemet. Faldet her er, saavidt det kjendes, ringe, 5 til 20° fra Granitgneisen og altsaa temmelig ringe til derpaa at kunne bygge en bestemt om end sandsynlig Formodning om dennes Hævning efter Kulformationens Afleiring. Heller ikke har det endnu været muligt et eneste Sted at paavise denne Formations Leiring paa hiin, men det Nærmeste, de blottede Kuldannelser komme Granitgneisen, er en 3—400 Alen, maaskee ikke engang saa nær. Derfor maa Sagens Afgjørelse beroe, indtil videre Undersøgelser have tilveiebragt flere Kjendsgjerninger, og her kan blot fremsættes en Formodning om, at Granitgneisen i dette Strøg kun er hævet lidet i Forhold til de nærliggende Kuldannelser, eller, dersom den er hævet betydelig, da har denne Hævning ikke paavirket disses iagttagelige Partier meget. En heel anden Sag bliver det, at Bornholm som en Heelhed kan være hævet efter Jura- og Grønsandstiden, og at Øens Nordkyst er fremstaaet ved en voldsom Løsbrydning og Hævning af det nuværende Land fra den nuværende tilgrændsende Havbund, efter Grønsandstiden.

Hidindtil har udelukkende det tørre Land været Betragtningens Gjenstand; i Korthed maa jeg dog omtale Havbunden langs udenfor Kysterne. Kortet viser ret mærkelige Reliefformer af denne, flere Rækker af Rev, der udfor Sydkysten, Syd for Knudskerplateau, stryge nordvestlig og vestnordvestlig, der netop er Strygningsretningen indenfor i Landet. Høist sandsynlig hidrører denne Retning af Revene fra, at Lagenes Strygningsretning i dem er den samme. Dette bestyrkes ved enkelte bestemte Kjendsgjerninger, hentede nærmest fra Stranden, hvor Jernsteen og Jernsandsteenslag danne smalle Rev, som følge Strygningslinien, og ved disse ydre Revs usædvanlig smalle og langstrakte Form; endelig ved at enkelte Steder factisk dannes af Jernsteen og Jernsandsteen. Dersom nu Strygningsretningen angives ved de smalle Revs Længderetning, antydes derved, at det sydvestlige Hjørnes geotektoniske Forhold fortsættes udad under Søen.

Udenfor Stampestranden er imidlertid Grundenes Regelmæssighed ikke tilstede; det er ligesom flere Retningers Krydsning og Combination her havde frembragt en vis Forvirring; det Parti, hvor denne finder Sted, ligger langs en Linie, som drages NO—SV over Klintetoppen, altsaa lodret paa den Linie, der forbinder de største Høider paa Øen og ligger NV—SO over Rytterknægten. Dette uregelmæssige Parti falder meget nær sammen med eller ligger udenfor det NNV—SSO-Bæltes Overgang til VNV—OSO-Bæltet, og virkelig viser ogsaa det ydre Revs østre Green Retningen OSO, medens dets anden Green følger (et Stykke) Retningen NNV; mellem begge ligger et Parti, hvori Retningen er meget vaklende, men hvor der foruden de to nævnte Retninger endnu kan skjelnes en NO—SV, og maaskee en nordsydlig; denne NO—SV-Retning er deels, som omtalt, udtrykt i Partiets Stilling mod Rytterknægten og Klintetoppen, deels gjenfindes den i Lagenes Strygning ved Kaasodde, ved Vældensbyaa (see Kortet, ved Pilen med 15°) og maaskee ogsaa svagt udviklet i Knudsker; den antydes ved Grændselinien mellem Overgangssandsteen og grønne Skifre fra Sosa til Læsaa, men afbrydes fuldstændig ved de yngre Dannelser — Jura — og er derfor rimeligviis en ældre Retning end dem, vi her have at gjøre med. — Fra Vestkysten, vest for Knudsker, skyder Hvidoddes grunde (farlige) Rev sig en Fjerdingvei ud i VNV, netop i Fortsættelsen af det ofte omtalte Bælte over Knudsker og Klintetoppen; de grundeste Steder i dette Rev — 15 og 2 Fod — ligge i en ret Linie fra NNV til SSO, der træffer de grundeste Steder — 11, 23 og 12 Fod — i Stampestrandens Rev, og tillige falder sammen med den sandsynlige Anticlinallinie mellem Rønne og Ormebæk. Endelig vil jeg endnu gjøre opmærksom paa det parallelt med Strygningsretningen VNV—OSO ret udprægede Rev, der fra Arnage strækker sig næsten en Miil langs Kysten, og hvis indre Deel idetmindste bestaaer af Kalksteen, den samme, som i Strandbakken stryger VNV. — Revene fortsættes mod Syd endnu endeel længere ud i Søen end det medfølgende

Kort viser, og desuden skyder en Banke med 8 à 9 Favne Vand sig langt ud i SV.

De smalle Revs eller rimeligviis Jernstenenes Continuitet selv der, hvor de forandre Retning, synes at tale for, at disse forskjellige Retninger ere frembragte samtidig eller skylde een og samme Omvæltning deres Tilbliven. De ved Katastrofen foranledigede Omvæltninger spores saaledes udenfor Bornholms over Søen liggende Deel, og jeg skal i det Følgende paavise, at de sandsynligviis udbrede sig langt videre.

Det er ikke blot Grundene alene, der gjengive Strygnings- og Hævningsretningerne i Knudskerpartiet; ogsaa i Kystretningerne finder man en Gjentagelse af disse.

I Nordkysten og den dermed omtrentlig parallele Sydkyst er VNV-Retningen — Hævningslinien for Knudsker — meget tydelig udpræget; dersom E. de Beaumonts Theori om jevnløbende Retningers Samtidighed er gjennemgaaende rigtig, hvilket den neppe er, maa disse Kysters Dannelsestid altsaa jevnføres med Knudskerplateauets Hævning, det vil sige efter Grønsandstiden. Nordkysten bærer nu ganske Charakteren af en ved Dislocation og voldsom Revning ved Hævning frembragt Fjeldside, om end senere Nedbrydning kan være foraarsaget af Vandet o. a. Sydkysten er derimod en Form, der i sin nuværende Skikkelse skylder Havets nedbrydende Virksomhed vel saa meget som Hævninger, hvilke imidlertid have udviklet dens første Grundtræk ved at indstille Lagene og frembringe Ujevnheder i Overfladen, hvorved Vandets senere Ødelæggelser forberedtes og disses Retning anvistes. Dens Retning maa derfor antages at staae i nøie Sammenhæng med de Hævninger og Sænkninger, der frembragte Lagstillingen og den ydre Form, svarende til den indre Bygning (Sml. Dr. Løffler, Landenes Overfladeforhold); Sydkysten eller rettere sagt den dertil svarende oprindelige Reliefform hidrører da væsentlig fra Knudskerhævningen. Nordkysten lader sig ikke combinere hermed ved andet end Parallelismen, idet Kulformationen og Grønsandet hidindtil ikke ere fundne i dens Nærhed, om de end kunne ligge udenfor i Søen; men indenfor et saa lidet Omraade som Bornholms maa sandsyn-

ligviis Parallelismens Lov være gjældende, og begge Kysters Former derfor være dannede samtidig i deres oprindelige Skikkelse og samtidig med Knudskerhævningen.

Øens Vestkyst stryger i den længere, men lavere sydlige Deel N—S, og Retningen fortsættes nordligere i Davids-Banken, en langstrakt Grund med 6½ til 19 Favne Vand, en Miil NNV for Hammeren; parallel hermed stryger den halve og høiere Deel af Østkysten; begge ere parallele med Strygningsretningen i Knudskerplateauets og Omgivelsers nordvestlige Deel, og deres Dannelse bør maaskee derfor henføres til samme Tid som disse.

Kysternes Strygning er i sin Heelhed ikke meget paavirket af NNV—SSO-Retningen; dog synes det at være den, der har frembragt Kystretningen fra Allinge ned mod Teign og ved Meelsted; imidlertid kunde den ogsaa hidrøre fra NV—SO-Retningen — Øens Hævningsretning, der forøvrigt kun lidet gjenfindes i Øens Omrids eller i Lagenes Stilling.

b) Udenfor Bornholms ringe Omraade maae samtidige og parallele Dislocationer efter al Sandsynlighed kunne paavises; for saadanne anseer jeg ogsaa følgende:

Hævningerne og Omvæltningerne i Møens Kridt. (Puggaard, Møens Geologie 1851). Retningerne ere:

Møen: N 65° V — N 29° V — Nord-Sydlig-Sænkning — N 26° O — N 63° O — O 1° N. I eller efter Tertiært.
Bornholm: N 60° V — N 20° V — N 2° O Sænkning — N 26° O — N 63° O — O 2° S. Efter Grønsand.

Overeensstemmelsen baade i Stilling og i Tid er kjendelig; og tager man dernæst Hensyn til Vanskelighederne ved en fuldstændigt nøiagtig Bestemmelse baade af Tiden og af Retningen, maae de smaa Afvigelser ansees for Tilfældigheder. Derhos kunde endnu bemærkes Møens Stilling i Forhold til Bornholm.

Hævningen af Faxekalken i Faxe (Sjælland). »— — Kalkklippen (Johnstrup, Faxekalkens Dannelse, 1864. Pag. 40) har en langstrakt Form, hvis største Udstrækning gaaer fra OSO—VNV« og (Pag. 42): »I eller snarere efter Rullesteensformationens Tid er derpaa den større Hævning foregaaet,

hvorved Bakken tilligemed Omgivelserne blev løftet op over Havets Overflade — —.«

Faxekalken ved Annetorp i Skaane (Johnstrups Skrift om denne, 1867. Pag. 7): »Middeltal 5° mod S 37° V af Faldet.«

Herved maa bemærkes, med Hensyn til min Afhandlings Gjenstand, at Faldvinklens Størrelse, 5°, er temmelig ringe til at jeg derpaa tør bygge nogen sikker Slutning om Dislocation; og selv 8° mod S 15° V (Pag. 8) tillader vel neppe nogen ubetinget Antagelse af Dislocation; men er der foregaaet en saadan, falder dens Strygningslinie i VNV—OSO ligesom Bornholms.

Utvivlsomt vil der endnu baade i Danmark og i Nabolandene kunne paavises flere Steder med samme Strygningsretning fra samme Tid som her. Imidlertid foreligger endnu kun overmaade Lidt af offentliggjorte geognostiske Undersøgelser af Danmarks Jordbund, og den storartede »Geologiska Undersökning af Sverige« er endnu langtfra fuldendt; navnlig savnes endnu Undersøgelsen af Sydsverig[1]), hvor de bornholmske Kuldannelser (Lias) gjenfindes, og hvor Partier af Grønsandet forekomme.

Endnu vil jeg kun ganske forbigaaende berøre, at Skandinaviens Omrids og Relief meget hyppigt følge de omhandlede Retninger. Sml. Durocher, La Constitution géologique de la Norwège etc., i Mémoires de la Soc. géol. de France, 1856.

Jeg har i det Foregaaende søgt at bestemme de sandsynlige Aarsager til Lagstillingen, og paaviist, at Hævningen af Knudsker og Lagenes Omvæltning ere samtidige og sammenhørende Fænomener; efter nemlig at have omtalt den ringe Sandsynlighed for at lineare Hævninger ere Aarsagen til Lagstillingen, har jeg søgt at fæste Opmærksomheden paa den plateauformige Hævning og de ved denne frembragte

[1]) Angelins Skrift »Om Skånes geol. Forhållanden med geol. Karte öfver Skåne« har ikke været tilgængeligt for mig.

forskjellige og dog samtidige Strygningsretninger; dernæst er Katastrofens Varighed undersøgt, og endelig er Dislocationernes Udbredelse paa Bornholm behandlet, ligesom deres Udbredelse udenfor Bornholm kortelig berørt. Jeg gaaer nu over til et andet Afsnit af denne Afhandling, nemlig

Dislocationernes Forhold til Øens Omrids og Relief, eller den indre Bygnings Overeensstemmelse med den ydre Form.

Det er ovenfor angivet, at de mest fremtrædende Dislocationsretninger ere tre; disse forskjellige Retninger, der ere nøie knyttede til Knudskerplateauets Hævning, maae følgelig betragtes som samtidige (see ovenfor), maaskee dog med den Undtagelse, at N—S-Retningen kunde være noget sildigere, endskjøndt dette ikke lader sig bestemt bevise; rimeligviis er ogsaa den nøie knyttet til Knudskerhævningen og falder i samme Epoche som de andre.

Betragter man nu disse Retninger under Et, gaaende ud fra det Synspunkt, at de ere samtidige, bliver der et ret eiendommeligt Forhold ved deres gjensidige Stilling, som jeg ikke vil lade uberørt.

Retningerne ere: N 2° O, O 30° S, V 27° S, »lodret« paa N 30° V, samt de to andres lodrette.

Disse tre Retninger danne meget nær ligestore Vinkler med hverandre, nemlig omtrent 120° — resp. 118°, 119°, 123° — og, dersom de tænkes udgaaende fra eet Punkt, danne de en trestraalet Stjerne eller en Trekløft; dette kan vel være et Tilfælde, men rimeligst er det dog, at en saadan Regelmæssighed skjuler mere end en Tilfældighed.

Lader man en Skive af fugtigt Leer indtørre langsomt fra Midten, vil den i de ni af ti Tilfælde revne med en Trekløft, hvori Kløfternes Vinkelafstande ere tilnærmelsesviis 120°; lader man en varm Plade af Leertøi (Faïence, Porcelain) afkøles paa Midten, revner den hyppigt med en Trekløft [1]);

[1]) Denne min Tanke og tilhørende Forsøg berørte jeg første Gang 1861 i »Nutid og Fantasiens nære Fremtid«, Foredrag holdt i Vinteren 1860—61.

en Porcelainskop med fremspringende Rande paa Bunden, sat over Varme, forholder sig paa samme Maade.

Revningen hidrører i alle disse Tilfælde fra den ved hele Pladens ueens fordeelte Sammentrækning eller Udvidelse foraarsagede Spænding, der overvinder Sammenhængskraften; Trekløvningen, eller Kløvning ved tre fra et Punkt udløbende Revner, hidrører derfra, at den opfylder følgende to Betingelser: Spalternes mindst mulige Længde og samtidig dermed mest mulig lodrette Stilling mod Spændingens alsidige Retning. En Spænding, Strømning, i en Skive virker hen til dens Spaltning, og det saaledes, at denne skeer netop paa det Sted og paa den Maade, hvorved Spændingen bedst formaaer at overvinde Modstanden, saaledes at det mindst mulige Arbeide udføres ved Spaltningen. Skiven antages eensartet heelt igjennem.

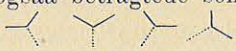
Spændingen virker med størst Kraft i det spændende Træks Retning og virker altsaa stærkest paa Modstanden i denne Retning, hvilket bevirker, at Spalteretningen bliver lodret paa Spændingens Retning; Modstanden bliver mindst, naar Spaltningen foregaaer saaledes, at Brudfladens Areal er det mindst mulige.

Ved en Skives Sammentrækning fra Midten udad virker Spændingen i alle Retninger og lige stærkt i dem alle; det vil være, som om der fra Midten virkede Træk radialt i alle Retninger. Skal nu den første Betingelse for Spaltningen opfyldes — Spalten staae lodret paa Trækket — maa der dannes en cirkelformet Spalte; til Opfyldelsen af den anden Betingelse — Spaltefladens mindste Areal — kræves en eneste, lige Spalte; men ingen af disse Spaltemaader opfylder begge Betingelser paa een Gang; bedre og tilnærmelsesviis skeer det ved en Middelvei — ved Trekløvningen. Cirkelspalten er unødvendig lang, nemlig dobbelt saa lang som Trekløften ($r \cdot 2 \cdot \pi = o$) ɔ: som de 3 Radiers Sum; den enkelte, lige Spalte staaer kun lodret paa een af Spændingens Retninger, medens Trekløftens Spalter tilsammen staae lodrette paa tre Retninger og altid kun følge Trækretningen halvveis gjennem Stykket. Dertil kommer, at Spændingen begynder saa at

sige fra et Punkt og udvider sig efterhaanden, hvilket Spaltningen derfor ogsaa vil gjøre. Trekløften tilfredsstiller endelig den Fordring, at ved Siden af størst Simpelhed er ingen Spalteretning fuldstændig forsømt, hvilket vilde være Tilfældet ved een lige Spalte.

Tænker man sig dette Princip overført fra det Smaa paa det Store, paa Jordskorpen, faaer man denne, under passende Forhold, trekløvet paa et vist Sted, og altsaa Spalter dannede samtidig efter tre Retninger, hvis Vinkelafstande ere 120°. Jeg er — kunde det end synes dristigt og finde kun ringe Bifald — ganske vist tilbøielig til at formode, at noget Lignende ere foregaaet i det specielle Tilfælde, som er denne Afhandlings Gjenstand, men det mathematisk nøiagtige Beviis derfor kan jeg ikke give; heller ikke er det afgjort, at Trekløvningen fra først af er foregaaet ved Knudsker, thi det er ikke nødvendigt for at finde de tre samtidige, sammenhørende Retninger der, idet nemlig Spalter jo have en Tilbøielighed til at frembringe parallele Sidespalter, hvilken Virkning maa kunne fortsættes langt ud til Siderne, hvorved Jordskorpen vilde gjennemkrydses med et Net af Spalter, som indeslutte lutter Trekanter og Rhomber eller Parallelogrammer; et Forhold, som bliver endnu mere forviklet, naar man dertil tænker sig Retningernes lodrette [1]).

Heller ikke er det nødvendigt, at de tre Retninger danne Trekløften paa den ufrie Maade ɔ: med Retningernes Stilling valgt saaledes som ovenfor.

Tre Retninger med deres lodrette give sex Retninger, og hvilke af disse der ere Hovedretningerne, lader sig vanskeligt altid afgjøre. Disse sex, tegnede fra og ud til begge Sider af et Punkt, give en 12-straalet Stjerne, hvis 12 Straaler (Spalter) ialt kunne forbindes til 4 forskjelligt stillede, regelrette Trekløfter, ogsaa betragtede som 2 Trekløfter med deres omvendt stillede:  Det kommer

[1]) En lignende Virkning som Trekløvningen vilde Trefoldningen være — en Foldning, der var frembragt ved en Skives Sammenpresning efter alle Retninger i Planet.

alt an paa, fra hvilken af Retningerne man gaaer ud for at construere Trekløften.

Naar man nu som her, ved geognostiske Undersøgelser, har fundet tre sammenhørende Retninger, er derfor ikke den oprindelige Trekløfts Stilling givet; først naar een af Retningerne er bestemt som Hovedretning for Spalterne, har man at vælge mellem to hinanden modsatte Stillinger, og dernæst at bestemme endnu een af Retningerne som Hovedretning.

At jeg har valgt den foreliggende Stilling, er tildeels vilkaarligt, og beroer tildeels paa Skjøn, nemlig hvorvidt Retningerne synes mest udprægede.

Dersom denne Slags Spaltninger virkelig forekomme i Jordskorpen, er jeg tilbøielig til at antage, at de have en mere lokal Charakteer og Aarsag og en mere overfladisk Natur, om de end kunne fortsætte sig langt — i Modsætning til en heel anden Slags Spaltninger, som ere baserede i det Indres Reaction mod Jordskorpen. De første hidrøre fra Jordskorpens egen Udvikling i og for sig, den anden Slags fra Jordens Udvikling som et Hele.

Ifølge Puggaard (Møens Geologie, 1851) ere følgende næsten samtidige Retninger repræsenterede ved Kridtets Hævning paa Møen:

N 65° V, N 29° V, O 1° N og disses lodrette.

Den nord-sydlige angives som en Sænkning (lig Bornholms). Gaaer man ud fra denne, saa danner, af disse angivne Retninger, den Møenske Trekløft sig næsten fuldstændig eens med den Bornholmske, nemlig med følgende Vinkelafstande: 116°, 116°, 128°.

Endnu kunde jeg henlede Tanken paa Vulkanrækkens Trestraaling SO for Asien (Sml. Erslevs Geografi 1866). — G. H. v. Klöden angiver i sin Handbuch der Erdkunde, I, 209, at Sandstenen ved Olioules har regelmæssige, 6 F. tykke, 6-sidige Prismer[1]).

---

[1]) Vinklen c. 120° kan paavises mangfoldige Steder i Jordens Reliefform, hvad jeg skal godtgjøre i en anden Afhandling.

Det blev sagt ovenfor, at Jordskorpen maatte ved Trekløvningen dele sig i lutter Parallelogrammer (Rhomboider) over et vist Areal. Den her omhandlede Trekløfts tre (sex) angivne Retninger med deres Paralleler vilde blandt flere Parallelogrammer kunne give et, der i Hovedsagen stemmede ret godt overeens med Bornholms Omrids, idet N—S-Retningen gav Vest- og Østkysten, VNV-Retningen Nord- og Sydkysten, og VSV-Retningen løb med Hovedgrenen ud fra Øens Sydvesthjørne og med Bigrenen skraat igjennem den som en Kløftning, svarende til Kløft- og Dalspalten fra det øvre Plateaus Sydrand og videre til Blykobbeaadalens øvre Deel, og endelig til Fjeldkløfter ved Saltuna paa Øens Nordkyst. De virkelige Forhold i Naturen frembyde da, om just langtfra nogen mathematisk nøiagtig Gjengivelse af den Tanke, at Bornholm skulde være en Trekløvnings Virkning, saa dog saa megen Overeensstemmelse med den, at jeg er meget tilbøielig til at holde paa dens Rigtighed; i saa Tilfælde bliver Bornholms Omrids et Sidestykke til Leiringsforholdene, begge blive et Udtryk for een og samme Virksomhed, og deres Overeensstemmelse er saaledes paaviist[1]).

Ogsaa Reliefformen bærer Dislocationscomplexens Præg; den er ligeledes en Gjengivelse af den ene Katastrofes Dislocationer.

Knudskerplateaus Plads, og dette er værd at bemærke, er i Øens ene stumpe Hjørne, det sydvestlige, eller i det, der ligger nærmest den vestlige — den bratte — Grændse af hele det skandinaviske Hævningssystem; det danner den ene, yderste Hjørnesteen i denne kolossale Hævning af Gra-

---

[1]) Tænker man sig Trekløftens Knudepunkt i Nærheden af Bornholms Sydvesthjørne — altsaa ogsaa nær Knudsker — udgjør Bornholm i en vis Forstand en Trediedeel af Trekløftningens Terrain, og den hævede Deel, nemlig Bornholm, er ogsaa en Trediedeel heraf. Ikke aldeles uinteressant er den Overeensstemmelse, der finder Sted mellem dette Forhold og Forholdet mellem Land og Hav paa Jordens Overflade ($2\frac{1}{2}$ Mill. Kv. Miil Land og 7 Mill. Kv. Miil Hav; Ungewitter, Erdbeschreibung).

nitgneis, der søger sin Lige i Verden. Fra Nordkap til Knudskerplateau, halvtredie hundrede Miil, gjentager sig med nogle Variationer den samme Hævningsform (Type): Fjeldsletter, adskilte ved bratte Tværdale, faldende steilt af mod V og N, jevnt med S og O; tabende sig sydefter, indtil endelig Knudskerplateau bliver det sidste Sted, hvor Granitgneisen bryder igjennem, medens vel Systemet endnu et Par Gange giver sig tilkjende ved Hævninger igjennem Danmark; og dette Sted ligger da som sagt ved Øens ene stumpe Hjørne eller med andre Ord ved Trekløftens Knudepunkt, det Sted, hvor tre (sex) Retninger samtidig spille en Rolle i Strygningen. Jeg skal nu paavise, hvorledes disse Retninger gjøre sig gjældende i Øens Reliefform i Forhold til Knudskerplateau, det vil sige, i andre Høiders og Kløfters Beliggenhed i Forhold til det.

OV-Retningens Indflydelse er fyldestgjort ved Rytterknægtens, 496′, Øens høieste Punkts, Beliggenhed i Forhold til Plateauet, nemlig Ø 2° S for dets høieste Punkt, dets Baunebakke; dette er, interessant nok, fuldstændig lodret paa Hovedretningen N 2° O.

Afhængighedsforholdet til N—S-Retningen viser sig deri, at naar denne lægges over Plateauets Baunebakke, træffer den netop Ruthskirkebakken, 436′, Øens næsthøieste Punkt, og nordligere Hammershuusbakken; det viser sig endvidere deri, at Plateauets N—S-Kløft falder i samme Linie som den stærkt udprægede Klippedal nedenfor Ringebakken, og meget betegnende er det, at denne Kløftretning sydefter træffer de tre mærkelige Steder, Onsbæk, Stampebæk og Kaasodde, hvor Lagstillingen er lodret, strygende nordsydlig; herved støttes meget væsentlig den ovenfor fremsatte Anskuelse, at denne Lagstilling er frembragt ved en Spaltedannelse i Underlaget, samtidig med at det vises, at denne N—S-Spaltedannelse er foregaaet [1]) efter Grønsandets Afleiring.

---

[1]) Nøiagtigere var det vel at sige: Spalten har aabnet sig efter Grønsandets Afleiring; thi om der har existeret nordsydlige Revner i Underlaget førend Grønsandet, kan ikke afgjøres.

Forholdet til ONO-Retningen (lodret paa NNV) er kjendelig udtrykt derved, at Dalkløften ved Snurrebakkerne fortsættes, inde i Landet, i Blykobbeaadalens øvre Deel og, ved Nordkysten, i Kløfter ved Saltuna. De anselige Høider ved Aarsballegaard, Ruthsbjerg og Baunebakken ligge ONO for Knudskerplateau.

Forholdet til OSO-Retningen giver sig tilkjende ved Beliggenheden af Klintetoppen og Rispebjerg.

Disse ovenanførte Forhold forekomme mig at være betydningsfulde Momenter ved den rette Opfattelse af Causalsammenhængen mellem Øens Relief og Omrids og Dislocationsretningerne. At desuden en NV—SO-Retning har virket indgribende ved Øens Hævning, synes utvivlsomt, idet nemlig de største Høider ligge i en ret Linie efter denne Retning; men ligesaa unægteligt er det, at Øen er løsbrudt efter en VNV—OSO- og en N—S-Retning; man kunde sige, at den hævende Tendens fulgte Retningen N 37° V, og den spaltende derimod N 2° O og O 30° S, samt dertil endnu V 27° S. Ved Combination af disse to Tendenser, den hævende og den spaltende, kan man vælge mellem disse Alternativer:

1. Hævningsbestræbelsen træder i Kraft og virker fornemmelig i den nuværende Rytterknægt; Spalteretningerne opstaae, støttende sig til de mest paavirkede Punkter i Hævningslinien; de krydse hverandre ved Knudskerplateau; dette hæves, og samtidig dermed hele Bornholm;

   eller

2. Spaltebestræbelsen, opstaaet ved Spænding i Jordskorpen, bevirker en Trekløftning ved Knudskerplateau; dennes Retninger krydse NV—SO-Hævningen, og i Krydsningerne fremstaae de største Høider (eller Spalter): Ringebjerg, Ruthskirkebakke, Rytterknægten, Rispebjerg, nemlig saaledes med de respective Retninger, idet disse drages fra Knudskerplateau:

		Med NV-Hævningsretningen.			Med dens lodrette.
		Hovedretning.	Dens lodrette.	Biretning.	
1.	Retning.	N	O	S	
	Krydsning.	Ruthskirkebakke	Rytterknægt	ingen	Grunde i Søen.
2.	Retning.	OSO	NNO	VNV	
	Krydsning.	Rispebjerg.	Klemenskirkeb.	ingen	Klinteplateauet.
3.	Retning.	VSV	NNV	ONO	
	Krydsning.	ingen	udenfor Øen	Ruthsbjerg.	

Angaaende Hævningsliniens Strygning N 37° V vil jeg gjøre opmærksom paa, at den er meget nær parallel med den lange Diagonal i den Rhomboide, der af Retningerne N 2° O og V 30° N kan tegnes udenom Øen gjennem dens yderste Grændser; at endvidere denne Linies Forlængelse følger et Stykke af Sydsverigs Vestkyst ved Falkenberg og Halmstad, og endelig træffer, paa et Par Miil nær, Hornblendegranitpartiet ved Laurvig og Skien i Norge [1]).

Opfattede paa den ovenfor fremstillede Maade, komme Dislocationerne ved Knudsker til at spille en indgribende Rolle ved hele Bornholms Dannelse, og sammes Orotopi at staae i et væsentligt Forhold til disse.

Dersom man altsaa kan gaae ud fra:

1. At Knudsker er hævet efter Grønsandet, 2. at de forskjellige Retninger omkring Knudsker ere samtidige dermed, 3. at de omkringliggende parallele Retninger ere samtidige dermed:

Da falder Bornholms Dislocation — Løsbrydning efter dets nuværende Omrids, Hævning af det derved begrændsede Omraade over den omgivende Jordskorpes Niveau, Gjennemkløftning, Reliefdannelse og Tilveiebringelse af Lagenes nuværende Stilling —

efter Grønsandet.

---

[1]) Hornblendegraniten ved Farsund; Geologisk Kart over det søndenf. Norge, ved Th. Kjerulf og T. Dahll, 1866.

FORKLARING TIL TAVLERNE.

Tab. A.

Sex Profiler af Kulformationens og Grønsandets fælles Grændse, hvorved deres Concordans vises, ligesom ogsaa de betydelige og eiendommelige Dislocationer blive iøinefaldende, samt Phosphoritniveauerne fremtræde, saaledes som jeg har iagttaget dem. Farvernes Betydning er her den samme som paa Kortet.

NB. Under »Kulformation« har jeg henført alle Udviklinger imellem Overgangsskifrene og Grønsandet, uagtet det er meget rimeligt, at to eller tre Formationer (Trias, Lias, Jura, ældre Grønsand) indbefattes herunder; men Forsteninger forekomme saa sparsomt, at Sagens Afgjørelse for Øieblikket ikke er mulig.

Tab. B.

Orographisk-geognostisk Kort over Bornholms sydvestlige Deel. — Mansas Kort er valgt til Grundlag. Formationernes Fordeling nær Overfladen er angiven ved forskjellige Farver, deres Fremtræden i selve Overfladen betegnet ved en dybere Colorit. De ikke stærkt colorerede Partier ere dækkede af Rullesteensdannelser og recente Afleiringer; dog er denne Forskjel ikke angivet for det indre Høiland. Egnens Orographi er antydet paa den sædvanlige Maade. De lithologiske Forhold ere paa Grund af den ringe Maalestok udeladte paa enkelte Undtagelser nær, saasom L = Leer, S = Skriftgranit, P = Sorthatporphyr, o. a. — Grundene i Søen ere anlagte efter Marinens Søkort over Bornholm, 1865, og ere medtagne for at anskueliggjøre deres Forhold til Egnens Geotektonik.

Den mindre, vedføiede Kortskitse af Bornholm viser det behandlede Parties Forhold til det Hele, saavelsom Granitgneisens totale Udstrækning paa hele Øen.

EFTERSKRIFT.

Foranstaaende Afhandling med Kort og Profiltegninger indsendte jeg midt i October 1867 til det Kongl. danske Videnskabernes Selskab med ærbødig Anmodning om Arbeidets Optagelse i Skrifterne. Efter 21 Ugers Forløb modtog jeg følgende Bedømmelse, som ogsaa er trykt i Selskabets »Oversigt« for 1868, Side 35 og 36:

»Der er i dette Arbeide meddelt adskillige og vistnok omhyggelige Iagttagelser af Leiringsforholdene i Jura- og Grønsandsdannelserne, der danne et værdifuldt Supplement til de af Forchhammer i en lang Aarrække anstillede Undersøgelser, som dels alt ere bekjendtgjorte, dels opbevarede i hans efterladte Manuskripter; men den allerstørste Del af Afhandlingen optages dog af en Række theoretiske Betragtninger angaaende Hævningsphænomener i Almindelighed saavelsom angaaende en stor Mængde formodede Hævningslinier i og udenfor Gneis-Graniten paa Bornholm, og disse noget vidtgaaende Theorier kunne ingenlunde ansees for tilstrækkeligt motiverede ved de af Forfatteren iagttagne Terrainforhold indenfor et saa indskrænket Territorium (paa omtrent 2 □ Miil) og med saa ringe Høideforskjelligheder. Da der nu saaledes ikke kan siges at være tilveiebragt ved Afhandlingen noget egentligt Bidrag til en klarere Indsigt i de ofte meget indviklede Leiringsforhold i Øens Lagdannelser, kunne vi ikke tilraade Selskabet at optage den blandt dets Skrifter.»

Til denne Bedømmelse maa det være mig tilladt at knytte nogle faa Bemærkninger.

Mine Iagttagelser af Leiringsforholdene holde sig just ikke alene til Jura- og Grønsandsdannelserne, men gaae desuden til de palæozoiske og enkelte Steder af de azoiske Formationer, hvilket strax vil bemærkes, naar man gjennemseer Tabellen Side 4—6 og Kortet. Det vil fremdeles derved bemærkes, at Antallet af de Iagttagelser, Bedømmelsen kalder »adskillige«, beløber sig til mindst 60: egentlig til mange flere, som det fremgaaer af Angivelsesmaaden i Tabellen; regnet efter selve den praktiske Undersøgelse, maatte Tallet endog sættes til mange Hundrede [1]). Betegnelsen »adskillige«

[1]) Man sammenligne f. Ex. Kortets Parti »Sorthat« med mit mere udførlige »Kort over Sorthat og Omegn« i Naturh. Tidsskr. 3 R. 5 B.

egner sig saaledes neppe for det virkelige Forhold, i alt Fald mindre, naar Bedømmelsen, efterat have brugt dette Udtryk om Iagttagelserne (som den anerkjender), strax derpaa ved at nævne de theoretiske Betragtninger (som den misbilliger) kalder et Antal af 6 eller 7 (Hævningslinier) »en stor Mængde«; eller naar det dernæst siges, at den »allerstørste« Deel af Afhandlingen optages af theoretiske Betragtninger. Med Hensyn til denne sidste Angivelse bør erindres, at theoretiske Udviklinger ifølge deres Natur maae optage forholdsviis større Plads i et Skrift end de rene Iagttagelser, naar disse, som det er Tilfældet i denne Afhandling, hovedsagelig nedlægges i Tabeller og Kort; hvorfor Tælling af de Sider, som optages paa den ene eller den anden Maade, ikke vel egner sig til at bestemme, hvad der i et saadant Arbeide skal ansees som dets største Deel. At en ikke ubetydelig Deel af det Skrevne i Afhandlingen optages af theoretiske Betragtninger, er sikkert; men det er ikke mindre sikkert, at de gives i Sammenhæng med mangfoldige Kjendsgjerninger, som ikke forhen have været dragne for Lyset, hverken af Forchhammer eller af Andre. At jeg kan have feilet i mine Slutninger, skal jeg selv være den Første til at indrømme, saasnart jeg bliver bedre belært og har faaet Modgrunde til Prøvelse.

Udbyttet af mine Undersøgelser, som det nu foreligger samlet paa Kortet og i Profilerne, stemmer kun lidt med de tidligere Forskeres. Forchhammers geognostiske Kort over Bornholm (Kulformationerne o. a.) afviger en god Deel i Formationernes Fordeling og Grændser. At nu mit Kort har omtrent 100 Lagstillings-Angivelser ɔ: Partier, hvor Lagstillingen angives, medens Forchhammer kun har 7 Steder med Faldretning og det tildeels feilagtigt — hvis jeg ellers tør stole paa Iagttagelser, der ere samlede og atter og atter prøvede gjennem en halv Snees Aar og det paa en Grund, hvormed jeg er paa det Nøieste fortrolig —: at endelig Phosphoritforekomsten, Tripelskifrene og Sorthatgrønstenen alene tilhøre mig —: ere Kjendsgjerninger, jeg ønskede sammenholdte med Bedømmelsens Betegnelse af mine Undersøgelser som et blot Supplement til Forchhammers. Men naar Be-

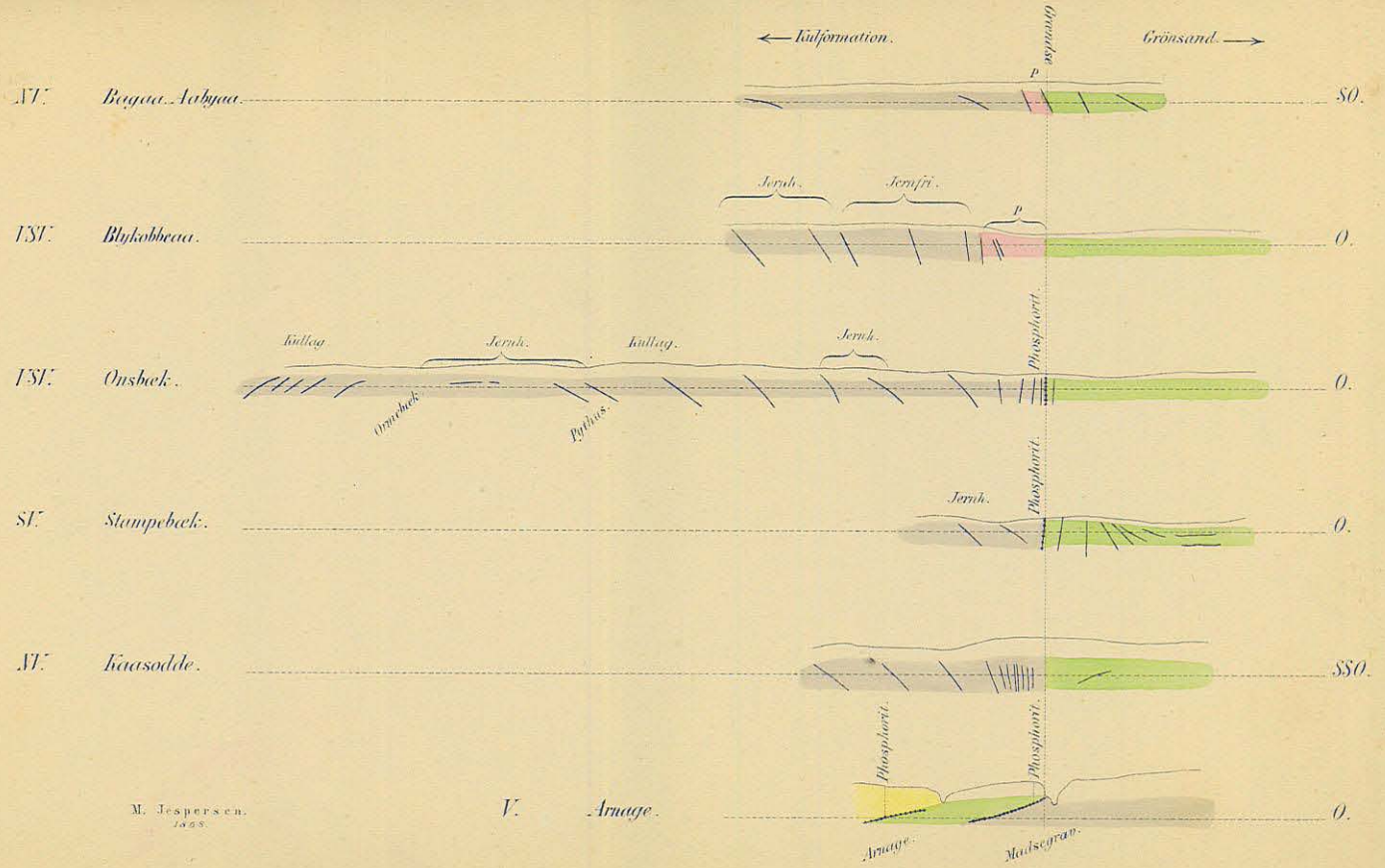
dømmelsen her endog vedkjender sig, at de Undersøgelser, hvortil den kalder mit Arbeide et Supplement, for en Deel (det maatte da være for en overveiende stor Deel) endnu kun ere til i Manuskript: saa er det overflødigt at udvikle, at en Forfatter fuldgyldigt kan protestere imod, at det Arbeide, han forelægger færdigt til Trykken, offentlig betegnes som blot Tillæg til Manuskripter, der ikke kjendes uden af Den, hvorfra Paasagnet hidrører.

Jeg haaber, at disse Bemærkninger hverken ved Indhold eller Form rettelig kunne siges at krænke literære og videnskabelige Hensyn. Det maa endnu være mig tilladt at tilføie, at det synes mig vanskeligt at forene Bedømmelsens Begyndelse, der kalder Afhandlingens Iagttagelser af Leiringsforholdene værdifulde: at forene, siger jeg, denne Begyndelse med Slutningen, hvori det hedder, at Afhandlingen intet egentligt Bidrag giver til en klarere Indsigt i Leiringsforholdene. — Leiringsforholdene i Øens »Lagdannelser«, siger Bedømmelsen. Hvad der her menes med »Lagdannelser«, skal jeg lade være usagt. Min Afhandling gaaer, som det udtrykkelig siges i den, ud paa at anskueliggjøre Lagstillingen, Leiringsforholdene og disses Aarsager.

INDHOLD.

Indledning. — Iagttagelserne. — Tabel over Faldet. — Almindelige Betragtninger. — Knudskerplateau. — Dislocationernes Centralterrain og Knudepunkt. — En VNV-Hævning. — Er Vestaffaldet samtidigt hermed? — Er Vestaffaldet en Følge af denne Hævning? — Den plateauformige Hævning. — Katastrofens Varighed og Voldsomhed. — Dens Udstrækning i Rummet. — Rispebjerg. — Granitgneispartiet. — Kystens Havbund. — Udenfor Bornholm. — Dislocationernes Forhold til Øens Omrids og Relief. — Trekløvningen (Trefoldningen). — Reliefformen. — Forklaring af Tavlerne. — Efterskrift.

Profiler fra de to Formationers fælles Grændse.



De Jespersenske Buelag i Lias paa Bornholm.

Af
C. Malling.

Iblandt de Systemer, som fhv. Overlærer M. Jespersen opstillede i sin Inddeling af de kulførende Dannelser paa Bornholm, havde han ogsaa nogle, som han kaldte de grønne Systemer. Disse danne ifølge ham[1]) 2 ½ Bue, beliggende mellem Blykobbeaa og Hvidodde; de to sydlige Buer, der ligge ude i Stranden under daglig Vandstand, ere i Almindelighed ikke tilgængelige. Han angiver sammesteds deres nøjagtige Sammensætning og anfører ligeledes herfra nogle Fossiler, dog ganske utilstrækkelige til nogen Horizontbestemmelse.

Senere — det var i 1865, at Jespersen publicerede sine Iagttagelser — er der ikke føjet nye Iagttagelser til, før det i Sommeren 1913 under usædvanligt Lavvande lykkedes Hr. Stud. P. Bostrup at genfinde de forglemte 2 Buer, den mellemste, Rosmannebækbuen, og den sydligste, Hvidoddebuen, og sammen med Hr. Bankassistent E. Kofoed at udpræparere et stort Antal Fossiler, hvilke med stor Liberalitet ere blevne stillede til min Raadighed, og hvorfor jeg herved bringer D'Herrer min bedste Tak. Den nordligste halve Bue, der gaar ind i Stranden noget Syd for Blykobbeaa, har hele Tiden været kendt, og forskellige have herfra samlet Stenarts-

[1]) M. Jespersen, 1913: Liden geognostisk Vejviser paa Bornholm. 2den Udgave. Rønne S. 48—49.

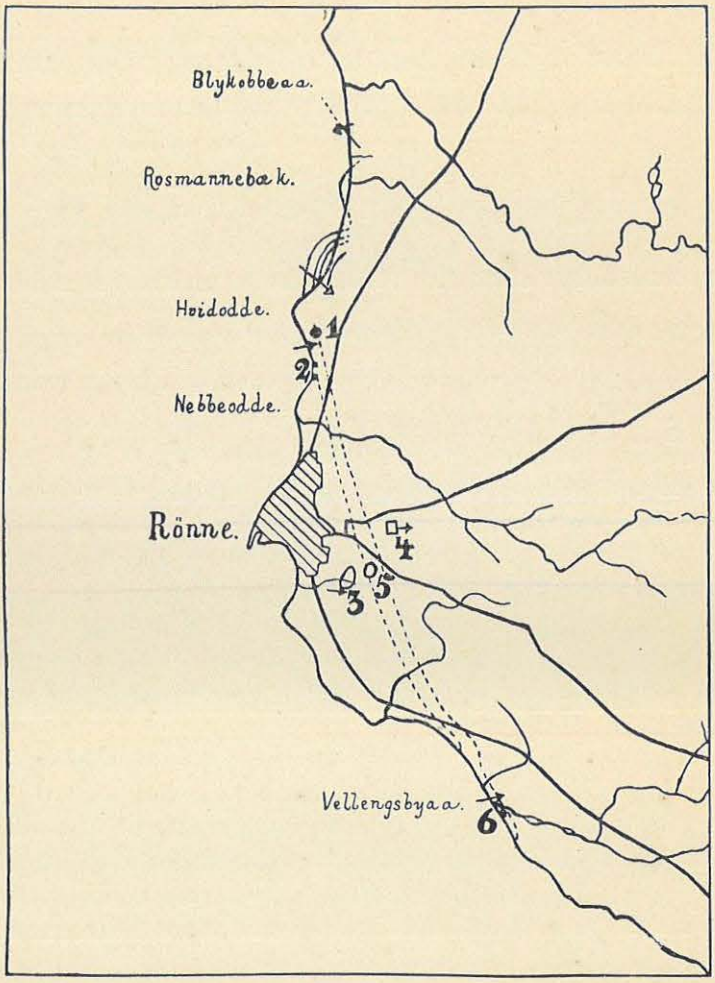


Fig. 1. De Jespersenske Buelag og deres sydlige Fortsættelse.

1, ved Sanatoriet (oolitisk Jærnsten, marin).
2, under Telegrafbaakerne (løse Sandstene, marine).
3, Kielberg's Lergrav (Ferskvandsler m. Planter).
4, Rønne Lervarefabriks gamle Grav (do).
5, Fabrikens nye Grav [1912] (marint Ler).
6, marin Jærnsten ved Stampen (Myoconchabænk).

prøver med Fossiler; men disse ere kun faa, vanskelige at udpræparere og kun af ringe Betydning.

Med Hensyn til Buernes Beliggenhed henvises til Fig. 1, der er en Skitse efter Kortet i M. JESPERSEN: Bidrag til Bornholms Geotektonik II. Naturhist. Tidsskr. 3. R., 6. Bd., hvorpaa Buerne ere indtegnede. Det righoldigste Fossilfund foreligger fra den mellemste, Rosmannebækbuen. Herfra er indtil nu fundet 27 forskellige Arter; da den endelige palæontologiske Bearbejdelse ikke er tilendebragt, skal ikke nogen fuldstændig Faunaliste opstilles, men Opmærksomheden kun henledes paa enkelte Arter.

Karakteriserende Laget er en *Ægoceras*, af hvilken findes en Del Exemplarer; den staar meget nær *Æ. Maugenestii*, en Ammonit, der er karakteristisk for *Jamesoni* og *Centaurus* Zonerne.

En *Cypricardia sp.* er den samme, Forf. har fundet i Hasle Sandstenen.

Meget hyppig forefindes *Cyprina cardioides*, enkeltvis *Cardinia crassiuscula;* de øvrige Arter ere, med et Par Undtagelser, Arter velkendte i Myoconchabænken[1]) (*Centaurus* Zonen). Stenarten er en graagrøn Sandsten.

Den sydligste Bue, Hvidoddebuen, er ikke saa fossilrig som den foregaaende, i al Fald ikke den Stenart, hvorfra der er optaget Prøver. Denne er en stærkt grønlig, oolithisk Sten, hvori — i Modsætning til det sædvanlige i Liasstenarterne paa Bornholm — Skallerne ofte ere bevarede.

Fossilerne ere, med et Par Undtagelser, velkendte Arter fra Myoconchabænken; en enkelt Art, *Pecten Lundgreni*, kendt fra Kurremölla, fandtes her for første Gang paa Bornholm; ialt findes herfra ca. 18 Arter, desværre foreløbig ingen Ammoniter; men der er ingen Grund til at tro, at Horizonten er væsentlig forskellig fra Rosmannebækbuens.

Hvidoddebuen taber sig ind under Strandsandet Nord

[1]) C. MALLING og K. A. GRÖNWALL, 1909. En Fauna i Bornholms Lias. Meddelelser fra Dansk geol. Forening Bd. 3. S. 271—316.

for Hvidoddes mest fremspringende Punkt med en sydlig Strygningsretning.

Følger man nu denne Strygningsretning, saa kommer man til et Sted (Kortet, Nr. 1), omtrent hvor Sanatoriets Septic-Tanc er beliggende; her fandt Forf. for 3—4 Aar siden en brunlig, oolitisk Jærnsten, hvis Fossilindhold gør det sandsynligt, at det er Hvidoddebuen, som her atter kommer for Dagen, hvad yderligere Indsamlinger nok ville bekræfte. Dette oolitiske Lag hviler atter paa et Sandstenslag, der gaar i Dagen i Strandbakkerne mellem Hvidodde og Nebbeodde, omtrent under Telegrafbaakerne (Loc. Nr. 2) og herfra har Forf. dels fra egne, dels fra Dr. GRÖNWALLS Indsamlinger, en ret stor Faunaliste, godt 20 Arter, der temlig sikkert lade formode, at vi her have Lag af samme Alder som Rosmannebækbuens. Som meget hyppige Arter i disse, tildels meget løse, ofte konglomeratagtige Sandstene, maa nævnes *Cyprina cardioides*, *Pleuromya Forchhammeri*, *Cardinia crassiuscula*, hvilken Art tidligere har forvoldt Betænkeligheder med Hensyn til Horizontbestemmelse, idet den mentes at maatte trække Alderen nedad; imidlertid er den senere i England fundet helt op i mellemste Lias, saa den forvolder ikke mere Vanskeligheder; endvidere findes her sikre Exemplarer af *Pecten æquivalvis* Sow.

Disse sidste Sandstenslag stryge videre i sydostlig Retning Øst om Rønne, og lade sig nu ikke følge kontinuerligt; paa JESPERSENS Kort antydes dog, at man har kunnet følge de jærnholdige Sandstene et Stykke mod Sydost.

Øst for Rønne har man hidtil kun kendt planteførende Lag, fra Byens Grænse mod Øst som afvexlende Lag af Ler, Sand, Kulfløtser med stadig stigende Faldvinkel mod Øst.

Observationspunkterne ere her særlig to, nemlig: KIELBERG'S (tidl. COLBERG'S) Teglværk (Loc. Nr. 3), hvorom nærmere Oplysninger kunne findes hos JESPERSEN[1]), og

[1]) JESPERSEN: l. c. S. 50.

hvorfra vel de fleste Plantefossiler hidrøre, der paa Musæerne kun bære Lokalitetsnavnet: Rønne; dernæst Rønne Lervarefabriks Lergrav (Loc. Nr. 4), beliggende lidt længere mod Nordost for KIELBERG's Lergrav; om Forholdene her henvises til GRÖNWALL[1]).

I de sidste Par Aar har Rønne Lervarefabrik aabnet en ny Grav (Loc. Nr. 5), beliggende lige Øst for KIELBERG's Lergrav og skilt fra denne ved store Sandlag og en enkelt Kulfløts; i denne nye Lergrav, hvori der foruden Leret ogsaa findes enkelte Lag af Lerjærnsten, Tutmergel og Sandsten, fandt Forf. i Foraaret 1913 en righoldig marin Fauna. Skøndt den endelige palæontologiske Bearbejdelse endnu ikke er færdig, haves dog dels ved Forf.'s egne, dels ved D'Herrer BOSTRUP og KOFOEDS Indsamlinger, tilstrækkelige Data til at fastslaa Horizonten; ialt er til Dato indsamlet ca. 30 Arter, deriblandt 3 Ammonitarter, af hvilke den ene, *Ægoceras pettos*, er karakteristisk for *Jamesoni* og *Centaurus* Zonen, desuden findes store Mængder af *Pleuromya Forchhammeri*, *Cardinia crassiuscula*, *Cyprina cardioides* o. s. v., kort sagt den kendte Fauna fra Myoconchabænken og de Jespersenske Buelag.

Lerlagets Strygningsretning, der her er N-S, forandres lidt sydligere til en mere østlig Retning, og fortsættes i denne, naa vi de kendte Jernsandstenslag ved Onsbæk og Stampen, hvis Basis dannes af Myoconchabænken.

Vi have altsaa paa Bornholm et marint Bælte, strækkende sig kontinuerligt fra Syd for Blykobbeaa, Øst om Rønne ned til Stampen, hvor det stryger ud i Søen; det vil vel næppe være muligt at afgøre, om det tilhører *Jamesoni* Zonen eller *Centaurus* Zonen alene, sandsynligvis dem begge, naar vi tage i Betragtning, at i Skaane har man *Jamesoni* Zonen som marin Zone ved

---

[1]) KARL A: GRÖNWALL, 1899: Bemærkninger om de sedimentære Dannelser paa Bornholm og deres tektoniske Forhold. D. G. U. II. R. Nr. 10, S. 25—26.

Kurremölla[1]), og paa Bornholm have vi *Centaurus* Zonen repræsenteret i Myoconchabænken.

Øst for Rønne sees i den nye Lergrav det marine Bælte, hvis Lag mod Ø. strække sig lige under de planteførende Ferskvands Sand- og Lerlag i Rønne Lervarefabriks gamle Grav, og da der absolut ikke synes at være nogen Lakune i Aflejningerne, er Alderen sikkert meget lidt yngre end *Centaurus* Zonen; af samme Grund er Lagene i KIELBERG's Grav næppe meget ældre end *Jamesoni* Zonen.

Gaa vi længere Nord paa, finde vi imellem dette marine Bælte og Nebbeodde en kortere Strækning, bestaaende af sandblandet Ler, Tutmergel, Sand og en enkelt Kulfløts; heller ikke her synes der at være nogen Lakune, saaledes at Floraen i Nebbeodde næppe er meget ældre end *Jamesoni* Zonen, i al Fald yngre end *Bucklandi* Zonen, der, som paavist af Forf.[2]), ved Hasle repræsenteres af en marin Aflejring.

---

[1]) J. C. Moberg, 1888: Om Lias i Sydöstra Skåne. Kgl svenska Vetensk. Akademiens Handlingar Bd. 22 Nr. 6.

[2]) C. MALLING, 1911: Om Hasle Sandstenens Alder. Medd. fra Dansk geol. Forening Bd. 3, S. 629—631.