

Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 1. Nr. 2.

Ristinge Klint.

Nogle nye lagtagelser.

Af

Victor Madsen.

—
Med Résumé en français.



København.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Trykt hos F. E. Bording.

1916.

Pris 50 Øre.

Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 1. Nr. 2.

Ristinge Klint.

Nogle nye Iagttagelser.

Af

Victor Madsen.

Med Résumé en français.



København.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Trykt hos F. E. Bording.

1916.

Indledning.

Efter at Docent, Dr. POUL HARDER havde været saa venlig at meddele mig, at visse Dele af Ristinge Klint paa Langeland nu stod betydelig renere end tidligere, foretog jeg sammen med Dr. phil. V. NORDMANN i Juni 1915 paa ny en Undersøgelse af denne vigtige Lokalitet.

Resultaterne af denne Undersøgelse skal meddeles her som et Supplement til vor tidligere, udførlige Afhandling¹⁾, til hvilken de, der ønsker nærmere Oplysninger om de geologiske Forhold i Ristinge Klint og om dennes Bygning, iøvrigt maa henvises. Dog skal her til Orientering for Læseren anføres, at der i Ristinge Klint er paavist følgende Lagrække:

8. Tyndt, hvidt Sandlag d²⁾.
7. Moræne D³⁾. En i Reglen blaagraa, ret mægtig Aflejring af Moræneler med baltiske og norske Blokke; Stentællingskoefficient $1,20 \pm 0,019$.
6. Glaciofluviale Lag b³⁾, Gult Sand med Planterester; dets Basis er et tyndt Gruslag.
5. Moræne C³⁾. En c. 1 m tyk Bænk af rødligt Moræneler med baltiske Blokke; Stentællingskoefficient $0,68 \pm 0,064$.

¹⁾ MADSEN, VICTOR, NORDMANN, V. og HARTZ, N. 1908. Eem-Zonerne. Studier over Cyprinaleret og andre Eem-Aflejringer i Danmark, Nord-Tyskland og Holland. D. G. U. Række II, Nr. 17.

²⁾ Dette Sandlags Mægtighed er i Reglen kun nogle faa cm, men kan dog stige til 40 cm. I Sandet kan der forekomme

2. 4

4. Glaciofluviale Lag b³⁾. Hvidt Sand, der nogle Steder indeholder Fragmenter af Eemlerets Molluskskaller.
3. Eemler e (Cyprinaler).
2. Ferskvandssand f, forneden gruset.
1. Glaciofluviale Lag a³⁾. Meget fedt, stenfrit Ler uden Plante- eller Dyrerester, kaldet »det Blanke Ler«.

Lagrækken er disloceret ved et System af Overskydninger, hvis »Liggende« i Reglen er Moræne D, og hvis »Hængende« i Reglen er det Blanke Ler, Ferskvandssandet og Eemleret. Overskydningernes Hældninger svinger omkring 49° mod Ø 56° S. Lagrækken er saaledes bleven brækket i Stykker og skudt sammen, saa at den nu, med hældende Lag, kan iagttages en Mængde Steder i Klinten. I denne er der ved Kysterrosionen opstaaet ret stejle, fremspringende Lerpartier, »Næser«, der normalt bestaar af Moræne D, Overskydningsspalte-Udfyldningen, det Blanke Ler a, Ferskvandssandet f og Eemleret e. Mellem »Næserne« findes mere tilbagetrukne, mindre stejle Sandpartier, »Fald«, der normalt bestaar af det Hvide Sand b, Moræne C og det Gule Sand c.

Ved de foretagne Undersøgelser, der nu skal omtales nærmere, viste det sig, at den nordvestlige Del af Ristinge Klint var mere tilskreden og bevoxet end tidligere, saa at der ved Eemler-Forekomsterne Nr. 1—8 ikke kunde gøres

udtværede Smører af Moræneler. Jeg opfattede tidligere dette Sand som glaciofluvialt (l. c. S. 65), men anser det nu for at være »Slæb« fra det hvide Sand b, som udfylder Overskydningsspalterne mellem Moræne D og det Blanke Ler a. Sammenlign Forekomsterne Nr. 11 (S. 16 og l. c. S. 57) og Nr. 21 (S. 15), hvor Overskydningsspalterne paa tilsvarende Maade er udfyldte af Slæb henholdsvis af Moræne C og det Hvide Sand b, og af Moræne C, det Hvide Sand b og Eemler e.

³⁾ Disse Bogstavbetegnelser er de samme, som anvendes ved de tilsvarende Moræne- og glaciofluviale Afløjninger i Røgle Klint ved Strib i en Afhandling om denne Klint, som er under Udarbejdelse.

nye Iagttagelser; derimod stod Faldet mellem Forekomsterne Nr. 8 og 9 og de fleste af de andre Fald længere mod Sydøst renere, end jeg nogensinde tidligere har set dem ved mine Ekursioner til Ristinge Klint, der dog gaar tilbage til 1888.

Nye Iagttagelser.

Faldet mellem Nr. 8 og 9. Fig. 1, S. 7. Af Eemleret i Forekomst Nr. 8 saas ligesom tidligere ikke meget. Det stak frem i Foden af den tilskredne og bevoxede Klint. Derimod var der nu over Eemleret kommet til Syne det Hvide Sand b med en Mægtighed af c. 4 m. Over dette saas Moræne C, men denne var her kun 0,4 m tyk, regnet fra det Hvide Sand b til Gruslaget forneden i de glaciofluviale Lag c, og kun den nederste Halvdel var typisk Moræneler, Resten havde Karakter af stenfrit, leret, lagdelt Sand. Morænebænken var presset itu saaledes, som det ses paa Fig. 1. En Stump af den sad ombøjet, fornedet omgivet af Gruslaget, indkilet i det Hvide Sand b.

Over Moræne C saas det Gule Sand c med en Mægtighed af c. 5 m og over dette Moræne D i Forekomst Nr. 9, »Telegrafbaake-Næsen«.

Faldet mellem Nr. 10 og 11. Fig. 2, S. 7. I Faldets nordvestligste Del, oven over Næse Nr. 10, var der sket en Udskridning, saa at Faldet nu stod næsten rent her. Højt oppe kom der her frem over de nedskredne Jordmasser skraa Lag af Eemler e, det Hvide Sand b, Moræne C og det Gule Sand c. Disse Lag, som jeg vil betegne med II, afskares opad af en omtrent vandret Dislokation β . Over denne saas svagt hældende Lag, som jeg vil betegne med III: Ferskvandslaget f, hvori der sad en stor *Anodonta*, Eemleret e's Mytiluslag med de to Tapeslag, der fandtes c. 0,4 m over Ferskvandslaget, det Hvide Sand b, Moræne C og det Gule Sand c. I det Hvide Sand iagttoges saavel over

som under Dislokationen β et tyndt, blaagraat Lerlag I. Lagene III syntes at være forskudte c 1 m i sydøstlig Retning i Forhold til Lagene II.

En mindre væsentlig, skraa Dislokation med ringe Forskydning gik gennem Østenden af Eemleret og det Hvide Sand med det tynde, blaagraa Lerlag i III. Andre mindre væsentlige, omtrent vandrette Dislokationer med ringe Forskydning saas længere mod Sydøst i Moræne C, omtrent 1,7 m over og 2 m under Dislokationen β .

Det tynde Lerlag l i det Hvide Sand b (i Lagene II) under Dislokationen β strøg N. 70° Ø. og hældede 40° mod Ø. 70° S. Grænsefladen mellem Ferskvandslaget f og Eemleret e over dette (i Lagene III) over Dislokationen β strøg N. 43° Ø. og hældede 10° mod Ø. 43° S.

Ved Undersøgelserne i 1903 maalttes (l. c. S. 57), at i Lagene fornedet i Næse Nr. 10 (disse Lag, som ikke ses paa Fig. 2, vil jeg betegne med I) strøg Eemleret »N. 43° Ø. og hældede et Sted 26° , et andet Sted 33° mod Ø. 43° S.«

Man ser saaledes, at Lagene I og III har samme Strygning, N. 43° Ø., medens Hældningen aftager fra 33° — 26° i I til 10° i III. De mellemliggende Lag II stryger derimod N. 70° Ø. og hælder 40° mod Ø. 70° S.

At Lagene I skulde fortsætte sig i Lagene II uden Brud og saaledes jævnt forandre Strygningsretning fra N. 43° Ø. til N. 70° Ø., forekommer mig lidet rimeligt; der maa sikkert findes mindst een væsentlig Dislokation α mellem I og II, skjult under de nedskredne Jordmasser, ligesom der findes en væsentlig Dislokation β mellem II og III, og Dislokationsfladen α danner sikkert en Vinkel med Dislokationsfladen β , saa at Flagen II er kileformig.

Under Sammenskydningen af Ristinge Banke er ved Overskydningen af Lagrækken Nr. 10—11 over Lagrækken Nr. 9—10 den førstnævnte Lagrække gaaet i 3 Stykker I, II og III, der er blevne forskudte i Forhold til hverandre ved Dislokationerne α og β . Det er imidlertid ikke en simpel Parallelforskydning, der er foregaaet, Lagene II er blevne drejede 27° i Retningen fra Nord til Øst (i samme

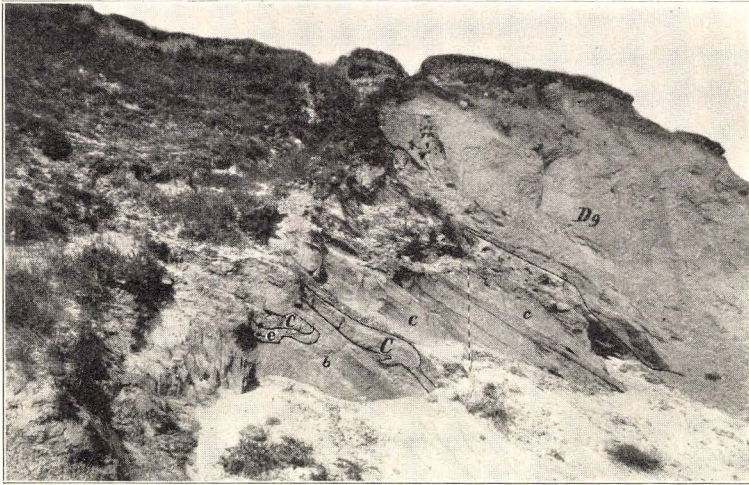


Fig. 1. Faldet mellem Emler-Forekomsterne Nr. 8 og 9 i Ristinge Klint, se S. 5. Maalestocken er, ligesom paa de øvrige Billeder, inddelt i Decimetre.

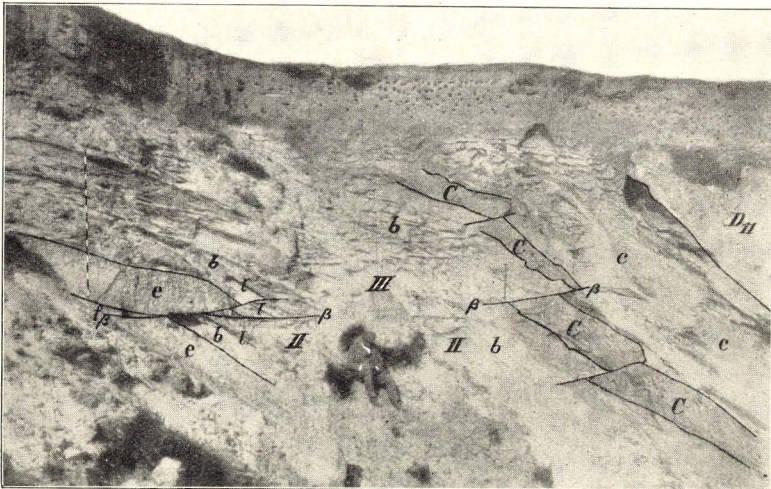


Fig. 2. Faldet mellem Emler-Forekomsterne Nr. 10 og 11 i Ristinge Klint, se S. 5.

Retning som Bevægelsen af Viserne paa et Ur) i Forhold til Lagene I og III, hvilket fremgaar af de maalte Strygningssretninger.

Faldet mellem Nr. 12 og 13. Fig. 3, S. 11. Dette Fald stod nu saa rent, at Moræne C kunde følges over største Delen af det, mod Nordvest endog højt tilvejs helt ud paa Ryggen af Næse Nr. 12; dens Mægtighed var 1 m. Under den saas det Hvide Sand b og over den Gruslaget og det Gule Sand c. Begges Mægtighed var omtrent 3,5 m. Det Gule Sand var som sædvanlig overlejret af Moræne D.

Forekomst Nr. 13. Her kunde nu iagttages, at det Blanke Ler a er omtrent 1,4 m tykt. I dets Underside var der indpresset en Blok af skalførende Eemler, 0,5 m lang og 0,15 m høj. Det Tynde, hvide Sandlag d under det Blanke Ler a var 0,2—0,3 m tykt. Ferskvandssandet f havde en Tykkelse af 0,2 m. Af Eemleret e var der bevaret godt 2 m i Mægtighed. Den nærmest ved Stranden værende Del af dette, op til en Højde af c. 5 m, havde sat sig, saa at der var fremkommet en c. 0,2 m bred Spalte mellem dette Eemler og Eemleret ovenfor. Spalten var fyldt med det Hvide Sand.

Faldet mellem Nr. 13 og 14. Skønt dette Fald næsten var dækket af nedskredne Jordmasser, kunde man dog se Moræne C træde frem i det som en tynd Bænk af Moræneler.

Faldet mellem Nr. 14 og 15. Fig. 5, S. 13. Over Eemleret e i Næse Nr. 14 iagttoges c. 1 m »Tynde Sand- og Lerlag« t og over disse det Hvide Sand b med en Mægtighed af c. 2 m. Af denne Iagttagelse fremgaar, at den nederste Del af de glaciofluviale Lag b kan bestaa af vexlende tynde Sand- og Lerlag (sml. Anm. I. c. S. 60). Moræne C manglede aldeles i Midten af Faldet, men op-

traadte i dette hen imod Ryggen af Næse Nr. 14; den var her c. 0,35 m tyk. Gruslaget hvilede i Midten af Faldet umiddelbart paa det Hvide Sand b; det var her 0,25 m tykt. Over Gruslaget fandtes det Gule Sand c med en Mægtighed af c. 6 m og Moræne D.

Faldet mellem Nr. 15 og 16. Fig. 6, S. 13. I dette Fald mangler Moræne C ganske. Umiddelbart under Gruslaget fandtes det Hvide Sand b og over dette det Gule Sand c. I Midten af Faldet iagttoges en omtrent vandret Dislokation, der gennemsatte Gruslaget saaledes, at det saa ud, som om det »Hængende« var forskudt 0,6 m i sydøstlig Retning i Forhold til det »Liggende«.

Faldet mellem Nr. 16 og 17. Den nederste Del af dette Fald var dækket af nedskredne Jordmasser, men over disse stod Faldet ret rent. Her saas udelukkende Sand af gul Farve og over dette Moræne D. Hverken Gruslaget eller Moræne C iagttoges.

Forekomst Nr. 17. I Moræne D, der som sædvanlig danner den nederste Del af Næsen, saas en smuk Stenrække. Ved Overfladen af dette Moræneler fandtes der en Sandblok, over hvilken der atter var 0,3 m af Moræne D og 0,1 m hvidt Sand d. Saa kom det Blanke Ler a, hvis Underflade strøg N. 35° Ø. og hældede 45° mod Ø. 35° S. Det Blanke Ler var c. 2 m tykt. Over dette fandtes 0,2 m Ferskvandssand, der strøg N. 38° Ø. og hældede 60° mod Ø. 38° S., og derover Eemler, af hvilket der var bevaret 1,5 m i Mægtighed. De graa, vexlende, tynde Sand- og Lerlag, der omtales l. c. S. 60, kunde ikke genfindes. Eemlerets Overlejring af det Hvide Sand frembød ret forvirrede Forhold, hvilket uden Tvivl skyldes Udskridninger som den, der er omtalt ved Forekomst Nr. 13.

Faldet mellem Nr. 17 og 18. Fig. 4, S. 11. Den nederste Halvdel af dette Fald stod temmelig ren. Moræne

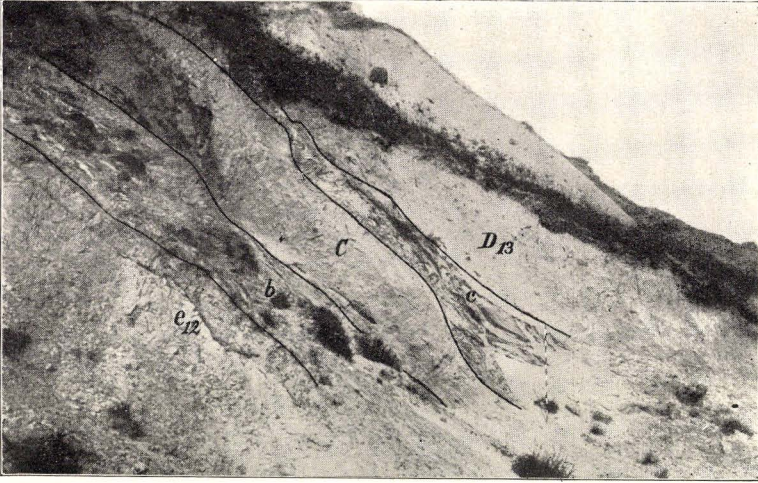


Fig. 3. Faldet mellem Eemler-Forekomsterne Nr. 12 og 13 i Ristinge Klint, se S. 9.

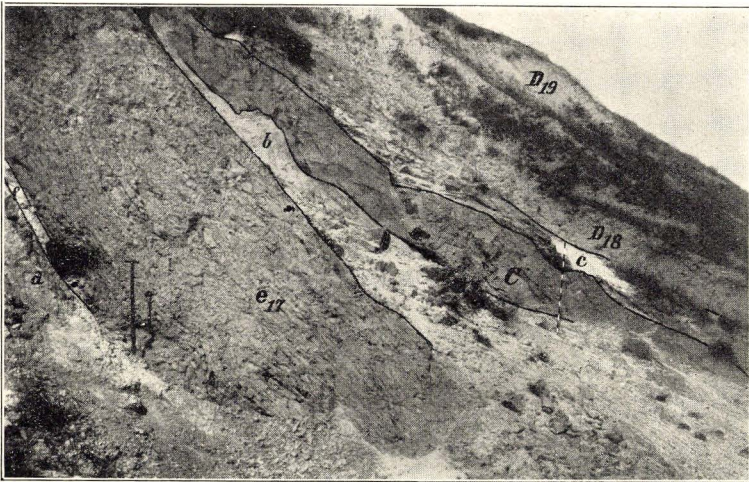


Fig. 4. Faldet mellem Eemler-Forekomsterne Nr. 17 og 18 i Ristinge Klint, se S. 10.

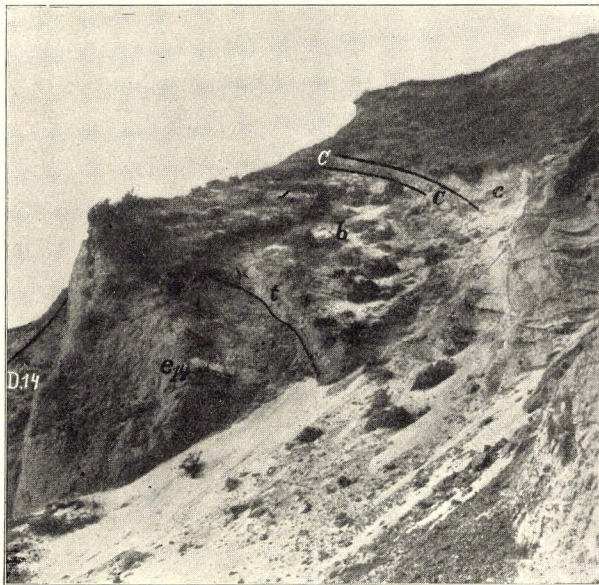


Fig. 5. Eemler-Forekomst Nr. 14 og den til denne stødende Del af Faldet mellem Forekomsterne Nr. 14 og 15, se S. 9.



Fig. 6. Faldet mellem Forekomsterne Nr. 15 og 16, se S. 10. Til Venstre ses lidt af Emler-Forekomst Nr. 15.

C kom til Syne midt i Faldet med en Mægtighed af 1,1 m. Under den saas det Hvide Sand b, Eemleret e, Ferskvands-sandet f og det Blanke Ler a, over den Gruset og det Gule Sand c, samt Moræne D.

Forekomst Nr. 18. Klinten var her ganske tilskreden og bevoxet. Det l. c. S. 60 omtalte Eemler paa Forstranden mellem Strandstenene var ikke synligt.

Faldet mellem Nr. 18 og 19 var mod Nordvest tilskredet og bevoxet; mod Sydøst saas det Gule Sand c og over dette Moræne D i Forekomst Nr. 19.

Forekomst Nr. 19. Over den ret tilskredne Moræne D fandtes c. 0,1 m af det Tynde, hvide Sandlag d. Over dette saas det Blanke Ler a, der kun var 0,1—0,15 m tykt og i hvilket der fandtes indpressede Sten. Det var overlejret af 2—4 cm Sand, vistnok Ferskvandssandet f, og c. 1 m af Eemleret e; over dette fandtes det Hvide Sand b.

Faldet mellem Nr. 19 og 20 var temmelig tilskredet, dog kom Moræne C til Syne paa en kort Strækning i Faldets nordvestlige Del og over denne det Gule Sand c, der var udsædvanlig mægtigt i dette Fald.

Forekomst Nr. 20. Klinten var tilskreden og bevoxet her; dog kunde Moræne D iagttages fornedet i den og lidt længere mod Sydøst Eemleret; en Niche i den græsklædte, øvre Del af Klinten gik et Stykke ned mellem Moræne D og Eemleret.

Faldet mellem Nr. 20 og 21 var tilskredet; dog kunde man iagttage Moræne C, der her var meget tynd, saavel som det Hvide Sand b under den og det Gule Sand c over den.

Forekomst Nr. 21. (JOHNSTRUP Nr. XVII). Fig. 7, S. 17. Afstanden mellem Forekomst Nr. 20 og denne Forekomst

er kun 8 m. Den frembyder megen Interesse, idet den er bygget som Forekomst Nr. 11 (se l. c. S. 57). Ved Overskydningen er Eemleret ikke bragt højere op end til ud for det foregaaende Falds Gule Sand c. Dette begrænses mod Sydøst af en Overskydningsspalte, hvis Udfyldning stryger N. 65° Ø. og hælder 70° mod Ø. 65° S. Dislokationsspalten er udfyldt med Slæb af Moræne C, 3 cm, af det Hvide Sand b, 3—7 cm, og af Eemler e, 7—10 cm. Sydøst for Dislokationen findes det Blanke Ler a, et tyndt Gruslag f, der repræsenterer Ferskvandslaget, og Eemler e, hvoraf der er bevaret c. 0,5 m i Mægtighed. Iøvrigt var Klinten her tilskreden og bevoxet.

For yderligere at oplyse Bygningen af denne interessante Forekomst er ved Siden af Fig. 7, S. 17, til Sammenligning anbragt et Billede, Fig. 8, af Forekomst Nr. 11, taget 1903. (Dette Fotograf har tidligere været gengivet l. c. Tavle III, Fig. 2). Til venstre ses det Gule Sand c i den sydøstligste Del af Faldet mellem Nr. 10 og 11, overlejret af Moræne D. Disse to Aflejringer begrænses mod Sydøst af en Overskydning. Til højre for denne ses det Blanke Ler a, Ferskvandssandet f, Eemleret e, det Hvide Sand b, — paa dette sidder der en Dreng, — Moræne C og det Gule Sand c. Overskydningsspalten fremtræder paa Billedet med en Bøjning, hvilket skyldes, at Klintens Side havde en Udbugtning der; i Virkeligheden er Overskydningsspalten lige. Den er udfyldt med Slæb af Moræne C og det Hvide Sand b. Ved Overskydningen er Eemleret e ikke bragt højere op end til ud for det Gule Sand c i Faldet mellem Nr. 10 og 11.

Forekomst Nr. 22. (JOHNSTRUP Nr. XVIII). Omtrænt 19 m fra den foregaaende Forekomst iagttoges der Eemler i nedskredne Jordmasser. Klinten var saa vel her som paa den følgende Strækning tilskreden og bevoxet. Dog kunde man i Faldet, c. 7 m længere mod Sydøst, noget oppe i Klinten iagttage Moræne C overlejret af Gruslaget og det Gule Sand c og hvilende paa det Hvide Sand b.

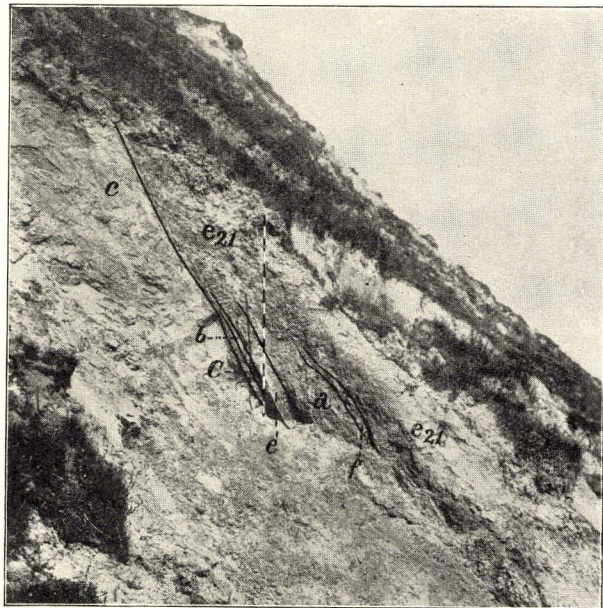


Fig. 7. Eemler-Forekomst Nr. 21 i Ristinge Klint, se S. 15. Denne Forekomst er bygget som Nr. 11.

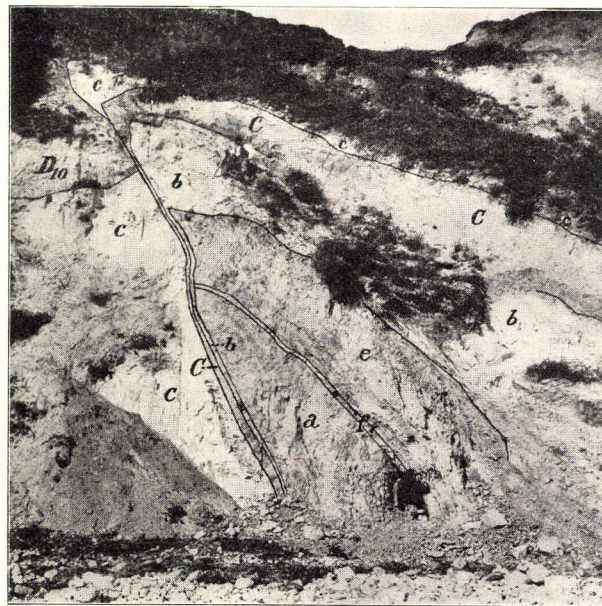


Fig. 8. Eemler-Forekomst Nr. 11, se S. 16. Der skal staa D₁₁ i Stedet for D₁₀ foroven til venstre.

Forekomst Nr. 23. Omtrent 25 m fra den foregaaende Forekomst iagttoges i udskredne Jordmasser Moræne D og Eemler.

Forekomst Nr. 24. Omtrent 52 m fra den foregaaende Forekomst iagttoges forneden i den tilskredne og bevoxede Klint Moræne D, det Blanke Ler, Ferskvands-sandet og Eemlerets Mytiluslag med de to Tapeslag. Klinten danner her en Niche.

Forekomst Nr. 25. Omtrent 10 m fra den foregaaende Forekomst iagttoges der forneden i den tilskredne og bevoxede Klint Eemler, hvilende paa det Blanke Ler a, og under dette sidste det Gule Sand c. Højere oppe i Klinten kom Eemleret atter frem. Ogsaa her fandtes der under dette — ikke Moræne D — men det Gule Sand c. Denne Forekomst maa saaledes være bygget som Forekomsterne Nr. 11 og 21. Ved Overskydningen er Eemleret ikke bragt højere op end til ud for det Gule Sand c i Faldet mellem Nr. 24 og 25.

Hermed er Forekomsterne af Eemler dog ikke til Ende. Det optræder adskillige Steder længere mod Sydøst i Klinten, men denne er dér alt for tilskreden og bevoxet til, at man uden betydelige Udgravninger nøjagtigt kan paa-vise alle Forekomsterne og studere de Forhold, hvorunder Eemleret optræder, og Klintens Bygning i det hele taget.

Stentællinger.

I de Dele af Klinten, der nu stod betydelig renere end tidligere, tog Dr. NORDMANN en Række Prøver af Moræneler til Stentællinger. Resultaterne af disse, der udførtes af Docent E. NØRREGAARD, meddeles i den følgende Tabel, hvori ogsaa de tidligere foretagne Stentællinger i Ristinge Klint og i Trappeskov Klint paa Ærø (l. c. S. 99—102) er anførte.

Stentællinger

Lokaliteter.	Stenenes Vægt i Gram.	Stenenes Antal.	Krystallinske Bjergarter.	Sandsten, haard.
Faldet mellem Nr. 8 og Nr. 9, 1915	132	147	29.9	12.9
Faldet mellem Nr. 9 og Nr. 10, 1903	296	173	21.4	11.0
Faldet mellem Nr. 9 og Nr. 10, 1903	122	95	38.9	5.3
Faldet mellem Nr. 10 og Nr. 11, taget under Dislokationen β 1915	130	141	37.6	9.2
Faldet mellem Nr. 10 og Nr. 11, 1899	291	156	26.9	9.6
Faldet mellem Nr. 10 og Nr. 11, taget for-neden, 1903	329	158	39.9	3.1
Forekomst Nr. 11, Udfyldning i Overskydningsspalten, 1903	325	163	29.4	3.7
Faldet mellem Nr. 11 og Nr. 12, taget for-neden, 1903	243	152	28.9	5.9
Faldet mellem Nr. 12 og Nr. 13, 1915	225	126	23.8	9.5
Faldet mellem Nr. 13 og Nr. 14, 1915	171	122	33.6	10.6
Faldet mellem Nr. 17 og Nr. 18, 1915	190	141	35.5	14.9
Faldet mellem Nr. 19 og Nr. 20, 1915	196	104	26.9	11.6
Faldet mellem Nr. 20 og Nr. 21, 1915	108	81	27.2	11.1
Faldet mellem Nr. 22 og Nr. 23, 1915	369	136	34.6	9.6
Den østlige Del af Faldet A i Trappeskov Klint, Ærø, 1903	199	129	25.6	9.3
Middeltal				
Middelfejl paa den enkelte Bestemmelse				
Middelfejl paa Middeltallet				

i Moræne C.

Sandsten, løser.	Lerskifer.	Kalksten, palæozoisk.	Kalksten, (Kridt-systemet).	Flint.	Tertiære Bjergarter.	Forskelligt og ubestemt.	Antallet af Flint, divideret med Antallet af krystallinske Bjergarter.	Procenttallet for krystallinske Bjergarter i Summen af krystallinske Bjergarter og Flint.	Procenttallet af palæozoiske Kalksten i Summen af palæozoiske Kalksten og Flint.
1.4	2.0	23.8	12.2	15.7	0.7	1.4	0.52	65.7	60.4
12.7	3.5	21.4	6.9	21.4	0.6	1.1	1.00	50.0	50.0
7.4	2.1	25.3	6.3	12.6	2.1	0.0	0.32	75.6	66.8
2.1	1.4	19.2	11.4	17.0	0.0	2.1	0.45	68.9	53.0
5.1	1.3	23.7	10.9	19.9	1.3	1.3	0.74	57.5	54.4
5.1	1.3	22.8	7.6	18.3	0.6	1.3	0.46	67.5	55.5
6.8	3.1	27.6	10.4	14.7	4.3	0.0	0.50	66.7	65.2
7.3	2.6	23.7	11.2	20.4	0.0	0.0	0.71	58.6	53.7
4.8	0.8	25.4	10.3	24.6	0.8	0.0	1.03	49.2	50.8
2.5	1.6	19.7	14.8	16.4	0.0	0.8	0.49	67.3	54.6
1.4	0.0	14.2	12.1	19.8	1.4	0.7	0.56	64.2	41.7
0.0	1.9	19.2	9.6	29.8	1.0	0.0	1.11	47.5	39.2
1.2	1.2	22.2	13.6	23.5	0.0	0.0	0.86	53.7	48.7
2.2	1.5	15.4	17.6	18.4	0.0	0.7	0.53	65.3	45.7
10.1	2.3	12.4	14.7	23.3	0.8	1.5	0.91	52.4	34.8
							0.68	60.7	51.6
							0.248	8.57	8.30
							0.064	2.21	2.30

Stentællinger

Lokaliteter.	Stenenes Vægt i Gram.	Stenenes Antal.	Krystallinske Bjergarter.	Sandsten, haard.
Forekomst Nr. 9, 1915	160	138	17.4	12.3
Forekomst Nr. 9, 1899	174	152	20.4	4.6
Forekomst Nr. 9, 0,6 m under Morænen Overflade, 1903.....	411	287	29.6	2.8
Forekomst Nr. 10, 1899	496	319	29.8	7.5
Forekomst Nr. 10, taget tæt ved Morænen Underflade, 1903	365	261	19.9	3.5
Forekomst Nr. 12, taget ca. 5 m under Overfladen, 1903	523	313	24.6	2.9
Forekomst Nr. 13, 1915	515	237	28.3	9.2
Forekomst Nr. 14, taget lige under Moræ- nens Overflade, 1903	396	286	25.6	2.1
Forekomst Nr. 17, taget ca. 1,5 m under Morænen Overflade, 1915.....	300	233	36.9	9.9
Forekomst Nr. 19, taget ca. 1 m under Eemlaget, 1915	529	299	19.4	6.4
Forekomst Nr. 20, taget fornedet i Klin- ten, nærmest Eemlaget, 1915	315	211	36.5	9.5
Forekomst Nr. 20, taget tæt over det un- derliggende Sand, 1915.....	403	258	19.8	6.6
Forekomst Nr. 22, taget i lidt over Klin- tens halve Højde, 1915	375	247	27.1	9.3
Forekomst 24, 1915	318	235	26.4	8.9
Østsiden af Faldet A i Trappeskov Klint, Ærø. 1903.....	382	335	26.6	2.8
Middeltal				
Middelfejl paa den enkelte Bestemmelse .				
Middelfejl paa Middeltallet.....				

i Moræne D.

Sandsten, løse.	Lerskifer.	Kalksten, palæozolsk.	Kalksten, (Kridt-systemet).	Flint.	Tertiære Bjergarter.	Forskelligt og ubestemt.	Antallet af Flint, divideret med Antallet af krystallinske Bjergarter.	Procenttallet for krystallinske Bjergarter i Summen af krystallinske Bjergarter og Flint.	Procenttallet af palæozoiske Kalksten i Summen af palæozoiske Kalksten og Flint.
2.9	1.4	19.6	19.6	25.4	0.7	0.7	1.46	40.7	43.6
5.9	1.3	11.9	15.1	39.5	1.3	0.0	1.94	34.1	23.2
3.8	1.1	8.7	12.5	37.3	3.5	0.7	1.26	44.3	18.9
4.4	0.0	11.6	9.7	27.9	8.5	0.6	0.94	51.7	29.4
5.7	3.1	11.5	14.9	33.3	7.3	0.8	1.67	37.5	25.7
2.6	1.3	12.4	21.4	23.6	10.9	0.3	0.96	51.1	34.5
3.0	0.0	11.0	27.9	19.8	0.0	0.8	0.70	58.8	35.8
4.6	2.1	13.6	17.1	32.2	2.4	0.3	1.26	44.3	29.7
0.8	0.0	9.0	22.3	19.3	0.9	0.9	0.52	65.6	31.8
0.6	1.7	4.7	30.4	34.8	0.3	1.7	1.80	35.8	11.9
2.4	0.0	8.5	18.9	22.8	0.5	0.9	0.62	61.6	27.2
1.9	0.0	8.5	26.0	35.3	0.4	1.5	1.78	35.9	19.4
1.6	0.0	15.4	20.7	24.7	0.8	0.4	0.91	52.4	38.4
3.0	1.7	14.4	22.6	21.7	0.9	0.4	0.82	54.9	40.0
3.6	2.1	9.2	11.0	37.8	5.1	1.8	1.42	41.3	19.6
							1.20	47.3	28.6
							0.462	10.07	8.97
							0.119	2.60	2.32

For Moræne C's Vedkommende har de tidligere udførte 7 Stentællinger givet Koefficienten $0,66 \pm 0,091$, de i 1915 udførte 8 Stentællinger $0,69 \pm 0,093$ og samtlige i Moræne C udførte 15 Stentællinger **$0,68 \pm 0,064$** .

For Moræne D's Vedkommende har de tidligere udførte 7 Stentællinger givet Koefficienten $1,36 \pm 0,134$, de i 1915 udførte 8 Stentællinger $1,08 \pm 0,185$ og samtlige i Moræne D udførte 15 Stentællinger **$1,20 \pm 0,119$** .

Disse Resultater har Interesse til Belysning af Stentællings-Metodens Paalidelighed, idet de 1899 og 1903 udførte Bestemmelser er kontrollerede ved de i 1915 foretagne, der er udførte i Prøver, udtagne i de samme Moræne-Aflejringer som de tidligere Prøver, men i andre Dele af Klinten.

Trods det ringe Antal udførte Stentællinger afviger Middeltallene for de to i Moræne C udførte Rækker Stentællinger ikke mere fra hinanden end $0,03$, altsaa langt mindre end Middelfejlene paa de to Middeltal. For Moræne D's Vedkommende er Afvigelsen mellem Middeltallene for de to udførte Rækker Stentællinger $0,28$, altsaa større end Middelfejlene paa de to Middeltal, men dog mindre end Summen af disse Middelfejl; det vil sige, at Minimum af den tidligere fundne Koefficient $1,36 - 0,13 = 1,23$ er lavere end Maximum af den i 1915 fundne $1,08 + 0,19 = 1,27$.

Almindelige Bemærkninger.

Er der end ikke ved den Undersøgelse, hvis Resultater er meddelte ovenfor, fremkommet noget væsentligt Nyt med Hensyn til den Lagrække, som findes i Ristinge Klint, saa frembyder Undersøgelsen dog betydelig Interesse som et Supplement til de tidligere Arbejder. Ved disse var det lykkedes at udrede Bygningen af Eemler-Forekomsterne Nr. 1—6, 9—12, 14 og 15. Hertil kommer nu Forekomsterne Nr. 13, 17, 19, 21, 24 og 25. Tidligere havde det kun været muligt at undersøge Faldenes Bygning paa Strækningen mellem Forekomsterne Nr. 9 og 12. Nu er

der tilvejebragt et nøje Kendskab til hele Klintens Bygning paa den omtrent 250 m lange Strækning mellem Forekomsterne Nr. 8 og 16. Ogsaa Bygningen af Faldene mellem Nr. 17 og 18 og mellem Nr. 19 og 21 maa siges at være godt oplyst. Bygningen af disse Strækninger afviger i intet væsentligt fra Bygningen af den tidligere kendte Strækning mellem Nr. 9 og 12. Dog bør fremhæves, at Moræne C, der normalt har en Mægtighed af 1 m, er en Del tyndere i Faldene mellem Nr. 8 og 9, mellem Nr. 13 og 15 og mellem Nr. 20 og 21. Mellem Nr. 14 og 15 mangler den delvis og mellem Nr. 15 og 16 ganske.

Hvad der er bevaret af Eemleret i de Forekomster, det nu har været muligt at undersøge, overstiger intet Sted nævneværdigt 2 m i Mægtighed. Dette stemmer med, hvad der er fundet i de tidligere undersøgte Forekomster.

Den mærkelige, ringe Overskydning, der har fundet Sted i Forekomst Nr. 11, staar nu ikke længere som et isoleret Fænomen i Ristinge Klint, idet Forekomsterne Nr. 21 og 25 har en lignende Bygning.

Stentællingskoefficienterne vil efter de nu foretagne Stentællinger være at forandre, for Moræne C til $0,68 \pm 0,064$ og for Moræne D til $1,20 \pm 0,119$.

I den cit. Afh. S. 61 har jeg til Bestemmelse af den Retning, hvori den sammenskydende Kraft har virket, benyttet saavel Overskydningernes som Eemlagens Hældningsretninger. Det kan ikke anses for rigtigt at benytte de sidstnævnte dertil; kun Overskydningernes bør anvendes. Udfyldningen i Overskydningsspalterne begrænses opad i Forekomsterne Nr. 4—6 af Eemler, i de følgende Forekomster af det Blanke Ler, medens den nedad begrænses af Moræne D eller, i Nr. 11, 21 og 25, af det Gule Sand c. Sammenstilles de udførte Maalinger, faas følgende Tabel:

Overskydningerne.

Forekomst.		Strygning.	Hældning.
Nr. 4.	Eemlerets Underflade	N. 60° Ø.	25° mod Ø. 60° S.
— 5.	do. do.	N. 75° Ø.	60° — Ø. 75° S.
— 6.	do. do.	N. 55° Ø.	65° — Ø. 55° S.

Forekomst.	Strygning.	Hældning.
Nr. 9. Moræne D's Overflade	N. 67° Ø.	40° mod Ø. 67° S.
Det Blanke Lers Underflade	N. 40° Ø.	35° — Ø. 40° S.
— 10. Moræne D's Overflade	N. 53° Ø.	34° — Ø. 53° S.
— 11. Det Blanke Lers Underflade	N. 52° Ø.	58° — Ø. 52° S.
— 12. Moræne D's Overflade	N. 51° Ø.	50° — Ø. 51° S.
— 14. do. do.	N. 62° Ø.	53° — Ø. 62° S.
— 15. do. do.	N. 56° Ø.	55° — Ø. 56° S.
— 17. Det Blanke Lers Underflade	N. 35° Ø.	45° — Ø. 35° S.
— 21. Spalteudfyldningen	N. 65° Ø.	70° — Ø. 65° S.
Middeltal	N. 56° Ø.	49° — Ø. 56° S.

Den sammenskydende Kraft har saaledes virket fra SØ. t. S.

Eemlagene.

Forekomst.	Strygning.	Hældning.
Nr. 10. Eemleret forneden	N. 43° Ø.	26° mod Ø. 43° S.
do. do.	N. 43° Ø.	33° — Ø. 43° S.
do. foroven	N. 43° Ø.	10° — Ø. 43° S.
— 11. do.	N. 48° Ø.	46° — Ø. 48° S.
do.	N. 54° Ø.	52° — Ø. 54° S.
— 12. do.	N. 39° Ø.	44° — Ø. 39° S.
— 14. do.	N. 48° Ø.	58° — Ø. 48° S.
— 15. do.	N. 49° Ø.	60° — Ø. 49° S.
— 17. Ferskvandssandet	N. 38° Ø.	60° — Ø. 38° S.
Middeltal	N. 45° Ø.	43° — Ø. 45° S.

At Overskydningerne gaar diskordant gennem Eemlagene, fremgaar ogsaa af Middeltallene.

Om Eemlerets Alder har Anskuelseerne været meget vexlende. Da FORCHHAMMER opdagede det, ansaa han det først for at være Glimmerler, men snart efter gik han over til den Opfattelse, at det var et forsteningsførende Parti af Rullestensformationen. MEYN regnede det til det nederste Diluvium. JOHNSTRUP ansaa det for at være interglacialt, og til denne Opfattelse sluttede sig adskillige, medens andre med GOTTSCHKE ansaa det for præglacialt. Den gængse Anskuelse var den Gang, at der havde været to Istider, medens dog en Del Geologer endnu hævdede, at der kun havde været én Istid.

Da jeg, vistnok som den første af de nordiske Geologer, blev klar over, at man kunde paavise, at der i Danmark

har været 3 Istider, henførte jeg Eemleret til den 1. Interglacialtid¹⁾. Man mente den Gang, at den sidste Istids Moræne i Skaane kun naaede op til 60—70 m over Havet, og da jeg havde paavist Eemler-Flager i Moræneler ved Glamsbjerg paa Fyn 69 m over Havet, var jeg af den Anskuelse, at disse ikke kunde være bragte op til denne Højde i den sidste Istid, men at det maatte være den næstsidste Istids Moræne, der indeholdt Eemler-Flagerne ved Glamsbjerg. Følgelig maatte Eemleret være dannet i den 1. Interglacialtid. Senere indsaar jeg, at den omtalte, skaanske Moræne maa være afsat under et særligt Isfremstød i Slutningen af den sidste Istid, og da der i de Iagttagelser, der den Gang var gjorte vedrørende Eemlerets Lejringsforhold, intet var, der tydede paa, at der over Eemleret fandtes Moræner fra to Istider, henførte jeg det danske Eemler til den 2. Interglacialtid i et Foredrag²⁾, jeg holdt paa det skandinaviske Naturforsker møde i Stockholm 1898.

I Vinteren 1898—99 kom en Del af Ristinge Klint til at staa langt renere end tidligere, saa at Moræne C kom til Syne i Faldet mellem Nr. 9 og 10; denne Moræne havde ikke tidligere været iagttaget. Ved Undersøgelserne i 1903 paavistes Moræne C i flere af de andre Fald i Ristinge Klint samt i Trappeskov Klint paa Ærø. Da den kun var af ringe Mægtighed (c. 1 m), antog vi dog ikke, at den hidrørte fra en særlig Istid, men ansaa den for at være afsat under en Oscillation af Isranden (l. c. S. 64) i den første Del af den sidste Istid, som hvis Hovedmoræne vi opfattede Moræne D. Vi mente derfor ikke, at der var nogen Grund til at ændre vor Anskuelse, at Eemleret var dannet i den sidste Interglacialtid.

De Undersøgelser, jeg siden da, væsentlig støttet paa Stentællinger, har foretaget af Morænerne paa Fyn og i det syd-

¹⁾ 1895. Istidens Foraminiferer. Medd. Dansk geol. Foren. Nr. 2, S. 30.

²⁾ 1899. Om inddelingen af de danske kvartærdannelser. Medd. Dansk geol. Foren. Nr. 5, S. 6 og 21.

lige Jylland, og hvis Resultater jeg haaber snart at kunne offentliggøre, har imidlertid efterhaanden gjort det klart for mig, at Moræne C og Moræne D ikke kan hidrøre fra samme Istid, og at følgelig Eemleret har sin Plads i den 1. Interglacialtid.

Bygningen af Ristinge Klint er nu saa nøje kendt, at der ingen Grund er til at tro, at der vil fremkomme noget væsentligt Nyt med Hensyn til Lagrækken, naar man en Gang i Fremtiden kan komme til at undersøge de Dele af Ristinge Klint, som er dækkede af saa betydelige, nedskredne Jordmasser, at det hidtil ikke har været muligt at undersøge dem.

Hvad derimod Lagstillingen angaar, saa er det ikke umuligt, at man i den sydøstlige Del af Klinten vil træffe paa Steder, hvor Lagene hælder i den modsatte Retning af den, hvori de hælder i de hidtil undersøgte Dele af Klinten, saa at man vil finde, at der i Ristinge Klint, ligesom i adskillige andre af vore Klinter, forekommer »Synklinalpunkter« og »Antyklinalpunkter«, ja maaske vil man støde paa andre Forhold, der kan kaste nyt Lys over Klintens Tektonik, — men det vil Tiden vise. Ud fra Resultaterne af den i 1915 foretagne Undersøgelse lader der sig ikke hente flere eller færre Argumenter for eller imod den Anskuelse, at Overskydningerne i Ristinge Klint skyldes Trykket af en Indlandsis, end fra de tidligere Undersøgelser. Naar jeg nu i Modsætning til tidligere (l. c. S. 65) er af den Anskuelse, at Overskydningerne i Ristinge Klint er tektoniske, skyldes dette Undersøgelser af andre dislocerede Klinter, Undersøgelser, som det ikke her er Stedet at komme nærmere ind paa, og Betragtninger, som jeg har gjort Rede for i et Foredrag i Dansk geologisk Forening den 22. Febr. 1915 (Medd. Dansk geol. Foren. Bd. 4, S. 433).

Résumé.

Ayant appris que de grandes parties de la falaise de Ristinge Klint, dans l'île de Langeland, étaient maintenant beaucoup moins recouvertes d'éboulements et de gazon qu'autrefois, j'entrepris, en juin 1915, avec le concours de M. V. NORDMANN, une révision de cette localité importante. Les résultats acquis par ces recherches renouvelés sont publiés dans le présent traité qui forme un supplément à notre travail détaillé fait antérieurement¹⁾. Nous renvoyons au résumé français de ces études ceux qui désirent avoir des renseignements plus complets sur les relations géologiques de cette falaise. Néanmoins, pour l'orientation du lecteur j'emprunte à cet ouvrage qu'il existe dans la falaise de Ristinge Klint la série de couches suivante:

8. Mince couche de sable blanc d²⁾.
7. Moraine D.³⁾, argile morainique assez puissante, ordinairement bleu-grisâtre, contenant des blocs baltiques et norvégiens; le coefficient de dénombrement de blocs est 1,20+0,119.
6. Dépôt glacio-fluvial c³⁾, sable jaune contenant des débris végétaux. Sa base est une mince couche de gravier.
5. Moraine C.³⁾, un banc, d'une puissance d'un mètre environ, d'argile morainique rougeâtre, contenant des blocs baltiques; le coefficient de dénombrement de blocs est 0,68+0,064.
4. Dépôt glacio-fluvial b³⁾, sable blanc contenant des fragments de coquilles.
3. Argile marine eemienne e (argile à Cyprina).
2. Dépôt d'eau douce f, sable dont la base est une mince couche de gravier, contenant des coquilles.
1. Dépôt glacio-fluvial a³⁾, argile très grasse, exempte de blocs et de fossiles. nommée argile luisante.

¹⁾ MADSEN, VICTOR, NORDMANN, V. og HARTZ N. 1908. Eem-Zonerne. Studier over Cyprinaleret og andre Eem-Aflejringer i Danmark, Nord-Tyskland og Holland. Les zones de l'étage eemien. Études sur l'argile à Cyprina islandica et d'autres dépôts de l'étage eemien dans le Danemark, l'Allemagne septentrionale et les Pays-Bas. D. G. U. Række II, Nr. 17. Résumé. P. 265.

²⁾ Autrefois je considérais ce sable comme étant glacio-fluvial, mais à présent je le tiens pour une partie étirée du sable blanc b qui remplit la fente de che-

La série de couches est disloquée par un système de chevauchements dont »le mur« se compose ordinairement de la moraine D, et dont »le toit« se compose ordinairement de l'argile luisante, du sable d'eau douce et de l'argile eemienne. L'inclination des chevauchements est en moyenne 49° vers E. 56° S.

Donc, la série de couches est rompue en beaucoup d'endroits par les chevauchements, et les différents morceaux se sont tassés les uns sur les autres. Ainsi l'on peut observer la série de couches en position inclinée à beaucoup d'endroits de la falaise. Dans celle-ci l'érosion côtière est arrivée à former de raides saillies d'argile comme coulisses, appelées »Næser« (pointes de terre) se composant ordinairement de la moraine D, (le chevauchement), de l'argile luisante, du sable d'eau douce et de l'argile eemienne. Entre les saillies il y a des niches moins raides de sable qui ont reçu le nom de »Fald« (descentes) dont la paroi postérieure est formée par le sable blanc b, la moraine C et le sable jaune c.

Les recherches de 1915 ont montré que la partie nord-ouest de la falaise de Ristinge Klint était plus recouverte d'éboulements et de gazon qu'autrefois de sorte qu'on ne pouvait pas faire de nouvelles observations aux localités (Forekomst) de l'argile eemienne nos 1 à 8. En revanche, la niche entre les localités nos 8 et 9 et la plupart des autres niches et saillies, plus loin vers le SE, étaient moins recouvertes que je ne les avais jamais vues dans les derniers vingt-sept ans.

Ainsi, j'ai réussi en 1915 à augmenter le nombre des localités de l'argile eemienne, examinées en tous détails, de 6 localités, à savoir les nos 13, 17, 19, 21, 24 et 25. Autrefois, il avait été possible d'explorer seulement les 3 niches, entre les localités nos 9 à 12. Maintenant la partie de la falaise dont la structure est exactement connue comprend toute l'étendue entre les localités nos 8 et 16, distance de 250 m environ. De même, les niches entre les nos 17 et 18 et entre les nos 19 et 21 ont été bien étudiées.

La structure de toutes ces parties ne diffère pas essentiellement de celle de la partie entre les nos 9 et 12 examinée autrefois. Pourtant il faut accentuer que la moraine C qui, d'ordinaire, est

vauchement, entre la moraine D et l'argile luisante a, — cf. la localité no 11 (fig. 8) dont la fente de chevauchement est remplie de parties étirées de la moraine C et du sable blanc b, et la localité no 21 (fig. 7) dont la fente de chevauchement est remplie de parties étirées de la moraine C, du sable blanc b et de l'argile eemienne e.

³⁾ Les lettres ci-dessus sont les mêmes qui, dans un ouvrage en préparation sur la falaise de Rogle Klint près de Strib en Fionie, seront employées pour désigner les dépôts morainiques et glacio-fluviaux correspondants dans cette falaise.

d'une puissance d'un mètre, est plus mince dans les niches entre les n^{os} 8 et 9, entre les n^{os} 13 et 15 et entre les n^{os} 20 et 21. Elle se perd partiellement dans la niche entre les n^{os} 14 et 15, et elle a complètement disparu dans la niche entre les n^{os} 15 et 16.

Ce qui reste de l'argile eemienne dans les localités examinées en 1915 ne dépasse nulle part de beaucoup une épaisseur de 2 mètres. Ce fait est d'accord avec ce qu'on a trouvé dans les localités examinées autrefois.

Le petit chevauchement remarquable qui a eu lieu dans la localité n^o 11 n'est plus un phénomène isolé dans la falaise de Ristinge Klint, les localités n^{os} 21 et 25 ayant une structure semblable.

Suivant les dénombrements de blocs entrepris en 1915 il faut changer le coefficient de dénombrement de blocs de la moraine C en $0,68 \pm 0,064$ et celui de la moraine D en $1,20 \pm 0,119$.

Dans l'ouvrage cité (p. 61) j'ai employé, pour déterminer la direction de la force qui a tassé les couches de la falaise de Ristinge Klint, non seulement les directions de l'inclination des couches eemiennes mais aussi celles des chevauchements. Ce procédé n'est pas admissible, il faut qu'on emploie seulement les dernières. En faisant ceci on obtient en moyenne N. 34° O. pour la direction de la force tassante.

Dans l'ouvrage cité j'ai considéré l'argile eemienne comme déposée dans la seconde phase interglaciaire. Mes études sur les moraines de la Fionie et du Jutland meridional, faites à l'aide de dénombrements de blocs, et dont j'espère pouvoir bientôt publier les résultats, m'ont cependant conduit à la conclusion que l'argile eemienne a été déposée dans la première phase interglaciaire.

La structure de la falaise de Ristinge Klint est maintenant si bien connue qu'il n'y a pas lieu de croire que la série de couches révélera de nouveaux faits importants quand, dans l'avenir, on pourra examiner les parties de cette falaise qui, actuellement, sont recouvertes de tant d'éboulements qu'il a été impossible de les examiner jusqu'à présent.

Au contraire, quant à la position des couches, il n'est pas impossible qu'on trouvera dans les parties sud-est de la falaise des endroits où les couches inclinent dans la direction opposée à celle des parties examinées jusqu'à présent, de sorte qu'on verra qu'il existe des »points synclinaux« et des »points anticlinaux« dans cette falaise, comme dans plusieurs autres falaises danoises. Peut-être réussira-t-on à y trouver d'autres faits qui pourront éclairer la tectonique de la falaise — le temps nous l'apprendra. Pas plus que les examens faits antérieurement, les résultats de l'examen de 1915 n'ont donné d'arguments précis pour ou contre

2. 32

la théorie, d'après laquelle les chevauchements de nos falaises sont dûs à la pression d'une calotte de glaces. Si, en opposition à mes idées d'autrefois, je suis maintenant d'avis que les chevauchements de la falaise de Ristinge Klint sont d'origine tectonique, cela est le résultat de mes études d'autres falaises disloquées et des réflexions dont j'ai rendues compte dans la Société géologique danoise¹⁾.

¹⁾ 1915. Medd. Dansk geol. Foren. Bd. 4, p. 433.