

Danmarks geologiske Undersøgelse.
II. Række. Nr. 33.

Den vulkanske Aske i Moleret

samt

en Oversigt over
Danmarks ældre Tertiærbjærgarter.

Af

O. B. Bøggild.

Avec résumé en français.

Hertil et Atlas med 16 Tavler og et Kort.



Kjøbenhavn.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Bianco Lunos Bogtrykkeri.

1918

Pris: 6 Kr.

I. Indledning.

Saa vidt vides, er det første Sted, hvor Moleret omtales i Literaturen, PONTOPPIDAN'S Danske Atlas¹⁾, hvor der nævnes »Tripels eller Terra Tripolitana« fra Mors og Fur; endvidere nævnes²⁾ en Skifersten, staaende paa Kanten, ligeledes fra Fur, og der er vel her næppe nogen Tvivl om, at der hermed tænkes paa Lagene i Knudeklinten, der mere end andre Molerlag har en fuldstændig lodret Stilling.

Den første Antydning af Kendskab til Askelagene har man i følgende Beskrivelse³⁾: »Imod Fiord-Siden ere tvende høie Bierge, hvoraf Foden bestaaer af en kalkagtig Leer-Art, blandet med Vitriol Syre, hvorigiennem løbe brandgule, Jernagtige Striber, som for Øiet giver et behageligt Syn; Naar man brænder den i Ilden, blive Striberne røde og den blaa Grund hvid«.

Det er først FORCHHAMMER, der giver nogen nærmere Beskrivelse af Molerformationen⁴⁾ (Navnet Moeler anvendes i øvrigt første Gang af SCHADE: Beskrivelse over Øen Mors, Aalborg 1911). Han nævner 1: sort plastisk Leer; 2: hvidt skifrigt Leer, Moeleer; 3: en sort meget løs Sandsten. Det sorte farvende Stof er en Kulforbindelse, og Sandstenen bleges i Luften. 4: hydraulisk Kalk [Cementsten] og 5: sort, sandrig Kalksteen. Den forekommer paa lignende Maade som den forrige, ikkun med den Forskjel, at denne findes især i den sorte Sandsteen. En chemisk Analyse viste, at den indeholder over 50 Procent af det sorte Sand.

Som man ser, holder FORCHHAMMER den vulkanske Aske for at være kullholdigt Sand; og det var i det Hele den almindelige Antagelse i Begyndelsen af forrige Aarhundrede, hvad der bl. a. giver sig Udslag i, at der i Aarene 1809—13 blev foretaget Boringer og gravet en Stolle ind for at finde Kul paa Nordkysten af Fur.

¹⁾ Bd. 1, 1763, S. 453.

²⁾ Sst. S. 435.

³⁾ Sst. Bd. IV, 1768, S. 771.

⁴⁾ Danmarks geologiske Forhold. 1835.

Uagtet FORCHHAMMER flere Gange i sine senere Afhandlinger kommer ind paa en Omtale af Moleret, giver han dog ikke mere nogen Beskrivelse af det sorte Sand, og man maa altsaa formode, at han til det sidste er gaaet i den Vildfarelse, at det var kulholdigt, hvad der er ret mærkeligt i Betragtning af, at selv en løs kemisk Undersøgelse let vilde kunne bragt ham ud af Vildfarelsen, og at FORCHHAMMER ellers i de fleste Tilfælde underkastede Bjærgarterne en kemisk Analyse, navnlig i saadanne Tilfælde, hvor der kunde være Tale om nogen praktisk Anvendelse af dem.

I Modsætning til FORCHHAMMER interesserer JOHNSTRUP sig overordentlig lidt for Molerformationen, og der fremkommer i hans Tid ikke nogetsomhelst nyt angaaende de sorte Sandlag. Og paa samme Maade bliver det ved at gaa indtil 1902; i de forskellige Beskrivelser af Danmarks Geologi, der udkommer inden den Tid, nævnes det sorte Sand for det meste slet ikke, kun i USSING's Danmarks Geologi¹⁾ nævnes det for saa vidt som der siges, at Moleret indeholder næsten altid talrige, 2 til 10 Tommer [5 til 26 cm] tykke Lag af sort Sand, og disse sorte Sandlag træde selv paa lang Afstand tydelig frem i det hvide Moler og vise Lagdelingen og Lagenes Stilling. Uagtet Sandet saaledes her anerkendes at være et meget iøjnefaldende Led af Formationen, viser dog selve Angivelsen af Lagenes Tykkelse, at USSING ikke kan have iagttaget dem nærmere i Naturen (kun de aller færreste Lag naar nemlig 5 cm og ingen over 20 cm i Tykkelse), og han har ligesaa lidt som andre Geologer, der har besøgt Molerområdet (til dem hører ogsaa Forf. af denne Afhandling) tænkt, at der kunde være noget mærkeligt ved dette Sand eller fundet paa at underkaste det nogen kemisk eller mikroskopisk Undersøgelse. Det er ret ofte Tilfældet, at Sandet i vore Diluvialaflejringer paa Grund af udskilte Manganforbindelser har faaet en sort Farve, og det samme har man vistnok nærmest tænkt sig skulde være Tilfældet med Sandet i Moleret.

Imidlertid var allerede forlængst Sandets rette Natur anerkendt andetsteds; det var de belgiske Diatoméforskere, PRINZ og van ERMEN-GEM²⁾, der ved Undersøgelse af Diatoméerne i en Cementsten fra Furfinder, at de sorte Lag i denne bestaar af kantede Korn af vulkansk Glas af grøn Farve, af runde Korn af Glaukonit [sikkert ogsaa vulkansk Glas] og af Splinter af Plagioklas. To Aar senere³⁾ giver PRINZ en nærmere Beskrivelse af den vulkanske Aske i Cementstenen tilligemed gode Af-

¹⁾ Danm. geol. Unders. III R. Nr. 2, 1899.

²⁾ Recherches sur la structure de quelques Diatomées contenues dans le »Cementstein« du Jutland. Ann. Soc. belge de Microscopie, 8, 1883.

³⁾ A propos des coupes de diatomées du »Cementstein du Jutland.« Description minéralogique de cette roche. Bull. Soc. belge de Microscopie, 11, 1885, Nr. 6.

bildninger deraf. Her skal ikke gaas nærmere ind paa denne Beskrivelse, der i al væsentligt stemmer med den, der skal gives i det Følgende.

Ogsaa ved en anden Lejlighed var man bleven opmærksom paa den vulkanske Aske, idet NEEF¹⁾ beskrev nogle løse Blokke fra Eberswalde; efter Beskrivelsen stemmer de med den almindelige Cementsten, af Mineraler nævnes Kvarts, Plagioklas og Augit, men det er vel rimeligt at antage, at det første af disse beror paa en Fejlbestemmelse, da det er meget sjældent i den vulkanske Aske og altid forekommer i andre Kombinationer. Han har udført et Par Analyser af det rene Sand, efter at Kalken var opløst, og funden 46,94 og 46,27 pCt. SiO₂ og 1,52 og 1,48 pCt. Glødningstab. Ligeledes nævnes en Blok af den samme Stenart fra Connewitzer Kisgrube ved Leipzig.

Den faststaaende Tuf fra Greifswalder Oie beskrives af DEECKE²⁾, der dog anser det vulkanske Glas for at være Glaukonit, om end af en meget paafaldende Form.

Det var i samme Aar (1902), at Diatoméforskeren, cand. polyt. E ØSTRUP, blev opmærksom paa de ovenfor citerede Afhandlinger af PRINZ og VAN ERMENGEM, og derved kom Tilstedeværelsen af et saa overordentlig ejendommeligt Led i Landets geologiske Opbygning for første Gang til de danske Geologers Kendskab. Det er vel næppe for meget sagt, at ingen enkelt Opdagelse indenfor var Geologi har vakt tilnærmelsesvis saa megen Opmærksomhed som denne; man kendte ikke i Forvejen et eneste Spor af vulkansk Virksomhed her i Landet og for Skandinaviens Vedkommende i al Fald ikke særlig meget deraf, og saa blev man pludselig stillet overfor en Udbrudsvirksomhed, der efter alt, hvad man kendte til Forholdene, maatte have været af ret betydelige Dimensioner, selv om det først noget senere viste sig, at Udbredelsesomraadet var langt større end det forholdsvis ubetydelige egentlige Moleromraade. I Overraskelsen over det Nye blandede der sig for manges Vedkommende, som man kan tænke sig, en Del Ærgrelse over, at man ikke selv havde kunnet gøre denne, dog ret nærliggende Opdagelse.

Offentliggørelsen af denne foretoges af Forfatteren af nærværende Afhandling³⁾; her paavises for første Gang Tilstedeværelsen af Askelag af væsentlig surere Konsistens end de almindelige, og endvidere omtales for første Gang Tilstedeværelsen af vulkansk Aske udenfor det egentlige Moleromraade, nemlig ved Mariager Fjord, ved Albæk Hoved og ved

¹⁾ Über selteneren krystalline Diluvialgeschiebe der Mark. Zeits. d. d. geol. Gesell. 34, 1882.

²⁾ Neue Materialien zur Geologie von Pommern. Mitt. d. naturw. Ver. Greifswald, 33, 1902, 95—103, 106—108.

³⁾ O. B. Bøggild. Vulkansk Aske i Moleret. Medd. Dansk geol. Foren. 9, 1903, S. 1.

Røgle Klint. De Slutninger, der ud fra Lejringsforholdene paa disse forskellige Lokaliteter drages om Aldersforholdet mellem de forskellige tertiære Bjærgarter, har senere vist sig ikke at være rigtige, ligesom det heller ikke er rigtigt, naar der af den Omstændighed, at der mangler ethvert Spor af Askebestanddele i de øvrige tertiære Bjærgarter, sluttes, at disse er ældre end Moleret. Med det Kendskab man senere har erhvervet sig til Aldersforholdet mellem de tertiære Bjærgarter, vil man snarest være tilbøjelig til at slutte, at Grunden til, at der ikke er kommet Askebestanddele i dem af dem, der er yngre end Moleret, maa søges i dettes senere Overlejring af det mægtige plastiske Ler, der har dækket de vulkanske Aflejringer saa grundigt til, at disse i den øvrige Tertiærtid kun i meget ringe Grad har været underkastet Erosion og dermed følgende Genaflejring.

En større Udvidelse fik Udbredelsesomraadet for den vulkanske Aske snart, ved at Nordtyskland blev trukket med ind deri. GRÖNWALL¹⁾ paaviste, at løse Blokke af vulkansk Tuf havde en ret stor Udbredelse i Nordtyskland, og at der kunde skelnes mellem et østligt og et vestligt Omraade; mens Blokkene i det sidstnævnte kunde hidrøre fra det nordtyske Moleromraade, kendte man den Gang endnu ikke noget Sted, hvorfra de østlige kunde hidrøre. Allerede samme Aar beskrev ELBERT og KLOSE²⁾ dog faststaaende vulkanske Dannelser fra Greifswalder Oie med Tuflag, og netop fra samme Sted var ogsaa Flertallet af de af GRÖNWALL beskrevne løse Blokke.

Nogle Aar senere blev Tuflagene ogsaa fundet faststaaende i det vestlige Tyskland³⁾ og her for første Gang i saadanne Aflejringer, hvis Alder lod sig sikkert bestemme. Herved fik man at vide, at Tuffen var nedre Eocæn, og under Forudsætning af, at alle de forskellige Forekomster af Tuf er af samme Alder, hvad der vel næppe kan være nogen Tvivl om, har man i Tuffen et enestaaende godt Middel til Aldersbestemmelse; navnlig ved mange Boringer er den, som det vil fremgaa af det Følgende, et fast Punkt i den i øvrigt ret usikre Række af Bjærgarter.

For Danmarks Vedkommende blev det N. V. USSING, der overtog den videre Undersøgelse af den vulkanske Aske; han havde allerede tidligere undersøgt en enkelt af Molerklinerne, Hanklit, væsentlig i stratigrafisk og tektonisk Henseende⁴⁾, men den Maade, hvorpaa Aske-

¹⁾ Løse Blokke fra Nordtyskland af Stenarter, der indeholder vulkansk Aske. Medd. Dansk geol. Foren. 9, 1903, S. 13.

²⁾ Kreide und Paleocæn auf der Greifswalder Oie. VIII Jahresber. d. geogr. Gesell. zu Greifswald, 1913.

³⁾ Første Gang omtalt af GAGEL: Über das Alter und die Lagerungsverhältnisse des Schwarzenbecker Tertiärs. Jahrb. d. k. Geol. Landesanstalt u. Bergak. 27, 1906, S. 399.

⁴⁾ De væsentligste Resultater heraf er givne i Danmarks Geologi. Danm. geol. Unders. III R. Nr. 2, 1899, Tvl. I.

lagene gengives, nemlig som korte Streger uden noget Sammenhæng og jævnt fordelte gennem hele Moleret, viser, at han kun har skænket disse Lag en meget ringe Opmærksomhed. Da det imidlertid havde vist sig, at de var vulkanske, begyndte han en grundig Opmaaling af Tykkelsen af hvert enkelt Lag og Mellemmrummene mellem dem, og ved dette Arbejde, som fortsattes gennem Aarene 1902—07, lykkedes det ham at konstatere, at de enkelte Lag kunde følges med paafaldende Regelmæssighed fra den ene Klint til den anden, og at man saaledes havde med et bestemt System af Lag at gøre, som blev nummererede, og som i Reglen let kunde genkendes, dels ved at kombinere flere paa hinanden følgende Tykkelser af Lagene og Mellemmrummene, og dels ved særlige Ejendommeligheder ved visse af Lagene (Dobbeltlag, lysere Lag o. a.).

Hvad USSING har publiceret om disse Undersøgelser, er i det Hele meget lidt; i 2. Udgave af Danmarks Geologi (1904) gives en Del foreløbige Resultater; da Optællingen af Lagene den Gang lige var paabegyndt, kan man ikke undre sig over, at de forskellige Opgivelser ret daarligt stemmer overens med de virkelige Forhold. Et Profil med USSING's endelige Nummerering af Lagene findes i en Afhandling fra 1907¹⁾.

Et meget kortfattet Resultat af USSING's Undersøgelser gives i 1910²⁾. Her skelnes mellem en øvre og nedre Serie (de samme som i denne Afhandling er forsynede med hhv. positive og negative Numre) af Moleret, og der gives nogle Tal for Antallet og Mægtigheden af Askelagene i disse to Serier. For den nedre Series Vedkommende maa disse Tal efter de nyere Undersøgelser forandres en Del, saaledes som det vil fremgaa af det Følgende og den Opgivelse, at der i denne Serie hovedsagelig findes lyse Askelag, er ret uheldig. Hvis Benævnelsen lys skal forstaas som sur, hvad der utvivlsomt maa have været USSING's Mening, passer Angivelsen ikke, da de nedre Lag ved nærmere Undersøgelse har vist sig overvejende at være af basisk Natur, selv om de ofte er i en saadan Forvitringstilstand, at de fremtræder som ganske lyse eller endogsaa helt hvide.

I den Tid, der er forløbet siden Opdagelsen af den vulkanske Aske, er der efterhaanden funden en hel Del nye Lokalteter for denne. I min tidligere nævnte Afhandling fra 1903 nævntes som bekendt selve Hovedomraadet for Moleret, hvortil regnes talrige Lokalteter paa Nord-Mors samt Silstrup, Fur og Ærtbølle; endvidere Nordsiden af Mariager-Fjord (Skovbo), Albæk Hoved paa Nordsiden af Vejle Fjord og Røgle Klint ved Strib (Holmehus). Hertil er siden kommet: Junget i Salling,

¹⁾ Om Floddale og Randmoræner i Jylland. Overs. Vid.-Sels. Forh. 1907, Nr. 4. Numrene her stemmer med de i denne Afhandling anvendte med Undtagelse af, at Nr. 2 er erstattet med 3 og Nr. 7 med 9.

²⁾ Handbuch der regionalen Geologie. I Bd. 2 Abt. Dänemark.

fundet af J. P. J. RAVN i 1903¹⁾), Cilleborg paa Sydsiden af Mariager Fjord, ligeledes fundet af J. P. J. RAVN²⁾); endvidere Refsnæs, hvor Askelagene blev fundet paa Geologisk Forenings Ekskursion i 1913³⁾). Paa Æbelø har USSING fundet Askelagene i 1906, og endelig har jeg i 1917 fundet dem paa Helgenæs.

En særlig Betydning har Opdagelsen af Forekomsten af vulkansk Aske i de dybe Boringer, da det herved er lykkedes at faa en let genkendelig Bjærgart, der kan afgive en sikker Tidsbestemmelse netop under saadanne Forhold, hvor det ved de sædvanlige Boremetoder næsten er udelukket at finde Forsteninger. Det første Tilfælde omtaltes af USSING⁴⁾), nemlig en Boring ved Skive; senere nævnes ogsaa af samme Wedellsborg paa Fyn⁵⁾). Ved Gennemgang af talrige ældre og nyere Boringer er det lykkedes mig at fremdrage flere andre Eksempler, hvorom nærmere i et senere Afsnit.

Da USSING døde i 1911, forelaa der, som det vil være fremgaaet af det foregaaende, fra hans Haand kun et meget ringe Materiale angaaende disse meget interessante Forhold. Derimod var der i hans Dagbøger en Mængde Iagttagelser og navnlig talrige, meget omhyggelig udførte Maalinger af Lagtykkelserne. Naar USSING ikke tidligere har offentliggjort dette Materiale, maa det vel have været hans Mening, at Forholdene endnu ikke var tilstrækkelig undersøgte. Efter at have gennemset hvad der forelaa, har jeg dog ment, at det vilde være af væsentlig Betydning at faa det offentliggjort, og jeg foretog da i Sommeren 1917 en Rejse til alle Forekomsterne af vulkansk Aske for at revidere og supplere Undersøgelserne. Enkelte Steder viste det sig, at der næppe var noget nyt at tilføje, mens der paa andre Steder ved Nedstyrtninger var frembragt saa friske Profiler, at Maalingerne kunde foretages væsentlig bedre end tidligere. En enkelt Klint, Fæggeklit, som aldrig havde været besøgt af USSING, opmaalt fuldstændig. I det hele maa det fremhæves, at der for de positive Lags Vedkommende er føjet forholdsvis lidt Nyt til USSING's Iagttagelser, mens der derimod forneden er lagt en lang Lagrække til (Lagene \div 19 til \div 39), som ikke var iagttaget af USSING. For de negative Lags Vedkommende kræves der dog endnu mange nye Iagttagelser paa særlig gunstige Lokalteter for at faa Rækken nogenlunde sikker helt igennem, og for Fremtiden maa man vente, at de Molerbrud, som er i Gang, og som muligvis vil forøges med flere, maa give god Lejlighed til at undersøge disse Lag, som netop er dem, der har teknisk Anvendelse.

¹⁾ Ussing, Danmarks Geologi, II Udg. 1904.

²⁾ Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejninger. K.D.Vid.Selsk.Skr. 7.R. naturv. og mat. Afd. III, 2, S. 14.

³⁾ Medd. Dansk geol. Foren. 4, 1912—15, S. 219.

⁴⁾ Om Floddale og Randmoræner i Jylland, S. 192.

⁵⁾ Handb. d. reg. Geologie S. 15.

Det vil naturligvis ikke være muligt i Afhandlingen i alle Enkelt-
heder at gøre Rede for, hvilke Undersøgelser der skyldes USSING, og
hvilke jeg selv har foretaget. For Hovedomraadets Vedkommende har
jeg ovenfor antydnet, hvorledes Forholdet i Hovedsagen er; for de fjær-
nere Forekomster vil det ved hver enkelt blive angivet.

Mag. sc. KAREN CALLISEN, som har deltaget i mine Undersøgel-
ser i Naturen, og tillige været mig behjælpelig ved Undersøgelserne af
Sandpræparaterne, takkes herved paa det bedste.

II. Askelagene i Limfjordsomraadet.

Til dette Omraade hører alle de egentlige Molerforekomster i de vestlige Limfjordsegne; de skal gennemgaaes enkeltvis i det følgende Kapitel.

Den samlede Mængde af Askelag, som kan erkendes i hele Omraadet, er nummereret med 179 Numre, og herved er der fulgt det Princip, at et Lag skal betegnes med et Nummer, naar det er nogenlunde anseligt og kan gendes fra den ene Forekomst til den anden; men foruden disse Lag findes der ogsaa en Mængde ganske tynde, som optræder mere tilfældigt, og som ved nærmere Eftersyn kan forøges næsten ubegrænset. De benævnes, hvor de er optegnede, med et Bogstav til det nærmest lavere Nummer. Da man, saa vidt vides, hverken kender Over- eller Undergrænsen for Molerserien, har det været nødvendigt ved Optællingen af Lagene at begynde et Sted i Midten og tælle til begge Sider, og det er da faldet mest rimeligt at begynde ved Grænsen mellem de to Serier, hvori man naturlig kan inndele Moleret.

Den øverste Serie, som er mest repræsenteret i de naturlige Profiler, udmærker sig ved at indeholde en forholdsvis meget stor Mængde og ret mægtige Askelag, mens den nedre har meget færre og tyndere, saaledes som det umiddelbart vil fremgaa ved Betragtning af Tavlerne og endnu tydeligere ved Betragtning af et hvilket som helst Stykke Molerprofil i Naturen. Hvis man tager Gennemsnitsværdierne mellem de forskellige Forekomster, er Forholdet et saadant, at den øvre Serie paa en samlet Mægtighed af 19,30 m indeholder 130 Askelag af tilsammen 3,61 m's Mægtighed, mens den nedre Serie paa 29,47 m har 39 Lag paa 0,62 m. Den øvre Series Askelag udgør 18,7 pCt. af den samlede Mægtighed, mens det tilsvarende Tal for den nedre Serie er 2,1. Da Asken ikke kan bruges til Molersten, kan man forstaa, at den øvre Serie absolut ikke kan anvendes. Foruden disse to Serier kan man udskille en øverste Serie, der næsten kun er repræsenteret ved Silstrup og som paa 7,26 m indeholder 10 Lag (Nr. 131—140) paa ialt 0,07 m, altsaa en Askeholdighed paa mindre end 1 pCt.

Formedelst denne Tvedeling af Molerets Hovedmasse er det naturligt at begynde Optællingen af Lagene ved Grænsen mellem de to Hovedserier, saaledes at det nederste, ret tykke Lag i den øvre Serie kaldes Nr. 1, mens det første Lag nedenfor dette, et i øvrigt ganske uanseligt Lag, kaldes Nr. $\div 1$ o. s. v. Navnlige for de positive Lags Vedkommende kan denne Benævnelsesmaade med stor Fordel anvendes, da denne Serie er saa godt undersøgt, at der næppe er nogen Mulighed for, at der kan skydes noget nyt Nummer ind, undtagen i den aller øverste Del; som Følge deraf kan Numrene paa alle de karakteristiske Lag for Fremtiden betragtes som konstante. Med de negative Lag forholder det sig anderledes; de udmærker sig ofte ved lys Farve og ringe Mægtighed, saa at der kræves særlig gunstige Forhold for at tælle dem nøjagtig op; den senere Gennemgang af de enkelte Lag vil ogsaa vise, at der paa mange Punkter endnu hersker en Del Usikkerhed. Det kunde naturligvis under saadanne Forhold være praktisk at benævne Lagene paa anden Maade, saaledes som USSING har gjort i sine Dagbøger; men Forudsætningen for en saadan Benævnelse (f. Eks.: $\div 18 = \alpha$, $\div 17 = \alpha$, $\div 15$ eller $14 = \beta^1$, $\div 13 = \beta^2$ o. s. v.) er rigtignok, at der kun er et ret begrænset Antal Lag.

For Oversigtens Skyld er Tykkelserne af alle de nummerede Lag og Mellemrummene mellem dem anført i nedenstaaende Tabel. De forskellige Afvigelser fra de normale Forhold, som kan forekomme, er samlede i den efter Tabellen følgende Gennemgang af Lagene; i selve Tabellen er kun enkelte af de mest iøjnefaldende Forhold angivne ved følgende Forkortelser:

- c betyder, at vedkommende Lag er cementeret.
 D — Dobbeltlag
 M — at der i vedkommende Mellemrum findes et eller flere unummerede Askelag
 s — stribet
 a — surt Glasaskelag (af andesitisk, dacitisk eller liparitisk Sammensætning).
 u — udtværet Askelag.
-

Tabel over Askelagene og Mellemmrummene mellem dem.
(Tykkelserne angives i cm.)

Nr.								Sils- trup
140	..	..	..	..	..	..	..	150
	..	..	..	..	..	..	..	0,2
	..	..	..	..	..	..	..	45
139	..	..	..	..	..	..	..	0,5
	..	..	..	..	..	..	..	75
138	..	..	..	..	..	..	..	2
	..	..	..	..	..	..	..	55
137	..	..	..	..	..	..	..	0,2
	..	..	..	..	..	..	..	50
136	..	..	..	..	..	..	..	1
	..	..	..	..	..	..	..	32
135	..	..	Fegge- klit	..	..	..	..	1
	
134	..	..	0,5	..	..	..	..	} 180
	..	..	10	..	..	..	..
133	..	..	1	..	..	..	..
	..	..	5	..	..	..	..
132	..	..	0,5	..	..	..	..
	..	..	7	..	..	..	..
131	Fur Knude- klint	..	0,5	..	..	..	Han- klit	
	..	..	9	..	..	..	..
130	5	..	4	..	..	..	2,5	3
	10	..	28	..	..	..	8	10
129	5	..	6	..	..	..	4,5	4
	} 70	..	30	..	..	..	10	14,5
128		..	1	..	..	..	1u	1,5
		..	20	..	..	..	..	..
127		..	1	..	..	..	..	..
		..	100	..	..	..	..	..
126	..	0,3	..	..	..	..	..	} 65
	..	3	..	..	..	..	..
125	..	0,2	..	..	..	..	125	
	..	4	..	..	..	..	..
124	..	0,5	..	..	..	..	..
	..	20	..	..	..	..	..
123	..	0,5	..	..	..	..	..
	..	60	..	..	..	..	..
122	2	..	3	..	..	..	2	2
	6	..	7	..	..	..	5	} 25
121	2	..	2	..	..	..	0,5	
	9	..	22	..	..	..	9,5	
120	3	..	3	..	..	..	2,5	2
	28	..	57	..	..	..	16,5	37
119	2	..	2	..	..	..	1u	1
	21	..	34	..	..	..	10	23
118	16s	..	16	..	..	..	19s	13
	5	..	8	..	..	..	4	8
117	1u	..	1u	..	..	..	1,5	1
	5	..	9	..	..	..	6	8

Nr.	Fur Knude- klint		Fegge- klit				Han- klit	Sils- trup	
116	4	..	4,5	..	..	..	3,5	4	
	5	..	8	..	..	..	5	8	
115	1	..	0,5	..	..	..	1	1	
	10	..	26	..	..	..	9M	13	
114	15s	..	13s	..	..	..	14s	14s	
	5	..	8	..	..	..	4	6	
113	3	..	3	..	..	..	2	3	
	8	..	10	..	..	..	4,5	7	
112	4	..	5	..	..	..	3,5	5	
	6	..	8	..	..	..	4	8	
111	2	..	1	..	..	..	2	1	
	8	..	10	..	..	..	4		
110	5	..	4	..	..	..	2,5		10
	12	..	20	..	..	..	5,5		
109	3	..	3	..	..	..	5	4	
	7	..	8	..	..	..	9	10	
109	3	..	5	..	..	..	3	3	
	5	..		..	..	..	3	7	
107	1	..		..	..	..	3	4	
	1	..		..	..	..	2,5	4	
106	2	..	4	..	..	..	2,5	3u	
	12	..	25	..	..	..	8,5	17	
105	3	..	5	..	..	..	3,5	4	
	24	..	30	..	..	..	20M	20M	
104	1	..	2	..	..	..	1,5	2,5	
	3	..	5	..	..	..	2,5	2	
103	3	..	3	..	..	Salgjer Høj	2c	3c	
	6	..	15	..	..		10	7c	
102	6c	..	6c	..	..	6c	9c	8c	
	10c	..	25c	..	..	10c	15c	9c	
101	12c	..	9c	..	..	12c	12c	12c	
	16	..	15	..	..	9	12M	3,5	
100	2u	..	2	..	..	1	2	0,5u	
	14	..	20	..	..	3	17M	11	
99	2	..	2	..	..	1	3	2	
	7M	..	10M	..	..	11	5,5	10	
98	0,5	..	1	..	..	1	0,5u	1u	
	16	..	17	..	..	3	2,5	10	
97	1	..	1	..	..	1	4,5s	3	
	0,5	..	3	..	..	3,5	5,5	5	
96	0,5	..	0,3	..	..	0,5	2	1,5	
	0,5	..	1,5	..	..	3,5	3M	6	
95	0,5	..	0,3	..	..	0,5	0,5	0,5	
	5	..	12	..	..	34M	3	6	
94	3	..	5	..	..	6	3	4	
	6	..	1	..	..	6	5	4	
93	2	..	2	..	..	2	2	2	
	11M	..	19	..	..	6M	6	6	
92	4	..	4	..	..	4	5	5	
	28	..	42	..	..	25,7	24,5	25	
91	1	..	0,5	..	..	0,3	0,5u	1	
	45	..	55	..	..	31	25	30	

Nr.	Fur Knode- klint		Fegge- klit		Ejers- lev	Salgjer Høj	Han- klit	Sils- trup	
90	8	..	9D	..	10D	9,5D	8Dst	8D	
		..	58M	..		50M	40M	40M	
89	} 63M	..	0,5	..		0,7	1u	0,5	
		..	3	..		6,3	6	12,5	
88	1	..	1	..		0,7	2,5	1	
	9	..	8	..		9,3	10	10	
87	1,5	..	2	..	2	2,5	2,5	2,5	
	4,5	..	5	..	7,3	5	3	1	
68	1	..	1	..	0,7	1,5	0,5u	1	
	10M	..	14	..	13	7,5	10	9	
85	1	..	0,5	..	1	1	1	1	
	2	..	2	..	7	1,5	1,5M	2	
84	1	..	1	..	1	1,5	1,5	1,5	
	3	..	10	..		2,5	3,5	3	
83	6	..	4	..		4	4	2,5	Skovbo
	8	..	6	..		6	5	6	
82	3	..	3	..	2	3,5	3	2,5	2,5
	6	..	15	..	7	6,5	7	3	3
81	3	..	3	..	2	4	3,5	2	4
	16	..	8	..	12	10	9	12	6
80	5	..	7	..	5	5	4,5	3	6
	4	..	8	..	6	4	3	5	1,5
79	15	..	15	..	15c	16	15	12	17
	10	..	10	..	9	8	10	12	16,5
78	1	..	1	..	1	1	1	1	0,5
	15M	..	5	..	3	3	2	3	10,4
77	1	..	1	..	1	0,5	0,5u	1	2,6
	13	..	8	..	2,5	10M	5,5	9	5
76	1	..	2	..	1,5	0,5	2	1	1,5
	3	..	4	..	2	2,5	6,5	3	3
75	1	..	1	..	1	1	2	1	3,5
		..	16M	..	9,3	13M	5,5	11	
74	} 8	..	1	..	0,7	1	0,5u	1	
		..	2	..	3	3	5	2	
73	1	..	2	..	2	2,5	1,5	3	
	2	..	6	..	4	4	2	3	
72	2	..	2	..	2,5	2,5	2,5	3	
		..	4	..	3	4	4	3,5	
71	} 9	..	3	..	3,5	3	2	3	
		..	6	..	3,5	5	3	6	
70	2	..	2	..	2,5	2	3	2	
	5	..	6	..	5	4,5	11M	8	
69	4	..	4	..	5c	5,5	4	4	
	6	..	6	..	5,5	5,5	6	3	
68	2	..	3	..	2,5	3,5	3,5	3	
	8	..	6	..	4	4,5	4	7M	
67	2	..	3	..	2,5	2,5	3,5	3,5	
	6	..	9	..	5	5,5	7	22	
66	1	..	1	..	0,5	1,5	1	1	
	23M	..	8	..	10,3	21M	13	7	
65	1	..	1	..	0,7	2	2	2	
	8	..	15	..	16,5	8	4	8	

Nr.	Fur Knude- klint		Fegge- klit		Ejers- lev	Salgjer Høj	Han- klit	Sils- trup
64	2 20M	..	2 13M	..	1,5 15	2 8	2 11	2 15
63	2 38	..	3 31	..	3 22	2 23	3 15	3 16
62	11c 13M	..	13 20M	..	10 16	10 12M	10 11M	9 19M
61	2 15	..	2 15	..	2 16	2 9M	3u 9M	2 11M
60	7 16M	..	7 17M	..	6 21	7 12M	6,5 7	7 3M
59	2 8M	..	4 3	..	3,5 3	5,5 ..	3,5 4,5	3 4,5
58	1 13,5	..	1 6	..	0,5 8	..	0,5u 5	1 4
57	0,5 5,5	..	1 6	..	0,5 6	..	1u 4	0,5 16
56	1 38	Fur Stolle- klint	1u 37	..	0,5 29	..	1u 25	1 4
55	3 8	3 10	5 8	..	3,5 9	..	5 7	1 4
54	2 13M	3 10	4 8	..	3 12,3	..	4,5 7	4 10M
53	0,5 15,5	3 15	4 15	..	0,7 12	..	1 6	0,5 7,5
52	0,5 8	1 8	15	..	1 16	..	1 5	0,3 4,5
51	9 8	10 8	9 3	..	8,5 6	..	9 5	8,5 6
50	1 10	2 10	1 6	..	2 22	..	3,5 4,5	2 5
49	1 18	2 12	1 10	..	22	..	2 8	1 8
48	3 7	2 9	3 8	..	3 8	..	2 5	3 8
47	2 15	1 10	2 12	..	2 12	..	2 8	2 10M
46	1 60	2 49,5	2 38	..	2,5 25M	..	2 15	1,5 16
45	3 12	4 6	3 10	..	1,5 14	..	3 9	3 15M
44	1,5 8	0,5 8,7	2 6	..	1 7	..	1,5 28	1 24,5
43	1,5 60	1,3 85	2 55	..	2 40	..	1,5 19	1,5 19
42	2 32	3 28	2 24	..	2 17	..	1u 10	1 13
41	2 15	3 12	2 80	..	2 18	..	1 25	0,5 14,5
40	1 52	1 44	2 6	..	1 68M	..	1,5 4	0,5 8,5
39	1 27M	3 34	2 10	..	2 5	..	1 4	0,5 2,5

Nr.	Fur Knude- klint	Fur Stolle- klint	Fegge- klift	Ært- bolle	Ejers- lev		Han- klit	Sils- trup	Skovbo
38	1	1	1	2	2	..	1,5	2	
	19	16	18	13	13	..	7,5	9	
37	1	0,5	2	2	3	..	2	2	
	32	30	} 9	14	10	..	4	15	
36	2	0,5		3	3	3	..	2	3
	10	10	} 5	7	5	..	8	7,5	5,5
35	6	6		5	7	4	..	5	4,5	4
	..	9	13M	13M	2,5	..	2	2,5	5
34	..	2	1,5	1	0,5	..	1,5	1,5	0,6
	..	6	5	4	5,5	..	2	1,5	5,5
33	..	2	1,5	1	1,5	..	1,5	1,5	2
	..	7	3	4	4	..	2,5	1,5	1,8
32	..	2	1,5	1	1,5	..	1,5	1,5	1,5
	..	8,7	14	34M	8	..	9M	6,5	5,2
31	..	0,3	4	3	3	..	3	2,5c	3,2
	..	9	9	25	6	..	5,3	6c	3,5
30	..	2,5c	1D	1D	1,5D	..	1,5Dc	1,5Dc	1D
	..	8c	8	20	9	..	4c	9,5c	3,2
29	..	0,5c	0,5c	0,5c	0,5	..	0,5c	0,5c	0,5
	..	16,5	5c	15c	3,5	..	2c	2,5c	2
28	..	1,5	2c	1c	2	..	1,5c	3c	2
	..	6,7	4c	10c	3,7	..	2c	2,5c	1,7
27	..	0,3	1c	0,5c	1,3	..	1c	0,5c	0,5
	..	7,7	6c	15c	7	..	6c	3c	2
26	..	0,3	1	0,5	1,5	..	1	1	1,2
	..	6,7	6	12	5	..	6	} 7M	1,6
25	..	0,3	0,5	0,5	0,5	..	0,5		0,4
	..	15	18	20	6	..	7M	4	
24	..	2,5	4	3,5	3	..	2,5	3	3
	..	8	15	8	6	..	2	3	4
23	..	2	3,5	1	3	..	2,5	3	2
	..	10	13	1	3	..	5	4	6
22	..	8	8	6	7	..	7	6	5
	..	3	3	6	2	..	2	15	} 15
21	..	0,5	1	1	1	..	0,5	1	
	..	15,7	11	7,5	11	..	6,7	10	
20	..	0,3	1	0,5	1	..	0,8	0,5u	} 13a
	..	33	30	20	18	..	26	5	
19	..	16a	18a	15a	15a	..	19a	18a	13a
	..	19	26	16	24,5	..	14,5	13	} 14
18	..	3	2,5D	2,5D	2,5	..	3D	2,5D	
	..	2	3	1	} 22	..	0,5	1	
17	..	0,5	1	1		..	1	1	
	..	2	18	12	} 10	..	5	2,5	
16	..	3D	3D	2D		3D	..	3D	2D
	..	30	27	50	10	..	7	2	} 30
15	..	0,2	0,5	0,5	0,5	..	1	0,5	
	..	100M	75	50	86M	..	50	35	
14	..	3D	3,5D	4D	3D	..	2,5D	3,5D	2,5D
	..	4,5	7	5	} 33	..	} 10	13,5	}
13	..	1a	1a	1a		..		1,5a		5
	..	29	30	20	..	..	..	..	..

Nr.	Fur Ost-klint	Fur Stolle-klint	Fegge-klint	Ært-bolle	Ejers-lev		Han-klint	Sils-trup	
12	1,5	4	2	5	1,5	..	3	2,5	
	10	5,5	8	5		..	10	3	
11	1	1	1	0,5		} 30	2	0,5u	
	10	28M	22	6		..	21M	12	
10	1	1	2	1	0,5u	..	1u	0,3u	
	25	40	36	25	30	..	22,5	15	
9	4	7	7	5	4	..	5,5	6	
	6	2	3			..	6,5		
8	1	0,5	0,5			..	0,5		
		3	7	} 8		} 18			
7	} 8,5	0,5	0,5			..			
		11	8			..	} 12		
6	1,5	1	1	1	1	..	1	1,5	
	7	8,5	12	12	10,5	..	10	7	
5	1	0,5	1	1,5	1,5	..	1	0,5	
	7	9	10	2	5	..	10,5	4	
4	3	2	2	2	2		2,5	2	
	10	8	13	8	6	Skjær-bæk	10	13	
3	7	5	4	5	5	5	7	6	
		9	6						
2	} 25M	0,5	0,5	} 20M	} 20	} 30	} 22	13,5	
		17	30						
1	7	5	5	5	5	5	5	7,5	
÷									
1		} 180	..					30	
			..					0,2	
2		0,3	..					8	
		15	..					0,3	
3		0,5	..		} 300		} 150	3	
			..					1	
4		} 40	..					0,5	
			..					0,3	
5	} 350	0,2	..	} 400M		} 300		19	
		180	..					0,5	
6		0,2	..		0,5		0,5		
		45	..		25		7		
7		0,1	..		0,2		0,2		
		7	..		2		1		
8		0,2	..		0,2		0,2		
		7	..		5		3		
9		0,2	..		0,4		0,2		
		100	..		50M		55		
10	1	1	..	1,5	1		0,8	1	
	20	24	..	22	12		26	22	
11	5	3	..	3	3	4	2	3	
	80	83	..	16	16	100	70	40	
12	7	6	..	6s	5s	6	5	5	
	20	120M	..	23	23	80	33	37	
13	5	6	..	5s	5	8	5	6	
	600	600	..	43,5	140	192	40	45	

Nr.	Fur Øst-klint	Fur Stolle-klint		Ært-bølle	Ejers-lev	Skjær-bæk	Han-klit	Sils-trup
÷								
14	} 600	} 600	..		0,2	0,2a	0,2a	0,3a
15			..	43,5	60	160	} 1060	
16			..	1,5	1	1		
17			} 400	45		0,2
17	4a	4a	..	..		4a	
18	110	200	..	..	150		
18	0,3a	0,2a	..	..	0,5a		
19	..	400						
19	..	3						
20	..	200						
20	..	0,8c						
21	..	12c						
21	..	1,5c						
22	..	300						
22		0,4						
23	Fur Knude-klint	20						
23		0,2						
24	0,2	10						
24	0,3	0,5						
25	0,5	0,2						
25	1,5	0,8						
26	2	10						
26	0,5	4						
27	0,1a	1						
27	0,5	0,4a						
28	1,5	0,5						
28	10	1,5						
29	0,3	12						
29	80	0,3						
30	2	100						
30	5	2						
31	1,5	5						
31	4	0,5						
32	0,3a	8						
32	12	0,3a						
33	14a	20						
33	75	14a						
34	1,5	70						
34	75	2						
35	2c							
35	200							
36	0,3							
36	1,5							
37	0,3							
37	100							
38	0,2							
38	40							
39	2							

De i ovenstaaende Tabel angivne Værdier er fremstillede grafisk paa medfølgende Tavler 1—7. For de positive Lags Vedkommende er der brugt det Princip, at der af et passende Antal Lag er valgt et fremtrædende, saa vidt muligt midt i Rækken, og fra Undersiden af dette er saa Afstanden maalt op- og nedefter til de øvrige Lag, herved opnaas, at et og samme Lag paa de forskellige Lokalteter aldrig bliver forskuddt ret stærkt op eller ned, hvorved det bliver meget let at sammenholde Lokalteterne med hinanden. De negative Lag er derimod alle maalt ud fra Undersiden af Nr. 1; den for de positive Lag anvendte Metode kan nemlig ikke bruges her paa Grund af den undertiden enorme Afstand, der er mellem de enkelte Lag, og paa den anden Side er Antallet af Lagene ikke saa stort, at der kan skabes nogen særlig stor Forvirring af den Omstændighed, at det enkelte Lag forskydes stærkt op og ned.

Paa Tavlerne er indtegnede alle iagttagne Mellemlag; en nøjagtigere Angivelse af deres Beliggenhed vil i øvrigt findes i den efterfølgende Gennemgang af de enkelte Lag. Ligeledes er Cementstenslagene og de mere gennemgaaende Cementbolle-Rækker indtegnede. Dobbeltlagene er ikke indtegnede som saadanne, da de enkelte Lag oftest er saa tynde, at de vanskelige vilde kunne ses med den valgte Maalestok.

I det Følgende skal der gives en Beskrivelse af de enkelte Lag, for saa vidt de udmærker sig fremfor Hovedmængden ved Farve, Struktur, Mineralsammensætning eller paa anden Maade. Betegnelsen »basaltisk« ved et Lag betyder, at det har den for Flertallet af Lagene typiske mikroskopiske Sammensætning, som senere skal beskrives nærmere; hvor der ikke er anført noget i den Retning, betyder det kun, at vedkommende Lag ikke er mikroskopisk undersøgt, saaledes som det navnlig vil være Tilfældet med den store Mængde positive Lag, hvor det dog paa Forhaand er overvejende sandsynligt, at Sammensætningen vil være den almindelige.

De nederste Lag er gennemgaaende i en meget omdannet Tilstand; Farven er, selv for de basaltiske Lags Vedkommende, lys eller næsten hvid, og Glasset er mere eller mindre omdannet og ukendeligt; kun de krystallinske Bestanddele har holdt sig.

Nr. ÷ 39 er af gullighvid Farve og næsten helt omdannet til en leret Masse. I Mikroskop¹⁾ ses meget svagt lysbrydende Glas, der dog sikkert er omdannet, og forholdsvis faa Mineralkorn (forskellige Feldspater, hvoraf de fleste stærkt lysbrydende). Laget nærmest af basaltisk Beskaffenhed.

÷ 38 af hvid Farve.

÷ 37 hvid nærmest som ÷ 39; overordentlig faa Mineraler, vistnok basaltisk.

÷ 36 hvid.

¹⁾ De mikroskopiske Præparater laves ved at slæmme noget af Proven under gentagen Gnidning med Fingrene for at faa saa meget som muligt af de lerede Bestanddele væk; kun den for Mikroskopet bekvemteste Kornstørrelse (0,05—0,1 mm) undersøges.

÷ 35 ligger i Cementsten af ca. 6 cm's Mægtighed; frisk, af sortegraa Farve, normal basaltisk.

÷ 35—÷ 34. Under ÷ 34 i Fur Stolleklint findes et Lag af ganske enestaaende Beskaffenhed, nemlig et cementstenlignende Lag, der er ganske fast, men ikke indeholder det mindste kulsur Kalk, og det maa vel antages at være sammenkittet af Kiselsyre. Mægtigheden er 4 cm; det indeholder ingen Aske. Da dette Lag er det aller nederste synlige paa dette Sted, vides det ikke, hvorledes det forholder sig til ÷ 35; i Fur Knudeklint er det ikke iagttaget.

÷ 34 hvidgul; næsten udelukkende uklare Korn, meget faa Stykker Glas, svagt lysbrydende. Af Minerater Feldspat, næsten lige meget af svagere og stærkere lysbrydende, og enkelte Kvartskorn. Maa betegnes som intermediært.

÷ 33 er et af de mest iøjnefaldende af alle de vulkanske Lag; hertil bidrager ikke alene den usædvanlige Tykkelse (14 cm), men ogsaa den næsten rent hvide Farve, som her er saa meget mere paafaldende, da Laget er fuldstændig frisk, af fint sandet Konsistens. Mens Laget i Stolleklint kun bliver synligt ved Udgravning, er det særlig fremtrædende i Knudekiint, hvor det kommer igen mange Gange i fuldkomment lodret Stilling med Undersiden afvekslende til Højre og Venstre. I Mikroskop viser det sig næsten udelukkende at bestaa af usædvanlig rent, klart og farveløst Glas, hvis Lysbrydning ved Hjælp af Thoulet's Vædske er bestemt til 1,497. Mineralkorn overordentlig faatallige; en enkelt Kvarts og saavel svagt som stærkt lysbrydende Feldspat fandtes. Asken er delvis analyseret af Chr. CHRISTENSEN, der har fundet 67,50 pCt. SiO_2 og 8,46 pCt. H_2O , hvad der for den vandfrie Substans giver 73,7 SiO_2 . Laget hører altsaa til de aller sureste, og er af liparitisk Sammensætning.

÷ 32 ligner i Farve, Konsistens og Sammensætning fuldstændig foregaaende.

÷ 31 hvid; af næsten ren basaltisk Konsistens, men ejendommelig ved at indeholde forholdsvis lidt Glas, dels brunt, stærkt lysbrydende, og dels farveløst, svagt lysbrydende, omdannet. Derimod fandtes en usædvanlig Mængde Mineral-korn, langt overvejende Feldspat, mest stærkt lysbrydende (Labrador); enkelte Korn af Kvarts og Augit fandtes. Paafaldende er det, at Mineralkornene næsten alle er omgivne af en Glashinde.

÷ 30 ligeledes hvid og af basaltisk Beskaffenhed, men har, i Modsætning til forrige, en meget stor Mængde brunt Glas og kun faa Mineraller, langt overvejende Labrador, og desuden en enkelt svagere lysbrydende Plagioklas.

÷ 29 ligner i alle Henseender meget foregaaende.

÷ 28 som foregaaende, men med mindre klart Glas og betydelig flere Mineralkorn.

÷ 27 et meget tyndt surt Glasaskelag, meget ejendommeligt ved sin Beliggenhed, tæt indeklemt mellem to forholdsvis betydelige basaltiske Lag, men endnu mere ved Glaspartiklernes Form, da de alle udgøres af tynde Plader, hvorved Asken faar et, blandt alle Lag enestaaende, glimmerlignende Udseende. Farven er snehvid. I Mikroskop er Glaspartiklerne overordentlig rene, klare, farveløse og svagt lysbrydende ($n=1,503$). Næsten ingen Mineraller (et enkelt svagt lysbrydende Feldspatkorn).

÷ 26 hvid, basaltisk; ret talrige Mineralkorn (Labrador).

÷ 25 hvidgraa, basaltisk; meget og rent, brunt Glas; Minerallerne langt overvejende Labrador, men der findes ogsaa enkelte Ortoklas- og Kvartskorn.

÷ 24 graalig, basaltisk; Glasset mindre rent end hos forrige; forholdsvis faa Mineraller, langt overvejende Labrador; en enkelt Albit.

÷ 23 hvidliggraa, intermediær. Særdeles meget, rent Glas af svagere brun Farve end almindelig og af stærkere Lysbrydning end Kanadabalsamen; af Mineraller overvejende Feldspat, mest Plagioklas (Labrador), sjældnere Ortoklas; en Del Kvarts; en enkelt grøn Hornblende.

÷ 22 hvidlig; ret normal basaltisk.

Mens Rækken hidtil har været ret sikker, saa at der næppe er videre Sandsyn-

lighed for, at senere Undersøgelser her vil føje nye ind imellem de tidligere, hvad der ogsaa viser sig ved den gode Overensstemmelse mellem Maalingerne i Fur Stolleklint og Knudeklint, er det højst tvivlsomt, om Lagrækken fra ÷ 22 og til ÷ 18 er nogenlunde fuldstændig bestemt. Den forefandtes kun i Fur Stolleklint, der paa dette Sted var ret stærkt tildækket af nedskredne Masser, saa at der muligvis vil kunne findes en Del flere Lag i de meget betydelige Lagmelletrum.

÷ 21 sidder ligesom Nr. ÷ 20 i en Cementsten, der dog ikke er særlig fast, saa at Askelagene let slaas ud af Sammenhængen med Omgivelserne. Farven er graa. Basaltisk med forholdsvis mange Mineraler og blandt dem forholdsvis megen Augit.

÷ 20 graa, har en meget ejendommelig Sammensætning, idet den kun indeholder meget lidt Glas, der er af brun Farve og stærkt lysbrydende, men til Gengæld en meget stor Mængde Mineraler, der tilmed er mere forskelligartede end i nogen anden Prøve. Hovedmassen er Kvarts og Feldspat, hvoraf største Delen hører til de stærkt lysbrydende Plagioklaser, men der er dog ogsaa paavist baade Albit og Ortoklas (en enkelt Mikroklin). Endvidere findes en stor Mængde grøn Hornblende samt i mindre Mængde Augit (brun eller graa) og Muskovit. Tilsyneladende er der stor Modsætning mellem Kvartsen paa den ene Side og den store Mængde basisk Feldspat og Glasset paa den anden; der er vel næppe andet at gøre end at betegne Prøven som intermediær mellem basaltisk og andesitisk.

÷ 19 er af en uren brungraa Farve; basaltisk, men indeholder overordentlig faa Mineralkorn (Labrador).

÷ 18 hvidlig graa, bestaar af klart, farveløst eller svagt graaligt Glas af gennemsnitlig Lysbrydning 1,506. Talrige Mineralkorn, udelukkende svagt lysbrydende Feldspat (Albit).

÷ 17 er et af de lettest kendelige Lag, da det altid forekommer med ganske ensartet Tykkelse (4 cm) og i stor Afstand fra andre Lag. Farven er noget varierende; i Hanklit og Stolleklint karakteristisk gulhvid, i Fur Østklint lysegraa og i Ejerslev lysebrun. En Mængde Glas, der i Reglen i Midten af Kornene er i Besiddelse af en ejendommelig grønlig graa Farve, mens det ydre er farveløst; Lysbrydningen er jævnt aftagende fra det Indre til det Ydre; bestemt er Værdier paa hhv. 1,538 og 1,500. Der findes ogsaa en Mængde Mineralkorn, mest sur Plagioklas (Albit), men dog ogsaa enkelte Ortoklaskorn. Særlig karakteristisk er, at der findes talrige Korn af en brun Hornblende, som ellers ikke kendes fra Askelagene; den har en tydelig Pleokroisme (α olivenbrun, γ rødligbrun). Augit i ringe Mængde (fra Fur og Ejerslev brun A., fra Fur og Hanklit grøn A.). Analyse af Asken er foretaget af CHR. WINTHER med følgende Resultat: (I, mens II angiver den beregnede vandfri Sammensætning og III og IV Gennemsnitssammensætningerne af hhv. Dacit og Andesit¹⁾).

	I	II	III	IV
SiO ₂	52,28	63,6	67,67	60,35
TiO ₂	2,07	2,6	0,33	0,78
Al ₂ O ₃	15,50	18,8	16,81	17,54
Fe ₂ O ₃	3,63	4,4	2,47	3,37
FeO	0,50	0,6	1,35	3,17
MnO	Sp.	Sp.	0,04	0,18
CaO	2,74	3,3	3,31	5,87
MgO	Sp.	Sp.	1,23	2,78
Na ₂ O	3,79	4,6	4,18	3,63
K ₂ O	1,68	2,1	2,53	2,07
H ₂ O over 110°	9,04	P ₂ O ₅	0,08	0,26
H ₂ O und. 110°	9,66			
Sum	100,89	100,0	100,00	100,00

¹⁾ Efter *Daly*: Igneous rocks and their origin. 1914.

Asken viser en S sammensætning, der i mange Retninger staar imellem Dacit og Andesit, dog er Titanmængden paafaldende og endnu mere den ringe Mængde Magnesia; vilde man af den Grund henføre Asken til Alkalibjærgarterne, vilde Mængden af Alkalier blive altfor ringe, i øvrigt er det slet ikke udelukket, at der kan være diffunderet Bestanddele til eller fra i Tidernes Løb, og navnlig synes den Omstændighed, at Glasset er svagest lysbrydende i det Ydre, at tyde paa, at der skulde være gaaet en Del Baser bort, da man vanskeligere kan tænke sig, at en saadan Forskel er oprindelig. Lysbrydningen af det indre, og formodentlig oprindelige, Glas, 1,538, passer meget godt med andesitisk Lava, og hvis der ved Glassets senere Omdannelse antages at være bortgaaet Kalk, Magnesia og Jærnilte, hvad der er ret naturligt, ser man, at Asken oprindelig godt kan have haft en fuldkommen andesitisk S sammensætning. Mineralkombinationen sur Plagioklas-Hornblende stemmer ogsaa meget godt dermed.

÷ 16 hvidgraa, basaltisk med meget faa Mineraler (Labrador og Augit).

÷ 15 (Ærtbølle lysebrun, Skjærbæk brungul, Ejerslev mørk brungraa) er basaltisk, men har meget lidt Glas og derimod en usædvanlig Mængde Mineraler, der i Modsætning til hvad der ellers er Tillfældet, indeholder næsten ligesaa meget Augit som Feldspat; denne er mest Labrador, men der findes ogsaa enkelte svagere lysbrydende. Der findes en Del Magnetjærnsten, der ellers ikke er fundet i Prøverne.

÷ 14 er hvidlig, men i øvrigt ret forskelligartet; i Hanklit og Silstrup bestaar den af farveløst, svagt lysbrydende Glas, der er usædvanlig stærkt porøst. Af Mineraler findes navnlig Kvarts, men ogsaa meget Albit og Ortoklas; Biotit sparsom, et enkelt Korn af Augit og grøn Hornblende. Prøven fra Skjærbæk indeholder svagt graaligt og svagt lysbrydende, ikke særlig porøst Glas og af Mineraler udelukkende Feldspat, mest Albit-Oligoklas eller Ortoklas, mindre Labrador. Prøven fra Ejerslev indeholder brunt, delvis stærkt lysbrydende Glas og af Mineraler særlig Feldspat, baade Labrador, Oligoklas-Albit og Ortoklas, men dertil baade en Del Kvarts, Augit og grøn Hornblende, altsaa en lignende, tilsyneladende unormal Kombination som ÷ 20. At Laget ikke kan være det samme paa de forskellige Lokalteter til trods for den ret ensartede Beliggenhed, Tykkelse og Farve er klart; man maa vente ved senere Eftersøgning at finde flere Lag paa hvert af Stederne.

÷ 13 udgør sammen med ÷ 12 og ÷ 11 tre meget iøjnefaldende Lag, som USSING i sine Dagbøger betegner som de »tre smaa sorte«; selv om disse Lag ikke er ret mægtige i Sammenligning med de positive Lag, gør dog den Omstændighed, at de optræder ret tæt ved hinanden i en Region, hvor der ikke er andre sorte Lag end nogle højst ubetydelige, at man altid lægger Mærke til dem. ÷ 13 er sort eller sortegraa efter Forvitningsgraden; Prøven fra Ærtbølle er fint stribet med Striber paa 1—2 mm's Afstand; denne Egenskab er ikke iagttaget fra de andre Lokalteter. Basaltisk, dog med nogen Oligoklas-Albit.

÷ 13—÷ 12. Mellem disse to Lag findes i Fur Stolleklint to Mellemlag, anbragte som følger:

÷ 12	6cm
	60
÷ 12a	0,5
	67
÷ 12b	0,5
	37
÷ 13	5

Disse to Lag er ikke opførte med selvstændige Numre, da de ikke findes paa de andre Lokalteter. ÷ 12a er brun, basaltisk med meget lidt Glas og mange Mineralkorn, næsten udelukkende Labrador. ÷ 12b er graa med en meget stor Mængde brunt, stærkt lysbrydende Glas og faa Mineraler, blandt hvilke mindst lige saa mange svagt lysbrydende Feldspater som Labrador; maaske intermediær.

÷ 12 graa til sort i forskellige Nuancer, svagt sribet fra Ærtbølle og Ejerslev, ret stærkt sammenkittet i Skjærbæk Klint, basaltisk; dog fandtes noget Oligoklas-Albit og ingen Augit. Glassets Lysbrydning er meget varierende; som Maximum er fundet 1,607. En kemisk Analyse af Asken fra Hanklit er foretaget af CHR. WINTHER (under I; II er beregnet som vandfri, III er den gennemsnitlige Basaltsammensætning).

	I	II	III
SiO ₂	50,42	52,1	49,65
TiO ₂	6,26	6,5	1,41
Al ₂ O ₃	14,09	14,8	16,13
Fe ₂ O ₃	2,72	2,8	5,47
FeO	6,40	6,6	6,45
MnO	Sp.	Sp.	0,30
MgO	2,80	2,8	6,14
CaO	7,62	7,8	9,07
Na ₂ O	5,01	5,2	3,24
K ₂ O	1,10	1,1	1,66
P ₂ O ₅	0,31	0,3	0,48
H ₂ O over 110°	3,57		
H ₂ O und. 110°	1,52		
Sum	101,82	100,0	100,00

Som det vil ses, afviger S sammensætningen i flere Henseender fra Gennemsnitsbasalten uden dog at komme ind paa nogen anden Bjærgartsgruppes Omraade. Muligvis kan en Del Metaliliter være diffunderede ud i Tidens Løb. Den store Mængde TiO₂ er særlig paafaldende.

÷ 11 ligner i alt væsentligt de to foregaaende. Laget fra Skjærbæk er ret stærkt cementeret, i den nederste cm ovenikøbet næsten ganske fast; dog indeholder det ikke Spor af kulsur Kalk.

÷ 10 brunlig eller graalig i forskellige Nuancer; nærmest basaltisk, men dog en ringe Mængde svagt lysbrydende Feldspater. Glassets Lysbrydning er ret ensartet, 1,607.

÷ 10—÷ 9; her findes ved Ejerslev et Mellemlag: ÷ 9 (0,4 cm) — Moler (15 cm) — ÷ 9 a (0,2cm) — Moler (35 cm) — ÷ 10 (1 cm).

÷ 8 fra Stolleklint, brun, meget stærkt omdannet, vistnok rent basaltisk.

÷ 6 fra Stolleklint og Hanklit ligeledes brun; ikke rent basaltisk, da der er mindst lige saa mange svagt som stærkt lysbrydende Feldspater; noget Augit findes.

÷ 5 fra Silstrup og Stolleklint, brungraa; har ganske den samme ejendommelige S sammensætning som Nr. ÷ 20; den eneste Forskel er, at Glasset her er til Stede i rigelig Mængde.

÷ 4, 3, 2 og 1 er fra Silstrup brungraa og i det Hele normal basaltiske; dog er der ikke fundet Augit i nogen af dem. Som Modsætning hertil indeholder de to Prøver fra Stolleklint, der er betegnede som ÷ 3 og 2 usædvanlig store Mængder Augit, saa det er meget tvivlsomt, hvorvidt Identificeringen her er rigtig. Man maa i det Hele betænke, at alle Lagene mellem Nr. 1 og ÷ 10 er meget vanskelige at se, hvis Forholdene ikke er særlig gode, men da dette netop i Aar (1917) var Tilfældet for Silstrups Vedkommende, er det vanskeligt tænkeligt, at der her kan ligge uopdagede Lag. Endnu vanskeligere bliver Forholdet, naar man betragter et Lag, der af USSING er indsamlet ved Ærtbølle 19 cm under Underkanten af Nr. 1 (paa Tavle 5 betegnet som ÷ a). Det er af gulhvid Farve og bestaar af farveløst Glas af Lysbrydning 1,506 og en meget stor Mængde Mineraler, navnlig Feldspat (Ortoklas og Oligoklas-Albit), i mindre Mængde Kvarts. Af dette stærkt

sure Lag er der ikke fundet mindste Spor ved Hanklit eller Silstrup, hvor Lagene under Nr. 1 ellers er særdeles tydelige.

+ 1 basaltisk; Glassets Lysbrydning er bestemt til 1,597.

2 er kun opmaalt i Feggeklit og Fur Stolleklint; der findes dog ogsaa Spor af det ved Ærtbølle.

3 basaltisk; Lysbrydningen af Glasset er bestemt til 1,601.

4 basaltisk.

5 basaltisk; Lysbrydningen af Glasset 1,601.

6 er et ret paafaldende Lag, idet det er væsentlig lysere end de tilgrænsende Lag, i Reglen lysegraa eller lysebrunt. Ikke desto mindre er det dog næppe muligt i Mikroskop at se nogen Forskel fra de almindelige basaltiske Lag med den Undtagelse, at Glasset muligvis er lidt svagere farvet; Glassets Lysbrydning er for Hanklit bestemt til 1,588, for Fur Stolleklint til 1,580. Mineralkombinationen er den sædvanlige. Laget maa altsaa betragtes som rent basaltisk.

9 basaltisk.

10—11. Mellem disse to Lag findes i Fur Stolleklint et Mellemlag paa 0,3 cm; Afstand fra 10 8, fra 11 19,7 cm. I Hanklit findes paa samme Sted tre smaa Lag.

12 basaltisk.

13 er af sur Konsistens; Farven er lysegraa. Glasset er farveløst eller svagt graaligt, svagt lysbrydende (som almindelig Værdi er fundet 1,508, dog undertiden op til 1,520). Talrige Mineraler, overvejende Ortoklas, ogsaa noget Oligoklas-Albit. I det Hele stor Lighed med 19.

14 er et Dobbeltlag; Mægtighederne for hhv. nedre og øvre Lag er for Fur Stolleklint 0,5 og 3, for Feggeklit ligesaa, for Ærtbølle 0,5 og 3,5, for Ejerslev 0,5 og 2,5, for Hanklit 0,5 og 2, for Silstrup 0,5 og 3 og for Skovbo 0,5 og 2,7 cm. Det nedre Lag er i Reglen lysere end det øvre, uden at det dog er muligt at opdage nogen Forskel i Henseende til Mineralindhold, der for begge er typisk basaltisk.

14—15; her findes ved Ejerslev et Mellemlag (14a) paa 1,5 cm liggende 60 cm under 15 og 25 over 14. Det er af lysegraa Farve og af intermediær Konsistens; Glasset er oftest farveløst eller svagt graaligt, svagt lysbrydende, men der findes ogsaa enkelte Korn af almindeligt brunt Glas. Minaralkornene er vistnok udelukkende Plagioklas (nærmest Oligoklas). I Fur Stolleklint findes et andet Mellemlag paa 0,3 cm, 29,7 under 15 og 70 over 14; det er lysegult og vistnok ret tvivlsomt.

15 er i Reglen af paafaldende lys Farve, mest graa. Konsistensen nærmest basaltisk, men ikke helt ens overalt; Silstrup indeholder en ret stor Mængde svagt lysbrydende Feldspater, Ejerslev noget mindre og Feggeklit ingen. Glasset er altid brunt. I det Hele kunde det store Mellemrum mellem 14 og 16 trænge til nærmere Undersøgelse, hvis Forholdene i Naturen skulde vise sig gunstige for en saadan.

15—16; 1—2 mm under 16 findes ved alle de Lokaliteter, hvorfra haves Prøver, et ganske tyndt (0,5—1 mm) Askelag af basaltisk Konsistens.

16 er et Dobbeltlag, hvis enkelte Lags Mægtigheder er for Fur Stolleklint 1,5 og 1,5, for Feggeklit 2 og 1, for Ærtbølle 1 og 1, for Ejerslev og Hanklit 2 og 1, for Silstrup 1,5 og 1 og for Skovbo 1,2 og 0,5 cm. Der findes karakteristiske Farve- og Strukturforhold: for Ærtbølle er nedre Lag mørkebrunt, opadtil med en hvidlig Stribe, øvre Lag er graabrunt. Grænsen mellem de to Lag er undertiden regelmæssig, i andre Tilfælde højst uregelmæssig, saaledes som det vil ses af Tvl. 9. Silstrup har Lagene ens, graalige, men det nedre er forsynet med en regelmæssig gul Stribe 3 mm fra neden. Hanklit har nedre Lag nederst graasort, øverst graat, de to Dele adskilte ved en udpræget, lys Stribe; det øvre Lag er brungraa. Fur Stolleklint har begge Lagene ensartede, sortegraa og adskilte ved en tynd lys Stribe. Ejerslev nærmest paa samme Maade. Begge Lagene er rent basaltiske.

17 basaltisk.

18 er et Dobbeltlag, for hvis enkelte Lag er maalt: Feggeklit 0,5 og 2, Ærtbølle

og Silstrup ligesaa og Hanklit 1 og 2. Paa den sidstnævnte Lokalitet, ligesom i den nærliggende Svalklit har Laget en karakteristisk Struktur, idet det nedre Lag igen bestaar af to Lag, et nedre sort, løst og et øvre, graat og nogenlunde sammenkittet. Disse to Dele af Laget repræsenterer dog ikke hver sit Udbrud, da Kornstørrelsen er jævnt aftagende gennem begge. Det øvre Lag af selve Dobbeltlaget er brunt. Forholdet ses tydelig paa Billedet Tvl. 9, der viser Nr. 17 og 18 gennemsatte af Forskydninger; Lag 18 er paa en mærkelig Maade udtværet for oven og ligesom rørt sammen med Moleret.

19 er det mægtigste af alle Askelagene og er allerede af den Grund meget fremtrædende, hvilket det endnu mere bliver ved sin graa Farve, der danner en tydelig Kontrast til de omgivende sorte. Vægtfylden af Asken (i dens naturlige Tilstand, med indesluttet Luft) er bestemt til 1,35. I Mikroskop ses overvejende svagt graaigt eller brunligt Glas, oftest forsynet med Luftblærer, der er stærkt udtrukne i een Retning; Lysbrydningen af Glasset er ret ensartet, 1,510. Af Mineraler ses langt overvejende Feldspat, mest Oligoklas-Albit, sjældnere stærkere lysbrydende Plagioklas eller Ortoklas; paafaldende er, at man ret hyppig finder en Feldspat med Lysbrydning meget nær Kanadabalsamens. Enkelte Augitkorn findes. Analyse af Asken fra Ejerslev er foretaget af CHR. WINTHER (I; II er Analysen omregnet i vandfri Tilstand).

	I	II
SiO ₂	63,60	67,3
TiO ₂	1,33	1,4
Al ₂ O ₃	13,06	13,8
Fe ₂ O ₃	1,83	1,9
FeO	2,83	3,0
MnO	Sp.	Sp.
MgO	0,37	0,4
CaO	1,56	1,6
Na ₂ O	6,89	7,3
K ₂ O	2,80	3,0
H ₂ O over 110°	5,24	
H ₂ O und. 110°	1,61	
P ₂ O ₅	0,27	0,3
Sum	101,39	100,0

Analysen tyder nærmest paa en stærkt natronrig, andesitisk Bjærgart; den store Mængde Alkalier kunde tyde paa, at Bjærgarten maatte henregnes til Alkaligruppen, men paa den anden Side har Alkalibjærgarter med saa stort Kiselsyreindhold ikke et saadant Overskud af Natron over Kali og en tilsvarende stor Mængde Kalknatronfeldspater, ligesom ogsaa Forekomsten af almindelig, graa Augit er fremmed for disse Bjærgarter.

20 Ejerslev, basaltisk.

21 Ejerslev, basaltisk.

22; dette ret anselige Lag er fra alle Forekomster basaltisk.

24—25. Her findes i Hanklit et Mellemlag, 1 cm, 0,5 og 5,5 cm fra hhv. de to Lag. I Silstrup er Lag 25 ikke udpræget, men der findes flere Smaalag mellem 24 og 26.

30 er et Dobbeltlag, hvis enkelte Lag har følgende Tykkelser: Feggeklit, Ærtbølle og Skovbo 0,5 og 0,5, Hanklit 0,5 og 1,2 og Ejerslev og Silstrup 0,5 og 1. Asken basaltisk.

31—32. Ved Ærtbølle findes to Mellemlag paa hvert 0,1 cm liggende 13 og 15 cm over 31. I Hanklit findes ligeledes to ganske tynde Lag her.

34—35; her findes ved Ærtbølle et Lag paa 0,4 cm, 8 cm over 34 og i Feggeklit et paa 0,5 cm 10 cm over 34.

- 35 fra Ejerslev, basaltisk.
- 38—39; i Fur Knudeklint et Lag paa 0,5 cm 6 cm over 38.
- 39—40; ved Ejerslev et Lag paa 1 cm 55 cm over 39.
- 44—45; ved Silstrup et Lag paa 1 cm 6 cm over 44.
- 45—46; her forekommer ved Ejerslev en stærkt gul Brecciezone.
- 46—47; ved Silstrup et Lag paa 0,5 cm 5,5 cm over 46.
- 51; det anselige Lag, der af Ussing benævnes 1-ste Sortepeter, er af ren sort eller brunsort Farve, basaltisk.
- 55—54; ved Silstrup to tynde Lag hvert paa 0,2 cm, beliggende 7,5 og 8,5 cm over 53. I Fur Knudeklint et paa 0,5 cm 9,5 cm over 53.
- 58—59; i Fur Knudeklint et Lag paa 0,5 cm, 6 cm over 58.
- 59—60. Her findes ved Silstrup et Lag paa 0,5 cm, 9,5 cm fra 59, i Fur Knudeklint (hhv. 1 og 13), Feggeklit (0,3 og 15) og i Salgjer Høj (0,5 og 9,5).
- 60 fra Salgjer Høj basaltisk.
- 60—61. I Salgjer Høj findes to Mellemlag paa 0,7 og 0,5 cm hhv. 2,3 og 5,5 cm over 60; i Hanklit to Lag paa 0,5 cm 3 og 5,5 cm over 60 og ved Silstrup ligeledes to Lag paa 0,5 og 1 cm 6 og 14 cm over 60.
- 61—62. Her findes næsten overalt et Mellemlag; i Salgjer Høj paa 0,5 cm 7,5 cm over 61, i Feggeklit, Fur Knudeklint, Hanklit og ved Silstrup paa 1 cm og hhv. 13, 7, 7 og 10 cm over 61.
- 62 den 2-den »Sortepeter«, er i Sammenligning med de to andre af samme Navn og i øvrigt med de fleste positive Lag af en kendelig lysere Farve; dog er det ikke muligt at finde nogensomhelst dertil svarende Forskel i Mineralsammensætningen, der maa betegnes som fuldkommen basaltisk. Det er undertiden ret stærkt sammenhængende uden dog at indeholde kulsur Kalk, saa at man egentlig ikke kan tale om Cementsten. I Salgjer Høj er de nedre, grovere 3 cm af Laget løsere, Resten fast med Tværrevner.
- 63—64. I Fur Østklint og i Feggeklit findes Mellemlag paa hhv. 1 og 2 cm og hhv. 8 og 10 cm over 63.
- 65—66. I Fur Knudeklint findes et Lag paa 1 cm 12 cm over 65, i Salgjer Høj to Lag hvert paa 0,5 cm 6 og 14 cm over 65.
- 66—67. Ved Silstrup et Lag paa 0,5 cm 3,5 cm over 66.
- 69—70. I Hanklit et Lag paa 0,5 cm 5 cm over 69.
- 74—75. I Salgjer Høj to Lag, hvert paa 0,3 cm 5,7 og 7,7 cm over 74, i Feggeklit eet Lag paa 0,3 cm 12 cm over 74.
- 76—77. I Salgjer Høj to Lag, hvert paa 0,3 cm 5,7 og 7,7 cm over 76.
- 77—78. I Fur Knudeklint et Lag paa 1 cm 13 cm over 77.
- 79, »3-die Sortepeter«, er det næstmægtigste af alle de sorte Lag; af Sættelsen er det rent basaltisk.
- 81; i Hanklit er det nederste Lag af 0,5 cm's Mægtighed af udpræget graa Farve.
83. I Salgjer Høj, basaltisk.
- 85—86. I Fur Knudeklint et Lag paa 0,5 cm 4 cm over 85.
- 89 er undertiden af paafaldende lys Farve; Prøven fra Salgjer Høj udviser en stærk Omdannelse, saaledes at Glasset er forsvundet og Mineralmængden forholdsvis stor, men Sættelsen er fuldkommen basaltisk.
- 89—90. Her findes næsten overalt Mellemlag; i Fur Knudeklint et Lag paa 0,5 cm 12 cm under 90, paa Grund af hvilken Beliggenhed det ikke kan identificeres med det her manglende Lag 89. I Feggeklit findes tre Lag paa 1, 0,2 og 0,5 cm hhv. 35, 40 og 51,2 cm over 89; i Salgjer Høj findes et Lag paa 0,5 cm over 46,5 cm 90, i Hanklit to ganske tynde Lag 29 og 31 cm over 89 og ved Silstrup et Lag paa 0,5 cm 3,5 cm over 89.
- 90 er et meget anseligt Lag, der tilmed er et Dobbeltlag; begge Lagene er basaltiske, det øvre er i Reglen ganske svagt sribet. Der er oftest karakteristiske Farveforskelligheder mellem Lagene; ved Ejerslev er det nedre mørkegraat, det øvre

lysegraat, i Salgjer Høj bestaar det nedre af to skarpt adskilte Farvelag, idet det for nedre er mørkebrunt, for oven graat, det øvre Lag er brungraat; i Hanklit er det nedre Lag derimod nedadtil graaligt og opadtil brunsort, mens det øvre er brungraat; ved Silstrup er det nedre Lag graat. Enkeltlagenes Mægtigheder er i Feggeklit 1 og 9, ved Ejerslev 0,5 og 8,5, i Salgjer Høj 1,5 og 8, i Hanklit og ved Silstrup 1,5 og 6,5 cm.

92—93. Her findes i Fur Knudeklint et Lag paa 0,5 cm 5 cm over 92 og i Salgjer Høj et paa 0,3 2 cm over 92.

94—95. I Salgjer Høj findes tre ubetydelige Lag paa ca 0,2 cm 0,1, 5,8 og 11 cm over 94.

95 er ofte af en lidt lysere Farve end de omgivende Lag; i Hanklit, hvor det er særlig lyst, har det dog vist sig at være af ren basaltisk Art.

95—96; her findes i Hanklit nogle smaa Lag.

97 er i Hanklit stribet for oven.

98—99. I Fur Knudeklint findes et Lag paa 0,5 cm 3,5 cm over 98, i Feggeklit et Lag paa 1 cm 4 cm over 98.

99—100. I Hanklit et Lag paa 0,5 cm 8,5 cm over 99.

101 er et meget anseligt Lag, der ligesom det ogsaa ret anselige 102 uden Undtagelse er fast cementeret, hvorved der paa alle Klinerne fremkommer et meget iøjnefaldende, mørkt Lag paa dette Sted. Sammensætningen basaltisk.

104—105. I Hanklit et Lag paa 0,5 cm 1 cm over 104, ved Silstrup et paa 0,5 cm 0,5 cm over 104.

114 er et meget anseligt Lag, der mere end noget af de andre udmærker sig ved sin kraftige Stribning (Tvl. 8). Basaltisk. Vægtfylde 1,59.

114—115. I Hanklit et Lag paa 0,3 cm 3 cm over 114.

118 er det mægtigste af alle de sorte Lag og ligesom 114 altid stribet, men ikke saa kraftig; i Hanklit hvor Forholdene er særlig tydelige, er den nederste (i Naturen nærmest opadvendende) cm fri for Striber; derefter kommer en god cm meget kraftig stribet; derefter hører Stribningen pludselig op, og den øverste, større Del af Laget er svagt stribet i Midten og ustribet for oven og nedre. Laget er ofte ret stærkt sammenkittet, uden at der dog er Tale om egentlig Cementsten. Basaltisk.

119—120. I Fur Knudeklint et Lag paa 0,5 cm 15,5 cm over 119.

130 er det øverste af de mere betydelige Lag; som alle andre Lag i den øverste Del af Serien er det af meget lys Farve, hvad der vel kun er et Forvittringsfænomen. Lagene 123—127 og 131—134 er kun iagttagne i Feggeklit, hvor Forholdene er særlig gunstige, mens ellers denne Del af Serien enten er meget utilgængelig eller saa stærkt forvitret, at disse meget ubetydelige Lag ikke er faldet i Øjnene. Mærkelig nok ender Lagserien de fleste Steder her, hvorfor man i Begyndelsen antog, at Moleret maatte have sin Overgrænse her; først senere opdagede Ussing den lange Forlængelse af Serien opetter i Silstrup Sydklint.

138, Silstrup, hvidlig eller brungul, stærkt omdannet, saa at der ingen Glas ses; Mineralsammensætningen fuldstændig basaltisk.

Den vulkanske Aske¹⁾ findes overvejende i Form af vel afgrænsede Lag konkordante med Molerets Lag, sjældnere som Sprækkefyldninger vinkelrette paa disse. Hertil kommer endnu en ret ubestemmelig Mængde

¹⁾ Benævnelsen Aske foretrækkes for Navnet vulkansk Sand, der ellers ofte benyttes om Udbrudsprodukter af den Kornstørrelse, der her forefindes. Benævnelsen Tuf, der ofte benyttes om disse Lag, passer ikke saa godt paa Bjærgarten fra Hovedomraadet, der i de fleste Tilfælde er ganske uomdannet.

som kan findes i fin fordelt Tilstand i Moleret, og i mange Tilfælde direkte kan paavise ved Slæmning af dette.

Lagene er altid i Besiddelse af en bestemt Struktur paa en saadan Maade, at de er grovere for neden og finere for oven, hvad der bevirker, at man paa et Prøvestykke af et Lag i alle Tilfælde kan se, hvad der oprindelig har vendt op og ned, ligesom man ogsaa ved Lagenes Hjælp kan konstatere, om der i Naturen er vendt op og ned paa et helt Molerparti, hvad der, med de stærkt forstyrrede Lejringsforhold, meget vel kan være Tilfældet, og hvad man næppe vilde kunne opdage ved noget andet Middel.

Kornstørrelsen af Askepartiklerne er, som sagt, aftagende fra neden og opefter i hvert enkelt Lag, men er i øvrigt indenfor hvert bestemt Niveau i Laget ret ensartet, eller med andre Ord, Asken er ret fuldkomment sorteret. Som ved andre Forhold viser dette sig tydeligst i Cementstenen, hvor man i Snit kan se Strukturen langt bedre, end det ellers er muligt; undertiden er alle Korn af tilnærmelsesvis samme Størrelse, men i andre Tilfælde kan de være meget blandede, og dette synes særlig at være Tilfældet i de øvre, finere Dele af Lagene.

Som almindelig Regel gælder det, at Askekornene i de nedre Dele af de tykkeste Lag naar betydeligere Størrelse end i de mindre Lag; men der er ikke nogen aldeles bestemt Regel herfor; enkelte ganske tynde Lag kan godt naa betydeligere Kornstørrelser end andre, der er en Del mægtigere. De største iagttagne Korn har en Diameter paa henvend 0,5 mm; dog gælder dette Maal for regelmæssig formede, kompakte Korn; mere langstrakte eller lettere (porøse) Korn kan naa en større Diameter paa 1 mm. For de tyndere Lags Vedkommende er de største Korn henvend 0,2—0,3 mm i Diameter.

For Oversiden af Laget er det langt sværere at angive nogen Kornstørrelse, da den, som ovenfor sagt, er langt mere uensartet, lige som det ogsaa i enkelte Tilfælde kan være ret vanskeligt nøjagtig at angive, hvor Overgrænsen er. De største Korn ved Overgrænsen af et Lag synes at have en Diameter paa 0,03—0,06 mm, men der findes ogsaa her Korn af alle mulige mindre Dimensioner; dog kan man i Almindelighed sige, at saadanne kun udgør en ringe Procentdel af selve Askelaget.

De sure Glasaskelag er gennemgaaende finere end de basaltiske, hvad der er saa meget mærkeligere, som hver enkelt Partikel for en og samme Kornstørrelses Vedkommende er lettere i de første end i de sidste, og man altsaa skulde synes, at de lettere kunde transporteres langt bort. I det 14 cm mægtige Lag ÷ 33 er de største Korn henvend 0,2 mm i Diameter, mens Kornene i den aller øverste Del som sædvanlig naar et Maximun af 0,03 mm.

Aftagelsen i Kornstørrelse synes i de fleste Tilfælde at være meget jævn, saa at en Kurve over dennes Afhængighed af Højden i Laget

sandsynligvis vilde give en tilnærmelsesvis ret Linie. Noget Forsøg paa at konstruere en saadan Kurve er dog ikke gjort formedelst Vanskeligheden ved at bestemme den nøjagtige Kornstørrelse. Dog synes der ogsaa i enkelte Tilfælde at være pludselige Spring eller andre Uregelmæssigheder i Aftagelsen af Kornstørrelsen; nogen Tiltagen af denne er derimod aldrig paavist undtagen i Dobbeltlagene, hvor den skyldes en ny Eruption.

Vægtfylden af den basaltiske Aske er bestemt ved at udskære en Blok af retvinklet parallelipedisk Form og veje den; der er herved fundet for Lag Nr. 114 fra Hanklit 1,59, for at andet Lag af ubestemt Nummer 1,57; for et ligeledes ubestemt Lag er fundet 1,45 for neden og 1,57 for oven og for et andet Lag hhv. 1,62 og 1,50. Et noget andet Resultat kommer man til ved Undersøgelse af den askeholdige Cementsten. I denne er nemlig fundet for neden i et Lag Vgtf. 2,799 og for oven 2,832. Endvidere er fundet en Kalkholdighed af hhv. 35,8 og 40,5. Sættes Kalkspatens Vægtfylde til 2,72, og gaar man ud fra, at alle Hulrum er udfyldte med Kalkspat, faar man, at selve Askepartiklernes Vægtfylde er hhv. 2,84 og 2,91, og at Asken med Luftmelletrum i Stedet for Kalk vilde have en Vægtfylde af hhv. 1,81 og 1,68, altsaa betydelig større Værdier end overfor fundet. Grunden hertil kan maaske være, at Asken i Cementstenen er ganske frisk, saa at der ikke har fundet nogen Udvaskning af Jærnilter m. m. Sted, ligesom ogsaa de løse Forvittringsprodukter, der sikkert altid ledsager de ikke cementerede Askelag, nok kan antages at have presset Kornene noget ud fra hinanden. For løs Aske fra Feggeklit har K. J. V. STEENSTRUP ved Vejning i Kvægsølv bestemt Vægtfylden til 1,57 for Asken med Luftmelletrum og 2,82 uden saadanne.

Farven er for de basaltiske Lags Vedkommende i Reglen graalig sort, men er iøvrigt mange Variationer underkastet. Disse kan være enten primære eller sekundære, uden at det dog i alle Tilfælde er muligt at afgøre, om de er det ene eller det andet. Hvis et bestemt Lag i alle eller de fleste Tilfælde udmærker sig ved en fra de tilgrænsende Lag afvigende Farve, maa Afgivelsen være primær og begrundet paa en eller anden oprindelig Egenskab hos vedkommende Aske; er Farven derimod forandret ved senere Indvirkninger, er der næppe nogen Rimelighed for, at Forandringen skal have været ensartet for forskellige Klinters Vedkommende, mens man derimod maa vente, at flere tilgrænsende Lag paa samme Sted maa være tilnærmelsesvis ensfarvede.

Hvor der er primære Farveafvigelser, vil man i mange Tilfælde ved den mikroskopiske Undersøgelse af Prøven kunne se, at denne ikke er af ren basaltisk Art, men der gives ogsaa enkelte Prøver, som gennemgaaende er lysere end det sædvanlige, uden at det er muligt at paavise nogen bestemt Grund dertil. Dette er f. Eks. Tilfældet med Lagene Nr. 62, 89, og 95.

De sekundære Farveafvigelser kan være af ret forskellig Art; almindelig er en Brunfarvning frembragt ved Udskillelse af Brunjærnsten, der enten kan antages at være dannet af udefra kommende Jærnopløsninger eller af saadanne, der er frembragte ved Forvitring af selve Laget, i hvilket Tilfælde den brune Farve kan være en for dette ret karakteristisk. I andre Tilfælde bestaar Farveforandringen i, at Asken bliver lysere indtil helt hvid, og man maa vel saa antage, at der er foregaaet en Opløsning af noget af den oprindelige Jærnmængde, eller ogsaa en saa rigelig Kaolindannelse, at den sorte Farve skjules derved. Begge Slags Farveforandringer kan i øvrigt være foregaaede i samme Prøve.

Ser man paa, hvilke Prøver der specielt er stærkt omdannede, er det en Regel, at selve den store Mængde af den positive Series Lag er forholdsvis friske med Undtagelse af de øverste, der oftest er blevne ganske lysegraa eller lysegule; dette gælder navnlig de tynde Lag, der, som man kan vente, altid omdannes grundigere end de tykkere. Mens dette for de øverste Lags Vedkommende ikke er andet end hvad man kunde vente, bliver Forholdet mere uforstaaeligt ved de nedre Lag; disse er nemlig ogsaa meget stærkt omdannede. De øverste af de negative Lag er ikke særlig omdannede, saaledes er kun de tyndere i Besiddelse af lys Farve, mens derimod de nederste alle er næsten rent hvide. Grunden hertil kan være visse, ikke nærmere kendte Ejendommeligheder ved det nederste Moler eller ogsaa visse lokale Forhold paa Fur, som er det eneste Sted, hvor disse Lag findes. Da de imidlertid findes baade i Stolleklint og i Knudeklint, der indbyrdes er meget forskelligt byggede, er den sidste Antagelse ikke saa rimelig.

Hvert enkelt Askelag er i Almindelighed i Besiddelse af en ret ensartet Farve helt igennem; muligvis er den nederste, grovere Del lidt mørkere end den øverste. Undertiden findes mere karakteristiske Farveovergange, saaledes som det i det Foregaaende f. Eks. er beskrevet ved Nr. 16, 18 og 90.

Et meget ejendommeligt Fænomen er Stribningen, der kun er paavist i enkelte Lag. I de mere svagt sribede Lag (Nr. ÷ 13, ÷ 12, + 90 og 97) viser Fænomenet sig kun som en Afveksling af ganske tynde lyse Striber eller Lag med tykkere (1—2 mm) mørke Lag; Striberne er ikke nøjagtig parallele, men undertiden konvergerende eller helt sammenløbende. I Lagene 114 og 118, navnlig i det første af dem, er Stribningen et meget fremtrædende Fænomen, og et Billede af den er givet paa Tvl. 8. Man ser her indtil 1 mm mægtige, lyst brun-gule Striber med en indbyrdes Afstand af 0—8, i Gennemsnit 4 mm. Striberne er kun i ringe Grad retlinede men oftest bugtede, undertiden mere uregelmæssigt, undertiden smukt buede med den konvekse Side nedad. De lyse Striber viser sig at bestaa af Aske, hvis enkelte Korn er overtrukne med en ringe Mængde af en gul, meget fin Substans, der

i øvrigt ogsaa findes fordelt i meget ringe Mængde i den almindelige Aske. Men i enkelte Tilfælde er de gule Lag fast sammenkittede af Jærns-
spat til en pladeformet Masse, der er saa solid, at der med Lethed kan laves Tyndsnit af den.

At Stribningen ikke kan være et almindeligt Infiltrationsfænomen, er øjensynligt. Et saadant ses særlig ofte i Moleret i Form af parallelle brune Lag med ensartede Afstande; men disse Lag forløber parallelt med Stykkets tilfældige Overflade og ligesaa ofte paa tværs af som parallelt med Molerlagene. Derimod gaar Stribningen i Askelagene altid parallelt med Lagets Retning, naar undtages de ovenfor omtalte Uregelmæssigheder i selve Stribernes Form. Man maa vel antage, at hver Stribe repræsenterer en oprindelig Overflade, og at Diskordansen maa være en Slags Bølgeslagsmærker. Men mange Enkeltheder ved Fænomenet er endnu ret gaadefulde.

Et Fænomen, som har stor Betydning for Identifikationen af Lagene, er de saakaldte Dobbeltlag, d. v. s. to Askelag, som hviler umiddelbart paa hinanden uden mellemliggende Moler. For en løselig Betragtning ser et saadant Lag ganske ud som et almindeligt Lag, men ved nærmere Eftersyn ser man let, at Kornstørrelsen, som i det nederste Lag som sædvanlig gradvis aftager opefter, pludselig tiltager ved Overgangen til det øverste Lag, hvorefter den igen gradvis aftager. Dobbeltlag er Nr. 14, 16, 18, 30 og 90, et Billede af Lagene Nr. 16 og 18 ses paa Tvl. 9.

Af Konsistens er Asken i de fleste Tilfælde ret løs, hvad der staar i Forbindelse med, at den er meget lidt omdannet, et Fænomen, der i højeste Grad er paafaldende, naar man betænker, at vulkansk Aske er en amorf Substans, der sædvanligvis hærder meget hurtig, og at Molerformationen er af en ret betydelig Alder (Ældre Eocæn). Fuldstændig løs er den dog næppe i noget Tilfælde; men den er oftest af en saadan Konsistens, at man nok kan tage et sammenhængende Stykke ud af den og ogsaa holde det sammen i længere Tid, naar man behandler det meget forsigtig. Ved enhver Berøring løsnes der imidlertid en Del Sand, og man kan med største Lethed faa Bestanddelene til at falde fuldstændig fra hinanden. De tidligere omtalte, stærkt omdannede og hvidlige Lag har betydelig større Sammenhængskraft og nærmer sig til en leragtig Konsistens, men kan dog nogenlunde let sønderdeles ved Udrøring med Vand. Andre Prøver er, uden at de synes at være videre omdannede, delvis sammenkittede, saa at de ikke let lader sig sønderdele ved Gnidning med Fingrene; hvad Sammenkitningsmidlet er, har det ikke været muligt at afgøre med Sikkerhed. En særegen Klasse er den egentlige Cementsten, der, ligesom det omgivende Moler, er saa stærkt gennemtrængt af kulsur Kalk, at den danner en fuldstændig fast og kompakt Bjærgart. Askepartiklerne udmærker sig her ved at være fuldkommen

friske med meget skarpe Former, saaledes som det ses paa Tvl. 9, der viser den nederste Del af et Askelag, med det underliggende Molerlag, begge stærkt cementerede. Man vil se, hvorledes de store Askepartikler i Bunden har presset sig ned i den da ganske bløde Diatoméjord-Overflade, og man vil endvidere se et ejendommeligt Fænomen, der er karakteristisk for Askelagene, nemlig, at de enkelte Korn synes at svæve frit uden at berøre hinanden paa ret mange Steder. Da man jo maa antage, at de har hvilet paa hinanden, før Kalken blev aflejret, maa man gaa ud fra, at det kun er paa Grund af deres uregelmæssige Form, at man ikke i det tilfældige Snit ser Berøringen mellem dem.

Et Forhold, der spiller en stor Rolle for Udseendet af Lagene, selv om det næppe kan bruges til at identificere dem, er deres mere eller mindre regelmæssige Begrænsning. De regelmæssigste Lag har en fuldkommen plan, og indbyrdes parallel, nedre og øvre Begrænsning; den nedre er i Reglen skarpest fremtrædende; men ogsaa den øvre kan være overordentlig tydelig, saaledes som det f. Eks. ses paa Billedet Tvl. 8, Fig. 1. Men meget ofte er Lagene langt uregelmæssigere; og Uregelmæssigheden kan da være af to forskellige Slags, primær eller sekundær. Den første ses af Tvl. 9, Fig. 1, der viser Dobbeltlaget Nr. 16; mens Ydergrænserne her er nogenlunde regelmæssige og kun viser smaa Forskydninger, er Grænsen mellem de to enkelte Lag bugtet paa en højst ejendommelig Maade. Man maa tænke sig, at der har været Rystelser af Havbunden, mens Lagene endnu var ganske bløde; men om disse Bevægelser staar i Forbindelse med dem, der har frembragt Forskydningerne, er ikke let at sige. En lignende uregelmæssig Form har Overgrænsen af det Lag, der er afbildet paa Tvl. 8, Fig. 2. Her er Undersiden tillige bleven stærkt forstyrret, om end paa en noget anden Maade. De sekundære Forstyrrelser bestaar i Forskydninger, der godt kan være foregaaet længe efter, at Lagene var hærdede.

Et meget almindeligt Forhold er, at Lagene er »udtværede«, d. v. s. at de ligesom er opblandede med det omgivende Moler, saaledes at det er umuligt at angive, hvor Grænserne er. Denne Egenskab synes, ligesom de andre Uregelmæssigheder, absolut ikke at være karakteristisk for noget enkelt Lag, og maa altsaa bero paa lokale Tilfældigheder. Som Grund kunde man tænke sig, at et eller andet Dyr havde frembragt Bevægelse i Havbunden, efter at Asken havde lejet sig. Der er iøvrigt alle mulige Overgange mellem dette Fænomen og de i foregaaende Stykke omtalte.

En vanskeligere forklarlig Uregelmæssighed, som undertiden forefindes, er, at Lag kiler sig ud, saa at det paa de forskellige Steder faar højst forskellige Tykkelser eller endog stedvis helt forsvinder. For Mægtigheden af saadanne Lag er der i de foregaaende Tabeller altid angivet den gennemsnitlige Værdi.

Selv et løseligt Blik paa Tabellerne over Lagtykkelserne og de grafiske Fremstillinger af dem vil vise, at Lagene kan følges med ret stor Sikkerhed fra den ene Klint til den anden, og det er dette Forhold, der i det Hele taget betinger Nummereringen af Lagene. En Betragtning af Tabellerne vil ogsaa vise, hvor stor den normale Variation af det enkelte Lag er paa de forskellige Steder, og det vil være stærkt iøjnefaldende, at selve Askelagene har en væsentlig mere ensartet Mægtighed end Molerlagene mellem disse. Dette Forhold kan til dels ligge i, at Moleret, som er en ret elastisk Bjærgart, ved Presning kan antages at faa en væsentlig mindre Mægtighed; men det er næppe rimeligt, at dette Forhold kan have nogen større Betydning. Saaledes har f. Eks. en Klint som Fur Knudeklint, der er meget kraftig foldet, nogle af de mægtigste Moler-tykkelser, der ikke er paaviselig mindre end de i Fur Stolleklint, hvor der ingen Foldning har været. Det maa altsaa antages, at den største Del af Variationen i Lagtykkelse er oprindelig, og at Molerets særlig kraftige Variation skyldes den forskellige Hastighed, med hvilken Diatoméerne aflejres paa de forskellige Lokalteter, mens Askelagenes forskellige Mægtigheder skulde skyldes den større eller mindre Nærhed ved Udbrudsstedet.

For de fuldkomment sikkert identificerede Askelags Vedkommende er Variationerne absolut relativt mindst ved de mægtigste Lag, og man vil her oftest finde, at den største og mindste Mægtighed for et og samme Lag forholder sig som 5:4 eller 4:3 eller 3:2. For de tyndere Lag bliver Variationen betydeligere større; men her kommer oftest det Forhold til, at man i Reglen ikke kan være fuldkommen sikker paa, at Identifikation er rigtig. Denne er foretaget paa en saadan Maade, at man gaar ud fra de fuldkomment sikre, som Regel de særlig iøjnefaldende og mægtige Lag og tæller de mindre fremtrædende Lag fra dem til begge Sider, og saa i øvrigt, ved at stille Serien sammen fra forskellige Klinter, søger at faa dem til at passe paa en saadan Maade, at der bliver saa faa større Afvigelser i Lagene som mulig, idet man maa tage Hensyn baade til Aske- og Molerlagene, men mest til de første. Der bliver imidlertid en Masse Tilfælde, hvor man næsten ligesaa godt kan tildele et Lag det ene som det andet af to tilgrænsende Numre, og følgelig kan man ikke regne saa sikkert med Variationerne i de tynde Lags Mægtigheder. Der bliver imidlertid en Mængde Tilfælde, hvor det sikkert kan konstateres, at Laget i den ene Klint bliver to eller flere Gange mægtigere end i den anden.

Tabellen viser, at der foruden de nummererede Lag findes en Mængde Mellemlag, som i Reglen kun er af ringe Mægtighed. Principet for Nummereringen skulde være, at kun de Lag opregnedes, som kunde forfølges fra den ene Klint til den anden, mens derimod Mellemlagene kun fandtes mere tilfældigt. Det vil imidlertid være klart, at de ganske tynde Lag let kan overses, naar Forholdene ikke er særlig tydelige, saa at man ikke

altid kan regne med den Omstændighed, om Laget er fundet et eller flere Steder, hvorved det naturligvis kan blive noget vilkaarligt, om et Lag skal nummereres eller ikke. Paa Forhaand maa man naturligvis vente, at Laget bliver mindre konstant, jo tyndere det bliver; men der kan dog ogsaa fremføres Eksempler paa, at selv et ganske tyndt Lag kan være overordentlig konstant, naar det blot er beliggende saaledes, at det let kan findes igen (f. Eks. Laget umiddelbart under Nr. 16; se Fortegnelsen over de enkelte Lag).

Nogen Grænse for, hvor tyndt et Lag kan være, kan der naturligvis ikke gives; Eksempler paa ganske tynde Lag ses paa Billedet Tvl. 8, Fig. 1. Her ses ca. 1 mm over det 1 cm mægtige Lag et overordentlig tyndt og ubestemt Lag og i Omegnen af dette flere endnu svagere, men de bestaar alle af ganske fint Materiale og maa antages at høre sammen med Hovedlagets øverste Del og muligvis være dannede ved Opslæmning fra denne. Anderledes derimod med et ganske tyndt Lag, der findes 5 mm over Hovedlaget; det bestaar af ret grovt Materiale og kan altsaa ikke saa let være dannet ved Opslæmning, da en saadan maatte naa helt ned til Undersiden af et tidligere dannet Lag, og man i øvrigt ikke kender noget Tilfælde af en saadan Erosion af Lagene. Man nødes altsaa næsten til at antage, at et saadant Lag (og tillige et andet, der findes ca 1 mm under Stykkets Overside) er dannet ved en særskilt Eruption, og i saa Fald tiltager Mængden af disse unægtelig ganske enormt, da man sikkert overalt, hvor Forholdene er gunstige, vil kunne finde Masser af saadanne tynde Lag. Og saa er der endda Mulighed for, at Udbruddene kan være endnu mindre, saa at Asken overhovedet ikke kommer til at danne Lag, men forsvinder i jævn Fordeling i Moleret, hvor der meget ofte viser sig at findes spredte Askepartikler.

Fordeler man de 189 nummererede Lag efter deres gennemsnitlige Mægtigheder, faas følgende Resultat:

0—1 cm 56 Lag	5—6 cm 6 Lag	10—11 cm 1 Lag
1—2 - 51 -	6—7 - 1 -	11—12 - 1 -
2—3 - 34 -	7—8 - 2 -	14—15 - 3 -
3—4 - 12 -	8—9 - 1 -	16—17 - 1 -
4—5 - 9 -	9—10 - 1 -	17—18 - 1 -

Det vil ses, at Antallet af Lag aftager stærkt med stigende Mægtighed. Den første Gruppe maatte sandsynligvis forøges mange Gange, hvis det var muligt at foretage en fuldstændig Optælling af alle de tynde Lag, mens man derimod næppe kan vente nogen videre Forøgelse af de andre Grupper

Det vilde være af overordentlig stor Interesse, om man kunde finde nogen bestemt Afhængighed af Askelagenes Mægtigheder i Forhold til Lokalteterne og deraf drage visse Slutninger om, hvor Udbrudsstedet

kan have ligget, eller i alle Tilfælde, i hvilken Retning fra Moleromraadet det har været. Men desværre lader dette sig næppe gøre. Man maa for det første betænke, at Mægtigheden af et Lag ikke alene afhænger af Udbruddets Størrelse og Afstanden fra Udbrudsstedet, men at ogsaa Vindretningen maa have overordentlig meget at sige; og denne Faktor, som er udelukket fra enhver Kontrol, maa kunne frembringe væsentlige Variationer i et og samme Lags Mægtighed paa forskellige Steder. Paa samme Maade maa ogsaa Strømninger og andre tilfældige Faktorer kunne faa en Del Indflydelse paa Mægtighederne. Resultatet bliver, at man ikke kan regne med Variationer i det enkelte Lag, og som Følge deraf er udelukket fra med nogenlunde Sikkerhed at afgøre, om al Asken hidrører fra et og samme Eruptionssted.

Regner man med den samlede Mægtighed af alle Lagene, kan man formodentlig gaa ud fra, at Virkningen af de tilfældige Faktorer vil elimineres, saa at man deraf muligvis vil kunne faa et Indtryk af, hvilke Lokalteter der har ligget nærmest ved Udbrudsstedet. Det viser sig imidlertid, at Forskellighederne er temmelig ringe. Betragter man Lagene fra de fire Lokalteter, der har hele Serien fra Nr. 1 til 130, viser det sig, at den samlede Mægtighed af Asken for Feggeklit er 385,5 for Hanklit 373,4, for Silstrup 348,4 og for Fur 346,0 cm. Altsaa skulde man nærmest slutte, at Asken var kommet fra et Sted, der laa Nord for Midten af Omraadet. For de Lags Vedkommende, som Ærtbølle og Ejerslev har fælles med de andre Lokalteter, rangerer de temmelig fuldstændig med Silstrup og Fur, har altsaa en forholdsvis ringe Mægtighed, hvad der navnlig for Ejerslevs Vedkommende er ret uforklarligt. Lagene ved Skovbo skal senere tages med i Betragtningen. I det Hele kan det siges, at man næppe ad den Vej naar til et nogenlunde paalideligt Resultat.

Sammenligner man Mægtighederne af Lag-Mellemrummene, vil man finde, at Forskellighederne er langt større end for Lagenes Vedkommende. Det man her faar et Billede af, er imidlertid den Hastighed, hvormed Moleret er dannet, altsaa den Mængde Diatoméer, der er bundfældet i en given Tid. For de fire ovennævnte Lokalteter stiller Forholdet sig saaledes, at Molermægtigheden mellem Lag 1 og 130 er i Feggeklit 1841,5, paa Fur 1771,6, i Hanklit 1197,5 og ved Silstrup 1154,5 cm. Det synes altsaa, at de østlige Lokalteter har en betydelig mægtigere Molerdannelse end de vestlige, hvormed ogsaa stemmer, at Ærtbølle næsten kan maale sig med Feggeklit, mens Ejerslev nærmest rangerer midt imellem de østlige og de vestlige Forekomster.

Hvor to Lokalteter ligger tæt ved hinanden, har de altid stor Lighed indbyrdes, hvad der vil være umiddelbart iøjnefaldende, naar man sammenligner Hanklit med Salgjer Høj eller de forskellige Lokalteter paa Fur med hinanden paa de grafiske Billeder. Ved de foregaaende Sammen-

stillinger er der for Furs Vedkommende benyttet Gennemsnitstallene mellem de forskellige Lokaliteter, mens Salgjer Høj er ladet fuldstændig ude af Betragtning.

Næppe noget andet Sted i Verden faar man Besked om en saa fuldstændig Udbrudsserie som den, der er betegnet ved Askelagene i Moleret. Ingen historiske Efterretninger fortæller om de nøjagtige Tidspunkter for en saadan Mængde Udbrud, og strækker sig vel heller ikke over en tilnærmelsesvis saa lang Tid, og saa vidt mig bekendt, findes der heller ikke i andre Aflejninger en saa fuldstændig Serie. Moleret optræder paa en Maade som en selvregistrerende Udbrudsmaaler, da man nok med nogenlunde Nøjagtighed kan betragte Molerets Afsætning som foregaaende med jævn Hastighed og derfor kan benytte Afstandene mellem Askelagene som Maal for den Tid, der er forløbet mellem to Udbrud, navnlig naar man eliminerer de lokale Tilfældigheder og ved Udregningerne benytter Gennemsnitsværdierne.

Med hvilken Hastighed Moleret aflejres, har man ikke den mindste Forestilling om; 1 cm Moler kan maaske repræsentere 1 Aar, og maaske en langt kortere eller længere Tid, og det har ikke været muligt at finde nogen Egenskab ved Molerets Lagdeling, der kunde tydes som Aarslag.

Mægtigheden af Askelagene kan med nogen Tilnærmelse benyttes som Maal for Udbruddets Styrke; men her mangler ogsaa, ligesom Tilfældet er med Tidsangivelsen, selve Maalestokken. Udbruddene maa ses i Forhold til hverandre indbyrdes og kan vanskelig med nogen Sikkerhed sammenlignes med nutidige Udbrud, saalænge man ikke kender den Afstand, i hvilken selve Vulkanen (eller Vulkanerne) har ligget, og altsaa ikke rigtig kan vurdere Betydningen af et Askelag af en bestemt Tykkelse. Man maa betænke, at det kun er de forholdsvis mægtige Askelag, som overhovedet erkendes og opmaales, hvad der altsaa vil sige det samme som, at man ikke faar nogen Besked om den store Mængde ganske smaa Udbrud.

En nærmere Betragtning af Tavlerne vil for det første vise, at det ikke er muligt at finde nogen bare nogenlunde ensartet Afstand enten mellem de enkelte Lag eller mellem de mere fremtrædende af dem. Der har altsaa ikke eksisteret nogensomhelst Periodicitet i Udbrudsvirksomheden; Udbruddene er komne med ganske tilfældige Mellemlum, saaledes som man ogsaa nærmest faar Indtrykket af ved den nutidige Vulkanvirksomhed.

Ser man dernæst hen til Lagenes Tykkelse, skulde man paa Forhaand vente, at de aller tykkeste Lag skulde have særlig mægtige Lagmellemlum over og under sig. Det ligger jo ret nær at antage, at der før et større Vulkanudbrud maa gaa en større Forberedelsesperiode, ligesom der efter det maa komme en længere Hvileperiode. Noget saadant er dog ikke

umiddelbart fremtrædende. Nogle Lag ,f. Eks. Nr. 19, det mægtigste af alle, er vel nok ved forholdsvis store Molerlag adskilte fra de nærmest tilgrænsende Askelag, og det samme er Tilfældet i endnu højere Grad med 90, der dog selv er et Dobbeltlag, altsaa dannet ved to meget tæt paa hinanden følgende Udbrud. Men andre af de mægtigste Lag, f. Eks. Nr. 79 og 114, ligger meget tæt ved de tilgrænsende Askelag. Tager man kun Hensyn til Lagene fra Nr. 1 til 130, der i det Hele synes at være dannede i en Periode af nogenlunde ensartet, kraftig Vulkanvirksomhed, vil man se, at den gennemsnitlige Afstand mellem to paa hinanden følgende Askelag for samtlige Lokaliteters Vedkommende er 12,2 cm. For de 6 Lag over 10 cm, der findes i denne Del af Serien, er den gennemsnitlige Værdi for Mægtigheden af Moleret under Asken 11,0 cm (5,6 —18,5) cm, mens den for Laget over Asken er 16,9 (4,9—24,0). For de 9 Lags Vedkommende, der har en Mægtighed af 5—10 cm, er de tilsvarende Tal 10,0 (2,9—46,0) og 15,3 (6,0—37,2). Det er vanskeligt at afgøre, om man kan slutte noget af disse Tal, der er Gennemsnit af saa stærkt varierende Størrelser; i saa Fald viser de altsaa, at der før et meget stort Udbrud ikke ligger længere Hviletid end før et hvilket som helst andet Udbrud, mens der efter et meget stort Udbrud hengaaer en Tid, der omtrent $1\frac{1}{2}$ Gang saa lang som ellers.

I Henseende til petrografisk Beskaffenhed er det store Flertal af Lagene af basaltisk Art, og Afvigelserne herfra er beskrevne i den tidligere meddelte Oversigt over de enkelte Lag. Her skal gives en Beskrivelse af den typisk basaltiske Aske, (der i den følgende Sammenstilling benævnes Gruppe 1), idet der ved typisk forstaaes det, der er typisk for de her behandlede Lag. I øvrigt er basaltiske Askelag andre Steder fra, f. Eks. Island, Ætna m. m., ofte meget lidt afvigende fra den her beskrevne Type. Beskrivelsen af Asken er allerede givet af PRINZ og VAN ERMENGEM og skal her gengives i Korthed.

Askekornene er enten amorfe eller krystallinske. De amorfe (glasagtige) Korn er til Stede i en Mængde, der er mange Gange større end den, hvori de krystallinske findes; Forholdet, der er stærkt varierende, kan i Gennemsnit sættes til ca. 50. Selvfølgelig kan et Korn være halvt det ene og halvt det andet. Af de amorfe Korn er største Delen (henved $\frac{2}{3}$) uklare eller fuldstændig uigennemsigtige, mens Resten er næsten fuldstændig klart, brunt Glas. Overgange mellem begge findes, men som Regel er de to Kategorier nogenlunde skarpt adskilte.

De amorfe, uigennemsigtige Korn er nærmest af den Art, som man plejer at benævne som Slagger. Af Farve er de i paafaldende Lys oftest sorte, men der findes ogsaa enkelte lyse eller helt hvide, som muligvis er Forvittringsprodukter af de andre, idet de i nogle Tilfælde er sorte i Midten. Af Form er de mere eller mindre uregelmæssige, skarpkantede eller

afrundede; sjældnere optræder de med en saa skarp takket Rand som de gennemsigtige Glaskorn. I Tyndsnit (i Cementstenen) viser de sig meget ofte at være stærkt porøse, gennemtrængte af rundagtige Hulrum; i øvrigt bestaar de af en overordentlig fint grynet, brunlig-sort Masse, der kun i de aller tyndeste Splinter viser sig at være svagt gennemskinnelig, men hvis enkelte Elementer ikke erkendes nærmere, selv med den aller stærkeste Forstørrelse. Ofte indeholder de en Del langagtige Labrador-Tværsnit.

De brune, glasagtige Korn (Palagonit) er i paafaldende Lys nærmest sorte. Af Form ligner de delvis de foregaaende, men har dog oftest et mere udpræget, skarpt tandet Omrids, frembragt ved, at nogle af de Hulrum, som ofte findes i Glasset, kommer til at ligge ude i Randen, som derved delvis faar Form af indadgaaende Buer. Hulrummene varierer i Størrelse fra henved 0,1 mm ned til 0,01—0,005 mm. Hulrum af den sidstnævnte Dimension findes ofte i meget stor Mængde, hvorved Glasset faar et karakteristisk grynet Udseende. Undertiden er Glasset rent, undertiden indeholder det ganske smaa, stav- eller rombeformede Krystaller eller andre Urenheder, der ogsaa kan findes i saa stor Mængde, at der dannes Overgang til den foregaaende Slags Korn. Lysbrydningen er, for saa vidt Glasset er friskt, større end Kanadabalsamens; i den forholdsvis lyse Nr. 6 er den bestemt til 1,580—1,588, $i \div 12$ til 1,588, $i \div 13$ og $\div 30$ til 1,594 i Nr. 1 til 1,597, $i 3$ og 5 til 1,601, $i \div 10$ til 1,07 og $i \div 35$ til 1,613. Dog er Brydningen næsten overalt meget varierende, saa at det ikke er muligt at faa Glassets Rand til at forsvinde i nogen Vædske. Da man næppe kan antage, at Glas, der hidrører fra eet Udbrud, kan have væsentlig forskellig Lysbrydning, maa man antage, at Forskellighederne er frembragt ved senere Omdannelse, og det er ogsaa altid de svagest lysbrydende Partier, der findes ved Randen af Kornene.

Foruden de omtalte amorfe Bestanddele findes en sjælden Gang amorfe, grønne Korn af rundagtig eller uregelmæssig Form. Om de er oprindelig grønt vulkansk Glas eller forvitrede Korn eller Glaukonit, kan næppe afgøres.

De krystallinske Korn udgøres af Plagioklas og Augit, og Forholdet mellem dem kan sættes til henved 10:1. Formen af Kornene er i Reglen uregelmæssig, mere eller mindre kantet eller afrundet, undertiden findes Begrænsning af Krystal- eller Spaltningsflader. Ofte er Krystallerne udadtil fastvoksede til Glas- eller Slaggepartikler, der ogsaa i mange Tilfælde kan danne en sammenhængende Rand om hele Kornet.

Plagioklasen er næsten i alle Tilfælde af væsentlig stærkere Lysbrydning end Kanadabalsamen; i enkelte Tilfælde er, i heldig orienterede Korn Sammensætningen nærmere bestemt, og der er fundet Mængder af Anortit, der varierede fra 57 til 80 pCt. Feldspaten maa altsaa betegnes som Labrador. Tvillingstribning efter Albitloven er overor-

dentlig almindelig. En sjælden Gang findes Plagioklaser, hvis Lysbrydning er mindre end eller ligesaa stor som Kanadabalsamens; hvis der er saa mange af den Slags, at de kan siges at være karakteristiske for vedkommende Lag, regnes dette dog til en egen, ikke fuldt basisk Type, som skal omtales i det Følgende.

Augiten er af den sædvanlige basaltiske Art, violetgraa eller svagt brunlig af Farve.

Fra den ovenfor beskrevne, normale Type af Basaltaske findes der i det Enkelte en Del Afvigelser, hvoraf de mest fremtrædende her skal antydes. Forholdet mellem amorfe og krystallinske Bestanddele kan variere meget; enkelte Lag ($\div 16$ og $\div 19$) indeholder paafaldende faa Mineraler, mens andre indeholder meget store Mængder af dem ($\div 21$). Dette sidste Forhold kan dog delvis være sekundært, da Mængden af amorfe Bestanddele kan være formindsket ved Forvitring. Blandt de amorfe Bestanddele indeholder enkelte Prøver næsten intet klart Glas, hvad der muligvis ogsaa kan hidrøre fra Forvitring, mens Forholdet hos andre er lige det modsatte. En Mængde Prøver mangler Augit ($\div 22$, $\div 21$, $\div 20$, $\div 1$ — $\div 4$ fra Silstrup, $\div 19$, $\div 26$, $\div 28$ og $\div 29$), mens andre har næsten ligesaa meget Augit som Feldspat ($\div 2$ og $\div 3$ fra Fur Stolleklint, $\div 21$). Enkelte Lag (navnlig $\div 31$) har i paafaldende høj Grad Mineralkornene omgivne af en Glashinde.

De hidtil omtalte Uregelmæssigheder er ikke af en saadan Art, at de kan antages at forandre Askens petrografiske Beskaffenhed. Anderledes bliver Forholdet, naar Mængden af svagt lysbrydende Plagioklaser (Oligoklas-Albit) bliver større end sædvanlig, eller naar der tilmed kommer enkelte Korn af Ortoklas eller Kvarts med. De Lag, hvor dette er Tilfældet, regnes som en særlig Afdeling, der kan betegnes som næsten rent basaltisk (Gruppe 2, mens de almindelige, rent basaltiske Lag betegnes som Gruppe 1). De herhen hørende Lag, der ses i nedenstaaende Fortegnelse, optræder næsten udelukkende i den negative Serie. Til denne Gruppe regnes ogsaa Lag 6 paa Grund af Glassets lyse Farve og forholdsvis ringe Lysbrydning.

Gruppe 3 udgøres dels af de Lag, i hvilke Oligoklasen findes i næsten ligesaa stor Mængde som Labradoren ($\div 15$ fra Silstrup, $\div 6$, $\div 34$), og dels af de meget ejendommelige Lag ($\div 5$, $\div 14$ fra Ejerslev, $\div 20$ og $\div 23$), der indeholder stærkt lysbrydende Glas sammen med alle Slags Plagioklas, Ortoklas, Kvarts og grøn Hornblende, Blandt Plagioklaserne er i Reglen Labrador overvejende, og dette Forhold i Forbindelse med det stærkt lysbrydende Glas tyder paa, at Prøven er basaltisk. Paa den anden Side tyder Forekomsten af Kvarts paa en Aske af i det mindste dacitisk Sammensætning. Det kan være meget svært at afgøre, hvor Hovedvægten skal lægges; det rimeligste vil vel være at anbringe Lagene i en Afdeling mellem Basalt og Andesit.

Gruppe 4 indeholder lyst, graaligt eller brunligt Glas, der er svagere lysbrydende end Kanadabalsamen og af Mineraler indeholder enten udelukkende Oligoklas eller tillige mindre Mængder af andre Bestanddele. Herhen hører kun 14a fra Ejerslev, ÷ 14 fra Skjærbæk og ÷ 17. S sammensætningen maa nærmest betegnes som andesitisk, muligvis med nogen Tilnærmelse til dacitisk, og der er sikkert større Forskel mellem Gruppe 3 og 4 end mellem nogen af de andre, ligesom ogsaa Grupperne 4—6 i Modsætning til foregaaende i ydre Habitus fremtræder som lyse Glasaskelag.

Gruppe 5 har Glas, der i Mikroskop er fuldstændig farveløst og endnu svagere lysbrydende end foregaaende (1,506—1,510); denne Lysbrydning tyder paa dacitisk S sammensætning, men der er dog kun i et enkelt Tilfælde fundet Kvarts, mens Mineralerne ellers udelukkende er Ortoklas eller Albit. Herhen hører 19, 13, ÷ a fra Ærtbølle og ÷ 18.

Gruppe 6 bestaar dels af et Lag (÷ 14 fra Silstrup og Hanklit), der indeholder farveløst Glas og blandt Mineralerne en meget stor Mængde Kvarts, og dels af saadanne Prøver (÷ 27, ÷ 32 og ÷ 33), der bestaar af farveløst Glas uden eller med ganske overordentlig faa Mineraler. Den ringe Lysbrydning af Glasset (1,497—1,503) tyder paa liparitisk S sammensætning, der ogsaa bestyrkes ved de af Lag ÷ 33 foretagne kemiske Bestemmelser.

Oversigt over Lagenes petrografiske Beskaffenhed.

		1 betegner normal basaltisk			
		2 — næsten normal basaltisk			
		3 — basaltisk-andesitisk			
		4 — andesitisk.			
		5 — dacitisk.			
		6 — liparitisk.			
+ 20—140	1	÷ a	5	÷ 21	1
19	5	÷ 1	1	22	2
18	1	2	1	23	3
17	1	3	1	24	2
16	1	4	1	25	2
15	2 el. 3	5	3	26	1
14a	4	6	3	27	6
14	1	7	1	28	1
13	5	8	1	29	1
12	1	9	1	30	2
11	1	10	2	31	2
10	1	11	2	32	6
9	1	12	2	33	6
8	1	13	2	34	3
7	1	14	3 el. 4 el. 6	35	1
6	2	15	2	36	2
5	1	16	1	37	2
4	1	17	4	38	2
3	1	18	5	39	2
2	1	20	1		
1	1	20	3		

Ser man paa denne Liste, vil det være paafaldende, at de forskellige Slags Eruptioner er næsten fuldstændig uregelmæssig blandede mellem hverandre. Som almindelig Regel kan næsten kun udtales, at de nedre Lag gennemgaaende er surere end de øvre. I de 121 øverste Lag har der endda ikke vist sig den ringeste Afvigelse fra basaltisk Sammensætning; men i de nedre 58 Lag er det ikke let at finde nogen bestemt Regel for Fordelingen af sure og basiske Lag. Der er maaske en ganske svag Antydning af, at de nederste Lag af dem skulde være en lille Smule surere end de øverste; saaledes er Gennemsnitstallet for de 28 Lag $+ 19 \div 9$ 1,6, mens det for de 30 Lag $\div 10 - \div 39$ er 2,5 og af dem igen for de 10 nederste $\div 30 - \div 39$ 2,8. Men i alle Tilfælde kan man ikke sige, at de sure Udbrud aftager gradvis, navnlig naar man tager Hensyn til, at det sidste sure Askelag, Nr. 19, er det mægtigste af alle Lagene. I et Par Tilfælde ($\div 17$ og $\div 18$, $\div 32$ og $\div 33$) optræder de sure Lag umiddelbart efter hinanden, ellers er de ganske isolerede. Heller ikke, om man tager Hensyn til Afstanden til de nærmest foregaaende og efterfølgende Lag, viser der sig nogen Regelmæssighed i Beliggenheden af de sure Lag; de kan være skilte fra de andre ved endogsaa meget store Afstande ($\div 17$) eller ligge umiddelbart indeklemte mellem dem ($\div 27$).

Det er altsaa et højst broget Billede, Askelagene giver af Vulkanvirksomheden paa den Tid; selv om ikke alle Slags Aske behøver at hidrøre fra samme Vulkan, er det vel dog det rimeligste at antage, at de stammer fra samme Vulkanomraade, tilhører samme petrografiske Provins. Og her kan de forskellige Regler, som man ellers opstiller for Rækkefølgen af Udbruddene i saadanne, aldeles ikke anvendes. Muligvis beror dette paa, at man i andre Tilfælde, hvor man maa drage Slutninger fra Bjærgarternes geologiske Forhold, kun har Lejlighed til at udrede Eruptionsrækkefølgen i grove Træk og saaledes lettere kan faa en vis Regelmæssighed frem, der dog viser sig at være af en meget lidet almen Art, eftersom man i de forskellige Tilfælde kommer til meget forskellige Regler for Rækkefølgen.

Antallet og Mægtighederne af de Lag, der tilhører de forskellige Grupper, er anførte i nedenstaaende Tabel:

Gruppe	Antal Lag	Samlet Mægtighed	Største Mægtighed
1	150	363,3 cm	16,0
2	15	25,2 -	5,7
2	5	3,7 -	2,0
4	1	4,0 -	4,0
5	3	18,5 -	17,0
6	3	14,7 -	14,0

Hertil kommer endnu to Lag, der har forskellig Beskaffenhed de forskellige Steder, hvad der vel maa bero paa, at de i Virkeligheden ikke er rigtig identificerede; de er i øvrigt begge ganske ubetydelige. Hvis

man kunde regne Mellemlagene med, vilde man sikkert faa en betydelig Tilvækst i Antallet af de basaltiske Lag, mens Mægtigheden ikke vilde blive saa meget større; de andre Grupper vilde sandsynligvis kun vinde ganske ubetydeligt.

Det er ovenfor anført, at Asken ogsaa kan forekomme i Sprækker, altsaa som en Slags Sedimentgange. Saadan er dog meget sjældne, naar man undtager ganske ubetydelige Apofyser fra Lagenes Underside, og kun iagttagne i løse Blokke. Billedet Tvl. 9 viser en saadan Gang i en rullet Blok af Cementsten fra Hanklit. Gangens Mægtighed er 0,5—0,7 cm; den gennemtrænger Askelag 29 (0,5 cm), der ses øverst i Stenen, (der ved en Fejrlagelse er vendt paa Hovedet i Billedet) og Lag 30, der ligger i Stenens Underkant, ligesom den naturligvis ogsaa gennemtrænger den 9,5 cm mægtige Molerementsten, der findes mellem disse to Lag. Asken er ikke sorteret efter Kornstørrelse, men der synes dog at være forholdsvis mange af de større Korn af henved 0,3 cm i Diameter. Sammensætningen er ren basaltisk, og Gangen maa vel nok formodes at staa i direkte Forbindelse med et af Lagene nærmest over Nr. 30.

Foruden den omtalte Sten kendes endnu to Tilfælde af Cementsten med Askegange, nemlig fra Silstrup, ligeledes smaa rullede Strandsten. I den ene er Gangen ensartet af Tykkelse, 4—5 mm, i den anden kiler den sig ud, saaledes at den i den ene Side af Stykket er ca. 5 mm mægtig, mens den ca 5 cm derfra er fuldstændig forsvunden.

At Gangene kun er fundne i Cementsten, maa vel nærmest betragtes som et Tilfælde, og staar maaske ogsaa i Forbindelse med, at man lettest lægger Mærke til dem i de rullede Strandsten. Det er vanskeligt at forestille sig, hvorledes der kan dannes en saa regelmæssig Spalte i den bløde Diatoméjord og i de endnu mere løst sammenhængende, nydannede Askelag. Men imidlertid ser man i de mikroskopiske Præparater, at de enkelte Askekorn i Gangens Yderside er ligesom indprentede i det omgivende Moler, ganske paa samme Maade, som Tilfældet er i Underkanten af et Askelag.

Cementstenen.

Selv om Cementstenen ikke direkte har noget med den vulkanske Virksomhed at gøre, vil det dog være paa sin Plads at omtale den her, da den spiller en lignende Rolle som Askelagene, naar det gælder om at bestemme, paa hvilken Plads i Serien man befinder sig. Ved Cementsten forstaas specielt Moler eller vulkansk Aske, der er fuldstændig imprægneret med Kalkspat, saaledes at der dannes en meget kompakt og solid Bjærgart. Kalkspaten kan være udskilt i ganske smaa Individuer, hvoraf hvert enkelt er af samme Størrelsesorden som det enkelte Mellemrum

mellem Askekornene; men i enkelte Tilfælde kan den ogsaa være kry-
stalliseret gennem langt større Strækninger.

Vægtfylden er af PRINZ bestemt til 2,805 for Askecementstenen og
til 2,585 for Molerementstenen. For den sidstnævnte har jeg fundet
Vægtfylden 2,623, mens jeg for Asken har fundet 2,799 og 2,832 i hhv.
de nedre og øvre Lag. En Analyse af Molerementstenen er foretaget
af FORCHHAMMER¹⁾ med følgende Resultat:

78,63	kulsur Kalk.
3,53	— Magnesia.
6,16	— Jærn.
4,45	— Mangan.
7,23	Ler- og Kiseljord.
100,00	

Ved senere Opløsning af Kalken i Cementsten dannes der en meget ejen-
dommelig Bjærgart. Den er af mørk brunlig Farve og overordentlig
let, idet Vægtfylden som Regel er 0,5, mens den hos almindeligt Moler
er henved 0,9. Ved Opvarmning med Saltsyre udvikles Klor, og der
maa altsaa være en Del Pyrolusit i Bjærgarten, ligesom den ogsaa viser
sig at indeholde noget Jærnveilttehydrat. Den indeholder ligesaa velbeva-
rede Diatoméer som den uomdannede Cementsten. At Bjærgarten kan
blive væsentlig lettere end Moleret, uagtet der er tilført en Del Jærn-
og Manganforbindelser, som kun kan antages at være en Rest fra Kar-
bonaterne af disse Metaller, mens man paa den anden Side næppe kan
antage, at den oprindelige Substans er opløst i nogen kendelig Grad,
hvad man kan se af Diatomeernes Opbevaringstilstand, kan vistnok
kun forklares ved, at Molerets Bestanddele er blevne pressede ud fra
hinanden ved Karbonaternes Udskillelse og følgelig efter disses Opløs-
ning er forblevne i denne udvidede Tilstand.

Cementstenen optræder paa to Maader, enten som sammenhængende
Lag, eller som linseformede Boller, der kan blive saa brede, at de gaar
over til at blive Lag. Meget sjældent findes en Cementstenbolle fuld-
stændig isoleret, saaledes at der ikke i samme Klint findes flere andre
paa samme Niveau; i Reglen findes de samlede paa bestemte Horisonter,
saaledes at de i Klinterne danner Rækker, der kan være mere eller mindre
tæt besatte og danne fuldstændige Overgange til selvstændige Lag.

Sammenligner man nu de forskellige Klinte med hinanden, viser
det sig, at de fleste Cementstenniveauer kan følges fra den ene til den
anden, d. v. s. at de ligger paa en bestemt Maade i Forhold til Askelagene.
Grunden hertil maa vel være den, at der paa bestemte Tidspunkter
af Molerets Afsætning har levet væsentlig flere Organismer med Kalk-

¹⁾ Danmarks geognostiske Forhold. 1835, S. 87.

skaller end ellers, og at det gennemsvivende Vand saa senere har opløst al den Kalk, der oprindeligt fandtes mellem Cementstenniveauerne og udskilt det i disse.

Da Cementstenen oftest er betydelig mere fremtrædende i Klinternes Fysiognomi end Askelagene, letter de ganske væsentlig Orienteringen af disse. Betydningen af dem vil være øjensynlig ved en Betragtning af flere af de medfølgende Fotografier af Klinterne.

Af gennemgaaende Cementstenniveauer findes fire:

1) ca. 1 m over Lag 130 findes baade i Hanklit og ved Silstrup en Række Cementboller uden Askelag. I Fæggeklit og Fur Knudeklint er den ikke iagttaget; men Klinterne hører paa disse Steder op lidt over Lag 130.

2) Lagene 101 og 102 er altid fast cementerede, og det samme gælder næsten altid om Mellemrummet mellem den, saa at man i dette Niveau har et meget iøjnefaldende Cementstensbaand. Blandt de mange løse Blokke af Cementsten, der ligger paa Stranden i Nærheden af Klinterne, er saadanne med to tykke Askelag altid meget let kendelige.

3) Lagene fra omkring Nr. 25 til omkring Nr. 30 er for største Delen cementerede; men der er der noget større Variation, idet der kun sjældnere er et sammenhængende Baand (Silstrup), men oftest en Række Boller, der dog i de fleste Tilfælde er godt besat. Det Antal Lag, der indgaar i Cementstenen, er ogsaa varierende, ikke alene fra den ene Forekomst til den anden, men ogsaa indenfor samme Klint. Løse Blokke af denne Cementsten er ogsaa meget almindelige og let kendelige ved de deri forekommende tynde Lag, som næsten altid vil kunne identificeres med Sikkerhed ved Hjælp af Tabellerne over Lagtykkelserne, naar der blot foreligger flere Lag i samme Stykke. Særlig let er naturligvis Identificeringen, naar Dobbeltlaget 30, hvad der dog ikke saa ofte er Tilfældet, indgaar i Cementstenen.

4) en noget mindre sikker Cementbollerække findes nogle Meter under Lag 1; men det synes ikke, at den indtager nøjagtig samme Niveau de forskellige Steder. I Hanklit findes den mellem Lag $\div 10$ og $\div 11$, ved Silstrup og i Fur Stolleklint lidt over $\div 10$, mens den ved Ejerslev findes midt imellem 1 og $\div 10$. Hvorledes Cementstenen ligger i Forhold til de tynde Lag $\div 1$ — $\div 9$, vides ikke nærmere; der er aldrig fundet Askelag i den her omtalte Cementsten, der i løse Blokke næppe kan kendes fra andre askefri Cementsten.

Som Eksempel paa Niveauer, hvori der er fundet Cementstenboller, der ikke, eller kun i ringe Grad, gaar igen fra den ene Klint til den anden, og som i Reglen ogsaa ligger ret langt fra hinanden i den enkelte Klint, kan nævnes Niveauet umiddelbart over Lag 55 i Fur Stolleklint; endvidere umiddelbart over Lag 18 sammesteds og mellem 15 og 16 saavel ved Ejerslev som ved Ærtbølle, hvilken sidste Forekomst tydelig ses

paa Tvl. 13, Fig. 2. I Skjærbækklinten findes Cementstenboller umiddelbart under Lag $\div 11$ og Lag $\div 15$.

I den nederste Del af Serien, som kun er repræsenteret paa Fur, findes enkelte cementerede Lag, som nærmest gør Indtryk af at være sammenhængende Cementbaand. Saaledes findes et Baand, der indeholder Lagene $\div 20$ og 21 , og et andet med Laget $\div 35$.

Overfor Moler- og Askelagene forholder Cementstenbollerne sig i de forskellige Tilfælde ikke ganske ens. I Almindelighed er dog Forholdet saaledes, at Kalkudskillelsen ikke har medført den mindste Udvidelse af Lagene. Man ser f. Eks. Askelagene fortsætte sig ganske retlinet fra Moleret ind i Cementstenen, ligesom ogsaa en Opmaaling af Lagrækken giver ganske samme Resultat i begge Tilfælde. Men paa den anden Side gives der ogsaa Tilfælde, hvor man faar Indtrykket af, at Cementstenen er vokset frem under samtidig Borttrængen af Lagene omkring den. Saaledes ses paa Tvl. 13, Fig. 2 Lagene tydelig at bøje udenom Cementstenen; men Forholdene her er rigtignok noget uregelmæssige paa Grund af den stærke Bøjning af Lagene, der har fundet Sted netop i denne Del af Klinten.

Der er hidtil kun talt om den egentlige, af Kalk sammenkittede Cementsten; men der forekommer ogsaa ofte baade Aske- og Molerlag, der er mere sammenhængende end almindelig. I de fleste Tilfælde synes dette at være et rent lokalt Fænomen, der ikke har nogensomhelst Interesse for Identificeringen af Lagene, og som indbefatter alle Lagene i en større eller mindre Del af Rækken med gradvis Overgang til de almindelige Forhold baade opad og nedad. En Undtagelse danner dog det allerede tidligere (S. 20) omtalte Lag under $\div 34$.

Det almindelige Udseende af Moleret med Askelagene og Cementstenen fremgaar tilstrækkelig tydelig af de medfølgende Billeder af Klinterne med tilhørende Talangivelser, og man vil heraf se, at der er enkelte Lag eller Kombinationer af saadanne, der er saa umiddelbart iøjnefaldende, at man ved Hjælp af dem straks kan se, med hvilken Del af Serien man har at gøre. Ved saa at tælle fra disse opad og nedad kan man i Reglen let identificere de i sig selv mindre iøjnefaldende Lag.

De for en umiddelbar Betragtning af Klinterne lettest kendelige Lag er:

De »små sorte« Lag ($\div 13$ — $\div 11$), der navnlig er fremtrædende ved, at de altid optræder isolerede med flere Meters Afstand til andre mere anselige Lag.

Lagene 1, 3 og 9, der i sig selv kan ligne de foregaaende en hel Del, men kendes fra dem ved at have flere sorte Lag imellem og umiddelbart over sig.

Lag 19, kendelig ved sin Mægtighed og sin lyse Farve og ved, som Regel, at have en Cementstenbænk umiddelbart over sig.

Lagene 35, 51, 62, 79 (de tre »Sortepetere«) og 90 er hver for sig vanskelige kendelige (90 er dog et Dobbeltlag), og hele denne midterste Del af den positive Serie kan for det meste kun identificeres, naar man har den i ret stor Mægtighed. Det vil dog være en god Hjælp, at Laget 79 meget tæt over sig har det ret anselige Nr. 80, mens Lag 62 i ret kort Afstand under sig har det ligeledes ret iøjnefaldende Nr. 60.

Lagene 101 og 102 er næsten altid indesluttede i eet og samme, meget iøjnefaldende Cementstenbaand.

Lagene 114 og 118 er særlig fremtrædende ved deres Mægtighed og indbyrdes Nærhed ligesom ogsaa ved deres ikke særlig store Afstand fra de foregaaende.

Lagene 129 og 130 kendes ved deres ret isolerede Beliggenhed et Stykke over 118; findes dette og lavere Lag ikke i Klinten, kan de sammen med 128 ligne de »små sorte« Lag, der dog aldrig frembyder ganske den samme Kombination.

For de Lags Vedkommende, der ligger under $\div 13$, er det ikke muligt ved noget Billede at vise Forholdene, da Lagene næsten altid er lyse, enten oprindelig eller ved senere Omdannelse. De vigtigste Ledelag her er det altid meget isoleret optrædende $\div 17$ og det mægtige, næsten hvide $\div 33$.

Det er at forvente, at en saa fuldkommen og i Enkeltheder gaende relativ Tidsfæstelse, som Askelagene giver, ogsaa maa kunne faa nogen palæontologisk Betydning; men hidtil er der ikke udrettet det mindste i denne Retning. Hverken for Diatomeernes eller de forholdsvis faa andre Forsteningers Vedkommende er der nogen Sinde ved Indsamlingen taget Hensyn til, fra hvilket Niveau de hidrører; men det maa haabes, at dette altid vil blive gjort i Fremtiden. Naar man har en »orienteret« Forstening, vil det være overvejende sandsynligt, at man nærmest vil finde flere af samme Slags i samme Niveau i andre Klinger eller andre Dele af samme Klint, og herved kan man vente et væsentlig fyldigere Billede af Plante- og Dyreverdenen gennem Molerets Dannelsesetid, end man ellers vilde kunne. Den berømteste Forstening fra hele Formationen, *Coccolites Kanei* Heer¹⁾ er fundet i løse Blokke af Cementsten ved Hanklit og paa Fur. I de Stykker, der findes paa Mineralogisk Museum, ses et enkelt Askelag, men Materialet er utilstrækkeligt til at identificere dette.

¹⁾ Beskrevet af HARTZ i Danm. geol. Unders. II. R. Nr. 20, S. 15.

III. De enkelte Lokalteter i Limfjordsomraadet.

Til dette Omraade hører, som tidligere nævnt, alle Molerforekomsterne i Limfjordsegnene, hvis Beliggenhed er vist i Fig. 1; det danner saaledes rent topografisk en ret afsluttet Helhed i Modsætning til de øvrige, langt mere adskilte Forekomster af vulkansk Aske, der er spredte over en stor Del af Landet og desuden over visse Dele af Nordtyskland. Det er imidlertid ikke alene den Omstændighed, der gør det naturligt at behandle Limfjordsomraadet for sig, men ogsaa selve Beskaffenheden af Forekomsterne og Bjærgarterne. Forekomsterne udgøres for største Delen af høje, anselige Klinter, der tillader en grundig Identificering af Askelagene, og disse er, ligesom Moleret og Cementstenen, af en paa-faldende frisk Beskaffenhed.

Karakteristisk for Moleret er, at det ikke nogensinde findes i regelmæssig vandrette Lag, men overalt er forstyrret paa mangfoldig Vis. De medfølgende Billeder vil give et vist Indtryk af Forstyrrelsernes Art, men det ligger i øvrigt udenfor Planen for denne Afhandling nærmere at beskrive de tektoniske Forhold, som for Tiden er Genstand for Undersøgelse fra anden Side. Angaaende Aarsagen til Forstyrrelserne foreligger for Tiden kun den Teori fra Ussing's Side¹⁾, at de skulde være frembragte ved Istryk, i Overensstemmelse med hvilket han ogsaa indtegner alle Molerforekomsterne i et System af Randmorænebuer.

I det Følgende skal omtales alle hidtil kendte Forekomster. Det skal dog bemærkes, at i de Tilfælde, hvor der er Strandklinter, skal Omtalen indskrænkes til disse, mens Udbredelsen ind i Landet, som i mange Tilfælde er ret betydelig, skal forbigaaes, da den ikke frembyder nogen særlig Interesse i videnskabelig Henseende og kun er meget lidt kendt. I de senere Aar er der i teknisk Øjemed foretaget en Mængde Brøndgravninger i Moleregnene, men de er dog endnu alt for spredte til, at man kan danne sig et nogenlunde fuldstændigt Billede af Molerets horizontale Udstrækning.

¹⁾ Fløddale og Randmoræner i Jylland. Over. Vid. Sels. Forh. 1907, Nr. 4.

1. Hannæs.

Forekomsten af Moler her findes omtalt hos FÖRCHHAMMER¹⁾. I et af USSING tegnet Forelæsningskort over Molerets Udbredelse findes Forekomsten indtegnet ved S. Arup nær Sydspidsen at Halvøen, men det har ikke været mig muligt at udfinde, hvorfra denne Kendskab til Forekomsten stammer. Prøver af Moler af usædvanlig stor Vægtfylde (over 1,5) foreligger fra en Brøndgravning ca. 1 km Nord for Vesløs.

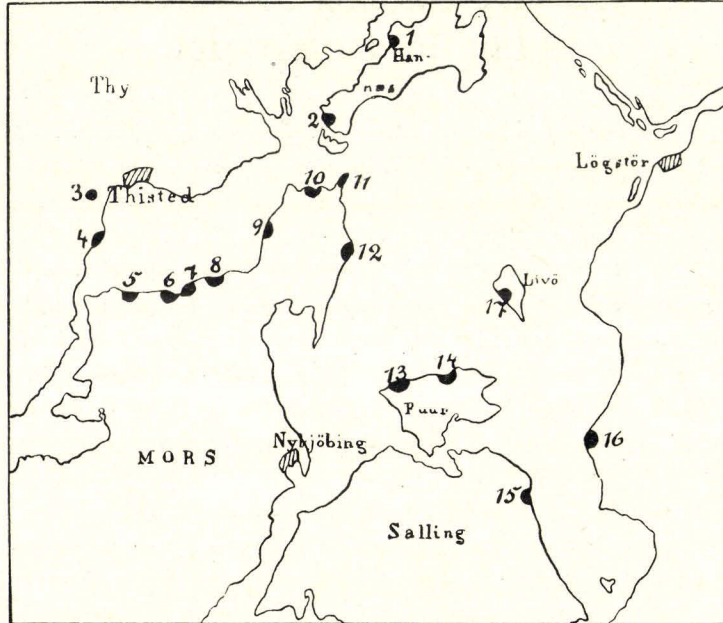


Fig. 1. Kort over Moleromraadet (1:500000).

1 Vesløs, 2 S. Arup, 3 Tilsted, 4 Silstrup, 5 Svalklit, 6 Gullerup, 7 Hanklit, 8 Salgjer Høj, 9 Skjærbæk Klint, 10 Skarrehøj, 11 Feggeklit, 12 Ejerslev, 13 Fur Knudeklint, 14 Fur Stolleklint og Østklint, 15 Junget, 16 Ærtbølle, 17 Livø.

2. Tilsted.

Paa det ovennævnte Kort findes ogsaa angivet en Forekomst ved Tilsted, ca. 2 km Vest for Thisted, men heller ikke her har det været mig muligt at finde, hvorfra Angivelsen stammer. USSING's Dagbøger udviser ikke, at han har besøgt nogen af de to Lokaliteter, og om den nærmere Beskaffenhed af dem vides intet.

3. Silstrup.

Ved Stranden udenfor Landsbyen Silstrup, ca. 3 km SV. for Thisted findes en hel Række af pragtfulde Molerklinter. Forekomsten nævnes

¹⁾ Förh. v. de skand. Naturf. 9. Möte, 1863 (Stockh. 1865).

første Gang af FORCHHAMMER¹⁾, der angiver, at den er opdaget af JAP. STEENSTRUP.

Allerede i Skrænten omtrent midtvejs mellem Thisted og Silstrup findes (eller fandtes i 1897) smaa Mængder Moler, men det er først Ø. for Silstrup, at de større Molerklinter begynder. Nordligst kommer en Klint med Lag, der hælder mod Øst, og er omtrent parallelle med Klintvæggen; her findes Lagene fra 102 mod Nord til ÷ 13 mod Syd. Næste Klint har Lag fra 19 til ca. 120, der hælder udad og til Højre, i den sydlige Del dog med næsten horizontale Lag.

Næste Klint, den saakaldte »Firkant«, er afbildet paa Tvl. 10, og er med sine ejendommelig bøjede Lag en af de pragtfuldeste af alle Molerklinterne. Som det vil ses, danner Lagene nærmest en Sadel, hvis midterste Del har næsten vandrette Lag, mens den højre Fløj har skraat nedadgaende og den venstre næsten lodrette Lag. Nedadtil afskæres disse lodrette Lag af en Forskydning, der gaar nedad til Højre, og under hvilken der foruden Moler tillige findes en indpresset Masse af Glimmerler, hvilken Bjærgart ogsaa forekommer over Lagene i Nordenden af Klinten. Paa det nævnte Billede ses særlig fremtrædende det nedre Cementbaand (med Lagene 27—30) og under dette viser sig Lag 19.

Et Detailbillede af de øvre Lag i den højre Fløj ses paa Tvl. 11, Fig. 1. Her er navnlig fremtrædende Cementbaandet med Lagene 101 og 102, og over det ses 114 og 118. Over dem ses en mørk Zone af ikke nærmere bekendt Beskaffenhed og øverst ganske svagt Lagene 129 og 130. Nedefter ses tydelig 90 og enkelte andre Lag; de fleste af dem er dog ikke særlig tydelige paa Billedet. Billedet Tvl. 11, Fig. 2 viser et andet Parti af den højre Fløj i Detail. Her ses nederst Lag 19 og over dette navnlig Cementlaget 27—30 foruden enkelte af de omgivende Lag; de over 35 kan næppe identificeres.

I de allersidste Aar er der sket den Forandring med Klinten, at der er styrtet en større Masse ned, hvorved Talusen er bleven langt større, saa at næsten hele den negative Serie er tildækket. Paa Billedet Tvl. 10, der er taget før den Tid, ses endnu ved Foden af Klinten Lagene ÷ 12 og 13 ret utydelig.

Tæt Syd for denne Klint kommer den sydligste Molerklint ved Silstrup. Dens Længde er næsten som »Firkantens«, ca. 90 m, og Højden, ca. 12 m, er ogsaa ens for begge Klinter. Den sydlige Klint bestaar af næsten vandrette Lag, i hvilke der ikke uden nærmere Eftersøgning findes nogen Aske; derimod findes en fremtrædende Cementbollerække midt i Klinten, nemlig den er S. 44 omtalte 1ste Række. Under denne findes Lagene 128—130, der her er hvidfarvede ved Forvitring; over

¹⁾ Danmarks geognostiske Forhold, 1835.

den kommer Lagene 135—140, der ikke er kendte andre Steder fra. Over Moleret i hele Klintens Længde findes Glimmerler¹⁾, der enkelte Steder sender kileformede Apofyser ind i Moleret. Andre Steder synes begge Bjærgarter at hvile konkordant over hinanden, og Grænseforholdene, der er meget ejendommelige, tager sig saaledes ud:

øverst:	Glimmerler	
	Grønt Lag	2 cm
	Glimmerler	150 -
	Grønt Lag	2 -
	Glimmerler	50 -
	Glideflade	
	Glimmerlerbreccie	5 -
	Glideflade	
	Moler	20 -
	Grønt Lag med Molerbreccie	4 -
	Moler	130 -
nederst:	Lag 140	0,5 -
	o. s. v. se Tabellen over Lagtykkelserne.	

Mens Glimmerlerbreccien bestaar af rent, brokket Glimmerler, er de grønne Lag højst ejendommelige Dannelser, der bestaar af større og mindre, rullede Glaukonitkorn blandede med Kvarts, Glimmer og Brudstykker af forskellige Bjærgarter. De gør nærmest Indtryk af ogsaa at være en Slags Brecciezoner, frembragte ved Forskydning, selv om de ikke er begrænsede af Glideflader. I det Hele maa Grænsen mellem Glimmerler og Moler, til Trods for Lagenes Parallelitet formodes at være frembragt ved Forskydning; begge Bjærgarter er som Flager kørt hen over hinanden, og det er mere eller mindre tilfældigt, hvor mange mellemiggende Lag der er forsvundne ved den Lejlighed. Det plastiske Ler, som ellers hører hjemme over de vulkanske Lag, mangler fuldstændig her, og hvorvidt man har de øverste Lag af Molerserien, kan man ikke sige noget sikkert om.

4. Klitgaardpartiet.

Langs Nordkysten af Mors, mellem Vilsund og Gullerup viser Moleret sig paa en Mængde Punkter. De vestligste af disse viser sig i den saakaldte Klovbakke, der dog for største Delen er græsbevokset. Gaar man derfra mod Øst, træffer man, hvor Klinten gaar helt ud til Havet, NNØ. for Sundby, mørkt Moler, muligvis med et gult Lag (\div 17?). Lidt længere mod Øst findes Skrænter med faa Meter mægtigt Moler med sorte Askelag.

Herefter kommer et stort Skred, i hvilket man ved Stranden for

¹⁾ Glimmerleret ved Silstrup henføres af RAVN (Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer. Vid.-Selsk. Skr. 7. R. Naturv. og mat. Afd. III. 2. 1907) nærmest til Øvreoligocæn.

største Delen finder Ler, mens man i Skredvæggen finder Moler med et enkelt gulligt Lag paa 3—4 cm. Det viser sig at bestaa af brunt Glas (der dog altid er farveløst i Randen paa Grund af Forvitring) og af Mineraler Kvarts og forskellige Plagioklaser. S sammensætningen ligner ikke noget andet Lags.

Der foreligger fra Klitgaard paa Mineralogisk Museum en Række Prøver, der er indsamlede af K. J. V. STEENSTRUP i 1882, og som viser en ejendommelig Overgang mellem graat Ler og Moler. Der angives desværre ikke noget om Forekomstmaaden for disse Bjærgarter, ligesom der heller ikke bestemt vides, hvad det graa Ler er, men der er dog næppe Tvivl om, at det er det Ler, der hører hjemme under Moleret. Prøverne kan indordnes i følgende Række, som maa antages at repræsentere den Orden, i hvilken de har været anbragt i Naturen:

1. »Slentet Ler«. Graat Ler af Vægtfylde 2,0; det maa betegnes som fedt, men absolut ikke plastisk, eftersom det indeholder talrige smaa Glimmerblade og ganske smaa Mineralkorn. Ved Slætning faas ikke andre Bestanddele af Sandkornstørrelse end hærdnede Lerpartikler, og der ses ingen Kiselorganismer i Leret. Det falder ikke hen i Vand, saa at det er noget tvivlsomt, om dette Ler er det samme som det, der forarsager de store Skred i disse Egne, eller om det allerede hører hjemme over dette, dannende en Overgang til de følgende Prøver.

2. »Det graa Ler paa Overgang til Moler«. Er en Del lettere end foregaaende (1,7) og i saa stærkt hærdnet Stand, at det ikke en Gang lader sig ælte; det indeholder en Del Diatomeer. Det mærkeligste er, at det ogsaa indeholder en ret stor Mængde Kvartskorn, hvorved det adskiller sig baade fra det underliggende Ler og fra Moleret.

3. »Overgang mellem Moler og graat glimmerholdigt Ler«. Ligner meget foregaaende; Vægtfylden er 1,6.

4. »Stærkt lerholdigt Moler«. Ligner almindeligt Moler, idet det i Modsætning til de to foregaaende Prøver har udpræget Parallelkløvning og indeholder en Mængde *Coscinodiscus*, synlige med Lup. Vægtfylden endnu ret stor (1,2). Indholdet af Mineralkorn meget ringe.

Alle Prøverne er i en særdeles god Tilstand, saa at man kan se, at de ikke er frembragte ved senere Sammenæltning af de forskellige Elementer, og de giver os saaledes til en vis Grad et Billede af de Naturforhold, der har hersket ved den Tid, da Moleret begyndte at dannes, ved at Diatoméafsætningen tog mere og mere Overhaand over Leraflejringen. Den forholdsvis store Sandmængde i Overgangsleret kunde tyde paa, at der paa et vist Tidspunkt har været en Hævning af Landet, hvorved Tilgangen af grovere Materiale er blevet fremskyndet.

I Egnen om Klitgaard findes paa ny Molerskrænter ud imod Havet; Lagstillingen ikke særlig forstyrret, der findes baade Lag tilhørende den øvre og den nedre Serie. Noget længere mod Øst kommer det mest imponerende Parti paa denne Strækning, den saakaldte Svalklit, der er en meget stejl, delvis overhængende Molerklint, foran hvilken der ligger en Del meget store, nedfaldne Molerpartier. Selve Klinten danner nærmest en Sattel og indeholder Lagene fra 1 til ca. 100. Fra Svalklit til henimod Gullerup findes Moleret endnu i et Par ubetydelige Forekomster.

5. Gullerup Molergrav.

Ved Gullerup er der henved Aar 1910 aabnet en Molergrav, som allerede har antaget ret betydelige Dimensioner; den ligger henved 200 Meter fra Stranden. Hvad der særlig udmærker denne Lokalitet, er de særdeles forstyrrede Lejringsforhold.

Billedet Tvl. 12, Fig. 1 viser et Parti fra Sydveggen. Man vil her se, at Lagene er stærkt foldede, men dog i Hovedsagen vendt saaledes, at de ældre Lag ligger øverst. Ejendommelig er navnlig den store, lyse Flade øverst til Højre, der i Virkeligheden er den opadvendende Underside af Lag 1; Grunden til, at den kommer frem i saa stor Udstrækning, er den, at man udelukkende graver de negative Lag og følgelig hører op, naar man naar Lag 1. Desuden ses flere af Lagene indtil Nr. 33, saaledes som det fremgaar af de paaskrevne Tal Gaar man herfra til Venstre (mod Øst), ser man Lag til Nr. 79, ogsaa stærkt foldede og i Hovedsagen vendte paa Hovedet. Gaar man til Højre, ser man den sædvanlige Cementbollerække (4, S. 44) og derefter de smaa sorte Lag (\div 11—13); men herefter er det ikke muligt at udrede Lejringsforholdene, da Moleret de fleste Steder er stærkt brokket, saa at man ikke kan finde de mulige Askelag i det og næppe nok forfølge Lagstillingerne. Næsten helt inde i Vinkelen mellem Nord- og Vestveggen findes en mægtig Forskydning, thi til Højre for den ligger Lagene med regelmæssig Hældning mod Nord og ikke vendt paa Hovedet; man ser her igen de smaa sorte Lag, Cementbollerækken og de nederste positive Lag.

6. Hanklit.

Denne Klint, der er den højeste og mest imponerende Molerklint af en Højde paa henved 60 Meter, er allerede kendt af FORCHHAMMER, der (i 1835) benævner den Flade-Klint. Den er opmaalt særdeles grundig af USSING, der dog ikke har publiceret mere derom, end hvad der findes i hans Danmarks Geologi, navnlig Figuren paa Tvl. 1.

Klinten begynder, naar man kommer fra SV med et Par mindre og lavere Molerpartier, der ikke frembyder noget af Interesse, og umiddelbart afskærende det sidste af dem kommer saa en mægtig Forskydning, NØ for hvilken Moleret er hævet højt op, hvilende paa kvartære Danelser. Derefter sænker Lagene sig saa gradvis nedad, indtil de i Klintens nordøstlige Ende forsvinder under Havet. Den Gang, da USSING besøgte Klinten, viste Forsiden af den den paa det nævnte Billede gengivne Bygning med fra oven følgende Lag:

Flyvesand	Diluvialsand
Diluvialgrus	Diluvialgrus
Moler	Paleocænt Ler.
Moræneler	

Moleret var altsaa helt indlejret mellem Istidsdannelser, dannende paa en Maade en stor medslæbt Flage. Mens Molerlagene paa Klintens For- side ikke var særlig stærkt forstyrrede, men kun svagt hældende nedad til Venstre, var Forholdet helt anderledes paa et Tværprofil, der vendte ud mod den tidligere omtalte Forskydning paa højre Side af Hovedpro- filet. Her var Lagene indadtil stærkt nedadbøjede, saaledes som det vil ses paa Billedet Tvl. 13, Fig. 1, der til Trods for den ringe Maalestok viser Lagene usædvanlig godt. Man vil tydelig kunne erkende alle de mere anselige positive Lag lige til Nr. 102, og det øvre Cementbaand og Cementbollerækken paa Lagene 27—30 er ogsaa særdeles tydelige.

I de sidste Aar er Forholdene ganske overordentlig forandrede ved en vældig Nedstyrtning. En stor trekantet Masse, indbefattende hele Tværprofilet og et stort Stykke af den venstre Side af Forprofilet, er faldet ned, hvorved alle Lagene under Moleret, hvis Højde over Havet naaede til ca. 28 Meter, er dækket af et Kaos af delvis meget store, ned- faldne Molerblokke, mens det tilbagestaaende Moler danner en næsten lodret Væg, der i Modsætning til det tidligere Forprofil viser Lag, der i højre Side er bøjede meget kraftig nedad, saaledes som det vil ses af Tvl. 14. Lagene staar her overordentlig rent, og man vil paa Billedet kunne se næsten alle de positive Lag med Undtagelse af de ganske tynde (som Regel mindre end 1 cm mægtige).

Den venstre Del af Profilet er for største Delen uforandret fra tid- ligere, men Lagene her er efterhaanden blevne mere utydelige paa Grund af nedskredne Masser.

7. Salgjer Høj.

Gaar man fra Hanklit et lille Stykke mod Nordøst og forbi Pynten videre mod Øst, kommer man til en Række Klinter, der efter det højeste Punkt paa Mors, der ligger i et Bakkeparti, et Stykke inde i Landet, benævnes Salgjer Høj. Det første Molerparti, man kommer til, er ret uanseligt, af faa Meters Højde; Lagene hælder ca. 45° mod SSØ. Det er herfra at de tidligere angivne Lagtykkelser hidrører (59—102), og som man kan vente, viser de stor Lighed med Hanklit. I den senere Tid er Profilet i øvrigt meget lidt synligt.

Længere mod Øst findes en langt højere og stejlere Klint; Lagene ligger her omtrent parallelt med Skræntsiden, hvad der naturligvis er ugunstigt for Iagttagelse og giver Anledning til tilsyneladende meget forstyrrede Lejringsforhold. Her findes ogsaa væsentlig de øvre Lag.

For Resten er Skrænterne længere mod Øst overvejende græsklædte, med kun ganske smaa Molerpartier; navnlig helt nede ved Stranden ses en Del Moler.

8. Skjærbæk.

I den dybe Erosionsdal ved Stenbjærg Høj, ca. 1 km SØ for Skjær- bæk, findes (eller fandtes i 1897) et lavt Molerparti ved Foden af Skræn-

ten; der fandtes ogsaa en enkelt Cementstenballe. Dette er det eneste naturlige Molerprofil, der er kendt inde i Landet i disse Egne. Om dets Plads i Serien vides intet. I en Lergrav noget Vest for foregaaende Parti, ca. $\frac{1}{2}$ km Syd for Skjærbæk fandtes plastisk Ler af forskellige, usædvanlig kraftige Farver.

Kommer man ud til Stranden, træffer man sydligst i Klinten Vest for Skjærbæk Diluvialdannelser, overvejende Moræneler, som ofte indeholder Blokke af sort Glimmerler. Gaar man mod Nord, kommer man NV for Skjærbæk til den højeste Del af Klinten (Højde ca. 30 m); den bestaar af Moræneler i forvirret Blanding med Flager af Grus og Sand, Moler og sort Glimmerler.

Umiddelbart til denne Klint slutter sig saa mod Nord den anselige Skjærbæk Molerklint, af hvilken der i Fig. 2 er givet en Skitse; da denne

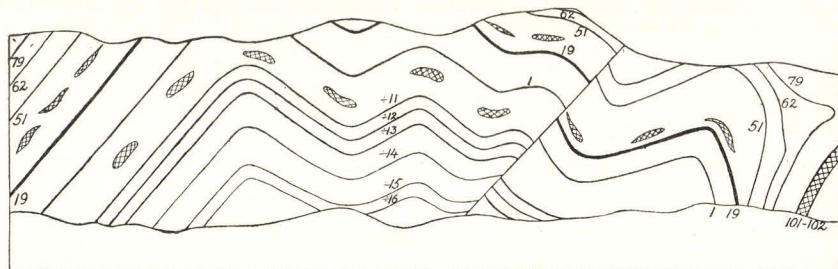


Fig. 2. Skjærbæk Klint (ca. 1 : 500).

ikke er baseret paa Opmaalinger, skal den kun tilstræbe at give et almindeligt Indtryk af Klintens Udseende og Orienteringen af de vigtigste Askelag i den. Klinten danner nærmest en mægtig Sadel, der igen er presset sammen i mindre Folder paa en meget regelmæssig Maade; særlig iøjnefaldende er en skraatliggende Forskydning op igennem Lagene. Skjærbækklinten frembyder særlig god Lejlighed til Undersøgelse af Lagene ÷14—÷16, som ogsaa her er fundne alle tre, hvad der ikke er Tilfældet noget andet Sted.

9. Skarrehøj Molergrav.

I de høje og stejle Skrænter paa Nordsiden af Skarrehøj, der er dannede af Stenalderhævet og ligger ca. 500 m fra den nuværende Strandbred, er der for nogle Aar siden anlagt en Molergrav; tidligere var Skrænten i Hovedsagen græsbevokset; men man kunde dog talrige Steder se Molerpartier i den. Gravningen foregaar i to Etager, der i Henseende til Molerets Forhold er højst forskellige.

Den øverste Etage har nogenlunde regelmæssige, kun svagt hældende Lag, der dog er saa stærkt gennemsat af Sprækker og stærke Overskydninger, at det bliver vanskeligt at udrede de faa Askelag. Øverst

i det ene Hjørne ses de »småa sorte« Lag ($\div 11$ — $\div 13$), ca. 5 m neden- under dem ses et gult Lag paa 3 cm, der viser sig at være $\div 17$; men ca. 2 m under det kommer det samme Lag igen, uden at det er muligt at se nogen Overskydning mellem dem. Der kan dog næppe være nogen Tvivl om, at en saadan virkelig findes. Ca. 5 m under dette Lag findes to tynde hvide Lag med en indbyrdes Afstand paa henved 1 m; det øverste af dem er 1, det nedre 0,5 cm mægtigt. Af Beskaffenhed svarer de begge to godt til $\div 18$, saa at det er muligt, at der ogsaa her foreligger en Overskydning, og at Forskellen i Mægtighed kun er tilfældig. I al Fald er det næppe tænkeligt, at der i Nærheden af $\div 18$ paa de andre Molerlokaliteter skulde kunne findes et ekstra, hvidt Lag, uden at det var bleven opdaget, da saadanne Lag trods deres Lidenhed dog er ret iøjnefaldende.

Den nederste Etage frembyder et helt andet Billede og ligner overhovedet ikke noget andet kendt. Bjærgarten ligner nærmest Moler, men er meget forskellig farvet, idet sorte, brune og hvide Lag afveksler med hinanden; i Mikroskop ses kun ganske svage Spor af Diatomeer. Et Par Bænke af Cementsten findes; derimod har det ikke været muligt at finde Spor af Askelag. Lagene er meget stærkt foldede i et Par Antiklinaler ved Siden af hinanden, hvad der er særlig paafaldende, naar man sammenligner dem med Lagene i den øvre Etage, der baade i horizontal og vertikal Retning kun er fjærnet meget lidt fra den nedre. Der maa vel ligge en mægtig Forskydning mellem begge, men denne kan ikke direkte iagttages. Hvor de foldede Molerlag hører hjemme i Serien, er det naturligvis umuligt at sige noget om.

10. Feggeklit.

Helt oppe tæt ved Nordspidsen af Mors findes den regelmæssig formede Bakke Feggeklit¹⁾, der næsten til alle Sider er i Besiddelse af stejle Skrænter, mens Overfladen er ret jævn. Vestsiden er nu næsten fuldstændig græsbevokset, mens derimod Østsiden for en stor Del er bar. I landskabelig Henseende afviger denne Klint en Del fra de andre Molerklinter, idet de enkelte Molerpartier er afbrudt af smukke, kratbevoksede Skrænter. Klintens Højde er henved 20 m, den samlede Længde henved 1 km. Lagene er overalt stærkt foldede, men der er ikke optegnet noget Profil af Klinten, hvis Struktur i det Hele synes at være ret udviklet. Klinten er naturligvis i det Hele gunstig for en Opmaaling af Askelagene, da man, netop paa Grund af denne udviklede Bygning som Regel kan træffe hver enkelt Del af Serien flere forskellige Steder og følgelig udvælge det Parti, hvor Lagene er regelmæssigst udviklede. Navnlig de nedre positive Lag og Lagene 122—134 er særlig veludviklede. Den negative Serie mangler næsten fuldstændig.

¹⁾ Omtales allerede af SCHADE; Beskrivelse over Øen Mors. 1811.

11. Ejerslev Klint.

Øst for Ejerslev træder Moleret frem i en Række Klinte¹⁾. Hele Bakkedraget her opfattes af USSING som en Moræneryg, ligesom det ogsaa er Tilfældet med de andre Molerforekomster; men her træder særlig tydelig det Forhold frem, som for USSING har været det ledende ved Tydningen, nemlig at Moleret danner en Fold eller Række af Folder, hvis Strygning er parallel med Morænerygens Retning, der her gaar fra NV til SØ.

Længst mod Nord, ca. 15 km NNØ for Ejerslev Kirke, ses nederst i Skrænten lidt Moler, Cementsten og graat, plastisk Ler uden videre Orden. Inde i Landet er der her i de sidste Aar foretaget en Del Brønd-

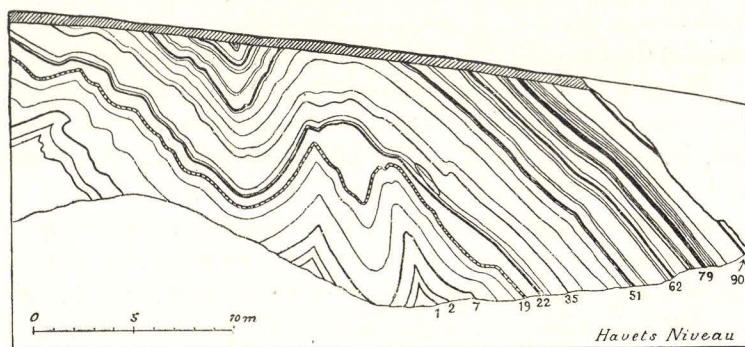


Fig. 3. Parti af Ejerslev Klint.
(Nr. 2 og 7 kaldes i nærv. Afh. hhv. 3 og 9.)

gravninger, der viser, at Moleret har en meget stor Udbredelse, og muligvis vil give Anledning til Fremkomsten af nye Molergrave her.

Syd for dette Parti kommer en fuldstændig græsklædt Skrænt, og først lige Øst for Kirken træffer man et rent Molerparti (Ejerslev nordlige Klint), og, efter et Par Hundrede Meters Afbrydelse, Syd for den igen en anden (E. sydlige Klint). Begge disse Klinte ligner hinanden en hel Del i Bygning, idet Lagene i begge hælder nedad til Højre, saaledes at man, kommende Nordfra, først træffer de øvre Lag og derefter stadig dybere, helt ned til $\div 18$. Lagene er imidlertid ikke jævnt hældende, men en Del foldede, saaledes som det vil fremgaa af Fig. 3, der viser den nordlige Del af den sydlige Klint²⁾.

I den sydlige Del af samme findes nu den største og ældste Molerudgravning³⁾, der begyndte i Aarene omkring 1909, efter at der allerede flere Aar i Forvejen (1903) var taget en mindre Mængde Moler til Forsøg

¹⁾ Ligeledes omtalt af SCHADE. 1811.

²⁾ Offentliggjort i USSING: Floddale og Randmoræner, og Danmarks Geologi, 3. Udg.

³⁾ Angaaende det tekniske henvises til H. I. HANNOVER: Om Molersten. Fysisk Tidsskrift 1912.

fra den nordlige Klint. Ved denne Gravning er Lagene blevne langt mere tilgængelige end tidligere, og de fleste af Maalene for de negative Lag er tagne her. Graven danner en stor Firkant, der er åben mod Øst, men paa de andre Sider begrænset af stejle Vægge. Et Billede af den østlige Ende af Nordvæggen ses paa Tvl. 12, Fig. 2. Her ses særdeles smukt Modsætningen mellem den positive og negative Serie, af hvilke som sædvanlig den førstnævnte ikke kan benyttes. Man kan tydelig erkende Lagene 1, 3, 4 og 9, mens det ikke er særlig let at identificere de højere liggende Lag. Særlig smukt ses paa Billedet de »smaa sorte« Lag, af hvilke der her let kan skelnes fire ($\div 10$ — $\div 13$) og den mellem dem og Lag 1 liggende Cementbollerække. Vestligere i Nordskrænten hæver de »smaa sorte« Lag sig højere op, og under dem viser sig $\div 17$ og $\div 18$. I Vestvæggen ses for Tiden (1917) væsentlig kun de »smaa sorte« ret højt oppe, og under dem kan man enkelte Steder iagttage $\div 14$ og 15, mens $\div 17$ og 18 er skjulte af Talus. Denne Væg gennemskæres af et Par kraftige Forskydninger. Sydveggens er langt mere uregelmæssig, og i den østlige Del af den kommer de positive Lag igen i stærkt foldet Tilstand.

Paa Markerne indenfor Klinten blev der, før Gravningen begyndte, sat en Del Brønde ned for at faa et Skøn over Mængden af Moler. Som Resultat af disse fremkom følgende »Generalprofil¹⁾»:

Moler med talrige sorte Askelag.
 25' (ca. 8 m) Moler.
 De tre »smaa sorte« Lag.
 25' Moler.
 Det gule Askelag ($\div 17$).
 8' (ca. 2,5 m) Moler.
 ca. 20' (ca. 6 m) sort Lag.
 utydelig Grænse
 Plastisk Ler.

Afstanden mellem de talrige sorte Askelag og de »smaa sorte« (d. v. s. mellem Lag 1 og $\div 11$ er ellers for Ejerslev fundet at være knap 4 m; men ved Brøndgravninger kan der naturligvis let fremkomme større Afstande, naar Lagene ikke ligger vandret. Paa samme Maade er Afstanden mellem de »smaa sorte« Lag og $\div 17$ gjort til 8 i Stedet for 6 m. Det omtalte sorte Lag, som i øvrigt angives at blive noget lysere ved Tørring, kan vel næppe antages at være andet end Moler, som ellers ogsaa ofte nederst i Klinterne antager en meget mørk Farve; i selve Molerbruddet, som er naaet mere end de 2,5 m under $\div 17$, ses ingen Forandring i Moleret ved denne Dybde. Naturligvis er det ogsaa muligt, at man ved Brøndgravningen kan være stødt paa noget Moler af samme

¹⁾ Anført i Ussing's Dagbøger efter privat Meddelelse.

Beskaffenhed som det i Skarrehøj (se S. 55). Saa længe man ikke havde undersøgt Lagene paa Fur nærmere, laa det nær at antage, at man virkelig her havde Molerets Undergrænse, hvad USSING allerede før den Tid ogsaa havde været tilbøjelig til at slutte af den Omstændighed, at Ejerslevklinten afbrødes af et Skred, naar Laget $\div 17$ havde naaet en Højde af ca. 5 m over Havet, idet saa det plastiske Ler paa dette Tidspunkt skulde komme op over Havfladen. Imidlertid viser Forholdene paa Fur, at der ligger en meget stor Serie af Moler under $\div 17$, saa det er tilfældigt, at Lagene ved Ejerslev ikke naar længer ned.

12. Livø.

Moleret paa Livø findes for første Gang omtalt af USSING i 1ste Udgave af hans Danmarks Geologi. Paa det tidligere (S. 48) omtalte Forelæsningskort er Pladsen for det angivet inde paa Øen lidt Vest for Teglværket, men nærmere om Forekomsten vides ikke.

13. Fur.

Tilstedeværelsen af Moler her omtales allerede i PONTOPPIDAN's danske Atlas¹⁾. Det findes i tre fra hinanden vel adskilte Klinter paa Nordkysten, som er ret forskellige indbyrdes og skal behandles hver for sig i det Følgende. Der findes i øvrigt ogsaa enkelte smaa Dagforekomster i Bakkerne inde i Landet paa Øen, ligesom der ogsaa i de senere Aar skal være foretaget enkelte Brøndgravninger, der maaske kan give Anledning til Anlæggelsen af Molergrave, der her, hvor de nedre Lag synes at være udviklede i langt højere Grad end andre Steder, kan ventes at have en stor Fremtid for sig, hvorved man ogsaa maa haabe, at Kendskabet til disse Lag kan fuldstændiggøres i væsentlig Grad.

a. Fur Østklint.

Tæt Øst for den Dalsænkning, der fra Rødstenen inde i Landet gaar mod NNØ ud til Stranden, ligger den Klint, der overalt i det foregaaende er kaldt Fur Østklint. Lagene ligger næsten lodret, men stryger parallelt med Kysten, saa at de i selve Klinten oftest forløber nogenlunde vandret, men dog med en hel Del Uregelmæssigheder og talrige Forskydninger. Forholdene har aldrig været særlig gunstige for Udmaaling af Lagene, og i den sidste Tid er Klinten mere og mere overdækket. Der er fundet Lagene fra $+18$ til $\div 12$. De øverste af disse kommer væsentlig frem i Klintens Vestende.

b. Fur Stolleklint.

Umiddelbart Vest for den ovenomtalte Dal begynder en ret høj og stejl Klint, hvis Lag alle hælder ca. $10-20^\circ$ mod Øst. Østligst (øverst) findes Diluvialsand, derefter Moræneler, og under dette igen Diluvialsand, der er ejendommeligt ved, at en Del af dets nedre Partier er sammenkit-

¹⁾ I, 1763, S. 453, 461; og IV. 1768, S. 770. Cfr. ogsaa AD. CLÉMENT: Molerets ældre Historie. 1917.

tede af Brunjærnsten til en Rødsten, der danner et fremspringende Klippeparti ved Stranden. Derefter kommer igen Moræneler og derpaa Moleret.

Dette Moler danner den regelmæssigste og fuldstændigste af alle de større Molerklinter, idet Lagene stadig har en ret jævn Hældning paa 15—30° mod Øst; hele Klintens Længde er henved 150 m, Højden ca. 20 m. Naar man gaar fra Øst til Vest, træffer man saaledes stadig ældre Lag, og man har, som det vil ses af Tavlerne over Lagtykkelserne, en usædvanlig mægtig Lagrække repræsenteret, nemlig fra Nr. 55 til ÷34; den samlede Mægtighed af hele Serien her er ca. 28,6 m. Forholdene er dog ikke saa gunstige for en nøjagtig Udmaaling af Lagene, som man skulde vente, naar man tager Hensyn til Lejringsforholdene alene. Klinten er ikke særlig frisk og for en Del dækket af nedskredne Masser, saaledes at de nedre Lag kun bliver synlige ved at graves ud. Endvidere findes en Mængde Smaaforstyrrelser, Knusninger, Forskydninger o. l., der gør, at Lagene stedvis kan forsvinde. Som Eksempel kan nævnes, at det iøjnefaldende Lag ÷13 (det nederste af de »små sorte«) kun naar op til Klintens halve Højde, men derefter forsvinder spørløst og ikke kan findes selv efter Gravning.

Da denne Klint er den eneste, hvor man har en Fortsættelse af Lagene nedefter fra Nr. ÷18, har den selvfølgelig en overordentlig Betydning for hele Sammenstillingen af Lagrækken. Desværre er imidlertid Forholdene i denne Del af Klinten særlig ugunstige; det er ved Gravning lykkedes at finde Lagene ÷19 — ÷22, men det er ikke til at konstatere, om der ikke skulde findes flere Lag i de meget store Mellemrum mellem disse Lag, og det kan næppe nok betragtes som ganske sikkert, at der ikke findes store Forskydninger et eller andet Sted mellem disse Lag, hvorved Forbindelsen mellem den øvre og nedre Del af Serien vilde blive ganske usikker. Fra ÷22 og nedefter ligger Lagene tættere, og kan betragtes som ret sikre, og fra ÷24, hvor man har de samme Lag tillige repræsenterede i Knudeklinten, kan de betragtes som ganske sikre.

I en til en geologisk Ekskursion i 1907 udgivet Vejledning af N. V. USSING findes et Profil af Klinten tilligemed Tegninger af Lagserierne. I Følge Profilet findes her i den højre Del af Klinten store Forstyrrelser, saaledes at Laget a (÷17) kommer igen aller vestligst i Klinten. Dette har senere vist sig at være urigtigt; det paa dette Sted med a betegnede Lag er sandsynligvis identisk med ÷26 eller 28, og de paa USSING's Profil tegnede Foldninger i det mellemliggende Parti hidrører vistnok kun fra nogle nedskredne Masser. Numrene paa USSING's Lag stemmer ikke ganske med de her benyttede, men for den, der er i Besiddelse af Ekskursionsvejledningen, vil en Sammenligning med de til nærv. Afhandling hørende Tegninger af Lagserierne let hjælpe til en Identifikation af Lagene indbyrdes. Det mest forvirrende Moment er, at USSING ved en Fejltagelse har gjort Nr. 11 (vort Nr. 12) til et Dobbeltlag i Stedet for Nr. 13 (vort 14).

Klinten har sit Navn af den berømte Stolle, der blev gravet af Krigsfanger i Begyndelsen af forrige Aarhundrede. Stollen gaar ud i Stranden

paa Grænsen mellem den positive og negative Serie, saaledes at Lag 1 overskærer Indgangen omtrent i Menneskehøjde. Længere inde i Stollen træffer man højere Lag, saa at Lagene altsaa har Fald indefter.

Stolleklinten ender mod Vest i et stort Skred, i hvilket man flere Steder ser det plastiske graa Paleocæner.

c. *Fur Knudeklint.*

Ca. 1 km NØ for Knudshoved, Furs vestligste Pynt, der er opbygget af Moræneler, findes en mod Nord vendende, høj og stejl Molerklint, der er af en højst ejendommelig Bygning. Den begynder fra Øst med en stejl, men ikke særlig høj Skrænt og efter den følger mod Vest en lille Skreddal. Den højtliggende Bagvæg i denne danner sammen med Østvæggen i Skreddet og Skrænten Øst for denne et nogenlunde sammenhængende Profil, der indeholder den laveste Serie, man overhovedet kender, Lagene fra $\div 24$ til $\div 39$, og disse Lag er pressede sammen paa en intensivere Maade end man ellers kender i Moleret, idet de har Form af lodrette, fuldstændig isoklinale Folder. Mest fremtrædende er det hvide, 14 cm mægtige Lag $\div 33$, der optræder en ca. 10 Gange, stadig i lodret Stilling og med Undersiden afvekslende til Venstre og Højre. Den østligste Ende af Klinten, som skulde indeholde Lagene fra $\div 33$ og opefter, er saa stærkt forstyrret, at det er umuligt at tyde den.

I den vestlige Side af Skreddalen kommer en Afbrydelse af Lagene, men denne er dog kun ganske kort, for umiddelbart Vest for Dalen har man en overordentlig stejl, delvis overhængende Molerklint med en ganske smal Forstrand foran. Lagene danner to store Folder, men disse er dog ikke slet saa stærkt sammenpressede som de før omtalte. Den Serie, der her forefindes, er den øvre med Lag fra 19 til 130 (dog kun maalelig fra 35 og opefter). Lagene er her ret stærkt sammenkittede.

14. Junget.

I km NØ for Junget i den nordøstlige Del af Salling findes en lille Skov ud mod Stranden, og her findes i de udskridende Skrænter ganske smaa Molerpartier. Forekomsten, der er fundet af J. P. J. RAVN, omtales første Gang af USSING¹⁾. Der findes baade Molerpartier med og uden Askelag, men Dimensionerne er saa smaa, at man næppe sikkert kan identificere disse sidste. Et enkelt Sted optegnedes (i 1917) følgende Række:

5
30
4
10
8
30
6

¹⁾ Danmarks Geologi, 2. Udg. 1904, S. 335. J. P. J. RAVN: Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer. 1907, S. 34.

Man kender ikke andre Steder fire saa anselige Lag umiddelbart over hinanden, men Bjærgarten var overhovedet saa løs, at der muligvis kan være overset tyndere Lag. Det er i al Fald umuligt at finde nogen Del af den sædvanlige Lagrække, der ligner den ovenstaaende.

15. Ærtbølle Hoved.

Denne meget anselige Molerforekomst er beliggende tæt ved Byen Ærtbølle ved Vestkysten af Himmerland. Den synes mærkelig nok ikke at være anført i Litteraturen før i 1ste Udgave af USSING's Danmarks Geologi (1899).

Klinten begynder fra Syd med overordentlig mægtigt Moræneler, hvorunder 5—8 m Moler; i den større, midterste Del af Klinten findes der derimod kun (anslaaet) 2—3 m Moræneler + Flyvesand over Moleret, mens Klintens Højde er henved 20 m. Længere mod Nord afbrydes Moleret af lidt Rødsten, derpaa Sand og Grus og derpaa Moræneler, der danner en Ryg foran en gammel Skreddal, hvis Hovedretning nærmest er parallel med Kysten, og som benyttes til Afholdelse af Folkemøder. I 1914 foregik der i et Areal, der danner den sydlige Forlængelse af denne Skreddal en ejendommelig Nedsynkning af Terrænet¹⁾, hvorved der ogsaa frembragtes en Del Forstyrrelser i selve Molerklinten.

Molerlagene er overvejende bugtede i ganske flade Folder, men dog i Hovedsagen saa nær vandrette, at Lag Nr. 19 ikke noget Sted naar op til Toppen og heller ikke kommer lavere end ca. 4 m over Havet. De øvre Lag (over 38) er ganske utilgængelige. Et ganske karakteristisk Detailparti, der dog er foldet noget stærkere end sædvanlig, ses i Tvl. 13, Fig. 2. Særlig fremtrædende er her en Cementstenbolle mellem 14 og 16; dette sidste Lag kan tydelig ses at være dobbelt.

Da dette Billede blev taget (i 1905), var en Del af de negative Lag synlige i Klinten lidt til Venstre for det afbildede Parti (om det mærkelige Lag umiddelbart under 1 er tidligere talt S. 32). Siden har der imidlertid fundet en større Nedskridning Sted, saaledes at baade Cementstenbollen paa Billedet og største Delen af den negative Serie ikke mer er synlige.

¹⁾ VICTOR MADSEN: Indsynkningen i Ærtbølle Hoved. Danm. geol. Unders., IV. R., Bd. 1, Nr. 6. 1916.

IV. Daglokaliteter udenfor Limfjordsomraadet.

Ligesaa snart man kommer udenfor det egentlige Moleromraade, som er behandlet i det foregaaende Kapitel, forandrer Forholdene sig i høj Grad. Selv om de Forekomster, der skal behandles i dette Kapitel, er meget forskellige indbyrdes, og selv om der næppe er en eneste Egenskab, hvorfra der ikke i det ene eller andet Tilfælde kan gives Undtagelser, er dog selve Totaludseendet af Forekomsterne og Bjærgarterne gennemgaaende saa afvigende fra, hvad det er i Limfjordsomraadet, at det, før en nærmere Eftersøgen efter den vulkanske Aske blev gennemført, ofte beroede paa mere eller mindre tilfældige Forhold, om Samhørigheden med Moleret blev anerkendt.

Hvad selve Forekomsterne angaar, kan man som almindelig Regel fremhæve, at de er langt mere uanselige end Limfjordsomraadets, og man finder aldrig de høje og stejle Klinger, som er saa karakteristiske for dette. Fælles for dem alle er den Egenskab, at Lejringsforholdene altid er forstyrrede; som Regel er Dimensionerne for smaa, til at man kan iagttage Foldninger, men Lagene er mere eller mindre stærkt hældende. Asken og de med den nærmest sammenhørende Bjærgarter forekommer ofte sammen med alle mulige andre ældre-tertiære Dannelser, enten direkte indlejrede i disse eller i al Fald ikke i stor Afstand derfra, og man faar i flere Tilfælde det Indtryk, at i det Mindste en Del af Forstyrrelserne skyldes Udskridninger af de ofte mere eller mindre plastiske terciære Lerarter.

Hvad selve Bjærgarterne angaar, er de som Regel ret stærkt omdannede. I Stedet for Moleret træder det, som man plejer at kalde »molerlignende Lag«, en Bjærgart, der i mange Henseender er stærkt varierende. Paa saadanne Steder, hvor Askelagene ikke ligger altfor tæt sammen, gør Bjærgarten et rent og homogent Indtryk; den er af lignende Farve som Moleret, lys graa eller gullig, og af en lignende finkornet Struktur med mat Brud. Vægtfylden varierer omkring 1,2—1,3 og er saaledes noget større end Molerets, men væsentlig mindre end hos almindelig Ler, hvor den oftest er henved 2. Den for Moleret saa ejendommelige Kløv-

ning efter regelmæssige parallelle Flader mangler næsten fuldstændig. I Mikroskop ses oftest ikke Spor af Diatomeer, og i de faa Tilfælde, hvor de findes, er de stærkt omdannede, delvis deformede og udfyldte med Kalcedon eller Opal. Hvis man ikke finder Askelag i en saadan Bjærgart, vil det i de mange Tilfælde være ret vanskeligt med Sikkerhed at afgøre, om den virkelig har noget med Moler at gøre. Om den molerlignende Bjærgart oprindelig har været Moler, eller om den allerede fra Begyndelsen af har haft en Beskaffenhed, der noget afveg derfra, er det ikke muligt at afgøre; det første er dog det rimeligste. Omdannelsen maa vel saa formodentlig bestaa i, at noget af Opalsubstansen, navnlig de fineste Strukturelementer i Diatomeerne, er opløst og enten ført bort eller igen udskilt i Bjærgartens Hulrum; det sidste forklarer bedst, at Vægtfylden er større end Molerets.

Askelagene er omdannede paa en tilsvarende Maade; det meste af de amorfe Substanser, Glasset og Slaggen, der udgør Hovedparten af den friske Aske, er sønderdelt paa en saadan Maade, at det Hele med Lethed kan skæres igennem med en Kniv og danne en ganske jævn Flade. Hvis man derimod brækker et Stykke over, faar man en fint grynet Overflade, der nogenlunde tydelig gengiver Askens Struktur, og hvori man som Regel ogsaa nogenlunde let kan se Forskel paa Lagets Over- og Underside. Der er dog ogsaa mange Tilfælde, hvor det uden mikroskopisk Undersøgelse næsten er umuligt at se, om man har med et Aske- eller et Mellemlag at gøre. De krystallinske Bestanddele af Asken er derimod altid uforandrede, og de afgiver derfor det eneste sikre Kendemærke paa, om man har med Aske at gøre eller ikke, da man i sidste Tilfælde altid vil finde Kvarts som langt overvejende Bestanddel, hvad der ikke er Tilfældet i noget Askelag. Egentlig Cementsten, der er sammenkittet med kulsur Kalk, er sjældnen i det omdannede Moler, men derimod er det meget almindeligt, at enkelte Lag kan være ret stærkt sammenkittede paa anden Maade, saa at de har en vis Lighed med Cementsten; de er dog i Reglen ikke saa haarde, at man kan lave Tyndsnit af dem. I den egentlige Cementsten er Bestanddelene langt bedre bevarede end Tilfældet ellers er.

For Identificering med Lagserien fra Limfjordsomraadet er Forholdene særlig ugunstige, og sikker Identificering har overhovedet kun fundet Sted for nogle af Skovbo-Lagenes Vedkommende, der i det Hele nærmest hører sammen med de typiske Molerforekomster. Grunden til de ellers herskende, vanskelige Forhold er delvis af rent formel Art, idet nemlig de lidet fremtrædende og lidet stejle Forekomster delvis er dækkede af nedskredne Masser, og i alle Tilfælde meget stærkt sønderdelte og brokkede ved Forvitring, saa at det næsten bliver umuligt at komme ind til de sammenhængende Lag. Den nylig omtalte hyppige Forekomst af haardere Lag bevirker tilmed, at det bliver næsten umuligt at frem-

bringe et jævnt Spadestik. Hertil kommer saa det ovennævnte Forhold, at det i mange Tilfælde er næsten umuligt i Naturen at kende Askelagene fra Mellemlagene.

I mange Tilfælde synes det, at Mellemlag overhovedet mangler over større Strækninger, saa at man har det ene Askelag ovenpaa det andet, og det bliver da næsten umuligt bare med nogenlunde Sikkerhed at optegne Lagrækken. Men selv i saadanne Tilfælde, hvor man har Lagene liggende nogenlunde tydelige og isolerede, har et Forsøg paa Identificering ført til Resultater, der tilsyneladende er ganske paradokse. Som ovenfor nævnt er Mineralerne det eneste, der er forblevet uomdannet, og den mikroskopiske Undersøgelse maa altsaa lægge Hovedvægten paa dem. Nu er Forholdet imidlertid et saadant, at de aller fleste Lag, de normalt basaltiske (Gruppe I, S. 37) ikke kan kendes fra hinanden ved Mineralsammensætningen, og i de andre Grupper vil der oftest være to eller flere Lag, der er næsten ens indbyrdes. Der er egentlig kun eet Lag, Nr. ÷17, der har en Sammensætning, der absolut ikke kan forveksles med noget andet kendt Lag, idet det nemlig besidder en ret stor Mængde brun Hornblende, som ellers kun kan findes ganske undtagelsesvis. Det er nu netop saa mærkeligt, at et Lag med denne Mineralsammensætning er fundet paa tre forskellige Steder, og man vilde altsaa paa Forhaand være tilbøjelig til at antage dette for overalt at være Nr. ÷17. Men undersøger man saa Lagets Beliggenhed de forskellige Steder i Forhold til de omgivende Lag og disses Mægtighed, Beskaffenhed o. s. v., viser det sig, at der ikke er den mindste Lighed med Forholdene i Moleromraadet og heller ikke mellem de tre omtalte Forekomster indbyrdes, saaledes som det senere skal nærmere oplyses for hver enkelt Forekomst. Hvis man nu af den Grund vilde antage, at der var fire forskellige Lag af den samme ejendommelige Sammensætning, vilde man derved komme til at udvide hele Lagserien i en ganske urimelig Grad. Det naturligeste er at antage, at dette overordentlig ensartede Lag virkelig er det samme overalt, d. v. s. er frembragt ved samme Eruption, og at Forskellighederne i de omgivende Lag skyldes lokale Aarsager, mindre Udbrud fra et eller andet Sted i Nærheden af vedkommende Lokalitet, hvis Aske ikke har kunnet strække sig saa langt omkring. Men hvis dette er Tilfældet i nogen større Udstrækning, vil man let se, at det næsten maa betragtes som haabløst at forsøge paa at gennemføre en Identifikation af Lagene.

1. Mariager Fjord.

I den indre Del af Mariager Fjord, omtrent midtvejs mellem Hobro og Mariager er der fundet en Del Forekomster af vulkansk Aske. Naturlige Profiler eksisterer, saa vidt vides, ikke i denne Egn, og man kan kun undersøge Forholdene i Lergrave, af hvilke der navnlig er aabnet mange i de senere Aar for at skaffe Materiale til den anselige Cement-

fabrikation, der drives af Fabrikkerne Cimbria og Dania, der ligger i Skrivekridtomraadet i den ydre Del af Fjorden. Som Følge af denne Forekomstmaade er hvert Profil som Regel kun tilgængeligt en kortere Tid; Moleret og Asken kan rimeligvis ikke selv benyttes, men ved Bortgravningen af de omgivende Lerarter forsvinder de som oftest ganske uanselige Profiler, og hvis en Grav eller en Del af en saadan opgives, vil de let tildækkes af nedskridende Masser.

De geologiske Forhold i disse Grave er overordentlig indviklede og vanskelige at udrede. Hovedmassen er forskellige tertiære Lerarter, vistnok overvejende mellem- og øvreoligocæne, som er de eneste, der er bestemte ved Hjælp af Forsteninger¹⁾, men hertil kommer muligis baade paleocæne, eocæne og miocæne Lerarter, ligesom der ogsaa findes kvartære Aflejringer i Gravene. Lejringsforholdene er altid uregelmæssige, men hvorvidt dette Forhold er mere oprindeligt eller frembragt ved Skred, er det ikke muligt i de enkelte Tilfælde at afgøre. I Gravene finder der i al Fald stadig anselige Udskridninger Sted, hvad der bevirker, at man undertiden kan blive ved at grave paa samme Sted Masser af Aar igennem, idet det bortgravne stadig erstattes af nyt fremkommet Materiale.

Mariager Fjords Forekomster danner baade i Henseende til Beliggenhed og til Bjærgarternes Beskaffenhed en mærkelig Overgang mellem det egentlige Moleromraade og de fjærnere Forekomster. Bjærgarterne er i nogle Tilfælde ligesaa friske som Hovedomraadets, mens de i andre Tilfælde kan være stærkere omdannede, dog næppe saa meget som i de fjærnere Lokalteter. Hvor der er opmaalt Lagserier, kan de i enkelte Tilfælde med fuld Sikkerhed identificeres, mens der paa den anden Side ogsaa findes Eksempler paa det nylig omtalte Fænomen, hvor Laget ÷17 findes i ganske unormale Kombinationer med andre Lag. Nogen Forklaring paa, at Forholdene er saa højst forskellige indenfor samme Omraade, ja endog i samme Grav, kan vist næppe gives; det er naturligvis muligt, at de enkelte Molerpartier kan være transporterede af Isen, og saaledes stamme fra oprindelig forskellige Lokalteter; men nogen særlig lang Transport kan man dog vel næppe forudsætte for saa svagt sammenhængende Dannelser.

Af Grave, hvori der er fundet vulkansk Aske, kendes to paa Nord- og to paa Sydsiden af Fjorden.²⁾

¹⁾ Herom RAVN: Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer. Vid.-Sels. Skr. 7. R., Naturv. og mat. Afd. III. 2, 1907, S. 227 og 229, og: Om Mellemoligocænets Udbredelse i Jylland. Medd. Dansk geol. Foren. 1914, 4, S. 259.

²⁾ Den første Omtale af »Lag, der har en Del tilfælles med Moler og Cementsten« fra denne Egn findes hos USSING (Danmarks Geologi. 1. Udg. 1899), og Lokalteten herfor er, efter al Sandsynlighed, Skovbo gamle Lergrav.

a. *Skovbo gamle Lergrav.*

SSV for Skovbo løber et Næs ud i Fjorden, og et lille Stykke Øst for det ligger den saakaldte Skovbo gamle Lergrav. Her har tidligere været flere forskellige Molerpartier, men for Tiden er næppe mere noget af dem synlig. Herfra omtales den vulkanske Aske første Gang i 1903¹⁾. Følgende Serier er her maalt:

1. Ved Udkørselen fandtes et lille, nedskredet Parti bestaaende af Moler, hvis samlede Mægtighed var ca. 5 m, mens dets Udstrækning i horizontal Retning var ca. 10 m. Lagene hældede ca. 60° mod Nord. Her optaltes Lagene fra Nr. 14 til 36, som maa anses for at være fuldkommen sikkert identificerede, da det er den mest karakteristiske Del af Serien med det tykke graa Lag Nr. 19 og de forskellige Dobbeltlag, af hvilke Nr. 14, 16 og 30 er sete som saadanne. Hele Serien er optegnet paa Listen over Lagtykkelserne (S. 16), og man vil der let se Ligheden med de egentlige Molerforekomster, endog i de mindste Enkeltheder. Askelagenes Mægtigheder falder for de fleste Lags Vedkommende indenfor de Variationer, der findes i Limfjordsomraadet, og kun for Numrene 14, 16, 19 og 22 er de i Skovbo mindre end i dette. De samlede Lagmægtigheder er for Skovbo 43,8 cm, mens den gennemsnitlige Værdi for de samme Lag fra Limfjordsomraadet er 53,6. Lagmellemrummene er i en mere paafaldende Grad tyndere end ellers, og her er de tilsvarende Tal 35,0 og 62,9, men for Hanklit alene 41,3, saa herfra er Afvigelsen ikke saa stor for Skovbos Vedkommende. Askelagenes Afvigelser er ikke saa betydelige, at man deraf kan slutte noget bestemt angaaende Udbrudsstedernes Beliggenhed. Cementeringsgraden var noget varierende, og ret afvigende fra det sædvanlige; Nr. 31 er altid cementeret, men undertiden er der heller ikke mere, undertiden er dog tillige Nr. 30 og Mellemrummet mellem dem cementeret med. Lagrækken fortsatte sig langt over Nr. 36, men her var Forholdene saa vanskelige paa Grund af Forskydninger, Forvitring og Nedskriden, at videre Udmaaling var umulig.

2. I et lille Molerparti højere oppe i Graven maalttes en Serie, der sandsynligvis indeholdt Lagene 22 til 35, saaledes som det vil fremgaa af nedenstaaende Sammenstilling, hvor disse Lag opføres under I ved Siden af Maalingerne fra den foregaaende Serie (II):

	I	II
35	5	4
	6	5
34	1,3	0,6
	4	5,5
33	1,5	2

¹⁾ O. B. BØGGILD: Vulkansk Aske i Moleret. Medd. dansk geol. Foren. 9, 1903, S. 9. (Lokaliteten angives her som Staverslund).

	2,6	1,8
32	1,7	1,5
	9	5,2
31	3,5	3,2
	5	3,5
30	1,3	1
	3,5	3,2
29	0,5	0,5
	2,5	2
28	2	2
	1,7	1,7
27	1,5	0,5
	} 2	2
26		1,2
		1,6
25	0,5	0,4
	9	4
24	3	3
	4	4
23	2,5	2
	5,5	6
22	7,5	5

Værdierne stemmer, som man ser, meget godt overens med hinanden.

3. Umiddelbart i Nærheden af det foregaaende fandtes et andet Molerparti, der indeholdt de Lag, der paa Listen over Lagtykkelserne er anbragt som Nr. 75 til 82. Man vil se, at Mægtighederne af Nr. 75, 77 og 79 er væsentlig større end i Limfjordsomraadet, mens de andre Lag ikke er paafaldende forskellige derfra, men det gaar dog ikke an at slutte noget bestemt om Udbrudsstedernes Beliggenhed deraf, da der ogsaa kan være nogen Mulighed for, at Lagene kan identificeres paa anden Maade.

4. Endnu en fjerde Serie er fundet i denne Grav, og den indeholdt følgende Lag:

- a. Typisk Moler med to sorte Askelag paa 3—6 cm; i alt 0,5 m.
- b. Ca. 0,2 m graat Moler uden Askelag.
- c. Gult Glasaskelag, ca. 4 cm.
- d. Mørkt Moler, ca. 1,6 m; deri et 0,5 cm tykt usammenhængende Lag af en bleggrød Masse.
- e. Plastisk Ler.

Det gule Glasaskelag ligner i det Hele Nr. ÷17, om end det er noget omdannet. Der synes at være noget mere Augit end ellers, men Sammensætningen er i øvrigt den typiske, overvejende Feldspat og brun Hornblende. Det bleggrøde Lag indeholder af Mineraler, foruden en stor Mængde Gips, udelukkende Labrador, ligeledes i meget stor Mængde, der næsten altid er helt omgivet af et mere eller mindre tykt Lag af Glas, der er farveløst og meget svagt lysbrydende; det har sandsynligvis

været basaltisk Glas, der i Tidens Løb er omdannet fuldstændig til Opal. Det er stærkt gennemsat af Sprækker, og endnu flere saadanne fremkommer efter Glødning. Foruden dette Glas findes der intet i Laget; men det er naturligvis muligt, at det kan have været der, men er forsvundet ved Forvitring, omend man ikke kan forstaa, hvorfor det netop skulde holde sig udenpaa Feldspatkornene. Da flere af de kendte Askelag indeholder Labrador som eneste Mineralbestanddel (cfr. S. 39), kan det her omtalte Lag ikke uden videre identificeres med noget af dem. Forekomsten af Lag ÷17 i den her forefundne Kombination, nemlig med to ret mægtige basaltiske Lag lidt over og et tyndt saadant et godt Stykke under, strider fuldstændig med den fra Limfjordsomraadet kendte.

b. Skovbo nye Lergrav.

Ca. 400 m Vest for den foregaaende Grav, umiddelbart paa den anden Side af det omtalte Næs ligger Skovbo nye Lergrav. Her fandtes i 1905 ingen Askelag, men i 1917 opmaalttes følgende Serie:

d	3
	1
c	2
	13
b	1
	7
a	3

Over Lag d fandtes endnu en Del Moler, der dog var saa stærkt til-dækket, at det ikke var muligt at finde Lag i det; under Lag a fandtes ca. 0,5 m Moler, under hvilket der fandtes fedt, graat Ler. Bjærgarterne er i det Hele noget mere omdannede end i Skovbo gamle Lergrav. Moleret er mindre rent, og Diatoméstrukturen ikke saa fuldstændig bevaret; Askelagene har den tidligere omtalte, leragtige Konsistens og det basaltiske Glas er meget ufuldstændig bevaret, mens det sure er næsten helt frisk. Alle Lagene er gennemtrængt med finfordelt Svovlkis, hvorved de faar en sortegraa Farve, saa at de kommer til at se ud som de friske basaltiske Lag, ligegyldig hvad Konsistens de oprindeligt har haft; endvidere indeholder de en Mængde smaa Gipskrystaller.

Laget d ligner i alle Henseender, naar undtages de nævnte, sekundære Forhold, Nr. ÷17; Glasset er ret frisk, Mineralbestanden er ganske den normale.

c indeholder meget lidt Glas (brunt), men den største Mængde deraf kan formodentlig antages at være bortforvitret. Mineraler udelukkende Plagioklas, næsten lige mange stærkt og svagt lysbrydende. Laget hører altsaa til den S. 39 omtalte Gruppe 3, og de eneste kendte Lag, der har samme Konsistens som Laget b, er Nr. 15, ÷6 og ÷34.

b indeholder slet intet Glas, og da det har en Mineralsammensætning, som ikke er kendt andet Steds fra, er det naturligvis muligt, at det ogsaa

oprindelig har manglet denne Bestanddel. Af Mineralerne er næsten Halvdelen Feldspat, og heraf igen næsten lige mange stærkt og svagt lysbrydende; Resten er en broget Blanding af grøn og brun Hornblende, forskellig farvet Augit og flere andre Mineraler.

a indeholder en ringe Mængde brunt Glas, der i øvrigt er meget klart og gennemsigtigt; af Mineraler findes kun Labrador og en enkelt Augit, Laget er altsaa rent basaltisk.

Som det vil ses, er det vistnok ganske umuligt at identificere disse Lag. Lag d er sandsynligvis = $\div 17$, c passer nærmest med $\div 34$, men disse to Lag er paa Fur fjærnede i en Afstand paa ca. 13 m fra hinanden i Stedet for 1 cm. Lag b er ukendt i Limfjordsomraadet og a er lidet karakteristisk og kan af den Grund ikke identificeres nærmere.

c. Cilleborg Lergrav.

Paa Sydsiden af Fjorden, umiddelbart over for Skovbo gamle Lergrav og ca. 350 m NØ for Gaarden Strandholt, ligger Cilleborg (Cecilieborg) Lergrav. Her fandtes i 1905 af J. P. J. RAVN¹⁾ i Bunden af Graven i mørkt, glaukonitholdigt Ler, et mere sandet Parti, der indeholdt vulkansk Aske. I 1917 var dette Parti endnu synligt, men højst ubetydeligt, ikke 1 m i største Udstrækning. Det bestaar af en mørk Bjærgart (sandsynligvis urent Moler) med et Par stærkt udtværede sorte Askelag. Disse var af en usædvanlig frisk Beskaffenhed og bestod af fuldstændig løst Sand, der i Mikroskop viste sig at være af typisk basaltisk Konsistens. Om nogen Identifikation kan der naturligvis ikke være Tale.

d. Skovsgaard Lergrav.

Omtrent midtvejs mellem Hobro og den foregaaende Lokalitet ligger Gaarden Skovsgaard og lidt NNØ for den findes en Lergrav, i hvilken USSING i 1896 har samlet en Prøve af et ejendommeligt lysegraat Lag, uden at der foreligger nogen nærmere Oplysning om dettes Mægtighed og øvrige Forhold. Af Dagbogen fremgaar kun, at der i Graven fandtes mørkegraat, brunligt, grønt og blaagrønt plastisk Ler. I de senere Aar bearbejdes Stedet ikke mere, og Graven skal være helt falden sammen.

Saa vidt man kan se af Prøven, findes Asken æltet sammen med Brokker af grønlig graat, plastisk Ler; af Moler ses ikke Spor. Askens Mægtighed maa i det mindste være 2 cm; Farven er hvidlig graa med gulere Skjolder, vistnok paa Grund af de indæltede fremmede Bestanddele. I øvrigt er Asken overordentlig ren og frisk.

I Mikroskop viser den sig at bestaa af et farveløst, stærkt blæret og udtrukket Glas af Lysbrydning $\cdot 1,505$. En Del Mineralkorn fandtes, vistnok udelukkende Plagioklas, mest svagt lysbrydende (Albit), men ogsaa enkelte af næsten samme Lysbrydning som Kanadabalsamen

¹⁾ Molluskfaunaen i Jyllands Tertiærafl. S. 228.

(Oligoklas). Det er umuligt at identificere Laget med noget af de kendte; Nr. 19 er mørkere og indeholder flere af de stærkere lysbrydende Feldspater, Nr. ÷17 indeholder den brune Hørnblende og ÷33 indeholder næsten ingen Mineraler. Mest Lighed er der med ÷18, som dog er langt ubetydeligere, og hvis Feldspater alle er svagt lysbrydende.

2. Helgenæs.

Molerlignende Lag findes her for første Gang omtalt af VICTOR MADSEN¹⁾ i 1897, og der beskrives Lag, der afvekslende er sorte, i Gennemsnit 0,06 m, og blaagraa, i Gennemsnit 0,16 m. Ved et Besøg i 1917 lykkedes det mig at konstatere Forekomsten af vulkansk Aske i disse Lag.

Hovedforekomsten ligger Vest for Ørby ved Stranden lidt Syd for den Vej, der fra Ørby fører til Stranden; men der findes ogsaa et Par mindre Forekomster Nord for denne Vej. Profilet er afbildet i Kortbladsbeskrivelsen og er i det Hele uforandret med den Undtagelse, at man ikke nu ser ret meget til de afbildede Uregelmæssigheder i Lagene, men kun den Del, der har regelmæssig mod Syd hældende Lag.

Bjærgarterne er meget stærkt omdannede; selve Moleret er undertiden blevet til det saakaldte »molerlignende« Lag, en hvidgraa Bjærgart, hvis Vægtfylde i et enkelt Tilfælde er bestemt til 1,27. Men i andre Tilfælde, navnlig i de tynde Mellemlag mellem Askelagene, bliver Bjærgarten fuldstændig leragtig og er ofte i Besiddelse af ejendommelige Afsondringsformer (Antydning af Kræmmerhusdannelse) og Spændingsfænomener, der f. Eks. viser sig ved, at et tørt Stykke, der lægges i Vand, springer fra hinanden i uregelmæssige Brudstykker. Diatomeerne er i de fleste Tilfælde forsvundne, men undertiden bevarede i en mærkelig massiv Form, idet hele Hulrummet mellem Skallerne er fyldt med Opal, hvorved den finere Struktur for største Delen er gaaet tabt og Formen i det Hele blevet mere eller mindre uregelmæssig. Svovlkisudskillelser er, ligesom i Skovbo nye Lergrav, almindelige, hvorved der kan dannes sorte Lag paa Steder, hvor der slet ingen Aske findes. Der findes en Del Cementstenlag, der undertiden er sammenkittede med kulsur Kalk, men ogsaa ofte med en amorf, brunlig, muligvis hisingeritagtig Substans, der kan være fordelt ganske uregelmæssig i Kalken.

For de nederste Askelags Vedkommende foretoges følgende Opmaaling:

f	9
	12
e	1
	6
d	3
	18

¹⁾ Kortbladet Samsø. Danm. geol. Unders. I. R. Nr. 5, S. 10.

c	1	30
b	3	250
a	1	

Under a findes omtrent 4 m fuldstændig askefri molerlignende Bjærgart, over f findes henved 3 m, der indeholder en utallig Mængde, meget tæt pakkede Askelag, som det viste sig ganske haabløst at faa Rede paa; de ovenanførte Maalinger kan vistnok endda kun betragtes som nogenlunde sikre for de nederste Lags Vedkommende, hvor de større Afstande og de noget mindre omdannede Bjærgarter tillader en bedre Bedømmelse af Lagene.

Laget a er endnu i Besiddelse af en ringe Mængde brunt Glas; af Mineraler findes overordentlig faa, der tyder paa basaltisk S sammensætning. Lag b, d og f indeholder intet brunt Glas, men meget store Mængder af farveløs, svagt lysbrydende, amorf Substans, sandsynligvis opaliseret Glas. Af Mineraler indeholder b faa, d og f derimod temmelig mange, alle Labrador eller en nærstaaende Feldspat. Lag e er ikke undersøgt. Lag c er efter Mineralsammensætning fuldstændig identisk med ÷17 fra Limfjordsomraadet; men den store Mængde svagt lysbrydende Glas, der forekommer i dette, er her enten forsvunden eller omdannet til fuldstændig ukendelige grumsede Korn eller til den sædvanlige opallignende Masse, hvoraf der her findes en ret ringe Mængde.

Her træffer vi for sidste Gang det Lag, der maa identificeres med ÷17; Forholdene er her forskellige baade fra dem i Limfjordsomraadet og i Skovbo gamle og nye Lergrav. Mest Lighed er der med den første af disse, for saa vidt Laget forekommer omgivet af ene basaltiske Lag af normal S sammensætning; men Mægtigheden af de til hinanden svarende Lag er fuldkomment forskellige. Det er karakteristisk, at Laget ÷17, der i Limfjordsomraadet har en Mægtighed af 4 cm og ved Skovbo endnu 3—4, her er sunket ned til 1 cm, saa at det altsaa i det mindste for dette Lags Vedkommende synes at fremgaa, at det maa have en nordlig Oprindelse. At det ikke genfindes ved nogen af de sydlige Forekomster, kan dog naturligvis være rent tilfældigt.

3. Albækhoved.

Henved 1 km Øst for Pynten Albækhoved, der er beliggende paa Nordkysten af Vejle Fjord, ca. 4 km SV for Juelsminde, findes en Klint med molerlignende Lag med vulkansk Aske. De molerlignende Lag herfra er første Gang omtalt af STOLLEY¹⁾, der fortæller, at Laget indeholder ube-

¹⁾ Über Eocängeschiebe des London clay und ihre Beziehungen zu der jütischen »Moformation«. Schr. des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein. XII, 1899; og: Ueber Diluvialgeschiebe des Lönonthons in Schleswig-Holstein. Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schl.-Hols. III, 1899, S. 132.

stemte Spongienaaale og Rester af Benfisk og Selachier, og senere af VICTOR MADSEN¹⁾, som dog tilføjer, at det næppe har noget med det virkelige Moler at gøre, skønt det i Udseende minder en Del om dette, og at det heller ikke indeholder Cementsten. Som det senere skal ses, er dette ikke helt rigtigt; men det maa dog bemærkes, at Cementstenen ikke er særlig haard og i Udseende afviger en Del fra Limfjordsomraadets; muligvis kan det ogsaa have været et andet Profil, der tidligere var tilgængeligt.

I denne Sammenhæng skal det omtales, at der i samme Kortbladsbeskrivelse ogsaa tales om molerlignende Lag ved Bjørnsknude; ved et Besøg i 1917 fandtes ikke noget saadant, og heller ingen Askelag, men Forholdene var meget daarlige, da Klinten sikkert er reduceret stærkt paa Grund af den stadige Udskridning. De molerlignende Lag, der i samme Beskrivelse omtales fra Jensgaardpartiet, viste sig derimod ved samme Lejlighed temmelig sikkert ikke at have noget med Moler at gøre, men at være en hvidlig foraminiferholdig Mergel, der efter Beskaffenheden at dømme kan antages at tilhøre Mellemoligocænet, saaledes som det senere skal omtales under Boringerne fra Aarhus.

De vulkanske Askelag ved Albækhoved omtales første Gang af O. B. BØGGILD²⁾, og de den Gang beskrevne Forhold stemmer i det væsentlige med de nuværende. Den omgivende Bjærgart er Plastisk Ler, saavel rødt som grønt, hvilket sidste danner et Lag umiddelbart over de molerlignende Lag; disse er sandsynligvis kun en udskreden Masse i det plastiske Ler. Lagene er stærkt hældende, og deres samlede Mægtighed er henved 2 m.

Selve den molerlignende Bjærgart udgøres af en hvidlig eller graalig, leret eller sandet Masse, der dog i Reglen, hvis den ikke er cementeret, er væsentlig løsere end Tilfældet er paa de andre Lokalteter med omdannede Molerbjærgarter. Den er ret vægtfyldig. I Mikroskop ses ikke Spor af Diatomeer, i det mindste ikke med nogensomhelst kendelig Struktur. Der findes to Cementstenlag, der dog ikke er særlig faste og opad og nedad gaar gradvis over i de løse Lag.

Den vulkanske Aske findes i overordentlig stor Mængde og paa en meget ejendommelig Maade, idet der ikke alene findes udprægede Lag, med opad aftagende Kornstørrelse, men ogsaa talrige Askepartikler indblandede i den mellemliggende Masse, saa at den selv i reneste Tilstand maa betegnes som halvvejs Aske. Disse Partikler er ikke ordnede i Lag men fordelte ganske uregelmæssig og fuldstændig usorterede efter Kornstørrelse. Disse Forhold gør det næsten haabløst at foretage nogen Opnotering af Lagene, og det viser sig stadig, ligesom Tilfældet er ved andre Lokalteter, at Prøver, som man har hjembragt som værende

¹⁾ Kortbladet Bogense. Danm. geol. Unders. I. R. Nr. 7, 1900, S. 19.

²⁾ Vulk. Aske i Moleret, 1903, S. 8.

Mellemlag, indeholder et eller flere Askelag. Nogle af de mægtigste Askelag er maalt til ca. 7 cm.

I Mikroskop viser Askebestanddelene den sædvanlige Grad af Omdannelse. Det brune Glas er fuldstændig forsvundet, og i Stedet findes ret urene Korn af den sædvanlige, svagt lysbrydende, farveløse Substans, der sandsynligvis er dannet ved Omdannelse til Opal af det brune Glas. Af Mineraler findes et noget vekslende Tal, men al Asken er i øvrigt overordentlig homogen, idet den ikke nogensinde indeholder andet end Feldspat, næsten udelukkende Labrador og kun en sjælden Gang en af de svagere lysbrydende.

4. Gejlhavegaard.

Ved dette Sted, der er beliggende ca. 2,5 km Syd for Kolding, blev der i 1910 foretaget en Udgravning, ved hvilken der kom forskellige Bjærgarter frem, deriblandt ogsaa vulkansk Aske. Om Lejringsforholdene vides intet, og her skal derfor kun gives en Beskrivelse af de foreliggende Bjærgarter efter de i Mineralogisk Museum værende Stykker.

1. Glimmerler, almindelig mørkebrun Alunjord, stærkt glimmerholdig. Ved Slætning bliver en Mængde Sand tilbage, der langt overvejende bestaar af Kvarts.

2. Lerjærnstenkonkretioner af lysebrun Farve og ganske uregelmæssig Form; største Dimension ca. 1 dm. Efter Opløsning af Jærnet og Slætning bliver kun faa Korn tilbage, overvejende Kvarts; i Tyndsnit viser Konkretionerne sig at bestaa af meget finkornet og homogen Jærns-pat uden synlige fremmede Elementer. Jærnstenkonkretioner er tidligere kendte fra øvreoligocæne Lag¹⁾; men de findes altid i glaukonitholdigt Ler og er selv glaukonitholdige, saa man kan vel næppe slutte noget sikkert om Alderen af dem her. Om de hører sammen med Glimmerleret, vides ikke, og angaaende dettes Alder kan der heller ikke siges noget.

3. Kalksand, en graalig hvid Bjærgart, bestaaende af smaa Kalkkorn, der er løst sammenkittede til en Masse, hvis Konsistens til en vis Grad minder om Blegkridt. De enkelte Korn har en Størrelse af indtil 0,1 mm i Diameter, men Flertallet af dem er vistnok mindre end 0,5 mm, hvorfor Bjærgarten maaske snarere burde betegnes som Løss end som Sand. Kornene er af ganske uregelmæssig Form med meget ujævn Rande, og hvert af dem bestaar altid af eet Krystalindivid og viser ikke mindste Spor af organisk Struktur. I kemisk Henseende er Bjærgarten sikkert overordentlig ren; den giver et meget ringe Residuum, væsentlig bestaaende af Kvarts. En saadan Bjærgart, der tilsyneladende er en

¹⁾ RAVN: Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer, S. 227—234 og HARDER: De oligocæne Lag i Jærnbanegennemskæringen ved Aarhus Station. Danm. geol. Unders. II. R. Nr. 22, 1913, S. 19.

uorganisk Kalkudskillelse, har ikke den fjærneste Lighed med nogen her fra Landet tidligere kendt Dannelse, og det maa lades fuldstændig uafgjort, om den hører til Kridtet, Tertiæret eller Kvartæret.

d. Molerlignende Lag med vulkansk Aske. Den molerlignende Bjærgart er af hvidgraa Farve og udmærker sig først og fremmest ved sin paafaldende Lethed, idet Vægtfylden, der er bestemt til 0,63, er væsentlig ringere end selve Molerets. Der er ikke det mindste Spor af Diatoméstruktur at se i Bjærgarten. Da Molerets Omdannelse ellers altid plejer at gaa i den modsatte Retning, nemlig i Retning af forøget Vægtfylde, maa der her foreligge særlige Forhold, og selve Bjærgartens Udseende kan nok tyde paa, at der har fundet en ret betydelig sekundær (atmosfærisk) Forvitring Sted, hvorved nogle af Bestanddelene er blevne opløste. At Bjærgarten i kemisk Henseende er forskellig fra Moler, kan man se af, at den er væsentlig lettere smeltelig end dette.

Asken, der næsten er af samme Farve som Moleret og ligeledes er meget let, danner et enkelt Lag paa indtil 1 cm i dette, men Forholdene er uregelmæssige, for saa vidt som Laget kiler sig ud og forsvinder i den ene Side af Stykket. I Mikroskop viser Asken sig ikke særlig stærkt omdannet, og det brune Glas er i enkelte Tilfælde ret godt bevaret. Sammensætningen er typisk basaltisk.

5. Røgle Klint.

Øst for Røgle Klint, der ligger et lille Stykke (ca. 3 km) ØNØ for Strib, gaar det plastiske Ler paa en lang Strækning ud til Stranden, og midt i dette findes et enkelt Parti af en molerlignende Bjærgart med vulkansk Aske. Forekomsten er beliggende ca. 160 m NV for det Sted, der hedder Holmehus. Den molerlignende Bjærgart herfra omtales første Gang af STOLLEY¹⁾, den vulkanske Aske af BØGGILD²⁾.

Forekomsten udgøres af en ikke særlig stejl Skrænt, der ikke vender umiddelbart ud mod Stranden, men ligger paa Østsiden af en lille Dal meget nær ved Stranden, fra hvilken den er synlig. Skrænten er stærkt skreddækket, hvorfor Undersøgelsen er forbunden med store Vanskeligheder. Den samlede Lagmægtighed er henved 10 m.

Den molerlignende Bjærgart er væsentlig af samme Beskaffenhed som den, man kender andre Steder fra. Undertiden nærmer den sig i Habitus ret stærkt til Moler, idet den er af hvidlig graa Farve og med en ret udpræget Skifrihed, der dog ikke er nær saa regelmæssig som Molerets; endvidere er den ret let, af Vægtfylde ca. 1,25. Der kan ogsaa findes Cementsten, der har den samme lyse Farve, men hverken i denne eller i selve det molerlignende Lag findes mindste Spor af Diatomé-

¹⁾ Ueber Diluvialgeschiebe etc., 1899, S. 133.

²⁾ Vulkansk Aske i Moleret, 1903.

struktur. Derimod indeholder begge, ganske som Tilfældet er med Bjærgarterne fra Albækhoved, ret store Mængder af Askekorn mere eller mindre uregelmæssig indstrøede i hele Massen. Men fra de nævnte Former af Bjærgarter er der alle mulige Overgange til saadanne, der er ganske kompakte, af mørkere Farve og med lignende Hærdnings- og Spændingsforhold, som omtaltes fra Helgenæs, og som gør det saa ganske umuligt at afskære regelmæssige Flader, paa hvilke Lagmægtighederne lader sig maale med nogenlunde Sikkerhed.

Af Askelag findes der en stor Mængde, men de vanskelige Forhold, hvorunder de findes, bevirker, at kun enkelte, mere iøjnefaldende Lag sikkert lader sig erkende som saadanne, mens det i andre Tilfælde er næsten umuligt at afgøre, om man har med Aske- eller Mellemlag at gøre. Asken er i den sædvanlige Omdannelsestilstand, og af Glaspartikler findes der kun meget svage Spor. Alle de undersøgte Lag er rent basaltiske med Undtagelse af et eneste paa 12 cm, som i Mineralindhold ganske ligner det mægtige Lag, Nr. 19, i Limfjordsomraadet, og som muligvis ogsaa kan være identisk dermed. Karakteristisk for Omdannelsesgraden er, at dette Lag her næppe i det Ydre kan kendes fra de basaltiske Lag.

Følgende af USSING i 1907 foretagne Maaling skal anføres; det bemærkes, at Numrene er provisoriske, kun gældende for denne ene Serie.

	2	
40	2	
	2	
39	2	
	2	
38	3	
	2	
37	2	
	2	
36	3	
	2	
35	4	brungrøn
	1,5	
34	1,5	
	11	
33	1	
	2	
32	0,5	
	1,5	
31	1	
	7	
30	11	sortegrøn
	3	
29	3	grønlig brungraa
	5	
28	1	grønlig brungraa
	8	

27	2	grønlig brungraa
	4	
26	2	grønlig brungraa
	9	
25	12	sortegrøn
	3	
24	2	lys grønbrun
	2	
23	2	grønbrun
	5	
22	1	brun, forvitret (sikkert Lag)
	4	
21	1	som 22
	4	
20	3	graa (tvivlsom)
	24	maaske med Askelag i
19	2	grønlig graa
	3	
18	3	grønlig graa
	3	
17	4	grønlig graa
	2	
16	3	grønlig graa, finkornet
	9	
15	0,5	graa, meget forvitret
	0,5	
14	1	som 15
	3	
13	3	fast, grønlig graa, ret grov
	2,5	
12	1,5	mørk grønlig graa, Dobbeltlag
	1,5	
11	1,5	mørk grønlig graa
	7	heri vist et 0,5 cm tykt Askelag
14	4	
	6	heraf er de øverste 4 cm snarest Aske
9	7	lys, grønlig graa
	8	
8	12	grønlig graa med stærkt fremtrædende rød Skorpe
	8	
7	9	grønlig graa
	12	foroven med Gipskrystaller
6	6	lys grønlig graa
	6	
5	6	grønlig graa
	10	
4	5	hvidgraa
	8	
3	1	hvidgraa
	10	
2	10	grønlig graa
	3	
1	5	grønlig graa

Det er Nr. 8, der kan være identisk med Limfjordsomraadets Nr. 19, som hvis dette er Tilfældet, maa være i Besiddelse af en overordentlig Konstans, eftersom det paa en Afstand af ca. 150 km ikke er formindsket mere end fra 18 til 12 cm, hvortil dog er at bemærke, at Udbrudsstedet meget godt kan tænkes at have ligget et Sted, der tilnærmelsesvis havde samme Afstand fra de to Omraader.

Forsøger man nu, gaaende ud fra dette Lag, at identificere de øvrige, vil man støde paa meget store Vanskeligheder. Bedst gaar det i opad-gaaende Retning; her har man nemlig Nr. 12, der meget godt kan være identisk med Moleromraadets Nr. 30, og ligeledes kan Nr. 25 og 30 være identiske med henhv. Nr. 51 og 62 (1ste og 2den Sortepeter). Men hermed hører ogsaa Ligheden fuldstændig op; de øvrige Lag svarer hverken i Antal eller Mægtighed til Limfjordsomraadets, og selv den her foretagne Identificering har kun nogen Berettigelse, naar man gaar ud fra den Forudsætning, at de samme Lag, der er mægtigst det ene Sted, ogsaa skal være det paa det andet, hvad man ingenlunde kan stole paa. Ser man paa Lagene under Nr. 8, kan man ikke finde den mindste Lighed med Limfjordsomraadets, da man ikke her finder en saadan Ophobning af 6 forholdsvis anselige Lag tæt under Nr. 19.

Under det nederste af de ovenfor opregnede Lag findes vistnok endnu nogle Tuflag, derpaa en Forskydning og som Underlag plastisk Ler, der maaske er forskelligt fra det øvrige i denne Egn (paleocænt?). Gaar man opefter, træffer man mange Forskydninger og Glidninger; Serien fortsætter sig endnu med en Mægtighed af ca. 5 m, men er for største Delen tildækket. Allerøverst maalttes følgende Serie:

	10
e	10
	2
d	2
	2
c	3
	2
b	1
	2
a	14

Denne Rækkefølge af Lag passer mærkværdig godt med Molerseriens Nr. 114—118; men det kan godt være tilfældigt. Under Lag a fandtes først ca. 60 cm med ca. 5 Askelag og derunder et Askelag paa ca. 14 cm, i hvilket der var 5—7 af de saakaldte »Aragonitsnore«, Lag af traadet Kalkspat, der hvert enkelt havde en Mægtighed af 0,5—1 cm, og var orienterede parallelt med Askelaget, men med et noget bølget Forløb.

I 1917 var Forholdene her paa Stedet endnu ugunstigere end tidligere paa Grund af større nedskredne Masser, og det lykkedes overhovedet ikke at finde de tidligere maalte Lag igen, hvorfor der ikke foretoges videre.

I en nylig fremkommen Afhandling af GAGEL¹⁾ anføres først:

»Ferner glückte es mir, an einer Stelle dieser plastischen Tone [tæt ved Holmehus] auch eine der unverkennbaren Lagen vulkanischer Aschen zu finden, die so charakteristisch für die untereocänen plastischen Tone Nordwestdeutschlands sind« og lidt senere: »es ist sehr wichtig, dass sich hier am Rögge Klint die vulkanischen Aschenschichten bisher nicht nur in dem Moler, sondern auch gleichzeitig in den »darunter«-liegenden plastischen Tonen gefunden haben«. Beskrivelsen er meget ufuldkommen, idet der navnlig ikke siges noget nærmere om, hvor Asken er fundet, saaledes at man ikke kan se, om det virkelig er paa Grund af Lejringsforholdene, at GAGEL har fundet, at den ligger under det saakaldte Moler, eller om det er paa Grund af teoretiske Slutninger, hvorpaa de af GAGEL personlig anbragte Anførselstegn om »darunter« kunde synes at tyde. Hovedmassen af det plastiske Ler er her, ligesom ellers overalt i Danmark, sikkert yngre end de molerlignende Lag; men dette Forhold lader sig kun paavise ved Hjælp af Boringerne, mens de naturlige Profiler næppe noget Sted, paa Grund af de mange Udskridninger, er tilstrækkelig sikre til at klargøre de primære Lejringsforhold.

Saalænge der ikke foreligger nærmere Beskrivelse, kan man af GAGEL's Iagttagelse ikke slutte andet, end at der har fundet et Udbrud Sted før eller efter Hovedvirksomheden; det kan muligvis staa i Forbindelse med den svage Eftervirksomhed, som synes at have fundet Sted paa Langeland, saaledes som det senere skal omtales nærmere; men det kan ogsaa være ganske lokalt.

6. Æbelø.

De molerlignende Lag omtales for første Gang af VICTOR MADSEN²⁾, som nævner, at der paa Øen findes Plastisk Ler og de omtalte molerlignende Lag; disse Lags Lejringsforhold er forstyrrede, og de kan være skudte hen over kvartære Lag. De er smukt sribede med afvekslende graablaa og røde Lag; den sidste Farve er dog kun et Forvittringsfænomen, der holder sig til Ydersiden af Lerbrokkerne og særlig viser sig paa de haardere, mere fremtrædende Lag.

Senere har (i 1906) USSING besøgt Øen; men uagtet man kan gaa ud fra, at han udtrykkelig har søgt efter vulkansk Aske, findes der dog ikke blandt de hjembragte Stykker noget, der kan betegnes som saadant. Det er kun ved en Undersøgelse af de af Leret udslemmede Mineraler, at man kan konstatere Forekomsten af vulkansk Materiale.

Efter USSING's Dagbøger bestaar Formationen, som han udtrykkelig benævner som »Æbeløformationen« af afvekslende lysegraa og mørkegraa Lag; de første er faste og særlig lette, de sidste væsentlig blødere. De første har ofte rødbrune Forvittringsskorper og indeholder ofte Fosforitkonkretioner.

De indsamlede Prøver hidrører dels fra et Punkt lidt Nord for Østerhoved Spids (I) og dels fra et Punkt Vest for Gaarden (II). Bjærg-

¹⁾ Ein neuer Fossilfund im dänischen Untereocän. Jahrb. k. pr. geol. Landesanstalt u. Bergak. 38, 1917, S. 60.

²⁾ Kortbladet Bogense. 1900, S. 9—11.

arterne afviger i det Hele fra andre molerlignende Lag; de lyse Lag danner af Konsistens nærmest en Mellemtung mellem Moler og Hornsten; de er af en ret jævn, næsten helt tæt Struktur og saa sammenhængende, at de ikke oplødes det mindste i Vand; de er næsten fuldkommen usmeltelige, og Vægtfylden er for Lok. I bestemt til 1,25. I Tyndsnit ses i Bjergarten fra Lok. I en meget stor Mængde Svampenaale, som ellers er sjældne i Moler; der findes dog ogsaa mange Diatoméer af de sædvanlige Former; begge Dele er omdannede til eller udfyldte med Kaledon. I Prøverne fra Lok. II ses meget faa Kiselorganismer. Mineraler findes i meget ringe Mængde i de lyse Lag; de, der er, er af samme Slags som de i de mørke Lag.

I de lyse Lag findes Fosforitkonkretioner, af hvilke der foreligger Prøver fra Lok. I. De foreligger kun som Brudstykker, saa at man ikke kan se deres Form; Størrelsen er mindst ca. 5 cm i Diameter. Farven er paa Brudflader mørk brunlig graa; Strukturen er overordentlig fin; af Svampenaale og Diatomeer ses de samme som i de lyse Lag.

De rødforvitrende Lag ligner i sig selv meget de lyse Lag, men er noget haardere; de enkelte Brokker, hvoraf Lagene bestaar, er til alle Sider omgivne af en Skorpe af brunlig, rødlig eller sort Farve. Skorpen opløses i varm Syre og giver Fe- og Mn-Reaktion. Det er ikke let at se, hvad der bevirker denne ejendommelige Forvitring i Lag, der ikke synes i kemisk Henseende at adskille sig fra de andre lyse Lag.

De mørke Lag er af graa Farve, undertiden med brune Partier udtværede mellem de graa. Af Konsistens er de nærmest leragtige, og de lader sig slemme op med Vand; Vægtfylden er for et enkelt Stykke bestemt til 1,56; Leret er ret let smelteligt. Af Svampenaale og Diatomeer findes overordentlig lidt; af Mineraler er der sikkert heller ikke mange, men den Omstændighed, at Leret kan slemmes ud i Vand, bevirker, at man ved at tage en ret stor Mængde deraf i Brug kan frembringe et Præparat med ret talrige Mineralkorn. Disse bestaar udelukkende af Plagioklas, og næsten ligesaa mange er stærkere lysbrydende end Kanadabalsamen som svagere; der findes altsaa Labrador og Albit-Oligoklas i næsten samme Mængde. Denne Kombination er den samme som den, der fandtes i ganske enkelte af Lagene i Limfjordsomraadet (Gruppe 3, S. 39).

Det er vanskeligt at tænke sig, hvordan Æbeløformationens Lag oprindelig har set ud. Det er selvfølgelig muligt, at de har været Moler, og at der saa er vasket Kiselsyre ud af de graa Lag og udskilt i de lyse; men der bliver stadig en Mængde Punkter uopklarede, hvorfor Omdannelsen her er gaaet for sig paa anden Maade end sædvanlig, hvoraf den udprægede Adskillelse er opstaaet, ikke alene mellem de to Lag, men mellem dem og de rødforvitrende Lag, hvoraf disse er opstaaet, den usædvanlige Forekomst af Svampenaale og af Fosforitkonkretioner, og endelig det Forhold, at de vulkanske Bestanddele ikke som ellers optræder i udprægede Lag, men fint fordelte mellem de øvrige Bestanddele.

7. Refsnæs.

Langs Sydsiden af Refsnæs forekommer der paa en Mængde forskellige Lokalteter Plastisk Ler¹⁾, hvis Udskridning frembringer tragt- eller skaalformede Fordybninger mellem de af Istidsdannelser bestaaende høje Klinger. De enkelte Forekomster af Plastisk Ler er ret ubetydelige og stærkt vekslende fra Aar til andet, og Moler med vulkansk Aske vides ikke at være fundet her før ved Dansk geologisk Forenings Ekskursion i Aaret 1913²⁾.

Forekomsten er beliggende Syd for Snogekjær Gaard tæt ved det yderste af Halvøen; den udgøres (eller udgjordes) kun af et ganske ringe Parti, der var indlejret i det plastiske Ler, og bestaar af molerlignende Lag med et eller to Askelag.

Den molerlignende Bjærgart er af graa Farve og meget finkornet; der er svage Spor i den af Molerets oprindelige Skifrihed. Vægtfylden er bestemt til 1,33. Konsistensen er nærmest som omtalt ved de lyse Lag paa Æbelø, idet Bjærgarten ikke kan slæmmes ud i Vand, men forarbejdes til Tyndsnit. I Mikroskop ses ikke Spor af Diatomeer og ingen Mineralkorn saa store, at de kan bestemmes. Bjærgarten er usmeltelig for Blæserør. Paa Mineralogisk Museum findes Prøver af en ganske lignende Bjærgart, der er taget paa Refsnæs SV. for Ulstrup, men om denne Forekomst vides intet nærmere. Vægtfylden er bestemt til 1,20.

Askelagene er ca. 10 cm mægtige, af hvidgul eller hvidgraa Farve og stærkt rødforvitrende paa Overfladen af Brudstykkerne, hvad der ikke er Tilfældet med den molerlignende Bjærgart. Brudstykkerne er af ganske uregelmæssig Form. Asken er i Modsætning til Moleret af blød Konsistens og lader sig forholdsvis let udslæmme; de amorfe Bestanddele er som sædvanlig omdannede til en leret Masse, og kun ganske enkelte er nogenlunde bevarede. Af Mineraler findes, ligesom ved Albækhoved, næsten udelukkende Labrador, mens der ikke er iagttaget Augit. Om dette Mineral har manglet fra Begyndelsen af, eller muligvis er forvitret bort, er ikke let at sige; andre Steder kan det godt findes i de omdannede Lag.

8. Greifswalder Oie.

Paa den lille Ø af dette Navn, der ligger i Greifswalder Bodden, findes til alle Sider Klinger, der væsentlig bestaar af Moræneler, i hvilket der findes Indragninger og Indlejringer af Kridt og Tertiærdannelser. Jeg har ikke haft Lejlighed til at besøge Stedet, og maa derfor henholde mig til den Beskrivelse, der er givet af ELBERT og KLOSE³⁾.

¹⁾ Herom se nærmere i: Danm. Geol. Unders. I. R. Nr. 8, 1900.

²⁾ Medd. Dansk geol. Foren. 4, 1912—15, S. 219.

³⁾ Kreide und Paleocän auf der Greifswalder Oie. VIII. Jahresber. d. geogr. Gesell. zu Greifswald. 1903.

Tertiæret, der af E. og K. henregnes til Paleocæn, men som man nu maa henhøre til Eocæn, optræder paa ikke mindre end 81 Steder som spidse Indragninger i Moræneleret. Formationen bestaar overvejende af forskellige, for største Delen fede Lerarter af for det meste graalige Farver, og i de nederste Partier af dem findes der indlejret forskellige Kalkstenlag, af hvilke nogle er af sort Farve og indeholder vulkansk Aske. Som et karakteristisk Profil kan anføres følgende:

1. Blaagraat Ler,
2. 22 cm graagrøn, pladeformet Kalksten,
3. 23 cm grønlig Kalksten,
4. 17 cm brunt Ler,
5. 48 cm Tufsten,
6. 90 cm graat Ler,
7. 12 cm gulgraa, knoldet Kalk,
8. 24 cm Tufsten.
9. 20 cm graa, stærkt gipsholdig Kalksten.
10. 22 cm Tufsten.
11. Graablaat Ler.

Tufstenen ligner efter Beskrivelsen fuldstændig den askeholdige Cementsten fra Moleret, og Bestanddelene er meget friske. Hvad der fortaas ved, at der er en Vekslen af Bestanddelene, saaledes at snart Kalken, snart Asken er overvejende, er ikke let at se, tilmed da den samme Vekslen siges at gælde Molerets Cementsten. Egentlig Cementsten med Diatomeer omtales ikke fra Greifswalder Oie, og det fremgaar ikke af Beskrivelsen, hvorledes den Kalksten er beskaffen, der veksler med Tuffen. Moler og molerlignende Lag omtales ikke; derimod nævnes det, at der ogsaa findes enkelte Glaspartikler i Leret. Paa den anden Side angives det, at Tuffen undertiden indeholder Spongierester og Diatomeer af de samme Former som Cementstenens.

De vulkanske Bestanddele skildres som bestaaende af Glas og Magnetit, altsaa en Sæmmentning, der afviger stærkt fra den sædvanlige; da E. og K. imidlertid ogsaa beskriver den jyske Cementsten som indeholdende de samme Askebestanddele, kan det formodes, at der har fundet en Forveksling Sted af de uigennemsiptige, slaggeagtige Korn og Magnetjærnsten, og at mulig tilstedeværende Labrador og Augit ikke er bemærket.

Der nævnes ikke noget om Tilstedeværelsen af bestemte Askelag, hvilket sikkert er begrundet i den ejendommelige Struktur, som Asken er i Besiddelse af, og som skal omtales nedenfor.

En væsentlig fyldigere Beskrivelse af Dannelser, der temmelig sikkert er identiske med de ovennævnte, gives af GRÖNWALL¹⁾ (cfr. S. 6). Han

¹⁾ Løse Blokke fra Nordtyskland af Stenarter, der indeholde vulkansk Aske. Medd. Dansk geol. Foren. 9, 1903, S. 13—20.

har undersøgt Blokke fra Neu Brandenburg og Greifswalder Oie, og der er vel ikke nogen Tvivl om, at de sidstnævnte stammer fra selve dette Sted, om hvilket man den Gang endnu ikke vidste, at Bjærgarten var faststaaende. Efter GRÖNWALL's Beskrivelse viser Blokkene fuldstændig Lighed med den jyske Cementsten med Undtagelse af, at Bestanddelene er lidt finere (Maximum angives til 0,225—0,250, hvad der dog nogenlunde stemmer med det S. 28 for de tyndere Lag angivne Maximum), og at Korn af dobbeltbrydende Mineraler (Feldspat og Augit) maaske er noget sjældnere. Stykkerne viser i de fleste Tilfælde Afveksling mellem grovere, askerig Bjærgart og tættere Kalksten. Om Askelagenes Mægtighed angives ikke andet, end at den paa to Stykker, som hvert bestod af eet Lag, mindst maa være 3 og 5 cm.

En Undersøgelse af de Stykker, som GRÖNWALL har beskrevet viser, at Beskrivelsen i de fleste Henseender er rigtig, men at man dog næppe kan sige, at Blokkene viser fuldstændig Lighed med den jyske Cementsten. Det væsentligste Træk ved denne, og i det Hele ved de jyske Askelag, er det Forhold, at Kornene er grovest nederst i et Lag og jævnt aftagende opefter; men Forholdene er i den Henseende fuldstændig afvigende i de foreliggende Blokke. Ganske enkelte af disse har nogenlunde ensartet Kornstørrelse, uden at det er muligt i det enkelte Stykke at se, hvad der oprindeligt har vendt op og ned; men i Almindelighed findes der forskellige Uregelmæssigheder. Ofte er Asken lagdelt paa en saadan Maade, at tynde (ca. 1 mm) grove og fine Lag veksler med hinanden; i andre Tilfælde er de forskellige Partier mere uregelmæssigt fordelte mellem hinanden, og endelig maa mærkes et særdeles ejendommeligt Fænomen, der bestaar i, at der i et i øvrigt homogent Lag findes afrundede Partier, ligesom smaa Rullesten, af 1—2 mm's Gennemsnit bestaaende af ganske fint Materiale. Blokkene fra Neu Brandenburg og fra Greifswalder Oie er indbyrdes ganske ens, og det synes saaledes, at de østlige tyske Forekomster i Struktur er væsentlig afvigende fra alle andre, saaledes at man i næsten ethvert enkelt Tilfælde vil kunne kende dem fra hinanden. En nærmere Undersøgelse af et rigeligere Materiale vil dog være ønskeligt, inden man kan sige noget bestemt i den Retning. Nogen ganske bestemt Forskel mellem Aske- og Moler-cementsten findes ikke her; det synes, at selv de aller fineste Partier indeholder en Del Askebestanddele, mens paa den anden Side de karakteristiske Molerdiatomeer kan findes i alle Partier, om end mest i de finere.

De nævnte Uregelmæssigheder i Askelagenes Struktur synes bedst at kunne forklares ud fra den Antagelse, at disse er aflejrede paa lavt Vand i Nærheden af Land; den fine Lagdeling kan nemlig meget godt være frembragt ved Bølgebevægelsen, og Forekomsten af de smaa Rullesten tyder ogsaa nærmest paa Landets Nærhed. Imidlertid bliver det i saa Fald vanskeligt at forstaa, at der ikke er kommet den mindste

Smule andet terrigent Materiale end selve Askebestanddelene til Aflejring. I al Fald vil ethvert Forsøg paa en nærmere Opmaaling og Identificering af Lagene være ret haabløst, da det vistnok maa være vanskeligt eller umuligt at konstatere, hvor meget af Asken der skyldes hvert enkelt Fald.

9. Egnen om Hamburg.

Forekomsten af vulkanske Dannelser her nævnes første Gang af GAGEL i 1906¹⁾; den har særlig Betydning ved, at det med nogenlunde Sikkerhed kan konstateres, at Lagene er af nedre eocæn Alder, hvilket allerede tidligere var blevet hævdet af STOLLEY²⁾ for selve Molerets Vedkommende, men ingenlunde almindelig anerkendt.

Forekomsterne er Hemmoor og Basbeck Osten, der ligger i Hannover ca. 65 km VNV for Hamburg, Schwarzenbeck i Lauenburg ca. 30 km Øst for Hamburg, og Kellinghusen og Rensing i Holsten ca. 45 km NNV for Hamburg. Alle Forekomsterne udgøres af Teglværksgrave og er oftest kun tilgængelige en ret kort Tid.

Hvad Lejringsforholdene angaar, er de overalt stærkt forstyrrede, og Lagene er ofte bøjede og foldede; ved Schwarzenbeck, hvor de mest forskelligartede Dannelser er fundne, ligger de tertiære Lag indlejrede mellem kvartære Dannelser, mest øvre Moræneler. De tertiære Lag er, fra oven, følgende:

1. Mørkegraa til sort, meget fedt, oftest kalkholdigt Ler med tungspatholdige Fosforitkonkretioner.
2. Lysegraa, mager, meget kalk- og foraminiferig Lermergel, med smaa runde Fosforiter.
3. Den vulkanske Serie (skal omtales nedenfor).
4. Grønt, eller graagrønt, meget magert, kalkfrit Ler.

1 svarer muligvis til det danske plastiske Ler og 4 til det graa, kalkfri Paleocæn, mens derimod 2 ikke svarer til nogen kendt Dannelse; men paa Grund af de forstyrrede Lejringsforhold har man ikke i noget Tilfælde sikker primær Overlejring af det ene af de angivne Lag over det andet, saa at den nævnte Rækkefølge muligvis ikke har noget med Lagenes virkelige Aldersforhold at gøre.

Selve den vulkanske Serie bestaar, baade ved Schwarzenbeck og ved Hemmoor og Basbeck Osten, af en for det meste ret fed og oftest kalkholdig Lerart, der i frisk Tilstand er i Besiddelse af mørkeblaa til næsten himmelblaa Farve, men i tørret Tilstand er rent graa. Moler eller moler-

¹⁾ Über das Alter und die Lagerungsverhältnisse des Schwarzenbecker Tertiärs. *Jahrb. d. k. preus. geol. Landesanstalt u. Bergakademie*, 27, 1906, S. 399—417; og: Über die untereocänen Tuffschichten und die paleocäne Transgression in Norddeutschland, sst. 28, 1907, S. 150—168.

²⁾ Ueber Diluvialgeschiebe des Londonthons in Schleswig-Holstein und das Alter der Molerformation Jütlands, sowie das baltische Eocæn überhaupt. *Archiv für Anthropol. u. Geol. Schl.-Holst.*, 3, 1899, S. 105—146.

lignende Lag findes ikke (naar undtages, at der en enkelt Gang er fundet en »ejendommeligt bladet, i tør Tilstand lysegraa, meget let, leragtigt Bjærgart«, som dog ikke er nærmere undersøgt), derimod kan de karakteristiske Molerdiatomeer findes baade i Tuflagene og i Leret mellem dem. I Leret forekommer, foruden Tuflagene, haarde, sprukne Lerjærnstengeoder, der indeholder marine Mollusker, Landinsekter og Vedrester; endvidere findes paa begge Sider af det mægtigste Tuflag et 10—15 cm mægtigt Lag af Lerjærnsten med de samme Forsteninger.

Tuflagene kan i nogle Tilfælde være forholdsvis løse og er da i frisk Tilstand i Besiddelse af en violet Farve, der ved Tørring hurtig forsvinder og giver Plads for en lysegraa Farve. Konsistensen og Omdannelsesgraden er væsentlig den samme som i de fleste danske Forekomster, og i det mindste en Del af de brune Glaspartikler er omdannede til en farveløs, opalagtig Substans. Andre Lag er cementerede, enten ved Hjælp af kulsur Kalk eller Svovlkis eller, som det fremgaar af Prøver i Mineralogisk Museum i København, af en lignende hisingeritagtig Substans, som er omtalt fra Helgenæs, og som i Tyndsnit ligner det brune Glas. Af Mineraler er der, i Følge GAGEL og efter Prøverne her i Museet, kun fundet Labrador og Augit, S sammensætningen er altsaa normal basaltisk. Lagenes Struktur er stedse den normale med de største Korn nedad, og saavel Over- som Undersiden af et Lag kan være fremhævet ved en paa-faldende hvid Farve. Mægtigheden af Lagene varierer fra 0,5 til 12 cm; Antallet er for Hemmoor fundet til 20, for Basbeck Osten til mindst 18.

Saa længe der ikke er fundet andet end basaltiske Lag, maa vistnok ethvert Forsøg paa at identificere dem med Molerets opgives.

Forholdene ved Kellingshusen og Rensing er noget forskellige fra dem paa de andre Lokalteter, idet Mellemlagene karakteriseres som rødt, gult, graat, grønligt eller brunt Ler og Tuflagene som ret bløde, sønderspringende og med sort Manganskorpe; i Mikroskop beskrives de som meget friske Glastuffer. GAGEL sammenligner disse Bænke med visse fra det molerlignende Ler paa Æbelø; men som ovenfor (S. 78) omtalt, findes der ikke blandt USSING's Indsamlinger herfra noget Lag af tufagtig Konsistens. Derimod har de paa Æbelø optrædende brune Fosforiter med Diatomeer megen Lighed med dem, der findes ved Schwarzenbeck og ogsaa ved Hemmoor; men der er rigtignok det at bemærke, at de paa disse Steder ikke findes i den vulkanske Serie, men i en Lerart, om hvis Forhold til denne man ikke ved noget ganske bestemt.

V. Boringer.

Foruden i Dagforekomster er de vulkanske Dannelser fundne en hel Del forskellige Steder ved Boringer. Her er Forholdene imidlertid, som man kan tænke, sig overordentlig ugunstige for en nærmere Undersøgelse af Asken og dens Mellemlag. For det Meste er der anvendt Tov- eller Skyleboring, og i saa Fald faar man kun Bjærgarterne op i smaa Brudstykker, uden at man kan se noget om Sammenhængen mellem de forskellige Slags. Selv hvor der er anvendt Kærneboring (Fredericia), har man dog selve Asken i smaa Stykker. Som det vil fremgaa af det Følgende, er Antallet af Boreprøver fra de fleste Boringer, navnlig fra de ældre, altfor ringe til, at man endogsaa i ret grove Træk kan udrede Lagenes Mægtighed; det kan komme til at bero paa et rent Tilfælde, om den samlede vulkanske Serie bliver overmaade ringe eller forholdsvis mægtig. For de anseligere Dannelsers Vedkommende, som det plastiske Ler eller Paleocænet, spiller denne Unøjagtighed naturligvis ikke saa stor en Rolle for Resultatet. I enkelte Tilfælde hidrager ogsaa det Forhold, at der er faldet Stykker ned fra højere Partier af Boringen, en Del til at vanskeliggøre Undersøgelsen.

Det vil af det ovenanførte være klart, at man absolut ikke af Boringerne, i det Mindste ikke af de endnu foreliggende, kan faa noget somhelst at vide om Antallet eller Rækkefølgen af Askelag, og om deres Mægtighed kun et ganske værdiløst Minimumsbegreb. Man maa i Almindelighed nøjes med at konstatere, at der findes Aske i en eller flere af de tilfældigvis ved Boreprøver repræsenterede Dybder.

Kun i een Henseende giver Boringerne et Resultat, som man ikke kan erholde af Dagforekomsterne, idet det nemlig af de første er muligt at se, hvorledes den vulkanske Serie er anbragt i Forhold til andre Led af danske Formationer. Som tidligere vist, er alle Dagforekomster af Moler med vulkansk Aske i høj Grad forstyrrede, og man kan ikke regne med, hvilke Bjærgarter der findes umiddelbart over og under disse Dannelser, da der ved Overskydninger og Udskridninger kan være frembragt alle mulige Lejringsforhold. Skulde man kun slutte af Dagforekomsterne, vilde man utvivlsomt, naar man ikke tog Hensyn til de palæontologiske

Forhold, som navnlig ved Hemmoor har givet et nogenlunde sikkert Resultat, utvivlsomt være kommet til den Slutning, at Moleret var overlejret af oligocænt Glimmerler og underlejret af plastisk Ler, mens Boringerne derimod viser, at det snarest overlejres af det plastiske Ler og underlejres af det graa kalkfri (paleocæne) Ler.

Boringerne viser aldrig det mindste af Moler eller molerlignende Lag, et Fænomen, hvortil det næppe er muligt at tænke sig nogen Grund i Betragtning af, at saadanne Dannelser altid ledsager Dagforekomsterne, der hovedsagelig findes i de samme Egne af Landet. Asken er af samme Type som den, der findes i Dagforekomsterne udenfor Limfjordsområdet, nemlig ret stærkt omdannet, saaledes at de amorfe Bestanddele for det meste er enten forsvundne eller omdannede til Opal, mens derimod Mineralerne tilsyneladende er ganske friske. Denne Omdannelse af Glasset er ret mærkelig, da man paa Forhaand snarest skulde vente, at saa dybtliggende Dannelser skulde være bedre beskyttede mod Forvitring end de, der ligger fremme for Luftens Indvirkning.

1. Skive.

Denne Boring, der foretoges i Aarene 1895—96 ved Skive Station, er den første, hvorved der blev fundet vulkansk Aske¹⁾; i 3die Udgave af Danmarks Geologi, 1913, er der S. 129 (efter USSING) givet følgende Boreprofil:

- Fra Overfladen til ca. 4 m's Dybde Istidssand,
- ca. 4 m—ca. 45 m Septarieler,
 - ca. 45 m—66 m Plastisk Ler, til ca. 58 m graabrunt og kalkfrit, derunder rødt og kalkholdigt.
 - ca. 66 m—74 m Lag med vulkansk Aske,
 - 74 m—ca. 79 m graat, kalkfrit Ler,
 - ca. 79 m—114 m Kertemindemergel,
 - 114 m—118 m Bryozokalk.

Det foreliggende Materiale er meget ufuldstændigt, og navnlig synes det, at Dybdeangivelsen for de nedre Prøver er foretaget paa en meget unøjagtig Maade, saaledes at man næsten maa gætte sig til Betydningen i hvert enkelt Tilfælde. Prøverne er følgende:

1. 4—6 m. Graat Ler.

2. 14—15 m. Brunt Ler.

3. 31—33 m. Graat Ler. Disse tre Prøver har i Konsistens megen Lighed med hinanden. De er fede med ret glinsende Streg, indeholder en Del ganske smaa Glimmerblade og en Del Kalk (hhv. 11,9, 15,0 og 15,9 pCt.). Ved Slemning giver Nr. 1 en Del Kvarts, der dog vistnok er fremmed i Prøven, og noget Svovlkis; de andre giver næsten intet. Af Konsistens staar Leret paa Overgangen mellem det mellemoligocæne Septarieler og det plastiske Ler; men Glimmerholdigheden tyder nærmest paa det første.

¹⁾ USSING; Floddale og Randmoræner. 1907, S. 192, Fodnote.

4. 45—53 m. Mørkebrunt, kalkfrit, plastisk Ler.

5. 58—66 m. Rødt, kalkholdigt plastisk Ler (12,6 pCt. CaCO_3).

6 og 7. 66—74 m. Prøverne bestaar udelukkende af vulkansk Tuf i smaa Brudstykker af gullig graa Farve; Sammenhængsgraden er ikke større, end at Stykkerne kan udøres med Vand. Omdannet paa den sædvanlige Maade, saaledes at Glasset næsten fuldstændig er forsvundet; af Mineraler findes Labrador og Augit.

8. 74—114 m. En Blanding af smaa (mindre end 2 mm) Brudstykker af forskellige Lerarter med Tuf. Blandt de første er særlig to Slags fremtrædende, nemlig en lys rødgraa og en hvidgraa, begge plastiske og kalkfri. Ved Slemning faas, foruden nogle Tufstykker, en Del afrundede Kvartskorn, som sikkert stammer fra højere Niveau samt enkelte Korn af Svovlkis og Jærnsparat; de mindre Mineraler er derimod næsten udelukkende af vulkansk Art og næsten ligelig Labrador og Oligoklas-Albit. Denne Sammensætning viser, at Askebestanddelene ikke godt kan være faldne ned fra det foregaaende Niveau¹⁾, og at der saaledes virkelig i dette Niveau findes vulkanske Dannelser. Da disse ikke findes i de følgende Prøver, maa man antage, at Prøve 8 i Virkeligheden hidrører fra Dybden 74—79 m.

9 og 10. 79—114 m. Smaa Brudstykker af forskellige Lerarter, alle kalkfri; overvejende er en mørkegraa Lerart, men der findes ogsaa de fra foregaaende Prøve omtalte hvidgraa og lyst rødgraa Lerarter. Ved Slemning fandtes af Mineraler, foruden større Mængder Tungspat og Gips, kun Kvarts og Feldspat. Da den følgende Prøve er kalkholdig, maa disse to vel rettest etiketteres 79—91 m.

11. 91—114 m. I det Væsentlige som foregaaende, men svagt kalkholdig (2,9 pCt.). Det synes, som om selve de sammenhængende Lerstykker langt overvejende er kalkfri, men at der ved Overfladen af dem hænger smaa Partikler af stærkere kalkholdig Konsistens. Prøven gør nærmest Indtryk af at være taget lige ved Begyndelsen af det kalkholdige Paleocæn, og maaske maa den, i Analogi med de foregaaende, være taget fra en Dybde lidt større end de 91 m, da det vilde være ganske ukendt, at der i større Nærhed af Kridtet fandtes en næsten kalkfri Bjærgart.

12. 114—118 m. Bryozostykker og Flint.

Det vil af det foregaaende fremgaa, at enhver Tydning af denne Boring maa blive i højeste Grad usikker; det ovenfor meddelte Profil bør, efter min Mening rettes for den øverste Del af Paleocænets Vedkommende, og kommer da til at se saaledes ud:

- 0— 4 m Kvartær,
- 4— 45 - Septarieler,
- 45— 58 - Mørkebrunt, kalkfrit, plastisk Ler,
- 58— 66 - Rødt, kalkholdigt, plastisk Ler,
- 66— 74 - Vulkansk Tuf,
- 74— 79 - Vulkansk Tuf med kalkfrit, plastisk Ler,
- 79— 91 - Graat, kalkfrit Ler,
- 94—114 - Graat, kalkholdigt Ler,
- 114—118 - Nyere Kridt.

2. Langaa.

Boringen her, der foretoges i Aaret 1896, er omtalt i de forskellige Udgaver af Danmarks Geologi; i de to første angives, at der findes pla-

¹⁾ Ved en tidligere Lejlighed (Eemzonerne, Danm. geol. Unders. II. R. Nr. 17, S. 96) har jeg antydnet denne Mulighed, men havde ikke den Gang været i Stand til at undersøge Forholdene nærmere.

stisk Per fra 15' (5 m), og at dets Tykkelse var 158' (50 m); i sidste Udgave er plastisk Ler rettet til tertiært Ler.

De foreliggende Prøver udviser følgende Resultat:

1. 5 m (15'). Graat, kalkfrit plastisk Ler, stærkt blandet med Morænemateriale og enkelte Brudstykker af rødt plastisk Ler.

2. 6 m (20'). Lyst rødgraat, kalkholdigt, plastisk Ler (20,2 pCt. CaCO_3).

3. 13 m (40'). Tuf i Brudstykker paa indtil 1 cm af graa Farve. Kornstørrelsen meget forskellig. Stykkerne i øvrigt tilsyneladende af ensartet Sammensætning. Sammenhængsgraden næsten altid temmelig ringe, saa at de let sønderdeles i Vand. Glasset omdannet til Opal, men Formen af de enkelte Stykker oftest vel bevaret, Mineralerne udelukkende Labrador med et enkelt Augitkorn. Der fandtes dog ogsaa enkelte Stykker, der var saa fast sammenkittede, at der kunde forarbejdes Tyndsnit af dem; de viste sig i Besiddelse af regelmæssig Askestruktur med ret friske Bestanddele; Bindemidlet var ikke kulsur Kalk.

4. 19 m (60'). Graat, kalkfrit, meget fedt Ler med indstrøede Stykker Tuf, de fleste løse, omtrent som foregaaende; der fandtes ogsaa enkelte, særdeles faste Stykker, sammenkittede af Svovlkis.

5. 25 m (80'). Graat, svagt kalkholdigt (5,4 pCt.) Ler; Farven af de forskellige Stykker lysere eller mørkere, Haardheden ogsaa meget forskellig. Meget sandholdigt, og Sandet bestod overvejende af Kvarts.

5 a. 28 m (90'). Ligner i alle Retninger foregaaende.

6. 35 m (110'). Graat, fedt, kalkfrit Ler.

6 a. 38 m (120'). Ligeledes.

7. 50 m (160'). Graat, kalkholdigt (17,8 pCt.) Ler med mange sandede Bestanddele, navnlig Svovlkis, men ogsaa Kvarts.

7 a. 53 m (170'). Ligner i alt væsentligt foregaaende (21,0 pCt. CaCO_3).

8. 54 m (173'). Indeholder næsten lige Mængder af en mørkegraa Flint og en lysegraa Mergelsandsten (15,3 pCt. CaCO_3). I Tyndsnit viser det sig, at den største Del af Massen er hærdnet Ler, hvori findes en Del Sandkorn (Kvarts); noget Glaukonit fandtes, endvidere saas en Del Svampenaale, og enkelte med Svovlkis imprægnerede Foraminiferer.

9. 55 m (174'). Bestaar væsentlig af Brudstykker af Flint, en Mængde smaa Glaukonitkorn og enkelte Foraminiferer.

10. 56 m (177').

11. 56 m (180').

12. 59 m (188'). Disse tre Prøver ligner meget Nr. 9, kun er maaske Mængden af Glaukonit og Foraminiferer noget mindre; i 10 findes et Par Stykker af en glaukonit- og flintholdig Kalksten, der væsentlig bestaar af smaa Rester af Foraminiferer og andre Kalkorganismer. I denne Prøve er der fundet enkelte Brudstykker, hvoriblandt navnlig en Brachiopod, der efter J. P. J. Ravn er en *Argiope scabricula* v. Koen., der er kendt baade fra Bryozokalk i Faxe, fra Craniakalk og fra Paleocænet.

Det er ikke let at se nøjagtig, naar Kridtet begynder; det er vel nok sandsynligt, at Flinten hører herhen, men Mergelsandstenen fra Nr. 8 ligner paa den anden Side Bjærgarterne fra det nedre Paleocæn. Det rimeligste vil vel være at lade Kridtet begynde ved 54 m. Den Omstændighed, at der optræder to Gange kalkfri og to Gange kalkholdigt Paleocæn, er ikke tidligere kendt; men Forholdet er her ganske sikkert, ligesom i det Hele Prøverne fra denne Boring er forholdsvis gode og rene.

Naar det gælder at tegne Boreprofilen op med den Slags Dybdeangivelser, som her foreligger, maa der altid herske nogen Vilkaarlighed. Hvor to paa hinanden følgende Prøver er af forskellig Art, kan Grænsen mellem de to Formationer sættes ved den ene eller den anden Dybde eller et Sted imellem dem. I nedenstaaende Profil regnes hver enkelt Dannelse at gaa fra den Dybde, hvor den først viser sig, og til der kommer en ny Dannelse.

Profilen fra Langaa bliver efter overstaaende følgende:

- 0— 5 m Kvartær,
- 5— 6 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler,
- 6—13 - Rødt, kalkholdigt, plastisk Ler,
- 13—19 - Vulkansk Tuf,
- 19—25 - Graat, kalkfrit Ler + Tuf,
- 25—35 - Graat, kalkholdigt Ler,
- 35—50 - Graat, kalkfrit Ler,
- 50—54 - Graat, kalkholdigt Ler,
- 54—59 - Nyere Kridt.

3. Korslund.

Ved Korslund Mejeri ved Mørke i den vestlige Del af Djursland foretoges i 1915 en Boring, som viste følgende:

- 0—15 m. Kvartær.
- 20 m, 25 m og 30 m. Graat, kalkfrit Ler med rigeligt vulkansk Tuf af basaltisk Art.
- 31 m. Rødt, stærkt kalkholdigt, plastisk Ler.
- 35—80 m. Kvartær.

Ovenstaaende viser, at Tuffen og det plastiske Ler udgør en Flage i Kvartærdannelserne; at de to Dannelser er komne i omvendt Stilling af, hvad man er vant til, forklares ved, at den ene er skudt hen over den anden, eller ved, at det Hele som en sammenhængende Masse er vendt paa Hovedet.

4. Framlev.

Ved Framlev Elektricitetsværk, ca. 10 km Vest for Aarhus, foretoges i 1914 en Boring, fra hvilken der foreligger en Del Prøver, der, ligesom Tilfældet var med foregaaende Boring, tilhører Danmarks geologiske Undersøgelse.

Prøverne er usædvanlig daarlig egnede til Undersøgelse, idet de alle bestaar af en broget Blanding af meget smaa (oftest 1 mm) Brudstykker af forskellige Bjærgarter. Som det synes, indeholder enhver Prøve en Repræsentation af alle de Bjærgarter, der ligger over den Dybde, hvorfra Prøven er angivet, og man faar altsaa kun Besked om at være kommet ned i et nyt Lag, ved at Stykker af dette begynder at optræde mellem de foregaaende. For de mere karakteristiske Bjærgarters Vedkommende som det plastiske Ler og den vulkanske Aske kan Bestem-

melsen naturligvis være sikker nok; men derimod svigter den fuldstændig for Paleocænets Vedkommende, da ganske smaa Brudstykker fra denne Formation ikke med Sikkerhed kan kendes fra andre tertiære eller fra kvartære Bjærgarter.

Prøverne fra 0 til 65 m inkl. indeholdt, saa vidt man kunde se, udelukkende kvartært Materiale.

70 m. Her fandtes tillige grønt og graat, plastisk Ler.

75—105 m. I disse Prøver fandtes tillige Stykker af rødt, kalkholdigt, plastisk Ler.

110—130 m. Her optræder tillige vulkansk Tuf; det er imidlertid usikkert, om denne Bjærgart ikke muligvis begynder noget højere, da Prøverne over 110 m indeholder saa smaa Stykker, at man næppe kan konstatere Tuf i dem. Naar Paleocænet begynder, kan man, som nævnt ovenfor, næppe have nogen begrundet Mening om.

Som man ser, er Boringen ikke til Stort med Undtagelse af, at den viser, at der forekommer plastisk Ler og vulkanske Dannelser i disse Egne, og den omtrentlige Dybde, i hvilken de forekommer. Man kan ikke en Gang med Sikkerhed konstatere, om der findes yngre tertiære Dannelser over det plastiske Ler, da smaa Brudstykker af saadanne næppe kan erkendes mellem de kvartære Dannelser.

5. Aarhus.

I og ved Aarhus er der til forskellige Tider foretaget flere Boringer, af hvilke dog kun to naar ned til de vulkanske Dannelser, der her ligger dybere, end det ellers er kendt her i Landet. Disse to skal beskrives nærmere i det Følgende, og tillige skal omtales en enkelt anden, som har Betydning for at supplere Kendskabet til de ret interessante Forhold i denne Egn.

a. Boring ved Otto Mønsted's Fabrik (Vestergade Nr. 3).

Denne Boring, der giver det bedste Billede af Forholdene, foretoges i Aaret 1914; Materialet er fuldstændigere end ved nogen af de andre danske Boringer gennem de vulkanske Lag, idet der næsten i hele Dybden foreligger en Prøve for hver 25' (7,8 m).

9—11 m (30—35'). Moræneler.

11—27 - (35—85'). Hvidlig, meget stærkt kalkholdig Mergel (47,0 pCt. CaCO_3); ved Slemning faas en Del Glaukonit og Foraminiferer.

27— 33 m (85—110').	Brunt,	plastisk Ler (16,3 pCt. CaCO_3).
33— 39 - (110—125').	—	— (10,3 — —).
39— 47 - (125—150').	—	— (9,7 — —).
47— 55 - (150—175').	—	— (10,8 — —).
55— 63 - (175—200').	—	— (12,2 — —).
63— 71 - (200—225').	—	— (18,8 — —).
71— 78 - (225—250').	—	— (15,6 — —).
78— 86 - (250—275').	—	— (17,8 — —).
86— 94 - (275—300').	—	— (12,3 — —).
94—102 - (300—325').	Mørkegraat	— (2,9 — —).
102—110 - (325—350').	—	— (0,5 — —).
110—149 - (350—475').	Grønliggraat	— — kalkfrit.

149—157 m (475—500').	Brunliggraa, plastisk Ler, kalkfrit.		
157—165 - (500—525').	Rødgraa	— —	(7,7 pCt. CaCO ₃).
165—173 - (525—550').	Rødgraa	— —	(4,4 — —).
173—180 - (550—575').	Rødt	— —	(13,3 — —).
180—188 - (575—600').	—	— —	(9,3 — —).

I denne Prøve fandtes ganske faa Stykker vulkansk Tuf af sædvanlig Beskaffenhed; dog maa fremhæves som noget ejendommeligt, at der findes enkelte Korn af brunt Glas, der tilsyneladende er ganske uomdannede. Mineralerne baade Labrador og Oligoklas-Albit

188—196 m (600—625') Graat, kalkfrit Ler, ikke plastisk, men dog næsten ikke med andre Korn af Sandstørrelse end Gips Ogsaa heri nogle faa Stykker af væsentlig samme Beskaffenhed som foregaaende

196—204 m (625—650') Samme Slags Ler; der fandtes ingen Tuf, men Prøvens Bestanddele var meget smaa, saa at Tilstedeværelsen af denne Bjærgart let kan være undgaaet Opmærksomheden. De sandede Bestanddele i Totalprøven er i al Fald udelukkende de ovennævnte Feldspater.

207 m (660'). Samme Slags Ler; heri fandtes enkelte Tufstykker af den sædvanlige Art.

204—228 m (650—725'). Samme Slags Ler uden Tufbestanddele; efter Slemning fandtes overhovedet ingen Elementer af Sandkornstørrelse.

Til Supplering af ovenstaaende Resultater maa for det plastiske Lers Vedkommende bemærkes, at det øverste, brune Ler overalt bestaar af en Blanding af lysere og mørkere Stykker. Der er, som det synes, en jævn Overgang fra det brune til det graa, som nedadtil bliver mere og mere grønligt, indtil det ved de 157 m er svagt brunlig graat. De to rødgraa Prøver bestaar i Virkeligheden af en Blanding af graa, kalkfrie, og røde, kalkholdige Stykker. Mærkeligt er det, at den vulkanske Aske forekommer i saa ringe Mængde, som ganske underordnet Bestanddel i Leret; man kan ikke tildele den nogen bestemt Horizont her, men maa nøjes med, som det er sket paa Profiltavlen, at angive dens Tilstedeværelse som underordnet Element i den ret betydelige Dybdeudstrækning fra 180 til 207 m. Sammen med Asken fra Aarhus ses i de fleste Præparater enkelte overordentlig omdannede Diatomeer, Legemer af delvis kalcedoniseret Opal, der gennemgaaende er i Besiddelse af uregelmæssige Former, men hvor dog en vis fremherskende Tendens til Kredsg- og Trekantform antyder de mest typiske Molerdiatomeer.

Profilet fra denne Boring bliver skematisk Følgende:

- 0— 11 m Kwartær,
- 11— 27 - Hvid Mergel (Mellem-Oligocæn?),
- 27—180 - Plastisk Ler,
- 180—188 - Plastisk Ler med Tuf,
- 188—207 - Graat, kalkfrit Ler med Tuf,
- 207—228 - Graat, kalkfrit Ler.

b. Boring ved Bryggeriet Ceres.

Denne Boring, der foretoges i Aaret 1891, er den, der omtales i de forskellige Udgaver af Danmarks Geologi, hvor der dog ikke staar andet, end at Tertieret begynder nær ved Overfladen og endnu ikke var gennem-boret ved en Dybde af 220 m. Der foreligger kun nogle faa Prøver fra den nederste Del:

1. 108—118 m. Mørkegraat, kalkfrit plastisk Ler.
2. 118—155 m. Grønliggraat, — — —
3. 155—165 m. Stykker af brunt, graat og sort plastisk Ler, det graa svagt kalkholdigt, de andre kalkfri; Totalprøvens Kalkholdighed er 2,4 pCt.
4. 165—179 m. Rødt, plastisk Ler (14,1 pCt. CaCO₃).
5. 179—187 m. Rødt, plastisk Ler med enkelte Stykker af næsten hvidt, plastisk Ler; Totalprøvens Kalkholdighed er 14,3 pCt., det hvide Lers 29,2 pCt.
6. 220—221 m. Sand, vistnok udslemmet, bestod, foruden af ubestemmelige, leragtige Korn, af Mængder af regelmæssige Svovlkisoktaedre, af talrige Skæl af Jærn eller Jærnilter (kunstige) samt af en Del Mineraler, næsten udelukkende Plagioklas, der bestod af næsten ens Mængder af Labrador og Oligoklas-Albit, hvilken S sammensætning af Asken altsaa synes at være karakteristisk for Aarhus.

Boringen stemmer, som man vil se, meget godt overens med den foregaaende, navnlig i Henseende til Rækkefølgen mørkegraat, grønliggraat og rødt plastisk Ler, det sidste Kalkholdighed og disse Lerarters Beliggenhed i Dybden; derimod ligger den vulkanske Tuf betydelig dybere ved Ceres-Boringen.

c. Boring ved Aarhus Sukkerrefinaderi (H. N. Clausensgade).

Denne Boring, der foretoges i Aaret 1859, naar vel ikke de vulkanske Dannelser, men skal dog anføres her, da den giver et ret ejendommeligt Billede af de Dannelser, der ligger nærmest over det plastiske Ler.

0—10 m. Kwartær.

10—23 m. Leret Finsand af mørk grønlig brun Farve, stærkt glimmer- og glaukonitholdigt; minder i det Hele meget om det af HARDER¹⁾ beskrevne mellem-oligocæne Finsand, mens ingen af de øvreoligocæne Sandaflejringer er stærkt glaukonitholdige.

23—31 m. Lysegraat, kalkholdigt (17,6 pCt.), fedt Ler, svagt glimmerholdigt. I Residuet efter Slemning fandtes næsten kun Svovlkis.

31—33 m. Hvidliggrønt, stærkt kalkholdigt (20,3 pCt.) Ler, der indeholdt en meget stor Mængde Glaukonit.

33—44 m. Lysegraat, kalkholdigt (18,8 pCt.), fedt Ler; i Residuet fandtes meget lidt Svovlkis.

44—46 m. Hvidliggult, stærkt kalkholdigt (34,1 pCt.) fedt Ler; lille Residuum (Foraminiferer, Kvarts, Svovlkis).

69 m. Graat, kalkholdigt (11,8 pCt.) og svagt glimmerholdigt Ler. Ret stort Residuum (Svovlkis, Kvarts m. m.).

78 m. Graat, kalkholdigt (17,8 pCt.), plastisk Ler; intet Residuum.

88 m. Graat, kalkholdigt (13,4 pCt.), plastisk Ler; Residuum lidt Brunjærnsten og enkelte Foraminiferer.

91 m. Brunligt, stærkt kalkholdigt (28,3 pCt.), plastisk Ler.

97 m. Brungraat, svagt kalkholdigt (5,8 pCt.), plastisk Ler; tillige fandtes enkelte større (indtil 1 cm) Jærnkongrektioner.

104—110 m. Brungraat, meget svagt kalkholdigt (1,2 pCt.), plastisk Ler.

110—126 m. Brungraat, stærkt kalkholdigt (26,2 pCt.), plastisk Ler; en Del smaa Lerjærnstenstykker.

126—143 m. Brungraat, kalkfrit, plastisk Ler.

¹⁾ De oligocæne Lag i Jærnbegønnemskæringen ved Aarhus Station. Danm. geol. Unders. II. R., Nr. 22, 1913.

Det er ikke ganske sikkert, naar det plastiske Ler begynder, da der næsten synes at være alle mulige Overgange mellem dette og det ovenliggende Ler; de mere tvivlsomme Prøver er her regnede med til det plastiske Ler. Dette kan meget vanskelig paralleliseres med det fra Otto Mønsted's Boring, hvor det var en udpræget Regel, at de graa Prøver var kalkfri og de brune kalkholdige. Muligvis tilhører hele Serien her et Niveau, der ligger højere end det fra Otto Mønsted's Boring.

Det lyse, oftest ret stærkt kalkholdige Ler, der ligger over det plastiske Ler, er sandsynligvis det samme, som ved Otto Mønsted's Boring fandtes paa samme Niveau. Det minder en Del om det mellemoligocæne, saakaldte »Septarieler«, der vel oftest er mørkere og kalkfrit eller svagt kalkholdigt, men dog ogsaa kan være endogsaa meget lyst og kalkholdigt. Jeg har f. Eks. for Leret fra Ulstrup fundet 16,3, fra Faarup 16,7 og fra Kathbjerg endogsaa 52,6 pCt. CaCO_3 . Mellemoligocænet er vel ikke tidligere fundet i den Udviklingsform i Aarhus, men der er naturligvis ikke noget i Vejen for, at tidligere Afsnit af denne Formation kan bestaa af saadanne fede Lerarter, mens den senere udvikles i den tidligere omtalte, fint sandede Facies.

Det er muligt, at den tidligere (S. 72) nævnte, hvidlige Mergel fra Jensgaardpartiet hører herhen; den har i det mindste meget stor Lighed med Bjærgarten fra Otto Mønsted's Boring, men er endnu stærkere kalkholdig (57,9 pCt. CaCO_3).

6. Fredericia.

Den væsentligste Boring her er den, der blev foretaget ved Jærnbaneanstationen i Aaret 1875; til Supplering af denne skal dog ogsaa anføres Resultaterne fra en Boring sammesteds i Aaret 1873. Resultaterne fra den førstnævnte Boring er i de forskellige Udgaver af Danmarks Geologi opgivne saaledes:

nederst: 12,5 m (40') Blegekridt og Flint.

42,5 m (136') graa Paleocænmergel, (graat Eocænler), til Dels med Flintlag.

114 m (363') andre tertiære Lerarter, overvejende plastisk Ler.

16 m (51') Istidsdannelser.

Efter Omstilling og Omregning faas deraf følgende Profil:

0— 16 m Kvartær.

16—130 - Overvejende plastisk Ler.

130—173 - Graa Paleocænmergel.

173—185 - Blegekridt.

Materialet af Prøver er meget ufuldstændigt fra begge Boringer med Undtagelse af de nederste Partier; for en Del kan man imidlertid slutte sig til Forholdene ved Hjælp af Boringsjournalerne.

Kvartæret naar efter Opgivelserne fra 1875 til 16 m; fra 13 m's Dybde foreligger der en Prøve, der nærmest gør Indtryk af at være en Lokalmoræne med meget

plastisk Materiale. Boringen fra 1873 angiver derimod 14 m Tørv med underliggende Sand.

Det plastiske Ler gaar, saa vidt man kan se af Opgivelserne i Boringen fra 1875 til 130 m, men da der her findes Tuf paa 113 m, maa man antage, at det plastiske Ler ophører ved denne Dybde. Boringen fra 1873 opgiver plastsik Ler til 110 m, og det synes saaledes at der er god Overensstemmelse mellem de to Boringer. Farven opgives at være rød fra 16 til 48 m, derefter blaa til 70 m, rød- og blaatærnet til 94 m, og derefter blaa; sandsynligvis menes hermed saadanne Lerarter, der i tørret Tilstand fremtræder med brunlige og graalige Farver.

Af Prøver findes fra Boringen i 1873 ved 70 m et lille Stykke kalkfrit, graat, plastisk Ler, i den fra 1875 ved 102 m plastisk Ler, bestaaende af Brokker af brunlige og graalige Elementer, der snart er kalkholdige og snart kalkfri; af et enkelt Stykke af det brungraa Ler bestemtes Kalkholdigheden til 21,0 %. Fra 1873 fandtes ved 110 m en lille Prøve, bestaaende af meget smaa rødlige, grønne og brunlige Brudstykker, de første stærkt kalkholdige, de øvrige for største Delen kalkfri.

Den vulkanske Tuf fandtes i Boringen fra 1875 ved 113 m; Prøven bestod af en Blanding af Tuf med plastisk Ler af rød, rødgraa eller graa Farve, det røde stærkt kalkholdigt. Tuffen mest af graalig Farve, mørkere eller lysere. Omdannelsesgraden den sædvanlige, af Mineraler fandtes kun Labrador. Om Tuflagets Mægtighed kan man ikke sige noget, da det kun forekommer i en Prøve fra een bestemt Dybde.

Den øverste Prøve af Paleocæn er en Borekærne fra 131 m (1875), der bestaar af graat Ler med 11,2 pCt. Kalk uden Spor af sandede Bestanddele. Længere nede findes fra 1873 en Del Prøver af opslæmmet Materiale, der alle indeholder en Del Sand, baade af Kvarts og Svovlkis m. m., men i Øvrigt bestaar af rent graat Ler. Dybderne tilligemed Kalkholdighederne skal opføres her: 147 m (kalkfri), 149 m (kalkfri), 152 m (kalkfri), 154 m (24,0), 155 m (2,4), 158 m (30,8), 166 m (33,1), 168 m (33,6), 169 m (12,5 og 29,4), 170 m (13,6), 171 m (30,8), 172 m (31,5 og 17,0). Fra den sidste Dybde findes fra Boringen i 1875 en Borekærne, bestaaende af haardt, graat Ler uden sandede Bestanddele med 12,7 pCt. Kalk.

Der er altsaa her lignende Forhold i Paleocænet som ved Langaa, nemlig to kalkholdige Zoner med en mellemliggende kalkfri; om der ogsaa her er en øvre kalkfri, vides ikke; der er Plads til den mellem de 113 og 131 m.

Paa Grænsen mellem Paleocæn og Kridt findes Grønsandsdannelser, idet der ved 173 m (fra 1873) findes en Prøve af næsten usammenhængende, ret grovt Grønsand med 12,8 pCt. Kalk. Det indeholder meget Glaukonit, Kvarts og Svovlkis.

Kridtet begynder temmelig sikkert ved de 173 m, idet der her fra 1873 findes graa Flint og fra 1875 uren Kalksten med 56,6 pCt. Kalk. Fra den sidstnævnte Boring findes en Del Prøver herfra ned til 185 m, der bestaar af alle mulige Overgange fra Flint til forholdsvis ren Kalk; den tilsyneladende kalkrigeste Prøve (fra 177 m) indeholdt dog kun 85,3 pCt. Kalk, og det er vel rimeligt, at mulige kalkrigere Bjærgarter har været for bløde til at kunne komme op i hel Stand. Kalkstenen ligner i det Ydre nærmest Blegekridt, men det er ikke muligt ved Sønderdeling af den at se Foraminiferer eller Kokkoliter, hvilket muligvis staaer i Forbindelse med den ret rigelige Imprægation med Kiselsyre. Flinten indeholder en usædvanlig Mængde Svampenaale, men ogsaa mange Foraminiferer.

Som samlet Resultat af Fredericiaboringerne faas følgende Profil:

- 0— 16 m Kvartær.
- 16—113 - Plastisk Ler.
- 113 - Plastisk Ler med Tuf.

113—173 m Graat Ler, øverst af ubekendt Kalkholdighed, derefter gradvis kalkholdigt, kalkfrit og kalkholdigt.
173—185 - Nyere Kridt.

7. Strib.

Boringen, der foretoges i Aaret 1895, findes omtalt i Danmarks Geologi, men er hidtil ikke beskrevet nærmere. Prøverne, der alle er i Form af Aggregater af smaa Brudstykker, viser følgende:

1. 19 m. Grus (Kvartær). Efter Journalen naar denne Formation til 24 m.
 2. 31—41 m. Graaligt, plastisk Ler (13,7 pCt. Kalk); bestod af Stykker af ren graa og brunlig graa Farve.
 3. 41—50 m. Brunt, plastisk Ler (16,5 pCt. Kalk); lignende Bestanddele som foregaaende, men de brune Partikler i Overvægt, og der fandtes enkelte kraftig rødbrune imellem.
 4. 63—71 m. Brunt, plastisk Ler, næsten kalkfrit (1,9 pCt.). En Blanding af brune og graa Elementer.
 5. 71—86 m. Rødt, plastisk Ler (10,3 pCt. Kalk).
 6. 94—102 m. Vulkansk Tuf i Brudstykker af meget forskellig Kornstørrelse og Farve, overvejende mørkegraa. Omdannelsesgraden den sædvanlige; af Mineraler fandtes i de fleste Stykker udelukkende Labrador.
 7. 119 m. Graat, svagt kalkholdigt (3,6 pCt.) Ler; Slæmningsresten bestod næsten udelukkende af hærtnede Lerstykker med meget faa Mineraler (Kvarts).
 8. 125 m. Ligesaa (7,1 pCt. Kalk).
 9. 140 m. Ligesaa, næsten kalkfrit (1,6 pCt.).
 10. 145—146 m. Ligesaa, stærkere kalkholdigt (10,2 pCt.).
 11. 149 m. Ligeledes graat Ler, men mere sandet af Konsistens, hvilket beror paa, at flere af Partiklerne bestaar af stærkt hærtnede, mere hornstenagtige Dannelser. (13,7 pCt. Kalk).
 12. 150 m. Ligesaa (8,3 pCt. Kalk).
 13. 151 m. Ligesaa (13,0 pCt. Kalk).
- Af Kridtet foreligger ingen Prøver, men efter Journalerne begynder det ved 152 m, hvor Boringen stansede.

Boringsprofilet fra Strib bliver efter ovenstaaende følgende:

- 0— 24 m Kvartær.
24— 94 - Plastisk Ler.
94—102 - Tuf.
102—152 - Graat Ler, øverst af ubekendt Kalkholdighed, derefter gradvis kalkholdigt, kalkfrit og kalkholdigt.
152 - Kridt.

8. Wedellsborg.

Boringen her, der foretoges i 1882—3, er omtalt ganske kort i de forskellige Udgaver af Danmarks Geologi; Forekomsten af Tuf nævnes første Gang af O. B. BØGGILD i 1908¹⁾.

¹⁾ Eem-Zonerne. Danm. geol. Unders. II. R. Nr. 17. (I Følge Medd. af N. V. USSING).

Prøverne og Journalerne udviser:

0—47 m. Kvartær.

47—100 m. Plastisk Ler; af dette findes 9 Prøver med lige store Mellemrum, der udviser en ganske usædvanlig Ensartethed; Farven er brunlig graa, Prøverne praktisk talt kalkfri (Kalkmængden varierende mellem 1,4 og 2,1 pCt.). Boremeisteren opgiver her, at der fandtes en Del røde Mellemlag, som farvede Vandet højrødt; men der siges ikke noget om Dybden af disse Lag, og det er ret ejendommeligt, at de ikke har givet sig til Kende i Prøverne, hvor de ellers plejer at være i høj Grad dominerende.

100—104 m. Vulkansk Tuf i Form af smaa Brudstykker, overvejende af mørkegraa Farve. De fleste sønderdelelige i Vand, enkelte saa sammenhængende, at der kunde laves Tyndsnit af dem; Sammenkitningsmidlet den ofte omtalte, brune, amorfe Substans. Udenfor de haardere Stykker saas ikke Spor af brunt Glas; Mineralerne var de typisk basaltiske, Labrador med en enkelt Augit.

104—108 m. Graat, kalkfrit Materiale, bestaaende af ganske smaa Brudstykker, som for største Delen synes at være af leret Art; det er ikke muligt med Sikkerhed at afgøre, om der findes Tufstykker mellem det Øvrige. Mineralerne i den udslemmede Prøve bestaar imidlertid næsten udelukkende af vulkansk Materiale, mest Labrador, saa at der maa være en Del Tuf i denne Prøve.

125—129 m. Graat, kalkholdigt (15,9 pCt.), ret magert Ler i ganske smaa Brudstykker. Mineraler væsentlig Kvarts.

141—149 m. Ligesaa (11,9 pCt. Kalk).

149—154 og 160—163 m. Bryozokalk.

Det mest paafaldende ved Wedellsborg-Boringen er Forholdene ved det plastiske Ler. Hvad Paleocænet angaar, er Prøverne ikke tilstrækkelige til at give et fuldstændigt Billede; det kan saaledes ikke konstateres, om der er een eller to Gange Veksling mellem det kalkfri og det kalkholdige Ler.

Profilen fra Wedellsborg bliver i Korthed følgende:

0— 47 m Kvartær.

47—100 - Plastisk Ler.

100—104 - Tuf.

104—108 - med graat, kalkfrit Ler.

108—125 - Sandsynligvis graat, kalkfrit Ler.

125—149 - Graat, kalkholdigt Ler.

149—165 - Nyere Kridt.

9. Rudkøbing.

Ved en af Rudkøbing Kommune foretaget Prøveboring i 1903 fandtes nedenstaaende Lag. Boringen er lige saa lidt som de følgende, i Nærheden af Rudkøbing foretagne, tidligere omtalt i Litteraturen.

0—18 m. Kvartær.

18—26 m. Rødt, plastisk Ler med 17,9 pCt. Kalk.

26—31 m. Lyst, brunlig-graat, kalkfrit, plastisk Ler.

31—47 m. Ganske smaa Brokker overvejende af mørkegraat Ler, muligvis af plastisk Konsistens, mellem hvilke der ogsaa fandtes en Del Stykker af foregaaende Slags Ler og enkelte Stykker vulkansk Tuf; i et særligt Glas fandtes nogle faa, større Stykker af denne sidste Bjærgart af graa Farve, ret stærkt hærdede, saa

at der kunde laves Tyndsnit af dem. Konsistensen er forholdsvis frisk med kende-
ligt brunt Glas; Mineralerne næsten udelukkende Labrador.

47—55 m. Smaa Brudstykker af Ler, der i alt væsentlig ligner det fra 26—31 m.

55—59 m. Ligeledes smaa Brudstykker, men næsten hele Prøven bestod, saa vidt det kunde ses, af Tufmateriale, muligvis blandet med en mindre Mængde Ler. I et Glas for sig fandtes talrige større Tufstykker, i det væsentlige af samme Beskaffenhed som i Prøven 31—47 m.

59—73 m. Samme Slags lyse, brunliggraa Ler som i Prøverne 26—31 og 47—55 m.

Ovenstaaende Resultater er saa stærkt afvigende fra de hidtil om-
talte, at man nærmest vilde være tilbøjelig til at antage, at der havde fundet Overskydninger Sted, hvorved bl. a. de to Tuflag var fremkomne. Imidlertid er der, selv i Enkeltheder, en stor Lighed mellem denne Bo-
ring og den følgende, og dette viser, tilstrækkelig tydelig, at vi virkelig her paa Langeland har med Forhold at gøre, der i Sammenligning med det øvrige Land nærmest maa betragtes som unormale. For Rudkøbing-
Boringen bliver Profilet, udtrykt i Korthed, følgende:

0—18 m Kvartær.

18—26 - Rødt, kalkholdigt, plastisk Ler.

26—31 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler.

31—47 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler med Tuf.

47—55 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler.

55—59 - Tuf.

59—73 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler.

10. Skrøbelev.

Boringen foretoges i Aaret 1904 ved Skrøbelev Mejeri, der ligger
ca. 3 km ØSØ for Rudkøbing. Prøverne udviser Følgende:

36 m. Kvartær.

39 og 46 m. Rødt, plastisk Ler med hhv. 21,1 og 10,6 pCt. Kalk.

58 m. Smaa Brudstykker af forskelligfarvede, plastiske Lerarter, mest mørke-
graa, men ogsaa enkelte lysegraa og røde; hele Prøven fuldstændig kalkfri, ganske
faa vulkanske Bestanddele saas.

60 m. Mørkegraat, kalkfrit, plastisk Ler med enkelte Stykker vulkansk Tuf
af lysegraa Farve. I Mikroskop saas ingen Glasbestanddele og af Mineraler næsten
udelukkende svagt lysbrydende Feldspat. Man har altsaa med et af de sure Aske-
lag at gøre, men det er næppe muligt med det daarlige Materiale at identificere
det med noget af de kendte.

62 m. Mørkegraat, kalkfrit, plastisk Ler med meget faa vulkanske Bestanddele.

67—68 m. Næsten udelukkende vulkansk Tuf i Brudstykker af lysere eller
mørkere graa Farve; de fleste ikke særlig stærkt sammenhængende, omdannede
paa sædvanlig Maade; af Mineraler fandtes Labrador med enkelte Korn af Augit.
Enkelte Stykker var imprægnerede med Svovlkis, og i saadanne kunde ses Spor
af Glasstruktur.

77 m. Lyst brunliggraa, kalkfrit, plastisk Ler uden kendelige Tufstykker.
Ved Slemning fandtes en Del Mineralkorn, der sikkert ikke kan høre hjemme i
selve Bjærgarten, men maa hidrøre fra højere Partier af Boringen; der var baade
Kvarts og svagt lysbrydende Feldspat.

82 m. Meget lignende foregaaende, men betydelig renere; ved Slæmning fandtes næsten ikke Spor af Mineraler.

85 m. Graat, kalkfrit Ler, ret sandholdigt; Mineralerne næsten udelukkende Kvarts.

109 og 106—113 m. Lysegraat, sandet Ler med hhv. 8,8 og 14,4 pCt. Kalk.
113—117 m. Bryozoeer med faa Flintstykker.

Ved Optegnelsen af Profilet for denne Boring er der den samme Vanskelighed som ved Boringen ved Langaa (S. 89), nemlig at hver enkelt Prøve kun er etiketteret med een bestemt Dybde. Følges det samme Princip som for Langaas Vedkommende, at hver enkelt Formation regnes at begynde ved den Dybde, hvor den først viser sig, naar man kommer fra oven, faas følgende Profil:

- 1— 39 m Kvartær.
- 39— 58 - Rødt, kalkholdigt, plastisk Ler.
- 58— 67 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler med Tuf.
- 67—68¹⁾ - Vulkansk Tuf.
- 68— 85 - Graat, kalkfrit, plastisk Ler.
- 85—106 - Graat, kalkfrit Ler.
- 106—113 - Graat, kalkholdigt Ler.
- 113—119 - Bryozokalk.

Der er i mange Retninger stor Overensstemmelse mellem denne Boring og den foregaaende. Vel er der ikke her saa udpræget to Tufserier, men, som det fremgaar af Gennemgangen af Prøverne, er der dog et Maximum af Tufholdighed ved 60 m og meget lidt nærmest over og under. Det synes altsaa, at der har været en hel eller delvis Afbrydelse af Vulkanvirksomheden, efter at den største Del af denne allerede var forbi.

Endnu mere paafaldende er Forekomsten af graat, plastisk Ler baade over og under og midt i den vulkanske Serie. Som Regel danner denne nemlig altid her i Landet en Grænse mellem plastisk Ler, oftest af rød Farve, og kalkfrit, graat Ler af ikke plastisk Konsistens. Dette plejer man efter GRÖNWALL²⁾ at henregne til øvre Paleocæn, saaledes at de vulkanske Lag altsaa kommer til at danne Grænsen mellem denne Formation og Eocænet, idet de dog regnes at høre til den sidstnævnte Formation, saaledes som tidligere omtalt (S. 82). Naar der nu her findes plastisk Ler under de vulkanske Lag, kan dette næppe antages at bero paa, at disse ikke i det Væsentlige er samtidige paa de forskellige Steder, da man i saa Tilfælde sikkert i nogle af Boringerne maatte vente at finde to vidt adskilte Tufserier. Man nødes da til at antage et af to: enten

¹⁾ Da der for denne Prøve er angivet bestemt Over- og Undergrænse, er Mellemrummet mellem denne og den næste regnet til den følgende Formation.

²⁾ En Boring paa Samsø og nogle deraf følgende Slutninger om Danmarks ældre Tertiær. Medd. Dansk geol. Foren. 3, 1908, S. 144.

hører de vulkanske Lag hjemme aller nederst i Eocænet, og i saa Fald er det plastiske Ler under dem kun en særlig Facies af det kalkfri Paleocæn, eller de hører hjemme et Stykke oppe i denne Formation, i hvilket Tilfælde der altsaa enkelte Steder findes udviklet plastisk Ler fra det første Afsnit af denne, mens der i Flertallet ikke findes noget eller muligvis en Del af det graa, kalkfri Ler. Hvad der er det Rigtige, kan vistnok umuligt afgøres; ved Optegnelsen af Børingsprofilerne vil det i alt Fald være ganske vilkaarligt at dele det plastiske Ler i to Dele, efter som det ligger over eller under Tuffen, tilmed da denne ikke en Gang altid har et bestemt, enkelt Niveau. Det plastiske Ler er altsaa paa Tvl. 15 i alle Tilfælde angivet med samme Farve, ligesom ogsaa det graa Ler nedenunder, men man maa naturligvis her, som altid ellers, være klar over, at en Adskillelse af Formationer efter Bjærgarter alene aldrig kan være sikker.

De øvrige langelandske Boringer er ret ufuldkomne i forskellige Henseender, men bidrager dog til at fuldstændiggøre Billedet af de geologiske Forhold paa denne Ø, der er rigere paa Forekomster af vulkansk Aske end nogen anden Egn i Landet udenfor selve Limfjordsområdet.

11. Faarevejle.

Boringen paa dette Sted, der ligger ca. 2 km Syd for Rudkøbing, foretoges i Aaret 1914; Prøverne er tagne med ret smaa Mellemrum, men synes at lide af den samme Mangel, som omtalt ved Framlev (S. 89), nemlig at de i alt for høj Grad bestaar af en Blanding af forskellige Elementer, der sikkert stammer fra forskellige af de tidligere gennemborede Lag, hvorfor man heller ikke kan her faa et paalideligt Billede af Forholdene. Prøverne viser Følgende:

- 0—25 m. Kwartær.
- 25—31 m. Kwartær med enkelte smaa Brudstykker af graat, plastisk Ler.
- 31—38 m. Heri fandtes tillige Stykker af rødt, plastisk Ler.
- 38—44 m. Forholdsvis rent rødt, plastisk Ler med en meget ringe Kalkholdighed (2,8 pCt.).
- 44—48 m. Blanding af rødt og graat, plastisk Ler; Kalkholdighed 1,6 pCt.
- 48—53 m. Ligeledes, men her er det røde Ler overvejende; Kalkholdighed 7,7 pCt.
- 53—60 m. En broget Blanding af forskellige Slags plastisk Ler, mest rødt og graat, men ogsaa sortegraat og grønt. En meget ringe Mængde Tuf fandtes i Prøven.
- 60—61 m. Meget lig den forrige Prøve, men der fandtes lidt mere Tuf, hvis Bestanddele viste sig at være omdannede paa sædvanlig Vis; Mineralerne baade Labrador og Oligoklas-Albit.

Ovenstaaende Resultat ligner i det Hele det fra den foregaaende Boring. Karakteristisk for Faarevejle er, at der ret udpræget findes to Horisonter af rødt, plastisk Ler, af hvilke den øverste er næsten kalkfri, mens den nederste er nogenlunde kalkholdig. Endvidere maa fremhæves

som Modsætning, at det røde Ler, der findes som Brudstykker i de nederste Prøver, er kalkholdigt og altsaa rimeligvis stammer ovenfra, mens det ved Skråbelev var kalkfrit og følgelig maa antages at skyldes særegne Lag i det graa Ler.

12. Petersgaard.

Denne Lokalitet ligger ikke mere end ca. 2 km SØ for den foregaaende (ca. 4 km SSØ for Rudkøbing); Boringen er foretaget i Aaret 1914. Prøverne ligner en Del dem fra Faarevejle, men synes at være noget renere; de udviser følgende Resultat:

- 0—18 m. Kwartær.
- 18—30 m. Graat, plastisk Ler, næsten kalkfrit (Kalkholdighed 1,2 pCt.).
- 30—40 m. Graat, svagt kalkholdigt (4,7 pCt.), plastisk Ler.
- 40—49 m. Graat eller rødliggraat, svagt kalkholdigt (3,1 pCt.), plastisk Ler.
- 49—53 m. Overvejende graat, plastisk Ler, næsten kalkfrit (0,6 pCt. Kalk).
- 53—59 m. Blanding af rødt og graat, plastisk Ler, det første langt overvejende; Kalkholdighed 1,0 pCt.
- 59—67 m. Overvejende rødt, kalkholdigt (11,2 pCt.) plastisk Ler.
- 67—85 m. En Blanding af overvejende sortegraat med lysegraat og rødt plastisk Ler; Kalkholdigheden af Totalprøven kun 1,7 pCt. Enkelte smaa Stykker vulkansk Tuf fandtes, der af Mineraler enten kun indeholdt surere Plagioklaser eller tillige Labrador.

Denne Boring føjer ikke noget væsentlig Nyt til hvad man fra de foregaaende kender til Egnens geologiske Bygning; i Lighed med Faarevejle er der to Horisonter af rødt plastisk Ler, hvoraf den øvre er næsten kalkfri. Paa Grund af den meget store vertikale Udstrækning af den nederste Prøve faar man ikke noget bestemt Billede af Forholdene i den øverste Del af Tufserien, om der findes graat plastisk Ler over Tuffen eller ikke, ligesom det er umuligt nærmere at angive, i hvilken Dybde Tuflagene begynder.

13. Havgaard.

Dette Sted er beliggende ca. 6 km SØ for Rudkøbing; Boringen foretoges i Aaret 1913. Prøverne udviser Følgende:

- 0—46 m. Kwartær.
- 46 (46,1—46,4) m. Rødt, plastisk Ler med 10,2 pCt. Kalk.
- 46—51 m. En uren Blanding af ganske smaa Brudstykker, blandt hvilke rødt, kalkholdigt og sortegraat, kalkfrit, plastisk Ler er fremherskende. Enkelte Stykker vulkansk Tuf fandtes, som viste sig at være af basaltisk Beskaffenhed, med næsten udelukkende Labrador blandt Mineralerne. Paafaldende var den store Mængde opaliseret Glas, der i det Hele meget godt havde bevaret den almindelige Form af basaltisk Glas og ogsaa enkelte Steder havde bevaret noget af den oprindelige brune Substans, ligesom det ogsaa undertiden fandtes siddende paa Labradorkrystallerne.

Ejendommelig for denne Boring er væsentlig den meget ringe Mægtighed af det røde, plastiske Ler, der naturligvis kan skyldes senere Erosion; i Øvrigt stemmer den godt nok med de øvrige langlandske.

14. Skovsgaard.

Boringen paa dette Sted, der er beliggende ca. 11 km Syd for Rudkøbing, foretoges i Aaret 1886; den er omtalt i de forskellige Udgaver af Danmarks Geologi, hvor der staar, at man i en Dybde af 90' (30 m) har fundet plastisk Ler. Denne Angivelse er for saa vidt vildledende, som man deraf kunde formode, at det ovenliggende altsammen var Kvartær; men derom ved man i Virkeligheden ikke det mindste, saaledes som det vil fremgaa af det Følgende. Der findes ikke nogen Journal fra denne Boring, men kun enkelte Prøver, som udviser Følgende:

28 m. Graat, kalkfrit, plastisk Ler.

49 m. Ligeledes.

63 m. —

84 m. —

100 m. En Blanding af graat, plastisk Ler med Tuf, saa vidt man kan se, næsten lige meget af begge. Tuffen som sædvanlig stærkt omdannet med kun ringe Spor af Glas; af Mineraler fandtes næsten kun Labrador.

Ovenstaaende Data kan næppe med nogensomhelst Sikkerhed bringes i Overensstemmelse med de andre langlandske Boringer; man kan naturligvis formode, at der et eller andet Sted i Mellemrummet mellem de foreliggende Prøver skulde findes det sædvanlige, røde, plastiske Ler, men det er dog ogsaa muligt, at det helt mangler i den gennemboede Dybde. Om at optegne noget Boreprofil kan der med de mangelfulde Data næppe være nogen Tale.

For Fuldstændighedens Skyld skal her omtales en Boring ved Holmegaard, tæt ved Sydspidsen af Langeland; den er omtalt i de forskellige Udgaver af Danmarks Geologi. Prøverne udviser:

0—73 m. Kvartær.

73—76 m. Graat, kalkfrit, plastisk Ler blandet med en mindre Mængde kvartært Materiale.

76—141 m. Graat, meget svagt kalkholdigt (2,3 pCt.), plastisk Ler.

141 m. Ligeledes. Kalkholdigheden 5,6 pCt.

Der fandtes ikke i nogen af Prøverne Spor af vulkansk Materiale: den sidste Prøve gav som Slemningsrest, foruden enkelte Foraminiferer, en Mængde Kvartærkorn, der sikkert maa stamme ovenfra.

Det er ligesaa umuligt som ved den foregaaende Boring at sammenligne Resultaterne fra denne med de øvrige langlandske. Det er ganske umuligt at vide, hvilken Rolle en enkelt Prøve spiller for hele det store Interval fra 76—141 m, og der er Mulighed for, at baade det røde plastiske Ler og Tufserien skulde kunne findes her. Paa den anden Side tyder den forholdsvis store Kalkholdighed i Prøven fra 141 m nærmest paa, at man endnu befinder sig over det røde Ler, hvis man da kan slutte noget af den meget lignende Lerart, der ved Petersgaard fandtes i en Dybde af 30—40 m.

15. Breiholz.

Dette Sted er beliggende i det nordlige Holsten, ca. 15 km SV for Rendsburg. Boringen er beskrevet af GAGEL¹⁾, efter hvem citeres Følgende:

- 0—33,5 m. Diluvium.
- 33,5—38,5 m. Glimmerton und Braunkohlenton (Miozän).
- 38,5—110,8 m. Braune, grüne, rote und grüngraue, kalkarme Tone und Tonmergel.
- 110,8—113,2 m. »Schieferartige Tuffschichten«. Vulkanische, feingeschichtete, verhärtete Basaltasche mit der typischen violetten Farbe.
- 113,2—117,4 m. Schwärzliche bis graugrüne Tonmergel.
- 117,4—117,6 m. Faserkalk.
- 117,6—118,5 m. Grünliche Tonmergel.
- 118,5—118,7 m. Faserkalk.
- 118,7—133 m. Schwärzliche bis grünliche Tonmergel.
- 133—134 m. Grünsand mit Flintsplintern (durch das Bohrverfahren zerstoßen!).
- 134—156 m. Schreibkreide.

»Hier sind also die vulkanischen Aschenschichten — zum erstenmal in Holstein — anstehend im typischen Untereozänton gefunden und darunter — ebenfalls zum erstenmal in situ — die so charakteristischen Faserkalke, die beide sonst immer nur als lose Stücke in den Untereozänaufröhlungen vorhanden sind. Der Grünsand mit Flintsplintern in 133—134 m Tiefe ist offenbar die paleozäne Transgressionsschicht, die in der Ausbildung ganz der betreffenden Schicht in der Bohrung Breetze bei Bleckede entspricht — bis auf die in Breetze naturgemäss fehlenden Flinte —; nur ist das übrige Paleozän ganz auffällig reduziert, wie ja auch das ganze Obereozän und Oligozän fehlt«.

Det er ikke ganske let nøjagtig at sammenligne denne Profil med de danske, da det ikke fremgaar af Beskrivelsen, hvor mange af Lerlagene under Tuffen der er plastiske. GAGEL henregner alt ned til 133 m til nedre Eocæn, og ved Benævnelsen »typischer Untereozänton« maa vel nok forståas plastisk Ler, der i saa Fald faar en usædvanlig Udstrækning nedefter, tilmed i en kalkholdig Form, der i en væsentlig Grad afviger fra, hvad man kender paa Langeland. Hvis Lagene mellem 113,2 og 133 m skulde være paleocæne, vilde denne Formation for saa vidt være unormal, som den vilde være kalkholdig helt igennem. Imidlertid er ogsaa paa andre Steder i Holsten Tertiærdannelserne i saa mange Henseender i Enkelthederne afvigende fra de tilsvarende danske, at en Parallelisering ved Hjælp af Bjærgarterne næsten maa betragtes som udelukket.

¹⁾ Geologische Rundschau, 2, 1911, S. 424 og Schr. d. naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein, Bd. 15, II, 1913, S. 247.

16. Breetze.

Denne meget dybe Boring, der er foretaget ved Breetze (el. Bretze) i Nærheden af Bleckede ca. 22 km ØNØ f. Lüneburg, er omtalt af GAGEL¹⁾. Profilet er følgende:

0—2,5 m. Geschiebesand.....	Diluvium.
2,5— 12,0 - Feinsand.....	—
12,0— 50,0 - Geschiebemergel.....	—
50,0—180,0 - Sand.....	—
180,0—190,0 - Kalkfreier Glimmerton.....	Miocän.
190,0—240,0 - Kalkhaltiger Sand.....	—
240,0—260,0 - Ton mit marinen Fossilien.....	Ober-Oligocän.
260,0—460,0 - Kalkhaltiger Ton.....	Mittel-Oligocän.
460,0—550,0 - Grauer Kalksandstein.....	Unter-Eocän.
550,0—560,0 - Quarzitiske Sandsteine.....	—
560,0—610,0 - Glaukonitsand.....	—
610,0—640,0 - Sandstein und kalkfreier Ton.....	—
640,0—730,0 - Sandiger Ton.....	—
730,0—745,0 - Proben fehlen	
745,0—746,5 - Tuff	
746,5—766,0 - Graue sandige Letten.....	Paleocän.
766,0—811,0 - Kalkhaltiger schiefriger Ton.....	—
811,0—812,0 - Kalkfreier Glaukonitsandstein.....	—
812,0—867,8 - Tonige und glaukonitiske Kreidekalk	Ober-Senon.

Det mest paafaldende ved denne Boring er, at Nedre-Eocænet er udviklet i en stærkt sandet Facies, der er saa forskellig som vel mulig fra det plastiske Ler. Derimod er Udviklingen af Paleocænet ikke væsentlig forskellig fra den, vi kender fra Danmark.

Foruden de ovenfor omtalte Boringer findes der endnu et Par her i Landet, hvor man i Følge Beretningerne eller efter Prøvernes Beskaffenhed kunde vente at finde vulkansk Aske, men hvor det dog enten paa Grund af mangelfuldt Materiale, eller fordi Boringen ikke gaar saa dybt ned, som formodet, ikke har været muligt at konstatere Tilstedeværelsen af dette; det er Boringerne ved Viborg, Frijsenborg og Sejrby.

Viborg.

Boringen udførtes i Aaret 1898 i Aktiesvineslagteriets Gaard; den er beskrevet af RAVN²⁾, men Beskrivelsen er kun i ringe Grad baseret paa direkte Undersøgelser af Lagene, da de indsendte Prøver er meget sparsomme og navnlig fuldstændig mangler for den nederste Dels Vedkommende, som særlig vedrører os her. Det af RAVN meddelte Profil ser saaledes ud:

0—22 m. »Fint, brunt Flyvesand med Glimmer« (Prøven bestod af almindeligt, brunliggraat Glimmersand).

¹⁾ Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanst. 28, 1907, S. 157, 159, 161 og 754. Den nøjagtige Beliggenhed af Tuffen, der ved en Forglemmelse er udeladt i den trykte Beretning, er velvilligst meddelt mig af GAGEL.

²⁾ Molluskfaunaen i Jyllands Tertiærtejringer, S. 236.

22 m (22,0—22,3) m. »Første Lag Glimmerler« (Graat fintsandet Glimmerler).
22—50 m. »Meget groft Strandsand med Smaasten« (Groft, lysegraat, lidt glimmerholdigt Sand).

50—64 m. »Andet Lag Glimmerler«.

64—75 m. »Fint, brunt Flyvesand med Glimmer« (Herfra er kun indsendt nogle Konkretioner).

75—76 m. »Muslingforsteninger«.

76—119 m. »Tredje Lag Glimmerler« (En Prøve fra 82 m's Dybde bestod af mørkebrunt, saa godt som sandfrit Glimmerler).

119—(133)135 m. »Lysegraat Ler, meget fedt« med Indlejringer af mørkegrøn Glaukonitmergel »af flere Fods Tykkelse« (Plastisk Ler).

135(133)—140 m. »Sandblandet Blaaler«.

140—158 m. »Lysegraa grøn Kalkmergel«.

158—159 m. »Kalklag med Flint«.

159—190 m. »Lysegraa Kalkmergel«.

190—191 m. »Kalklag med Svovlkis«.

191—197 m. »Meget blød, blaa Kalkmergel eller Ler«.

Kun i Laget 75—76 m fandtes Forsteninger, der viste sig at være af mellemmiocæn Alder; iøvrigt maa Lagene bestemmes efter deres petrografiske Beskaffenhed, og følgende Tydning (i Hovedsagen givet af RAVN) er i alt Fald ret sandsynlig:

0—76 m. Mellemmiocæn.

76—119 m. Maaske Øvre- og mellemoligocæn.

119—(133)135 m. Eocæn (mulig med noget mellemoligocænt Septarieler i den øverste Del).

135(133)—140 m. Kalkfri Paleocæn.

140—197 m. Kalkholdig Paleocæn.

Efter dette skulde man altsaa vente Askebestanddelene ved de (133)135 m's Dybde; men netop herfra foreligger en Prøve, bestaaende af Glaukonit med en mindre Mængde Kvarts, som efter al Rimelighed er udslemmet af den ovennævnte Glaukonitmergel. En saadan Dannelse kendes ikke ellers fra det plastiske Ler, men derimod fra det mellemoligocæne Septarieler, ligesom man ogsaa ved Aarhus Sukkerraffinaderis Boring (S. 92) havde stærkt glaukonitholdig Mergel over det plastiske Ler. Dette taler for, at Septarieleret i det mindste gaar ned til de (133)135 m og muligvis længere endnu; men kun en nærmere Undersøgelse af selve Bjærgarterne vilde kunne sige noget om, hvor langt.

Da man saaledes er ude af Stand til at afgøre, om de nedre Lag af Viborg-Boringen tilhører Mellemoligocænet, Eocænet eller Paleocænet, maa denne Boring lades ude af Betragtning ved den efterfølgende Oversigt over disse Formationer.

Frijsenborg.

Denne Boring, der foretoges i Aaret 1873, gaar ligesom den foregaaende igennem en Del forskellige Tertiæraflejringer, og der foreligger tilmed et ret fyldigt Materiale fra den. Forskellige Forhold bevirker imidlertid, at Resultaterne i de fleste Henseender bliver meget usikre, som det vil fremgaa af nedenstaaende Oversigt. Boringen findes kortelig omtalt i de forskellige Udgaver af Danmark Geologi.

1. 5 m. Diluvialsand

2. 9 m. —

3. 16 m. —

4. 21—24 m. Glimmersand.

5. 24—33 m. —

6. 38 m. —

7. 45 m. Graat, meget sandet Glimmerler.

8 a. 52 m. Sort, stærkt sandet Glimmerler (Alunjord).

8. 52—66 m. Lignende, men lysere, grovere og næsten helt usammenhængende.

9. 66—68 m. Grongraat, stærkt glaukonitholdigt og stærkt sandholdigt Ler eller snarere leret Sand.

10. 68—75 m. Lignende.

11. 75—82 m. Lignende.

12. 82—119 m. Ler, bestaaende af ganske smaa Brudstykker, af hvilke nogle synes at være graat, plastisk Ler, mens andre er hvidlige og ikke udpræget plastiske. Det synes, at det øverste af dette store Interval indtages af Septarieler. Totalprovrens Kalkholdighed er 17,3 pCt.

13. 119—165 m. Lignende, men de plastiske Elementer synes at være overvejende; Kalkholdigheden er 11,8 pCt.

14. 165—166 m. Lignende, men tilsyneladende langt overvejende plastisk Materiale; Kalkholdighed 11,1 pCt.

15. 171 m. Som foregaaende; Kalkholdigheden 11,0 pCt.

16. 174 m. Tilsyneladende ganske homogent, fedt, graat Ler, ikke af egentlig plastisk Konsistens; Kalkholdighed 15,1 pCt. Hvis det skulde være paleocænt, vilde man faa ganske unormale Forhold med kalkholdigt Paleocæn saa tæt opad det plastiske Ler, ligesom man ogsaa skulde vente at finde vulkansk Materiale enten i denne eller de foregaaende Prøver. Det er imidlertid umuligt at opdage et eneste Stykke Tuf, ligesom ogsaa Totalprøverne ved Slemning i det Hele kun giver faa Mineraler, langt overvejende Kvarts, som let kan antages at være faldet ned ovenfra. Det sandsynligste er nok at antage, at denne Prøve, ligesom de foregaaende, er uren og blandet, men af en eller anden Grund blevet stærkt sammenæltet, saa at man ikke længere kan se dens enkelte Elementer; det er vel ogsaa det sandsynligste, at man her endnu befinder sig i det plastiske Ler.

Den sandsynligste Tydning af denne Boring er vel nok følgende:

0—21 m. Kvartær.

21—52 m. Nedremiocæn.

52—82 m. Øvreoligocæn.

82—119 m. Mellemoligocænt Septarieler + eocænt plastisk Ler.

119—174 m. Plastisk Ler.

Paa Grund af den øjensynlige Urenhed af Prøverne af de to nederste Formationer er de nærmere Omstændigheder i Retning af disses Mægtighed, Kalkholdighed, Farve m. m. i saa høj Grad usikre, at denne Boring heller ikke kan tages i Betragtning ved den følgende Oversigt.

Sejrby.

Boringen ved Sejrby Mejeri paa Sejro foretoges i Aaret 1901—2 og er beskrevet af MILTHERS¹⁾, der meddeler følgende Profil (noget sammentrukket og omregnet):

0—70,2 m. Kvartær.

70,2—94,2 m. Grønlige, kalkfrit, plastisk Ler.

94,2—106,7 m. Ligeledes, med Lag af brunt, plastisk Ler.

106,7—108,0 m. Graat, kalkholdigt Kertemindeler med brune Lag.

Ved 108 m naaedes haard, graa Mergel.

Dette Resultat ser paa Forhaand ret usandsynligt ud efter vort nuværende Kendskab til disse Formationer, da der slet ikke bliver Plads hverken til det kalkfrie Paleocæn eller til de vulkanske Lag eller til det røde, kalkholdige plastiske Ler, der ellers for det meste findes nederst i denne Dannelse. Et Gennemsyn af Prøverne udviser ogsaa et noget andet Resultat.

Hvad det plastiske Ler angaar, er der ikke noget væsentligt at tilføje: den nedre Del af det udgøres af en Blanding af smaa Brudstykker af graat med mindre Mængder af rødligt eller brunligt plastisk Ler, alt kalkfrit. En saadan Blanding

¹⁾ Medd. Dansk geol. Foren. 3, 1907—11, S. 98.

kendes ogsaa fra andre Boringer baade over det røde, kalkholdige Niveau (Faarevejle) og under dette (Skroelev), saa at man ikke heraf kan slutte noget sikkert om Horisonten.

Prøven fra 106,7 m bestaar overvejende af en fint sandet, brunlig eller graalig Masse, der viser sig næsten udelukkende at bestaa af smaa Jærnsapatkrystaller, blandede med Brudstykker af graat, plastisk Ler. Et lignende Lag af Jærnsapatkrystaller har jeg fundet i plastisk Ler ved Bjørnsknude, og jeg har ikke noget af Stederne kunnet paavise Spor af vulkansk Materiale i det, selv om det rent i det Ydre har en overordentlig Lighed med visse Former af Tuf.

Fra 108 m's Dybde foreligger kun en lille Sten (ca 4 mm i Diameter) af fin-kornet Konsistens og graa Farve (Flint eller Kvartsit el. lign.). Den kan vistnok kun være kommet ovenfra, ligesom der ogsaa i de foregaaende Prøver findes en Del Materiale, der sikkert maa hidrøre fra Kvartæret.

Efter det foreliggende Materiale at dømme synes det rimeligst at antage, at Boringen ikke er naaet gennem det plastiske Ler.

De i det foregaaende gennemgaaede Boringer bidrager til at kaste Lys over forskellige Forhold vedrørende vore ældre Tertiærdannelser, selv om det med den fuldstændige Mangel paa Forsteninger naturligvis ikke er muligt at føje noget nyt Led til de tidligere kendte Formationer.

Der er næppe nogen Tvivl om, at Mellemoligocænet ved Aarhus optræder med dobbelt Facies, nederst en leret (Septarieleret) og øverst en sandet. Septarieleret er vel ikke bestemt ved Forsteninger, men ligner i alt væsentlig denne Bjærgart fra andre Forekomster. Den sandede Facies er fundet ved Jærnbane gennemskæringen¹⁾ og ligeledes ved Sukkeraffinaderiets Boring, hvor det dog kun har været muligt at bestemme den ad petrografisk Vej.

Hvad Septarieleret angaar, er Mægtigheden af det ved Aarhus Sukkeraffinaderis Boring 55 m, eller muligvis noget mere, da Grænsen mod det plastiske Ler muligvis ligger noget lavere. Dette er det eneste Sted, hvor man kender baade Over- og Undergrænsen for denne Formation; ved Skiveboringen og ved OTTO MØNSTEDS Boring i Aarhus grænser det opadtil mod Kvartæret, og i saa Fald er man aldrig sikker mod, at der kan være borteroderet et større eller mindre Stykke af denne som af alle andre Aflejringer. Ved Skive er Mægtigheden 41 m (eller muligvis noget mindre), ved OTTO MØNSTEDS Boring 16 m.

Septarielerets Farve er i Reglen lysere, end man kender den fra Dagforekomsterne og i mange Tilfælde næsten rent hvid. Dog maa det

¹⁾ HARDER: De oligocæne Lag i Jærnbane gennemskæringen ved Aarhus Station. Danm. geol. Unders. II. R. Nr. 22. 1913.

bemærkes, at man ogsaa kender saadanne Dannelser i Dagen, som er fuldstændig ligesaa hvide som de lyseste fra Boringerne, nemlig i Jensgaardpartiet (S. 72) og muligvis ogsaa ved Vejle Fjord, hvorfra de dog endnu ikke er beskrevne. Kalkholdigheden har for de herhen hørende Dannelser vist sig at være særlig stor, men iøvrigt noget varierende, nemlig helt fra 11,9 % i Skive-Boringen og til 57,9 % i Jensgaardspartiet. Septarieleret i Dagforekomsterne er kun i sjældnere Tilfælde saa stærkt kalkholdigt, oftest er det helt eller delvis kalkfrit.

Ser man hen til Forholdene i Nordtyskland, har man her langt større Mægtigheder for Septarieleret; i Holsten mangler det vel, ligesom hele Oligocænet ved Breiholz (S. 102), men til Gengæld findes der ved en Boring ved Wöhrden nær ved Heide¹⁾ ikke mindre end henved 200 m Septarieler, der beskrives som grønlig graat, kalkholdigt. Ved Lübeck har Mellemoligocænet en Mægtighed af ca. 80 m;²⁾ men her er kun den øvre Del udviklet som Septarieler, mens den nedre Del er sandet, altsaa ganske det modsatte Forhold af det, der er gældende ved Aarhus og for øvrigt ogsaa flere Steder i Nordtyskland. I Lüneburgegnen udviser Boringen ved Breetze (S. 103) en Mægtighed af Mellemoligocænet paa 200 m; det er helt igennem udviklet som kalkholdigt Ler (Septarieler). I Mecklenburg har denne Bjærgart en ret stor Udbredelse; den største Mægtighed (60 m) kendes fra Lübtheen³⁾, hvor Formationen dog ikke blev gennemboret. I Pommern udviser en Boring ved Angermünde⁴⁾ 107 m Septarieler, der heller ikke er gennemboret. Ved Berlin har denne Bjærgart en Mægtighed af indtil ca. 150 m, men kommer man endnu sydligere, aftager den igen; det vil dog føre for vidt her at komme nærmere ind paa den videre Udbredelse af denne Formation, der i øvrigt efter alle Beskrivelser synes at være meget homogen over dette store Omraade, og navnlig karakteriseret, foruden ved Septarierne, ved et gennemgaaende Indhold af Foraminiferer og Glaukonit.

Grænsen mellem Septarieleret og det plastiske Ler er, saa vidt man kan slutte af de faa Tilfælde, ikke særlig udpræget. I OTTO MØNSTEDS Boring i Aarhus er der vel habituelt ret stor Forskel mellem de nær mest til hinanden stødende Prøver af de to Bjærgarter, men Intervallet for Septarieleret (11—27 m) er jo ret betydeligt, og man faar følgelig næppe noget fuldstændigt Billede af Forholdene her. I

¹⁾ GAGEL: Über eocäne und paleocäne Ablagerungen in Holstein. Jahrb. d. k. Pr. geol. Landesanstalt, 27, 1906, S. 48.

²⁾ STRUCK: Übersicht der geologischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins. Festschrift zur Begrüßung des 17ten Deutschen Geographentags, 1909, S. 54. Se ogsaa WAHNSCHAFFE: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 1909, S. 56.

³⁾ GEINITZ: Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs, 1885.

⁴⁾ Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt, 25, 1904, S. 884.

Aarhus Sukkerraffinaderis Boring og i Skive-Boringen er der derimod jævn Overgang mellem de to Bjærgarter, saa at det i begge Tilfælde har været forbundet med en vis Vilkaarlighed at bestemme, hvor Grænsen skulde sættes; men her er der til Gengæld at bemærke, at Prøverne tilsyneladende ikke var saa rene som de fra OTTO MØNSTEDS Boring, saa at der er en vis Mulighed for, at de kan være frembragte ved Udslemning eller endog samtidig Sammenblanding af de to Elementer. I alt Fald maa det betragtes som sikkert, at der ikke kan findes noget egentlig Transgressionslag mellem de to Formationer; der findes ikke i dette Omraade det mindste Spor af grovere Bestanddele. Det er vanskeligt at tænke sig, hvordan Naturforholdene har været i det lange Tidsrum, der er forløbet mellem Nedreocæn og Mellemoligo-cæn. Af Forekomsten af planteførende Aflejringer fra dette Tidsrum ved Moselund¹⁾, ligesom ogsaa af den fuldstændige Mangel paa marine Aflejringer fra den samme Tid, kan man vel slutte, at Landet den Gang har ligget over Havet. Men det mærkelige er da, at der under saadanne Forhold har kunnet dannes en ret kontinuerlig Aflejring af fede Lerarter.

Det er næppe sandsynligt, at man nogensinde af Dagforekomster vil kunne faa nogen nærmere Oplysning om dette Forhold; overalt, hvor det plastiske Ler er tilgængeligt, bliver Lejringsforholdene nemlig paa Grund af Udskridninger saa forvirrede, at de meget vanskelig kan gøres til Genstand for Undersøgelse. Boringer i Nordtyskland kan næppe give nogen for os værdifuld Oplysning, da Forholdene der i flere Henseender er meget lidet analoge med dem her i Landet. Dels naar det plastiske Ler ikke ret langt ned, men erstattes af andre, mere sandede Aflejringer, dels indfinder der sig flere Steder (f. Eks. allerede ved Wöhrden i Ditmarsken) marine Aflejringer af øvreocæn Alder.

Det er meget vanskeligt af de foreliggende Data at faa noget paa-lideligt Billede af Mægtigheden af det plastiske Ler her i Landet. Der eksisterer nemlig kun to Boringer, hvor man har baade Over- og Undergrænsen for denne Bjærgart, og af disse udviser den ene (Skive) en Mægtighed af 34 m, mens den anden (OTTO MØNSTEDS Boring) har ikke mindre end 161 m. Det er klart, at man ved den blotte Gennemsnitsværdi af disse to Tal vil faa et altfor usikkert Resultat; men paa den anden Side er det umuligt at benytte Værdierne fra andre Boringer til nogen matematisk Beregning, da de hver for sig kun giver en Del af den samlede Mægtighed, uden at man ved noget om, hvor stor denne Del er. For at give et nogenlunde Begreb om Mægtigheden af Formationen som Helhed er de forskellige Værdier i den efterfølgende Sammenstilling ordnede efter aftagende Størrelse. En prikket Linie

²⁾ Medd. dansk geol. Foren. 5, Hefte 2, 1917, S. 19.

før og efter Tallet betegner, at hhv. Over- og Undergrænsen af Formationen ikke foreligger, altsaa i første Tilfælde, at det plastiske Ler opadtil grænser til Kvartæret, i det sidste ikke er gennemboret.

Tabel over det plastiske Lers Mægtighed:

Ærøskøbing (se nedenfor)	.... 165 ^m
Aarhus (S. 91)	161
Majbølle (se nedenfor)	.... 117....
Fredericia (S. 94)	.... 97
Skovsgaard (S. 101)	.... 72.... ⁴⁾
Strib (S. 95)	.... 70
Holmegaard (S. 101)	.... 68....
Petersgaard (S. 100)	.... 67.... ⁴⁾
Rudkøbing (S. 97)	.... 54.... ⁴⁾
Wedellsborg (S. 96)	.... 53
Asnæs ²⁾ 52....
Skrøbelev (S. 98)	.... 46
Brattingsborg ³⁾ 43....
Vesterbygaard (se nedenfor)	.... 41....
Sejrby (S. 105)	.... 38....
Faarevejle (S. 99)	.... 36.... ⁴⁾
Skive (S. 87)	34
Agn søgaard ¹⁾ 29....
Kallundborg ¹⁾ 10....
Langaa (S. 89)	.... 8

Om de tre Boringer ved Ærøskøbing, Majbølle og Vesterbygaard skal her endnu gives nogle Oplysninger.

Ærøskøbing.

Denne Boring, der udmærker sig ved den store Mægtighed af det plastiske Ler, foretoges i 1914—15 og er ikke tidligere omtalt i Litteraturen. Prøverne udviser følgende Resultat:

0—27 m ?

27—37 m. Lyst rødliggraat, stærkt kalkholdigt (18,7 pCt.), plastisk Ler.

125—129 m. Graat, stærkt kalkholdigt (14,3 pCt.), plastisk Ler.

135—192 m. Fra denne Dybde fandtes talrige, delvis meget gode og rene Prøver, der alle bestod af graat plastisk Ler, lysere eller mørkere, og enten absolut kalkfrit

¹⁾ RØRDAM og MILTHERS: Kortbladene Sejro, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. Danm. geol. Unders. I. R. Nr. 8. 1900, S. 10—14.

²⁾ MILTHERS: Det ældre Tertiærs Udbredelse i det nordvestlige Sjælland. Medd. Dansk geol. Foren. 3, 1907—11, S. 97—108.

³⁾ USSING og MADSEN: Kortbladet Hindsholm. Danm. geol. Unders. I. R. Nr. 2, 1897, S. 8.

⁴⁾ Disse Boringer er naaede ned til den vulkanske Aske, saa at Undergrænsen af det plastiske Ler rimeligvis her er meget nær.

eller meget svagt kalkholdigt. Kun en enkelt Prøve, den fra 182 m, afviger for af saa vidt fra de andre, som den er meget uren og indeholder en stor Mængde baade af Svovlkis og Kvarts; Svovlkisen findes som smaa, uregelmæssig formede Legemer, og ved Behandling med Salpetersyre bliver en Del Mineralkorn tilbage, der overvejende synes at bestaa af Oligokias. Derimod ser man i Tyndsnit af Svovlkisen ingen tydelig Askestruktur, og det er meget tvivlsomt, om man her har med Tuf at gøre, og ogsaa om Svovlkisen i det Hele hører hjemme i den paagældende Dybde, eller om den er kommet fra oven, saaledes som man dog nærmest maa antage om den Kvarts, der findes sammen med den.

Majbølle.

Dette Sted er beliggende paa Lolland, ca. 7 km Syd for Nakskov; Boringen er omtalt i Danmarks Geologi, hvor der staar, at der i en Dybde af 71—188 m er fundet en mørkt farvet Lerart, der antagelig er plastisk Ler. Af Prøver foreligger kun en fra 188 m's Dybde, og den viser sig at bestaa af ganske smaa Brudstykker af rødt og graat Ler, af hvilke ingen kan kaldes for mørkt farvet. Der er ikke nogen-somhelst Tvivl om, at begge Lerarterne er af fuldstændig typisk plastisk Konsistens; det røde er svagt kalkholdigt, det graa kalkfrit; Totalprøvens Kalkholdighed er 2,9 pCt.

Vesterbygaard.

Stedet er beliggende ca. 14 km SØ. for Kallundborg; Boringen, der foretoges i Aaret 1882, er omtalt af MILTHERS¹⁾, som giver følgende Profil:

0—49,6 m. Kvartær.

49,6—61,5 m. Plastisk Ler.

61,5—66,2 m. Sten og Sand.

66,2—107,6 m. Plastisk Ler af forskellig Farve.

Af det øverste plastiske Ler, som nærmest maa tydes som en Flage i Morænen eller en Lokalmoræne, findes der i Mineralogisk Museum Prøver, som viser en Blanding af røde og hvide Brudstykker eller Slirer af plastisk Ler. Af det hvide udtoges en nogenlunde ren Prøve, som viste sig i Besiddelse af den usædvanlig høje Kalkholdighed 34,1 pCt. Af det nederste plastiske Ler fandtes en tilsyneladende meget ren Prøve af rød Farve, ligeledes meget kalkholdig (27,8 pCt.). I ingen af Prøverne er der fundet vulkanske Bestanddele.

Om Mægtigheden af det plastiske Ler i Nordtyskland ved man meget lidt; den eneste Boring, som jeg har kunnet finde, der gaar igennem denne Bjærgart, er den ved Breiholz (S. 102), hvor den samlede Mægtighed er 94,5 m. Den tidligere (S. 108) omtalte Boring ved Wöhrden viser derimod et helt andet Forhold, idet Nedreeocænet udgøres af Kalksandsten, Lermergel og Sandmergel samt kalkfrie Lerarter, altsaa en saa afvigende Facies, at man næsten skulde synes at have med et andet Havbassin at gøre. Det samme gælder Boringen ved Breetze (S. 103), hvor Nedreeocænet ligeledes udgøres af udpræget sandede Aflejringer. Forholdet er altsaa saaledes, at det plastiske Ler, som har en ret stor Udbredelse i Sønderjylland og det østlige Holsten, allerede i det vestlige Holsten og i Lüneburg-Eggen erstattes af andre marine Dannelser; men Grænsen er iøvrigt ret uregelmæssig i det Enkelte, eftersom der endnu ved Hemmoor, ca. 65 km

¹⁾ Kortbladene Sejro osv. Danm. geol. Unders., I. R. Nr. 8. 1900, S. 12.

VNV for Hamburg, forekommer plastisk Ler. Hvad det øvrige Nordtyskland angaar, findes det plastiske Ler enkelte Steder i Mecklenburg og Pommern, men kommer man lidt sydligere, forsvinder marine Aflejringer fra dette Tidsafsnit fuldstændig.

Det plastiske Lers almindelige Egenskaber kan forudsættes at være ret vel kendte, og det maa være nok i denne Sammenhæng at henvise til de forskellige Lærebøger i Danmarks Geologi.

Benævnelsen „plastisk“ for en bestemt Slags Ler er for saa vidt uheldig, som Brugen af Ordet er ret ubestemt, og det er meget vanskeligt at afgrænse dette Ler fra andre Lersorter. I videste Forstand er alt Ler plastisk, eftersom det kan udrøres med Vand og formes; men man skelner alligevel i Praksis mellem plastiske og andre Lerarter. De første har den Egenskab, at et tørt Stykke af dem lagt i Vand optager dette og samtidigt falder fra hinanden og danner en vællingagtig Masse, og det er disse Lerarter, der i Naturen giver Anledning til Skredfænomener. Imidlertid vil det være upraktisk at benytte Benævnelsen „plastisk Ler“ for alle vore udskridende Bjergarter, da det viser sig, at disse tilhører flere forskellige Formationer¹⁾, og jeg har da her, som overalt i Afhandlingen, fulgt det af RAVN foreslaede Princip, kun at anvende Navnet paa det eocæne plastiske Ler, som besidder de specielle plastiske Egenskaber i allerhøjeste Grad, hvilket staar i Forbindelse med, at de, navnlig de kalkfri eller de svagt kalkholdige, næsten udelukkende bestaar af kolloidalt Materiale, mens de udskridende Bjergarter fra de andre Afsnit af Tertiærperioden alle indeholder en Del ganske smaa Mineralbestanddele, blandt hvilke navnlig altid ganske smaa Glimmerblade er ret iøjnefaldende. Om man i de enkelte Tilfælde virkelig kan benytte den petrografiske Forskel til Tidsbestemmelse, er naturligvis usikkert, men for disse for det meste forsteningsfrie eller yderst forsteningsfattige Aflejringer har man ikke andet at gaa efter.

Det eocæne, plastiske Ler er i de aller fleste Henseender overordentlig ensartet, og der er egentlig kun to Egenskaber, som kan variere ret væsentlig, nemlig Farven og Kalkholdigheden. At det plastiske Ler kan være i Besiddelse af mange forskellige Farver, er almindelig bekendt; derimod synes det at være mindre bekendt, at Kalkholdigheden ogsaa kan variere meget stærkt, og naar der i USSING's Danmarks Geologi staar, at Kalk oftest helt mangler, vil man allerede af det foregaaende have faaet det Indtryk, at denne Angivelse ikke er ganske overensstemmende med de Forhold, som gælder for det plastiske Ler i Boringerne, hvor det næsten ligesaa ofte er kalkholdigt som kalk-

¹⁾ RAVN: Om det saakaldte plastiske Lers Alder. Medd. Dansk geol. Foren. 12, 1906, S. 23.

frit. For Fuldstændighedens Skyld har jeg ogsaa gennemgaaet de Prøver af denne Bjærgart fra andre Lokalteter, der findes i Mineralogisk Museum, med følgende Resultat:

Refsnæs. Herfra findes graat, rødgraat og sortegraat Ler, alt kalkfrit.

Agnsågaard (ca. 14 km SØ. for Kallundborg, Boring, se S. 109). Rødt, stærkt kalkholdigt (19,9 pCt.) og graat og sort, kalkfrit Ler; der staar ikke paa Prøverne angivet, i hvad Dybde hver enkelt af dem er taget.

Bøstrup (ca. 11 km NV. for Slagelse). Rødgraat Ler med 14,9 pCt. Kalk.

Æbelø. Rødt Ler med 9,4, lyserødt med 23,3, og endnu lysere gulligt med 28,2 pCt. Kalk; dette sidste var sammenhængende med grøngraat, kalkfrit Ler, og der var meget skarp Grænse mellem begge. En Prøve af kraftig grønt Ler var ligeledes kalkfri; den var sammenhængende med Ler af samme røde Farve som den førstnævnte Prøve.

Røgle Klint med det nærliggende Staverhoved. Herfra findes saavel kalkfri Lerarter — baade lysere og mørkere røde, grøngraa, lysegraa, hvidlig gulgraa og sorte — som overordentlig stærkt kalkholdige, en lyserød med 35,6 pCt. Kalk, en graalig hvid med 42,7, en hvidlig gulgraa med 51,2 og en gullig hvid med 51,9 pCt. Disse særlig kalkholdige Prøver har en fra det almindelige plastiske Ler noget afvigende Konsistens, idet de ikke er slet saa fede og har en mindre glinsende Streg.

Fredericia. Graat, kalkfrit Ler og lysegraa og lysegult, stærkt kalkholdigt (hvv. 28,2 og 21,2 pCt.) Ler.

Albækoved. Graat, rødt og sort Ler, alt kalkfrit.

Bjørnsknude. Graat, kalkfrit, og lyserødt Ler med 33,3 pCt. Kalk.

Ovenstaaende Liste kunde naturligvis ved nye Indsamlinger forøges næsten ubegrænset, men man vil dog af den og ved Resultaterne fra Boringerne have faaet et almindeligt Billede af Forholdene.

Den kulture Kalk, som vistnok altid skyldes Tilstedeværelsen af Kokkoliter, findes i næsten Halvdelen af samtlige Prøver, uden at man dog ved noget nærmere om, hvor stor en Del af den samlede Mængde hver enkelt Prøve repræsenterer, da man ofte netop er tilbøjelig til at medtage Prøver af sjældnere, mere iøjnefaldende Ting end af den paa Stedet herskende Bjærgart. En Betragtning af Tavlen med Boreprofiler, hvor dette Forhold ikke er gældende, vil dog give et tydeligt Indtryk af, at de to Lerarter er i det væsentlige lige almindelige.

Man kan ikke sige, at Kalkholdighedsgraden staar i nogen ganske bestemt Relation til Farven, men der kan dog paavises nogen Overensstemmelse mellem begge. Det er for det første en gennemgaaende Regel, at Leret er mere kalkholdigt, jo lysere det er; alle sorte eller meget mørke Prøver er kalkfri, og alle hvide eller næsten hvide er stærkt kalkholdige, men der gives dog ogsaa Eksempler paa at ret lyse Prøver er kalkfri og omvendt.

Hvad selve Farvetonen angaar, gælder som absolut Regel, et alle grønne eller grønlig Prøver er kalkfri; i øvrigt kan man kun angive

som almindelig Regel, at det graa Ler oftest er kalkfrit og det røde, brune eller gule oftest kalkholdigt.

En Betragtning af Boreprofilerne vil vise, at der næsten i alle Tilfælde findes et Lag rødt, kalkholdigt Ler enten nederst i det plastiske Ler eller dog ret nær dets nederste Grænse og næsten altid umiddelbart over de vulkanske Dannelser. Kun ved Rudkøbing er der et kort Mellemrum mellem begge, og ved Wedellsborg mangler der helt Prøver af det røde Ler, som dog i Følge Journalerne skal være fremkommet ved Boringen, uden at der angives fra hvilken Dybde (Sml. S. 96). Mægtigheden af det røde Lag varierer, saa vidt man kan se, fra ca. 5 til 25 m. Kalkholdigheden er fra de 9 Boringer, i hvilke den er bestemt, i Gennemsnit 12,4 % og usædvanlig lidet varierende, idet den i 6 Tilfælde ligger mellem 10 og 13, mens den i det Hele varierer fra 7,7 til 20,2.

For Hovedmassen af det plastiske Lers Vedkommende, den der ligger over det omtalte røde Lag, synes der ikke at gælde nogen almindelig Regel med Hensyn til Farve og Kalkholdighed. Over det nævnte Lag kommer der kalkfrit Ler, der oftest er graat, sjældnere brunt og derover kommer saa igen ofte kalkholdigt Ler, der kan være brunt, graat eller rødgraat, men Afvigelserne mellem de forskellige Boringer i Henseende til disse Lags Mægtighed er saa store, at man næppe med Sikkerhed kan parallelisere dem med hinanden.

Under det røde, kalkholdige Lag findes der kun paa Langeland en udpræget Serie af graat, kalkfrit, plastisk Ler, hvorom tidligere er talt (S. 98); af de andre Lokalteter har kun Skive svage Spor af noget lignende.

Den vulkanske Serie findes i de fleste Tilfælde under det plastiske Ler, paa Grænsen mellem dette og Paleocænet; kun paa Langeland findes den indlejret i det plastiske Ler, ret nær dets Underkant, og ved Skive er der Antydninger af det samme Forhold.

Om Mægtigheden af de vulkanske Lag er det meget vanskeligt at faa nogen rigtig Forestilling, væsentlig af den Grund, at den sædvanlige Unøjagtighed, der hidrører fra, at der oftest er ret stort Mellemrum mellem de enkelte Boreprøver, faar en uforholdsmæssig Indflydelse paa disse forholdsvis tynde Lag, mens den overfor andre Dannelser ikke er saa generende. I en Mængde Tilfælde udgør Tuffen kun en ringe Del af en Prøve, hvad der paa Profilerne er anskueliggjort ved, at den er tegnet som en Stribe ved den ene Side, og i saa Tilfælde er det umuligt at vide, om Tuffen i Virkeligheden danner Lag afvekslende med vedkommende anden Bjærgart, eller om den findes samlet i et enkelt Parti i det paagældende Omraade af Boringen. En nogenlunde passende Gennemsnitsmægtighed vil vistnok være henved 5—10 m; for

de to tyske Boringers Vedkommende er den dog væsentlig mindre (S. 102 og 103).

Ved Rudkøbing findes der Spor af, at der er to vulkanske Serier, adskilte ved plastisk Ler, og ved Skrøbelev er der svage Spor af det samme Forhold; men Boreprøverne kan dog næppe tydes med saa stor Sikkerhed, at denne Dobbeltthed kan betragtes som konstateret.

Der er ikke ved nogen af Boringerne fundet Spor af Moler eller molerlignende Bjærgart, og kun ved Aarhus er der fundet enkelte stærkt omdannede Diatomeer mellem de vulkanske Dannelser. Der er imidlertid næppe Tvivl om, at disse Bjærgarter virkelig maa findes i Dybet, da man ikke kan tænke sig nogensomhelst Grund til, at Lagene her skal være væsentlig forskellige fra dem i Dagforekomsterne, der gennemgaaende er fordelte i de samme Egne af Landet; Skive ligger endogsaa meget nær Hovedomraadet for Moler, saa her kunde man paa Forhaand vente at finde hele den mægtige Molerserie. Man kan selvfølgelig tænke sig, at Moleret og de molerlignende Lag bliver sønderdelt af Boreredskaberne og derfor ikke kommer til Syne i Boreprøverne, men man har i øvrigt ikke i Dagforekomsterne noget umiddelbart Indtryk af, at disse Bjærgarter skulde være væsentlig mindre modstandsdygtige end Tuffen selv eller de omgivende Lerarter. For Langelands Vedkommende, hvor Askelagene synes at have en forholdsvis stor vertikal Udstrækning og at findes indlejret i plastisk Ler, er det mere sandsynligt, at denne Bjærgart fuldstændig er traadt i Stedet for den sædvanlige Molerfacies, hvad der ogsaa stemmer med Beliggenheden forholdsvis nær ved de tyske Forekomster, hvor dette jo er Tilfældet.

Beskaffenheden af den vulkanske Tuf er den samme som for de Dagforekomster, der ikke ligger i selve Limfjordsomraadet, og som er beskrevet tidligere (S. 63). Kun i enkelte Tilfælde er Bjærgarten saa stærkt sammenkittet, at man kan lave Tyndsnit af den; som Sammenkittingsmiddel er der ikke i noget Tilfælde fundet kulsur Kalk. En Undersøgelse af Mineralkornene viser, at Lagene i de fleste Tilfælde er af basaltisk Konsistens, idet næsten alle Kornene udgøres af Labrador, muligvis undertiden med ringe Mængde Augit. Dog findes der ogsaa Lag af surere Konsistens, hvis Mineraler helt eller delvis er svagere lysbrydende Plagioklas (Oligoklas eller Albit), men det er næppe muligt at sige noget almindeligt om disse Lags Plads i Rækken i Forhold til de andres. Ved Skive synes det nærmest, at den nedre Del af Serien er af surere Konsistens, hvad der ogsaa stemmer godt nok med Forholdene i det nærliggende Moleromraade; ved Skrøbelev er de surere Lag øverst, saa at der her muligvis findes en hel Række Erup-tioner efter Hovedudbruddene, som man ikke har Spor af i Moleromraadet. Andre Steder, som ved Aarhus, Faarevejle og Petersgaard,

er der overhovedet ikke fundet andet end en Blanding af svagere og stærkere lysbrydende Plagioklaser. I det Hele er det dog for tilfældigt, hvad man faar op ved Boringerne, saa at man næppe med nogenlunde Sikkerhed kan slutte andet, end at der over hele Landet har fundet Vulkanudbrud Sted overvejende af basaltisk Karakter, men ved Siden af dem ogsaa en Del af andesitisk og dacitisk Art. Om der ogsaa skulde have været Udbrud af liparitisk Magna, kan ikke afgøres, da den Slags mineralfri Aske næppe vil kunne kendes i om-dannet Tilstand.

Om Overgangen mellem Paleocæn og Eocæn her i Landet kan der kun siges meget lidt. Man ved ikke en Gang med Sikkerhed, hvor Grænsen mellem de to Formationer ligger, men saa længe man ikke har andet at gaa efter, er det det naturligste at benytte Bjærgarterne, saaledes at alt plastisk Ler (i den Betydning af Ordet som er udviklet S. 111) og Moleret med den vulkanske Aske regnes til Eocænet og det graa, ikke plastiske Ler nedenunder til Paleocænet. Der viser sig da en stor Forskel mellem Langeland (og muligvis Skive) paa den ene Side og de andre kendte Forekomster paa den anden. I første Tilfælde grænser det plastiske Ler umiddelbart til det graa Paleocænler, og hverken ved Skråbelev eller ved Skive viser der sig nogen jævn Overgang mellem de to Bjærgarter, idet de øverste Prøver af Paleocænleret er af ret mager Konsistens.

Ved de øvrige Boringer, der naar ned i Paleocænet, ser man ikke noget til plastisk Ler under de vulkanske Lag, men Forholdene er i øvrigt meget vanskelige at tyde. I nogle Tilfælde begynder Paleocænleret umiddelbart under Lag, der udelukkende bestaar af vulkansk Tuf, medens Prøverne fra andre Boringer indeholder begge Dele blandede med hinanden, og det er her ganske umuligt at afgøre, om de vulkanske Lag i Virkeligheden ligger over det graa Ler og kun er blevne blandede dermed ved Optagelsen af Prøverne, eller om de findes blandede med hinanden fra Begyndelsen af. Fra Klitgaard har man, som det blev udviklet S. 51, Prøver, der tilsyneladende viser en jævn Overgang mellem det graa Ler og Moleret, men der vides ikke noget nærmere om Fundforholdene, og det er ikke undersøgt, om de vulkanske Lag først begynder i Moleret, eller om de muligvis findes længere nede.

Forholdene ved Klitgaard synes nærmest at antyde, at der foreligger en kontinuerlig Aflejring ved Overgangen mellem de to Formationer, men de kan dog ogsaa tydes paa andre Maader, og Boringerne giver heller ikke noget bestemt Billede.

Inden der gives en Oversigt over Paleocænets almindelige Forhold, skal først enkelte af de betydeligere Boringer gennem denne Formation gennemgaaes.

Gedser.

Forholdene her synes at være stærkt afvigende fra de sædvanlige, men er ret daarligt oplyste paa Grund af mangelfuldt Prøvemateriale. Der foreligger to dybe Boringer

1. Ved Stationen 1886. Efter Prøverne og Opgivelserne faas følgende Profil:
0—7 m. Kvartær.

7—119 m. »Ler med Indblanding af Svovlkis«. Der findes een Prøve bestaaende af graat, kalkfrit, ret fedt Ler, sikkert Paleocæn, da det gav et Residuum, der langt overvejende bestod af Glaukonit og Svovlkis.

119—129 m. »Moler med faste Flintlag«. En Prøve fra 128 m ligner fuldstændig Skrivekridt, og det er vel rimeligt, at det saakaldte »Moler« er denne Bjærgart.

129—156 m. »Kridt med Flintlag«.

Man kan vel ikke være sikker paa, at hele den mægtige Serie fra 7—119 m, virkelig skulde bestaa af kalkfrit Paleocæn, da en enkelt Prøve naturligvis ikke giver tilstrækkelig Oplysning, men den næste Boring viser i øvrigt, at denne Formation maa have en stor Mægtighed i denne Egn.

2. Ved Banelinien 2 km Nord for Gedser 1898—99. Her findes der:

0—19 m. Kvartær.

19—87 m. »Blaaler og Skiferformation«. To Prøver fra hhv. 47 og 78 m udviser fedt, graat, kalkfrit Ler, utvivlsomt paleocænt.

87—88 m. »Haard Skifer«. En Prøve bestod af en Blanding af smaa Brudstykker af en kalkfri Grønsandsten med afrundede Kvartskorn og Flintstykker. Grønsandstenen lignede nærmest en Prøve af en grov Bjærgart, der er taget i Morænen ved Gedser, men som dog indeholder noget Kalk.

88—92 m. »Flint og Kalk«. Prøven bestod af smaa Brudstykker af de nævnte Bestanddele; Kalken var fuldstændig skrivekridtiagnende.

Disse Boringer udviser ret regelmæssige Lejringsforhold med Kridtets Overgrænse synkende mod Syd, hvilket ogsaa passer med Forholdene lidt nordligere, hvor den ved Skjelby og Stavreby har en Dybde af hhv. 38,8 og 39,7 m, mens den ved Bøtø og Marrebæk, der ligger endnu lidt nordligere end de foregaaende Lokalteter, findes hhv. 25,4 og 27,9 m under Jordoverfladen¹⁾. Ved Gedsergaard (nær Stavreby) er der, i Følge Danmarks Geologi, fundet Grønsandskalk i noget over 30 m's Dybde, hvad der ogsaa stemmer godt nok med ovenstaaende Værdier, mens derimod en Opgivelse sammesteds af Skrivekridt ved Bøtø Nor paa 15 m's Dybde ikke passer saa godt. Om denne Uregelmæssighed skal tydes som Følge af Forskydning eller som en tilfældig Ujævnhed i Kridtoverfladen, eller om den muligvis skyldes Tilstedeværelsen af en Kridtflage i Morænen, et i disse Egne almindeligt Fænomen, kan næppe afgøres.

Ejendommeligt for Gedser er efter ovenstaaende den enestaaende Mægtighed af det kalkfri Paleocæn og den tilsvarende Reduktion af Mergelfacies'en, som slet ikke er truffet; endvidere den ringe Mægtighed af den sandede Facies og først og fremmest Mangelen af Danienaflejninger, hvis da disse ikke her repræsenteres af en fuldstændig skrivekridtliggende Form af Blegekridtet. Beliggenheden af Gedser i saa stor Afstand fra alle sikre Forekomster af Danien, af hvilke de nærmeste findes paa Sjælland, gør det dog til en vis Grad sandsynligt, at denne Formation kan mangle her.

Roskilde.

Boringen, der foretoges ved Vandværket i Aarene 1900—01, omtales i de to sidste Udgaver af Danmarks Geologi, og det angives, at der findes Grønsandsmergel fra 55 til 88 m's Dybde, hvorpaa man traf nyere Kridt. Imidlertid er de Prøver der foreligger fra 55 til 75 m's Dybde, ret tvivlsomme, da de i Modsætning til de

¹⁾ B. HAMMERMÜLLER. Laaland-Falster. Inaugural-Diss. Leipzig. 1907.

dybere indeholder særdeles meget Kvarts og er saa godt som helt fri for Glaukonit, mens de i øvrigt ved Indhold af Foraminiferer stemmer godt nok med dem. Kalkholdigheden, der i de omtalte, øvre Prøver varierer fra 29,5 til 36,6, er i de nedre Prøver langt større (77 m 72,4 pCt., 78 m 59,3, 79 m 54,8, 80 m 70,7, 87 m 64,8, 89 m 75,2 og 65,6 pCt.).

Ringsted.

Herfra foreligger to Boringer, der giver stærkt afvigende Resultater.

1. Fra en Boring i 1869, om hvis nærmere Beliggenhed der ikke er opgivet noget, foreligger en Række Prøver, der udmærker sig ved deres særlig store Kalkholdighed; det er dog her noget usikkert, naar Paleocænet begynder. Prøverne udviser:

0—69 m. Kvartær.

81—99 m. Hvidgraat, meget stærkt kalkholdigt Ler (81 m 84,3 pCt., 85 m 85,6, 86 m 85,3, 88 m 81,0, 95 m 77,6, 98 m 72,7, og 99 m 67,7 pCt. Kalk). Leret er gennemgaaende fedt og giver ved Slemning foruden Kvarts en Del Svovlkis, hvoraf enkelte Korn af tydelig trekantet Form, samt nogle Foraminiferer og Glaukonitkorn.

99—100 m. Herfra foreligger 4 Prøver af mindre Kalkholdighed (44,7, 51,3, 38,6 og 49,6 pCt.), delvis betydelig mere sandede. En enkelt af dem, der indeholdt særdeles meget Sand, var tillige ret stærkt hærdenet, saa den ikke sønderdeles af Vand, og viser sig ved denne Egenskab som typisk Paleocæn. Residuet indeholdt meget Kvarts, men i øvrigt de samme Bestanddele som ovenfor nævnt.

101 m. Herfra findes en Del Sten, hvoraf nogle ser ud til at være Stykker af en haard paleocæn Bjærgart, mens andre er Granit, Sandsten o. l. Tilstedeværelsen af disse Sten gør det noget betænkeligt at henregne det ovenliggende til Paleocænet, men der er dog den Mulighed, at Stenene kan være faldne ned ovenfra.

101—103 m. Væsentlig lignende Bjærgarter som fra 99—101 m (Kalkholdigheder: 47,2, 49,8, 53,3 og 53,0 pCt.). Bestanddelene ogsaa de samme som ovenfor; i den nederste Prøve fandtes en usædvanlig Mængde Foraminiferer.

2. En Boring ved Ringsted Vandværk udviser følgende Profil:

0—33 m. Kvartær.

33—82 m. En helt igennem ret ensartet udseende Grønsandskalk, meget lignende den fra Lellinge. Kalkmængden stigende nedefter (33 m 49,8 pCt., 69—72 m 59,1 pCt. og 82 m 75,4 pCt.).

Man vilde af disse to Boringer nærmest faa Indtrykket af, at Grønsandskalken laa over Kertemindemergelen. Da dette imidlertid strider mod det almindelige Forhold, maa man vel antage, at der findes en stor Forskydning mellem de to Lokalteter, og at man ved at være gaaet dybere ned ved den første Boring ogsaa der vilde være kommet til Grønsandskalken. Noget af Uregelmæssigheden kan skyldes en Niveauforskel mellem de Steder, hvor Boringerne er foretaget, men denne kan dog næppe beløbe sig til mere end 30—40 m.

Christiansdal Kloster.

Dette Sted ligger ca. 10 km SØ. for Sorø: Boringen foretoges i Aaret 1889. Der findes kun nogle faa Prøver, som udviser følgende:

0—56 m. Kvartær.

67 m. Maa nærmest betegnes som en ret løs Grønsandsten, usædvanlig lidt kalkholdig (6,4 pCt.).

79 og 112 m. Lignende, men stærkere kalkholdige (hhv. 26,2 og 41,8 pCt.). Alle tre Prøver typisk paleocæne med Glaukonit, Foraminiferer, Svovlkis og forskellige Kiselorganismer.

Vi har altsaa her noget lignende som ved Roskilde, nemlig alene den sandede Facies af Paleocænet, men her endnu mægtigere. Mindste Mægtighed er 45 m, men der er Mulighed for Forlængelse baade op- og nedefter.

Dalmose.

Paa dette Sted, der er beliggende ca. 9 km NØ. for Skelskør, foretoges i 1903 en Boring, der udviste:

0—85 m. Kvartær.

94—98 m. Paleocæn. Prøverne, der alle var stærkt kalkholdige (40—50 pCt.) bestod oftest af stærkt hærtnet, undertiden næsten hornstenagtigt Ler. Kun den nederste indeholdt store Mængder Kvartssand, dog næsten uden Glaukonit, hvorved den faar en stor Lighed med de øverste Prøver fra Røskilde.

Taarnborg Teglværk ved Korsør.

Boringen, der foretoges i 1894—95, omtales i Danmarks Geologi. Journalerne og Prøverne udviser følgende:

0—52 m. Kvartær.

52—53 m. Lysegraa Ler med 52,6 pCt. Kalk. Ret haardt sammenkittet, og efter Behandling med Saltsyre og Slemning faas næsten udelukkende en Rest af hærtnede Lerstykker næsten fuldstændig uden sandede Bestanddele.

85—94 m. Her findes forskellige Prøver af iignende Beskaffenhed som foregaaende, men lysere. Prøverne bestod i Øvrigt af en Blanding af Brudstykker, der varierede fra ret løse til overordentlig haarde, flintagtige; de løsere var stærkt kalkholdige (ca. 60 pCt.). Der fandtes i alle Prøverne kun forsvindende Mængder Sand.

94—108 m. Nyere Kridt.

Denne Boring er ligesom den følgende mærkelig ved, at den indeholder det nederste Paleocæn i en rent sandfri Facies.

Slagelse.

Boringen foretoges ved Stationen i Aaret 1873¹⁾; der foreligger følgende Prøver: 49—61 m. Overvejende Stykker af en lysegraa, stærkt hærtnet Lerart med 42,5 pCt. Kalk, næsten fri for Sand. Disse Stykker var blandede med en Del kvartært Materiale, sikkert nedfalden ovenfra.

61—64 m. Lignende.

»Indtil 126 m. Stærkt kalkholdigt (54,6 pCt.) Ler, ret løst, blandet med meget kvartært Materiale; det synes ikke, at der er meget Sand i den oprindeige Lerart. 126—127 m. Meget uren Prøve, tilsyneladende bestaaende af en Blanding af Ler med Kridtmateriale og Materiale ovenfra.

130—134 m. Tilsyneladende Skrivekridt, opstemmet og blandet med en Del kvartært Materiale. Det er jo et ret sjældent Tilfælde, at Danien'et mangler (eller eventuelt er reduceret til et Par Merers Mægtighed) her i Landet, men hvis den foreliggende Prøve tilhører denne Formation, maatte denre være repræsenteret af en af de mest skrivekridtlignende Varieteter af Blegkridt, og dette er paa Forhaand heller ikke sandsynligt i denne Del af Landet.

Hvad Paleocænet angaar, ligner denne Boring den forrige i den næsten fuldstændige Mangel paa en sandet Facies.

Bjørnskilde Mejeri.

Paa dette Sted, der ligger i Taarnborg Sogn tæt ved Korsør, boredes i 1910 gennem følgende Lag:

0—20 m. Kvartær.

20—28 m. Plastisk Ler; en Blanding af rødgraa og hvidlige Stykker, begge

¹⁾ Omtalt af JOHNSTRUP: Om Hævningsfænomenerne i Moens Klint. 11. skand. Naturforskermede i København 1973, S. 73. Cfr. ogsaa LOSSEN: Der Boden der Stadt Berlin, 1879, S. 778 ff. og WAHNSCHAFFE: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes, 1909.

Slags stærkt kalkholdige. Dette kan dog kun, efter de nedenunder liggende Lag at domme, være en Flage i Kvartæret.

28—31 m. Kvartær, nærmest stærkt sandet Moræneler.

32—38 m. Bestod overvejende af Brudstykker af en stærkt hærnet, mørkegraa, kalkfri Lerart, der indeholdt en Del Sand, men ingen Glaukonit. Dette er det eneste kendte Eksempel paa Paleocænets kalkfri Facies paa Sjælland.

38—41 m. Ret stærkt hærnet, graat Ler med 11,5 pCt. Kalk; indeholdt baade meget Kvantssand og ogsaa meget Glaukonit, hvad der er ret ejendommeligt, da dette Stof ellers kun plejer at findes i den nedre Del af det kalkholdige Paleocæn, — hvilket man næppe kan formode, at man her har med at gøre, — og kun i væsentlig stærkere kalkholdige Bjærgarter.

47 m. Lysegraat Ler med 60,8 pCt. Kalk og meget lidt Sand.

Hallebygaard.

Boringen her (henved 18 km SØ. for Kallundborg) foretoges i 1873—74 og er omtalt i Kortbladbeskrivelsen til Sejro etc., hvor der S. 13 meddeles følgende Profil:

0—94 m. Kvartær.

94—140 m. »Blaaler«.

140—198 m. »Blaaler« og Sandsten.

Den l. c. S. 18 omtalte Grønsandsten maa vistnok antages at stamme fra Boringens nederste Del; den bestaar af en stærkt sandholdig Kalksten (63,2 pCt. Kalk), der dog kun indeholder forsvindende lidt Glaukonit, hvad der ogsaa undertiden kan være Tilfældet med Bjærgarten fra Lellinge.

Holbæk.

Boringen her blev foretaget i Aaret 1906 og er beskrevet af MILTHERS¹⁾, til hvem i Øvrigt henvises. For Paleocænets Vedkommende skal her gives følgende supplerende Beskrivelse:

46—72 m. Lysegraat Ler med 67,3 pCt. Kalk. Det findes i en for Paleocænet ret sjælden, uhærnet Form, men kan dog med tilstrækkelig Sikkerhed bestemmes ved Beskaffenheden af de i Øvrigt meget faa sandede Bestanddele.

72—103 m. Maa nærmest henregnes til den sandede Facies af Paleocænet, men er i Øvrigt ret forskelligartet. De øverste Lag (72—83 m) er mørkere, glaukonitholdige og overordentlig kalkrige (72—78 m 74,7 pCt., 78—83 m 79,1 og 83 m 84,0 pCt.). Fra 83 m og nedefter kommer en lysere Bjærgart næsten uden Glaukonit og mindre kalkholdig (83—95 m 64,2 pCt., 93—98 m 63,4 og 98—103 m 56,8 pCt.). Residuet bestod langt overvejende af mere eller mindre uregelmæssigt formede Stykker af Opalsubstans, mellem hvilke en mindre Mængde Kvarts. Den nederste Prøve var til Trods for den mindre Kalkmængde næsten helt hvid og indeholdt sort Flint, som ellers ikke kendes i Paleocænet; det kan derfor være noget betænkeligt at henregne den til denne Formation, men Bjærgarten stemmer fuldstændig overens med visse Variteeter fra Lellinge, mens det snarest er en Undtagelse, at Kiselsyren findes i mere fin fordelt Form i Kridtformationens Kalk, og man i alle Tilfælde næppe kunde vente at finde Prøver, der viste dette Fænomen, i nogen større vertikal Udstrækning.

I samme Afhandling har MILTHERS beskrevet en Boring ved Herrestrup i det sydlige Odsherred. Prøverne derfra har ikke været tilgængelige paa Grund af Omflytning, men Beskrivelsen viser en Afveksling af Kertemindeler og Grønsandsten, som vistnok ikke ellers er iagttaget, og som muligvis kan forklares ved, at denne sidste Bjærgart er forvekslet med de haarde Varieter af Kertemindeleret,

¹⁾ Medd. Dansk geol. Foren. 3, 1907—11 S. 102.

som normalt ikke er det mindste mere sandede end de bløde. Jeg vil indtil videre nærmest være tilbøjelig til at henregne Strækningen 85—94 m til Kertemindeleret og 94—98 m til Grønsandstenen.

Ulriksholm.

Boringen paa dette Sted, der ligger henved 6 km SV, for Kerteminde, foretoges i 1894—95; den er, ligesom flere af de følgende Boringer fra denne Egn, omtalt i Beskrivelsen til Kortbladet Nyborg¹⁾, hvor Kertemindelerets Overflade angives til ÷ 36,1 m?, men hvor det den Gang ikke kendte kalkfri Paleocæn ikke nævnes. Efter Journalerne er der næppe nogen Tvivl om, at denne Formation strækker sig fra 25 til 36 m; de foreliggende Prøver (31, 32 og 35 m) er ganske typiske Paleocænbjergarter, ofte ret stærkt hærtnede med Indhold af Svampenaale m. m.

36—88 m. Mergel, helt igennem af løs Konsistens og sandfri. Kalkholdigheden gennemgaaende tiltagende nedefter (36 m 13,1 pCt., 52 m 52,5, 54—56 m 50,2, 70 m 48,3 og 82 m 59,5 pCt.).

88—94 m. Nyere Kridt.

Odense.

Boringen foretoges ved BRANDT'S Fabrik, Vestergade, i 1888—92. Den er omtalt i Kortbladsbeskrivelsen, og her skal yderligere oplyses Følgende:

0—60 m. Kvartær.

60 m. Prøven bestod af en Blanding af Morænemateriale med paleocænt Ler, stærkt sammenrodet; det er dog naturligt at lade den sidstnævnte Formation begynde ved denne Dybde.

62—77 m. Paleocænt Ler, næsten altsammen stærkt hærtnet og blandet med hornstensagtige Stykker. Kalkholdigheden jævnt stigende nedefter (62 m 36,3 pCt., 63 m 37,1 og 40,4 m, 64 m 44,5, 66 m 61,5, 66—76 m 69,3 og 77 m 75,5 pCt.), men i Øvrigt kan i de fleste Prøver ogsaa findes Varieteter med langt ringere Kalkholdigheder end de angivne. Prøverne er overordentlig lidt sandholdige.

77—113 m. Kridtformationen. Journalen opgiver her afvekslende haardere og løsere Lag, og Prøverne bestaar dels af Bryozokalk med tilhørende Flint, dels af en Masse, der fuldstændig ligner Skrivekridt, og som findes sammen med sort Flint. Bjærgarten ligner fuldstændig den fra Slagelse (S. 118) omtalte, men Forekomstmaaden her ved Odense viser tydelig nok, at den maa tilhøre Danienet, og at man altsaa, naar man kun har med en enkelt Prøve at gøre, meget vanskelig vil kunne afgøre, hvilken Formation man har for sig.

Marslev.

Denne Boring fra 1896—7 findes omtalt i Kortbladbeskrivelsen. Der er ikke noget væsentlig at tilføje; den eneste foreliggende Prøve af Paleocænet (fra 55 m) er en lysegraa, ret stærkt hærtnet Lerart med 61,7 pCt. Kalk, næsten fuldstændig sandfri.

Dalum.

Ved Dalum Papirfabrik, der ligger ca. 3 km Syd for Odense, er der foretaget to Boringer, i Aarene 1876 el. 1877 og 1895—6. Begge Boringer omtales i Kortbladbeskrivelsen; de ligner naturligvis hinanden meget.

Boringen fra 1876 el. 77 udviser Følgende

0—48 m. Kvartær.

48—50 m. Her opgives at findes sandblandet Ler, men der findes ingen Prøver; det kan enten være almindelig Diluvialler eller det kalkfrie Paleocæn; det sidste er maaske nok det rimeligste.

¹⁾ Danmarks geologiske Unders. I. R., Nr. 9, 1902, S. 16.

50—75 m. Paleocæn, der som sædvanligt i denne Egn er næsten sandfrit, men stærkt hærtnet; det bliver gennemgaaende lysere og mere kalkholdigt nedefter (50—52 m 12,6 pCt., 62—64 m 51,6, 64—66 m 32,2 og 72—75 m 53,5 pCt.). Uregelmæssigheden kan her, som ogsaa i andre Tilfælde, forklares ved, at den relativt lidt kalkholdige Prøve ved 64—66 m bestod af saa smaa Bestanddele, at Hornstenstykkerne ikke har kunnet fjernes, mens der i de andre Prøver er udvalgt de blødere Stykker, som formentlig udgør Hovedmassen af Formationen.

75—78 m. Bryozokalk.

Boringen fra 1895—6 udviste Følgende:

0—51 m. Kwartær.

51—74 m. Paleocæn. Heraf udviste Prøverne fra 51—55 m en Blanding af kalkfri og svagt kalkholdige Stykker (indtil henved 7 pCt. Kalk); de nedre Prøver var gradvis stærkere kalkholdige (55 m 39,7 pCt., 55—63 m 50,7, 63 m 40,4, 63—65 m 47,2, 74 m 51,7 pCt.).

74—97 m. Bryozokalk.

Flødstrup Elektricitetsværk.

Dette Sted er beliggende ca. 8 km Syd for Kerteminde; Boringen foretoges i Aaret 1910 og er ikke tidligere omtalt i Litteraturen. Prøverne og Journalerne udviser følgende Profil:

0—22 m. Kwartær. Den nederste Del af dette (16—22 m) er noget tvivlsom; Prøverne bestaar tilsyneladende af meget stærkt kalkholdigt (60—70 pCt.) Moræneler eller Diluvialler, der ved Slemning efterlader rent mineralsk Materiale (ingen hærtnede Lerstykker), men de sandede Bestanddele indeholder dog en Del af de sædvanlige paleocæne Bestanddele (Foraminiferer, Spongienale og Diatomeer, delvis omdannede til Svovlkis), det er vel det naturligste at antage, at det er kvartære Bjærgarter, der har faaet en stærk Indblanding fra de nedenfor liggende Lag.

25—52 m. Paleocæn; typisk Kertemindemergel, for en Del ret haardt med en helt igennem ensartet Kalkholdighed (40—50 pCt.).

Kerteminde.

Ved denne By er der foretaget en stor Mængde Boringer, hvis Resultater er angivne i Kortbladsbeskrivelserne til Kortbladene Hindsholm og Nyborg¹⁾. Hvad Tydningen angaar, kan jeg ikke se andet, end at Grænsen mellem Kwartær og Paleocæn er sat for højt til Vejrs, og man skulde naturligvis ogsaa paa Forhaand vente, at Paleocænet i selve Kerteminde ikke laa særlig dybt, da det i Klinten ca. 1 km SØ. for Byen naar henved 12 m over Havets Overflade.

Kun fra fire af Boringerne foreligger der Prøver, nemlig fra dem, der i Beskrivelsen til Kortbladet Nyborg, S. 136—7 er betegnede som 27 a, c, e og f; i to af disse findes der angivet Tilstedeværelsen af Kertemindeler, i de to andre ligeledes men tvivlsomt. Imidlertid giver Prøverne ved Slemning udelukkende rent mineralsk Materiale uden Spor af hærtnede Lerstykker, og selv om Paleocænet i visse Tilfælde kan bestaa af løse Bjærgarter, er det dog sikkert en Undtagelse, at saadanne findes i større Mægtighed uden at være afbrudte af faste, og hvor disse mangler, vil det dog i al Fald være meget tvivlsomt, om man har med denne Formation at gøre. En Undersøgelse af de sandede Bestanddele viser ret faa af de paleocæne Elementer, og de kan vistnok meget godt tænkes at være aflejrede sekundært i de kvartære Dannelser.

Blandt de andre Boringer maa særlig mærkes Nr. 9, 10 og 26 (S. 16, 132 og 135). For de to sidstnævntes Vedkommende angives, at de nederste hhv. 13,8 og 23,2 m

¹⁾ Danmarks geol. Unders. I. R., Nr. 2 og 9.

er Blaaler (eocænt), men der angives ingen Grund til, at dette Blaaler mere end de ovenforliggende Lag af samme Betegnelse skal være tertiært. Langt større Interesse har Boringen Nr. 9, da den udviser en usædvanlig stor Mægtighed for Paleocænet. De nederste 70 m opgives som Blaaler og det tilføjes, at dette Ler i Følge MARIUS KNUDSEN er sten- og sandfrit graat Ler lig det i Klinten SØ. for Kerteminde. En saadan rent skønsmæssig Lighed kan dog næppe anses for tilstrækkelig Identificering. Det angives endvidere, at der fra en Dybde af 78,5 m findes haarde Lag afvekslende med de andre, og det naturligste vil da være at lade Paleocænet begynde her. Denne Boring skulde altsaa være den eneste af alle dem ved Kerteminde, der var naaet ned i denne Formation.

Ved Lundsgaard SØ. for Kerteminde (tæt ved Klinten) angives der (i Beskrivelsen til Kortbladet Hindsholm) at være boret 63 m gennem det graa paleocæne Ler); der siges dog ikke noget om, hvorledes Overgrænsen for dette er bestemt.

I Kortbladsbeskrivelsen til Nyborgbladet angives endnu en Del andre Boringer, hvor der er truffet Paleocæn. Af dem har den ved Munkebo (ca. 6 km Vest for Kerteminde) særlig Interesse, da Formationen her angives til sin maksimale Mægtighed (96,4 m). Journalen udviser for de øverste Lag af denne Serie Følgende:

- 2,2 m. Fedt Blaaler.
- 1,6 m. — — med Skiferler.
- 65,3 m. — —

og først derefter en mere regelmæssig Vekslen af haarde og bløde Lag. En enkelt Betegnelse af Skiferler (som ogsaa kan findes i det, der opfattes som Kvartær) kan dog næppe være tilstrækkelig til at motivere en saadan ekstraordinær Mægtighed af Paleocænet, og det naturligste vil da være først at lade dette begynde under de nævnte 65,3 m, hvorved det altsaa faar en Udstrækning fra 94 til 121 m. En større eller mindre Del af det ovenliggende kan selvfølgelig høre med, men det kan ikke bevises ud fra de foreliggende Data.

Boringerne ved Aasum-Seden Andelsmejeri og Seden Lærerbolig kan næppe tydes paa anden Maade, end det er sket i Kortbladsbeskrivelsen, mens derimod den ved Marieund er saa tvivlsom (37,8 m Blaaler og 10,4 m Sandler), at den vistnok helst maa udgaa af Listen.

Sværup ved Langesø.

Ca. 12 km VNV. for Odense; Boring fra Aar 1900. Efter Proverne faas følgende Profil:

- 0—41 m. Kvartær.
- 44 m. En Blanding af kvartært Materiale med Brudstykker af hærnet kalkfrit Ler, sikkert Paleocæn. Man maa sikkert antage, at denne Formation er begyndt her.
- 46—102 m. Kalkholdigt Ler, oftest hærnet; Kalkmængden varierende 46 m 13,2 pCt., 72—75 m 45,4, 75 m 40,7, 94—95 m 36,0, 98 m 29,3 og 102 m 36,4 pCt.

Besser paa Samsø.

Denne Boring, der er beskrevet af GRÖNWALL¹⁾, har mere end nogen anden haft Betydning for Udviklingen af vort Kendskab til Rækkefølgen af de paleocæne Dannelser. Den udviser i mange Henseender Forhold, der er noget afvigende fra dem, man kender fra de øvrige Dele af Landet, og en Parallelisering af Bjærgarterne er ret vanskelig at gennemføre. Boringen er grundig beskrevet af GRÖNWALL, til hvem i Øvrigt henvises; i det Følgende skal gives enkelte supplerende Oplysninger og paa enkelte Punkter ogsaa en noget afvigende Tydning af Resultaterne.

¹⁾ Medd. Dansk geol. Foren. 3, 1907—11, S. 133.

0—37 m (0—118'). Ukendt, sandsynligvis langt overvejende Kwartær.

37—94 m (118—299'). Kalkfrit Paleocæn, i de øvre Dele løst og ret fedt, nedadtil mere og mere hærdnet.

94—103 m (299—328'). Kalkholdigt Ler (94—96 m 38,9 pCt., 96—99 m 24,8, 99—103 m 39,0 pCt.) oftest ret stærkt hærdnet og med meget faa sandede Bestanddele.

103—117 m (328—374'). Her har Prøverne en karakteristisk, sandet og ret løs Konsistens; dog findes i enkelte Niveauer en Del flintagtig Substans. Selve Mængden af Kwartæssand er i de øvre Prøver meget ringe, men stiger gennemgaaende stærkt nedad, mens det omvendte snarest er Tilfældet med Glaukonit, som næsten forsvinder nedefter. Særlig maa dog fremhæves Kalken, som i disse Prøver optræder i Form af ejendommelige Korn (ogsaa omtalte af GRÖNWALL) af Sandstørrelse; hver enkelt Korn bestaar oftest af et enkelt Krystalindivid, men den ydre Form er ganske uregelmæssig. Det er navnlig dette Element, til hvilket jeg ikke har set noget tilsvarende andet Steds, som giver Bjærgarterne fra Besserboringen deres Præg. Kornene findes i stor Mængde øverst i det her behandlede Omraade, men aftager delvis nedefter, indtil de i de nederste, kalkrige Prøver bliver overvejende over alle de andre Bestanddele. Kalkmængden i Øvrigt ret varierende (103—109 m 42,2 pCt., 109—110 m 36,4, 110—113 m 31,8, 113 m 44,8, 113—114 m 54,4, 114 m 44,8 og 46,1, 114—116 m 48,0 og 116—117 m 72,2 pCt.). Den sidste Prøve er i Modsætning til de andre fri for lerede Bestanddele og danner derved en Overgang til de underliggende Lag.

117—132 m (374—420'). Her findes en ret løs sandagtig Kalksten, der overvejende bestaar af kulsur Kalk (117—123 m 73,6 pCt., 123—132 m 76,8 pCt.) gennemtrængt af Flints substans, der i Residuet ofte viser sig i Besiddelse af regelmæssig Foraminiferform. Kvarts er til Stede i mindre Mængde end i de nærmest foregaaende Prøver.

GRÖNWALL lader Kridtet begynde ved 116 m (370'), idet han bemærker, at der umiddelbart over denne Højde begynder en temmelig løs Kalksten fra Kridtet, som med tydelig og skarp Grænse er skilt fra Mergelen. Jeg kan ikke se andet, end at Prøverne viser en ret jævn Overgang og tyder paa en kontinuerlig Aflejring; de nederste Prøver ligner nærmest de nederste fra Holbæk (S. 119) og visse Varieteter af Lellinge Grønsandskalken, og selv om disse indeholder Kiselsyren overvejende i Form af Opal, kan denne Omstændighed næppe tillægges særlig Betydning i Sammenligning med det Forhold, at man ikke fra Kridtformationen kender nogen Bjærgart, der i større vertikal Udstrækning er jævnt gennemtrængt med Kiselsyre, mens dette i Paleocænet er et ganske almindeligt Fænomen. Jeg vilde derfor være mest tilbøjelig til at henregne hele den nederste Del af Besserboringen til Paleocænet.

Hvad Paleocænets Mægtighed angaar, har man kun 6 Boringer, der gaar igennem hele Formationen og altsaa kan antages at repræsentere den i dens fulde Udstrækning, nemlig Skive (40 m), Langaa (35 m), Fredericia (60 m), Strib (50 m), Wedellsborg (45 m) og Skrøbelev (28 m). Gennemsnittet af disse er 43 m. Da der imidlertid findes en Del af de andre Boringer, i hvilke Paleocænet ikke er helt gennemboret, men hvor det dog har større Mægtighed, har jeg, i Analogi med Forholdene ved det plastiske Ler, udarbejdet nedenstaaende Liste, der viser de vigtigste Paleocænboringer med aftagende Mægtigheder, og hvori en prikket Linie før og efter Tallet betegner, at hhv. Over- og Undergrænsen ikke kendes, d. v. s. at Formationen opadtil grænser til Kwartær og nedadtil ikke er gennemboret.

Gedser (S. 116)	....112
Besser (S. 122)	....95....
Slagelse (S. 118)	....81....
Ulriksholm (S. 120)	....63....
Fredericia (S. 93)	60
Hallebygaard (S. 119)	58....
Sværup (S. 122)	....58....
Holbæk (S. 119)	....57....
Strib (S. 95)	50
Wedellsborg (S. 95)	45
Christiansdal (S. 117)	....45....
Taarnborg (S. 118)	....42
Skive (S. 96)	40
Aarhus (S. 90)	40....
Langaa (S. 87)	35
Roskilde (S. 116)	....33....
Skrøbelev (S. 97)	28
Aasum-Seden (S. 122)	....28....
Dalum (S. 120)	....27
Flødstrup (S. 121)	....27....
Munkebo (S. 122)	....27
Ringsted (S. 117)	....22....
Kerteminde (S. 121)	....20....
Odense (S. 120)	....17
Bjørnskilde (S. 118)	....15....
Herrestrup (S. 119)	....13....

Sammenligner man denne Liste med den tilsvarende for det plastiske Ler (S. 109), faar man umiddelbart det Indtryk, at Paleocænet er mindre mægtigt end dette, selv om Forskellen ikke kan være saa særlig stor. Ethvert Forsøg paa at finde nogen Relation mellem Paleocænets Mægtighed og den geografiske Beliggenhed vil vistnok mislykkes, hvad der tilstrækkelig tydelig vil fremgaa alene af den Omstændighed, at de 5 mægtigste Forekomster ligger i hver sin Landsdel og jævnt fordelt over hele det Omraade, hvor man overhovedet træffer Formationen, og at de to mægtigste Boringer næsten ligger i to diame-tralt modsatte Yderkanter af Omraadet.

Hvad Beskaffenheden af de paleocæne Bjærgarter angaar, vil det være almindelig bekendt, at disse i flere Henseender er meget varierende, navnlig i Henseende til Kalkholdighed og til Mængden af sandede Bestanddele. Der er dog ogsaa visse Egenskaber, som tjener til at karakterisere Paleocænet, og hvorved man i de fleste Tilfælde vil kunne kende det fra andre Formationer.

Farven er i Reglen karakteristisk lys askegraa og undergaar i det Hele kun smaa Variationer; enkelte Varieteter, navnlig de kalkfri, kan være mørkere graa, men meget mørke bliver de dog aldrig. Paa den anden Side kan Bjærgarten nedadtil blive næsten helt hvid (Besser, Holbæk) og kan da næppe med Sikkerhed kendes fra Kridtets Bjærgarter. Som almindelig Regel gælder det maaske nok her, som ved andre Formationer, at Bjærgarten bliver lysere, jo kalkrigere den er, men der er dog fra denne Regel en Mængde Undtagelser (særlig paa-faldende ved Holbæk, S. 119). Brunlige, rødlige eller gullige Farve-nuancer forekommer næppe i Paleocænet, og grønne kun i de forholdsvis sjældne Tilfælde, hvor Glaukonitmængden bliver særlig stor.

Karakteristisk for Paleocænbjærgarterne er i høj Grad den Omstændighed, at de meget ofte er sammenkittede til en mere eller mindre fast Masse, som ikke lader sig udrøre i Vand og som nærmest maa betegnes som Skifer eller Sandsten. Det almindeligste synes at være, at haarde og løse Lag veksler med hverandre, men der eksisterer dog ogsaa ret mægtige Serier, der er ganske løse, og som i saa Tilfælde kan være svære at kende fra Kvartæret, naar de grænser umiddelbart op til dette. Paa den anden Side kan der ogsaa findes Tilfælde, hvor de faste Bjærgarter har ret betydelig vertikal Udstrækning. Sammenkitningsmingsmidlet er vistnok altid Kiselsyre; i de stærkt kalkrige Bjærgarter kan Kalken naturligvis ogsaa tjene til yderligere Sammenbinding, men de bliver dog i de fleste Tilfælde ved at være sammenhængende efter Nedlægning i Saltsyre og en fuldstændig Opløsning af Kalken tager oftest meget lang Tid (flere Dage).

Ved Slemning af en af de løse Varieteter faas en større eller mindre, sandet Rest, der i de fleste Tilfælde er let nok kendelig ved at indeholde forholdsvis mange Organismer og sekundært udskilte Mineraler, men forholdsvis faa primære Mineraler, navnlig Kvarts. Blandt Organismerne spiller Foraminiferer og Svampenaale den største Rolle, men Diatomeer og Radiolarier er heller ikke sjældne. Alle disse Bestanddele kan nu hver for sig findes i større eller mindre Mængde, og da man vistnok ogsaa maa kunne vente at finde nogle af dem i kvartært Materiale over Paleocænet, vil der i den Henseende kun være en Gradsforskel mellem de to Formationer, og i en Del af Boringerne er det derfor ret usikkert, hvor Grænsen er. De primære sandede Bestanddele er i Paleocænet sikkert nok mere rent Kvarts end det er almindeligt i Kvartæret, men her er der naturligvis ogsaa kun en Gradsforskel, og desuden er Boreprøverne ofte i en saadan Tilstand, at man maa antage, at der er faldet en Del kvartært Materiale ned fra oven.

De væsentligste Forskelligheder mellem de paleocæne Bjærgarter indbyrdes ligger dels i den forskellige Kalkholdighed og dels i det

større eller mindre Indhold af sandede Bestanddele, og herved faas de velkendte tre Afdelinger, det kalkfrie Paleocæn, der altid er ret rent leret, det kalkholdige Ler (Kertemindemergelen) og den sandede Facies, der altid er stærkt kalkholdig, men i øvrigt overordentlig varierende. De tre Slags Bjærgarter optræder i Hovedsagen i den nævnte Orden fra oven og nedefter, men forskellige Forhold tyder paa, at de ikke hver for sig repræsenterer bestemte er Zoner, men i det mindste delvis maa opfattes som rene Faciesdannelser.

Det kalkfrie Paleocæn er for første Gang fremdraget som selvstændig Formation af GRÖNWALL ved Beskrivelsen af Besser-Boringen.¹⁾ GRÖNWALL skriver her, at disse Lerarter, da de overlejrer den paleocæne Mergel og dækkes af Moleret, maa repræsentere det øvre Paleocæn. Denne Slutning maa siges at være noget vel kategorisk, eftersom det paa Forhaand meget vel kunde tænkes, at Formationen kunde faa Plads i det nederste Eocæn eller det øverste Nedrepaleocæn, ligesom den ogsaa, hvad der er meget rimeligt, kan høre hjemme i begge Paleocænets Afdelinger. Meget synes mig at tyde paa, at i det mindste en Del af det kalkfrie Paleocæn kun er en særlig Faciesdannelse af det kalkholdige og altsaa ligesom dette bør anbringes i Nedrepaleocæn, og herfor kan anføres tre Grunde:

1. Paa tre Steder er der fundet en Veksling af kalkfrit og kalkholdigt Paleocæn, nemlig saaledes, at der er fundet kalkfrit mellem to Lag kalkholdigt; ved Langaa er der tillige allerøverst fundet kalkfrit, mens dette ikke er Tilfældet ved Fredericia og Strib, men paa disse Steder mangler der rigtignok Prøver fra den øverste Del af Paleocænet i en Udstrækning af hhv. 18 og 17 m, saa det er muligt, at det skulde kunne findes der. Dette kun paa enkelte Steder indskudte Ler viser i al Fald, at de to Lerarter kan optræde som Faciesdannelser fra samme Tid.

2. Der er i det Hele en overordentlig stor Lighed mellem Mergelen og det kalkfrie Ler, i det mindste i dettes nedre Dele, baade i Henseende til de indskudte haarde Lag, til Farve og Mineralindhold.

3. Den meget forskellige Mægtighed af det kalkfrie Paleocæn gør det til en vis Grad usandsynligt, at det kan være en selvstændig Aflejring. Navnlig den Omstændighed, at Kertemindemergelen paa de to Steder, hvor det kalkfrie Paleocæn har sin største Mægtighed, nemlig Gedser og Besser, er reduceret i en saa paafaldende Grad, tyder paa, at de to Dannelser kan erstatte hinanden.

For de 6 Boringers Vedkommende, hvor man kender det kalkfrie Paleocæns Over- og Undergrænse, har det Mægtighederne (hvor der

¹⁾ Medd. Dansk geol. Foren. 3, 1907—11, S. 133.

staar to Tal, betyder det i Parentes den samlede Mægtighed fra Paleocænets Overgrænse til Overgrænsen for det nederste kalkholdige Paleocæn):

Skive 12 m.
 Langaa 6 (31) m.
 Fredericia 18 (41) m.
 Strib 17 (44) m.
 Wedellsborg 21 m.
 Skrøbelev 21 m.

Overfor disse smaa Værdier staar Aarhus med 40 m, Besser med 57 m og Gedser, 68 og 112 m, og disse Tal repræsenterer endda næppe hele Formationen, da Laget ved Aarhus ikke er gennemboret, mens det paa de andre Steder opadtil grænser til Kvartær. Paa Sjælland og Fyen (med Undtagelse af Strib og Wedellsborg) har det kalkrie Paleocæn en meget ringe Udbredelse og Mægtighed, men det kan være tilfældigt og bero paa, at Formationen er borteroderet, da ingen af Boringerne gaar igennem Paleocænets Overgrænse. Paa Sjælland er Leret kun iagttaget ved Bjørnkilde (6 m), paa Fyen ved Ulriksholm (11 m), Dalum (ca. 4 m) og Sværup (2 m).

Nogen gennemgaaende Forskel mellem de øvre og nedre Dele af det kalkfri Paleocæn kan næppe paavises, maaske med den Undtagelse, at de hærtnede Lag særlig synes at findes for neden. I de fleste Boringer, hvor Overgrænsen for Formationen foreligger, er Leret opadtil ret magert og udpræget forskelligt fra det tilgrænsende plastiske Ler, og naar der, som ved Langaa, øverst findes Ler, der nærmer sig til dette i Egenskaber, kan det maaske bero paa en ved selve Boringen foretaget Blanding af de to Lerarter. Kun ved Gedser er Leret saaledes beskaffent, at det maa antages at kunne give Anledning til Skreddannelser, hvis det kommer op til Jordoverfladen, og dette er, mærkeligt nok, den eneste Analogi man kender til det fede Ler under Moleret.

Kertemindemergelen er den af de tre Klasser af paleocæne Bjærgarter, der har den største Udbredelse; men dette beror dog vistnok kun paa, at det kalkfri Ler over store Arealer kan antages at være eroderet bort. I dem af de sjællandske Forekomster, der udelukkende udviser den sandede Facies af Formationen, kan man paa samme Maade antage, at Kertemindemergelen er eroderet bort. Kun paa eet Sted er den ikke iagttaget, uagtet man forefinder baade den over- og underliggende Facies, nemlig ved Gedser, der i den Henseende danner en mærkelig Analogi med Forholdene i Pommeren. I øvrigt er Mægtigheden meget forskellig, som man kan vente det af en Dannelse, der i større eller mindre Udstrækning kan ækvivaleres, snart af det kalkfri

Ler, snart af de sandede Aflejringer. Om Forholdet til den første af disse Bjærgarter er ovenfor talt; hvad angaar Forholdet mellem Kertemindemergelen og Paleocænets sandede Facies, er dette tidligere udrædet af GRÖNWALL¹⁾, til hvem i øvrigt henvises. Da der her ad palæontologisk Vej kan paavises, at de to Dannelser er delvis samtidige, er det naturligt ret overflødigt at føre det samme Bevis ved Hjælp af Bjærgarterne, men det skal dog fremhæves, at man her kan fremføre ganske de samme tre Grunde for Samtidigheden af de to Dannelser som for Samtidigheden af Kertemindemergelen og det kalkfri Paleocæn.

1. Hvad den gensidige Beliggenhed angaar, er Forholdet vel nok det, at Kertemindemergelen oftest overlejrer det sandede Paleocæn (f. Eks. Holbæk, Besser, Dalmose og Fredericia): men der gives dog ogsaa Undtagelser, f. Eks. Bjørnskilde, ligesom der ogsaa i Ringsted-Boringen fra 1869 findes stærkt sandede Aflejringer paa et enkelt Sted i Mergelen.

2. Den petrografiske Beskaffenhed af de to Bjærgarter er i de fleste Henseender meget overensstemmende, og de for Paleocænet karakteristiske Træk genfindes hos begge; det er egentlig kun i Henseende til Mængden af de sandede Bestanddele, at der er en Forskel mellem dem.

3. Det sandede Paleocæn har en yderst forskellig Mægtighed i de forskellige Landsdele, saaledes som det nærmere skal oplyses i det Følgende. Da der ikke vides noget om, at den store Mægtighed af denne Formation i Øst- og Midtsjælland er ledsaget af en tilsvarende Reduktion af Kertemindemergelen i de samme Egne, kan man dog næppe slutte noget sikkert af dette Forhold.

Om Mægtigheden af Mergelen paa Sjælland er det meget vanskeligt at danne sig noget samlet Billede, da der ingen Boringer findes, der gaar igennem hele Formationen; nedenstaaende er de største iagttagne Mægtigheder:

Slagelse	....81
Taarnborg	....42
Holbæk	....26
Ringsted	....21....

For Fyens Vedkommende kan man paa Forhaand vente, at Forholdene er noget mere regelmæssige, da den sandede Facies ikke kendes; der er iagttaget følgende betydeligere Mægtigheder:

Sværup	56....
Ulriksholm	52

¹⁾ Paleocænet ved Rugaard. Danm. geol. Unders. II. R. Nr. 18, 1907, og en Boring paa Samsø. Medd. dansk geol. Foren. 3, 1907—11, S. 133.

Munkebo	....27
Aasum-Seden	....27
Flødstrup	....27....
Dalum	25
Wedellsborg	24
Kerteminde	....20....
Seden	....14
Strib	7 (33)

I det sidste Tilfælde betyder Parentesen, at det øverste Lag Mergel regnes med i Mægtigheden. I det Hele synes Dimensionerne ikke at være væsentlig forskellige fra dem paa Sjælland.

Paa Langeland udviser Skrøbelev 7 m som fuld Mægtighed, altsaa en paafaldende Reduktion, der til en vis Grad minder om Gedser.

I Jylland udviser Skive 23, Fredericia 19 (42) og Langaa 4 (29) m, altsammen som fuld Mægtighed. Endelig har Besser paa Samsø 9 m som fuld Mægtighed.

Af Konsistens bestaar Kertemindemergelen af afvekslende løsere og haardere Lag, og der er aldrig iagttaget lutter løse Lag i større vertikal Udstrækning. Kun ved Ringsted findes løst Ler i en Mægtighed af 17 m, men det er rigtignok ikke ganske sikkert, om det altsammen hører med til Tertiæret. Oftest er Mergelen meget ren og fri for sandede Bestanddele, men der gives dog ogsaa Tilfælde, hvor den indeholder saa meget Sand, at man vilde regne den med til Paleocænets sandede Facies, hvis der ikke kom rent Ler neden under igen. En saadan øvre Facies er fundet ved Ringsted (1 m's Mægtighed) og Bjørnskilde (mindst 3 m); den sidste er mærkelig ved at ligge umiddelbart under det kalkfri Paleocæn.

Mergelens Kalkholdighed er overordentlig varierende baade i vertikal og horizontal Retning. Som man kan vente sig, begynder den opefter med ringe Kalkholdighed, men denne forøges ret pludselig nedefter, og holder sig derpaa oftest ret konstant.

Den almindelige Kalkholdighed, i det mindste paa Sjælland og Østfyn, er 40—60 ‰. Væsentlig mere Kalk har Holbæk (indtil 67,3 ‰), Odense (indtil 75,5) og Ringsted (indtil 85,6 ‰); dog er det noget tvivlsomt, om de øverste, stærkt kalkholdige Prøver fra det sidste Sted virkelig hører med til Paleocænet. Kommer man længere bort fra de nævnte Omraader, synes Kalkholdigheden gennemgaende at aftage til alle Sider. Saaledes har Skrøbelev paa Langeland som Maximum 14,4 ‰; i Vestfyn har Sværup fra 29,3—45,4, mens Wedellsborg har 15,9 og Strib 13,2 ‰. I Jylland har Fredericia indtil 33,6, Langaa indtil 21,0 ‰, mens der ved Skive ikke er iagttaget mere end 2,9 ‰.

Paa Samsø har Besser 24,8—39,0 0/0. Det øvre, isolerede kalkholdige Paleocæn, som findes ved enkelte af Boringerne, er aldrig særlig kalkrigt (Fredericia 11,2, Strib 7,1 og Langaa 5,4 0/0),

Paleocænets sandede Facies har en langt mere uensartet Udbredelse end de to foregaaende, idet den kun paa Sjælland og Samsø har en betydeligere Mægtighed, mens det i de andre Landsdele er overordentlig lidet udviklet. Paa Sjælland, hvor Formationen i det Hele har sit Hovedomraade, naar den følgende Mægtigheder:

Ringsted	....49....
Christiansdal	....45....
Roskilde	....33
Holbæk	31....

mens alle andre Boringer viser langt ringere Mægtigheder, hvilket dog vistnok snarest skyldes en senere Erosion af Formationens øvre Lag. Der er i al Fald ingen af Boringerne i Øst- og Midtsjælland, der direkte viser, at Formationen er mindre end de angivne Værdier, men helt anderledes bliver det, naar man kommer til Vestsjælland. Her kommer man nemlig ved Slagelse og Taarnborg direkte fra Kertemindemergelen til Kridtformationen, og selv om Prøverne her, som altid, kun giver et ret ufuldstændigt Billede af de virkelige Forhold, bliver der dog ved begge disse Boringer kun Plads til ganske faa Meters Mægtighed af de sandede Aflejringer.

Ved Besser er Formationen, efter hvad der er udviklet S. 123, 29 m og gaar maaske endda mere i Dybet.

Paa Falster er Forholdene ret tvivlsomme; af de foreliggende Boringer skulde man umiddelbart slutte, at Formationen havde en Mægtighed af 1 m, men den overordentlige Mængde løse Blokke af herhenhørende Bjærgarter, som Gedser netop er bleven berømt for, gør det til en vis Grad sandsynligt, at der findes større Mængder af disse faststaaende, og det er naturligvis muligt, at der, i Betragtning af de sparsomme Boreprøver, godt kan eksistere en noget mægtigere Serie, uden at man har faaet nogen Oplysning om den.

Paa Fyen og Langeland og i Jylland er Formationen i det Hele kun fundet ved Fredericia og Langaa og kan her kun være meget ubetydelig. Da der i disse Landsdele fra de øvrige Boringer, som gaar fra Paleocænet ned i Kridtet, foreligger Prøver med ret smaa Mellemrum, undertiden næsten mindre end 1 m, maa Formationen i det Hele være yderst reduceret, selv om man naturligvis vanskeligt kan bevise, at den helt skulde mangle nogetsteds. Ved Langaa er det endda ret tvivlsomt, om man virkelig kan tale om en sandet Facies, eftersom Prøverne indeholder en Blanding af Glaukonit og Flint, men ved Fredericia har man en mere typisk, kvartsrig Grønsandsdannelse.

I Henseende til petrografisk Beskaffenhed er de herhenhørende Dannelser overordentlig varierende, og da disses forskellige Egenskaber som det synes, kan variere ret uafhængigt af hinanden, fremkommer der en Mængde forskellige Typer, som paa alle mulige Maader gaar over i hinanden. Da der tilmed ikke synes at herske nogen bestemt Regel for Fordelingen af de vigtigste Typer, saa at man næppe, i al Fald med det nuværende Kendskab til Forholdene, kan slutte fra den foreliggende Bjærgart til dens Plads i Serien, skal der i det Følgende ikke beskrives de enkelte Typer, men kun de væsentligste Egenskaber ved Bjærgarterne.

De sandede Paleocænbjærgarter er i Henseende til Farve noget mere varierende end de to foregaaende Afdelinger af Paleocænet, idet der ofte forekommer saavel meget mørke, som næsten helt hvide Bjærgarter, ligesom de ofte paa Grund af Glaukonitindholdet faar et grønligt Skær. Forholdet mellem faste og løse Bjærgarter er noget lignende som i de andre Afdelinger. Indholdet af sandede Bestanddele er altid saa stort, at det giver Bjærgarten sit Præg rent i det Ydre, men for øvrigt viser en nærmere Undersøgelse af disse Bestanddele en ganske overordentlig Variation i Henseende til Mængden og Beskaffenheden af dem. Det egentlige Sand (væsentlig Kvarts) kan findes i saa stor Mængde, at Bjærgarten bliver vanskelig at kende fra Diluvialsand, men det kan ogsaa træde meget tilbage uden dog at forsvinde helt. Nogen kvantitativ Bestemmelse af de sandede Bestanddele har jeg ikke forsøgt, dels fordi der af de fleste Boreprøver findes for lidt Materiale og dels fordi den desuden i de fleste Tilfælde, hvor Bjærgarten er hærdnet, vilde være temmelig værdiløs. Glaukoniten mangler næppe helt i noget Tilfælde, hvorfor man ogsaa ganske naturlig har indført saadanne Benævnelser som Grønsandskalk og Grønsandsmergel; men Mængden af denne Bestanddel er meget varierende, og den er i de fleste Tilfælde ikke særlig fremtrædende i Bjærgartens Ydre. Foruden disse to Bestanddele er der mange andre, der bidrager til at give Bjærgarterne et sandet Præg; Svovlkis findes vel oftest i mindre Mængde; men meget ofte findes Kalken enten i Form af Foraminiferer eller som uregelmæssig formede, krystallinske Korn (navnlig ved Besser), og en i mange Tilfælde meget stor Mængde af Kiselorganismer, navnlig Svampenaale, virker i samme Retning. De løse Bjærgarter viser sig oftest ved Slemning at indeholde en stor Mængde lerede Bestanddele, men de kan ogsaa være næsten fri for saadanne; i de faste Bjærgarter er Leret ikke saa let at paavise, men der synes dog her at herske et lignende Forhold.

Kalkmængden er i Almindelighed meget stor; blandt Dagforekomsterne viser de københavnske Bjærgarter (fra Vestre Gasværk og løse Blokke fra Østre Anlæg) Værdier mellem 47,8 og 66,3 %, de fra Lel-

linge mellem 57,0 og 89,2 ‰¹⁾). Af de sjællandske Boringer har Roskilde 29,5—75,2, Ringsted 49,8—75,4, Christiansdal 6,4—41,8, Dalmose 40—50 og Holbæk 56,8—84,0 ‰. Besser har 31,9—76,8. Udenfor disse Landsdele kendes kun en enkelt Prøve fra Fredericia med 12,8 ‰ og ligeledes en fra Gedser, der i Modsætning til alle andre er kalkfri; da der dog sammesteds forekommer en Mængde løse Blokke, der, — saa vidt man kan slutte af de indsamlede Stykker — alle er kalkholdige, ofte endda i ret høj Grad, er det muligt, at Prøven, der tilmed kun bestaar af ganske smaa Brudstykker, repræsenterer en forholdsvis sjældent forekommende Type.

Mens man altsaa her i Landet utvivlsomt overalt har en nogenlunde regelmæssig Udvikling af Paleocænet med de tre Faciesdannelser, der vel nok delvis kan ækvivalere hinanden, men dog i Hovedsagen følger efter hinanden i bestemt Rækkefølge, bliver Forholdene væsentlig anderledes, naar man kommer til Nordtyskland, hvor der for øvrigt kun kendes temmelig faa Boringer gennem denne Formation.

For Holstens Vedkommende repræsenteres den ved Breiholz (S. 102) kun af 1 m's Mægtighed af Grønsand med Flint, hvis da ikke den ovenliggende Lermergel helt eller delvis skal være Kerteminde-mergel, hvad den dog næppe kan efter GAGEL's Beskrivelse. Ved Wöhrden²⁾ bestaar Paleocænet øverst (695—713 m) af kalkrige Lermergelarter, Kalksandstene og sandede Mergelarter, vekslende med kalkfri Lerarter, — altsaa nærmest en Sammenblanding af vore Faciesdannelser, — og herunder kommer en mægtig Aflejring (713—888 m) af næsten fuldstændig kalkfri, for det meste meget fede Lerarter, der ogsaa regnes med til Formationen, selv om de, i Modsætning til de ovenliggende Aflejringer, er næsten fossilfri. Ved Hemmingstedt³⁾, der er beliggende ca. 5 km SØ for den foregaaende Lokalitet, findes, umiddelbart under Diluvium, fra 87—90 m glaukonitisk Sand og derunder (90—116 m) Ler, hvorunder der kommer Skrivekridt. Der findes altsaa her en lignende Rækkefølge som ved Wöhrden, men langt mindre mægtig og mindre kompliceret; i øvrigt er Formationen her ikke bestemt ved Forsteninger.

I Lauenburg kendes Paleocænet fra Klein Berkenthin, ca. 15 km Syd for Lübeck⁴⁾; her bestaar Formationen, der ikke er helt gennemboret, af grønliggraa fint sandet Ler, hvis øverste Del (105—125 m)

¹⁾ Efter Sammenstillingerne hos HARDER, Paleocæn ved Rugaard, S. 18.

²⁾ GAGEL. Jahrb. d. p. geol. Landesanstalt u. Bergak. 27, 1906, S. 48; Geol. Rundschau, 2, 1911, S. 422 og Schr. d. naturw. Vereins für Schlewzig-Holstein, 15, 1913, S. 245.

³⁾ Jahrb. d. k. geol. Landesanstalt u. Bergak. 24, 1903, S. 563.

⁴⁾ FRIEDRICH: Über neue Bohrungen in der Umgegend von Oldesloe in Holstein. Mitt. d. Geogr. Ges. u. d. Nat. Mus. Lübeck, 23, 1908, S. 103.

er kalkholdigt, mens den nederste (125—132 m) er kalkfri. Ved Behlendorf, 3 km Syd for foregaaende Lokalitet¹⁾, er Formationen heller ikke helt gennemboret; øverst findes (120—122 m) grønlig Lermergel og derunder (122—302 m) kalkfri, fede og sandede Lerarter, indtil 178 m i hyppig Veksellejring med glaukonistiske, i Begyndelsen kalkholdige, senere kalkfri, forkislede, haarde Sandsten. En anden Boring fra samme Sted²⁾ giver for den øverste Del af Formationen følgende Profil:

- 120—125 m. Fed graagrøn Lermergel.
- 125—128 - Svagt kalkholdigt Ler.
- 128—134 - Leret Sand og kalkfrit Ler.
- 134—137 - Lermergel.
- 137—141 - Sandet, kalkfrit Ler og Kalksandsten.
- 141—147 - Kiselholdig (kieseliger) Grønsandsten.

Her findes altsaa de forskellige Faciesdannelser i tilsyneladende ganske uordnet Blanding med hinanden, og denne Række repræsenterer, at dømme efter den foregaaende Boring, endda kun en ringe Del af Formationen.

Mens saaledes Forholdene i Holsten og Lauenborg meget daarlig kan paralleliseres med de danske, synes dette mærkelig nok at være Tilfældet med Hannover, hvor der ved Breetze ved Lüneburg³⁾ findes:

- 746,5—766 m. Graa, sandede Lerarter.
- 766—811 - Kalkholdigt, skifret Ler.
- 811—812 - Kalkfri Glaukonitsandsten.

Nedenunder denne kommer saa Kridtformationen, saa at Paleocænet foreligger i sin hele Mægtighed, der her er 66 m. Med Undtagelse af, at Grønsandstenen er kalkfri, er Serien ganske analog med den fuldstændige danske, hvad der maaske nok, naar man betænker de ejendommelige Forhold i Holsten, kan betragtes som ret tilfældigt.

I Pommern er Forholdene overordentlig ensartede og synes at danne en fuldstændig Analogi med dem ved Gedser. Den nærmeste Lokalitet er ved Demmin⁴⁾, ca. 30 km SV for Greifswald, hvor der fra 110 til 174 m fandtes kalkfri, grønlig graa Lerarter og derunder Skrivekridt. Ved

¹⁾ Sst. S. 104.

²⁾ Beskrevet i Jahrb. d. k. geol. Landesanstalt u. Bergak. 29, 1907, S. 753.

³⁾ Omtalt S. 103.

⁴⁾ SCHOLZ: Ueber Aufschlüsse älterer nicht quartärer Schichten in der Gegend von Demmin und Treptow in Vorpommern. Jahrb. d. k. geol. Landesanstalt u. Bergak. f. 1883. 1884, S. 450. GAGEL: Über das Vorkommen des Untereocæns (Londontons) in der Uckermark und in Vorpommern. Zeits. d. d. geol. Gesell. 1906. Monatsber. S. 321.

Treptow a. d. Tollense¹⁾ ca. 45 km Syd for Greifswald, findes fra 7 til 230 m fedt, graat Ler, af hvilket de øverste Lag er Septarieler, mens Hovedmassen efter GAGEL er Paleocæn. Under dette kommer et $\frac{1}{2}$ m mægtigt, glaukonitisk Kvartsunderlag med Flintrullesten og derunder Kridtet. Et Par andre Boringer sydligere og østligere i Pommern, der omtales i de nævnte Afhandlinger uden nærmere Beskrivelse, viser, at Forholdene der er ganske lignende.

Det nyere Kridt (Danien'et) findes næsten overalt i Danmark, hvor Overgrænsen af Kridtformationen er bevaret. Kun paa to Steder, nemlig ved Slagelse og Gedser, træffer man Skrivekridt umiddelbart under Paleocænet. Det er imidlertid ikke absolut udelukket, at der kan foreligge en meget skrivekridtlignende Form af Blegekridt, hvilket navnlig for Slagelses vedkommende, der ikke ligger ret langt fjernet fra sikre Lokalteter for nyere Kridt, kan være ret sandsynligt.

Hvad den petrografiske Beskaffenhed af det nyere Kridt og ligeledes dets Mægtighed angaar, vilde det føre os lidt for vidt at komme ind paa disse Forhold i denne Sammenhæng. Jeg har villet indskrænke mig til at give en Oversigt over de Formationer, som grænser umiddelbart til de vulkanske Lag, altsaa Eocænet og Paleocænet, til hvilken Oversigt selve de Boringer, der er naaede igennem de vulkanske Lag, og som altsaa var nødvendige for Undersøgelsen af dette, gav en væsentlig Del af Materialet. Kridtformationen vilde derimod kræve en Undersøgelse af en meget stor Mængde Boringer, der slet ikke har noget med det foreliggende Tema at gøre.

¹⁾ DEECKE: Die Soolquellen Pommerns, 1898, S. 10. GAGEL: l. c. og: Über die untereocänen Tuffschichten und die paleocäne Transgression in Norddeutschland. Jahrb. d. k. geol. Landesanstalt u. Bergak. 28, 1907, S. 162.

VI. Slutning.

I det foregaaende er der givet en Oversigt over alle de forskellige Iagttagelsessteder for den vulkanske Aske i Danmark og Nordtyskland; det staar endnu tilbage at angive, hvad man kan slutte om den vulkanske Virksomhed, som har foraarsaget disse Askefald, og navnlig vilde det være overordentlig interessant, om man kunde faa noget at vide om, hvor den Vulkan eller de Vulkaner har ligget, hvorfra Asken hidrører. Det er nu desværre overordentlig lidt, der kan siges om dette Spørgsmaal, og jeg skal i det følgende indskrænke mig til at angive, hvilke Veje man muligvis kan gaa i denne Sag.

Det sikreste vilde naturligvis være, om man kunde forfølge de enkelte Askelag over større Strækninger, og se i hvilken Retning de aftog eller tiltog i Mægtighed. Herved vilde man dog faa et vist Begreb om, i hvilken Retning Vulkanen har ligget, selv om der i de fleste Tilfælde ikke kunde siges noget om Afstanden til denne. Men, som det vil være fremgaaet af Betragtningerne i Kapitel IV, er det kun et ganske enkelt Lag ($\div 17$), der med nogenlunde Sikkerhed kan identificeres udenfor selve Limfjordsomraadet (S. 64) og om dette Lag kan man kun sige, at det er sandsynligt, at den Vulkan, hvorfra denne Aske er kommet, har ligget i væsentlig større Nærhed af Limfjorden og Mariager Fjord end af Helgenæs, og vel nok efter al Sandsynlighed Nord for Limfjordsomraadet. Lag Nr. 19 kan muligvis genkendes i Røgle Klint, men Laget er ikke saa karakteristisk som Nr. $\div 17$. Hvis Identifikationen er rigtig, har man for dette Lag en Mægtighed af ca. 18 cm i Limfjordsomraadet, af 13 cm ved Mariager Fjord og af 12 cm i Røgle Klint, og af disse Tal vilde man nærmest komme til at søge Oprindelsesstedet ude i Nordsøen. For alle de andre Lags Vedkommende, som kun kan identificeres indenfor selve Limfjordsomraadet, eller tillige ved Mariager Fjord, kan man, som det fremgaaer af Betragtningerne S. 35 og 66, næppe drage nogensomhelst sikre Slutninger.

Af Lagmægtighederne alene kan man ikke direkte slutte sig til Afstanden fra Udbrudsstedet, da disse, foruden af Afstanden, tillige i meget væsentlig Grad maa være afhængige af Udbruddets Mægtighed, hvorom man ikke ad anden Vej kan vide noget. Her skal anføres nogle Tal fra kendte Udbrud. Asken fra Temboro paa Sumbava i 1815 dækkede Lombok i en Afstand af henved 120—160 km med ca. 63 cm mægtig Aske, mens Mægtigheden af denne i en Afstand af 390 km var reduceret til 21 cm; men dette Udbrud overgaar alle andre i saa høj Grad i Henseende til Dimensioner, at det næppe vil være tilstedeligt at bruge det til Sammenligning. Snarere vil man kunne benytte enkelte af de større islandske Udbrud, f. Eks. Hekla i 1597, hvis Aske i Myrdal, i en Afstand af 60 km, var 16 cm mægtig, og tilsvarende Værdier faar man fra det berømte Udbrud af Askja i 1875, hvor Asken i en Afstand af 60 km var 16—21 cm mægtig, mens den i 100 km's Afstand var 8 og i 150 km's Afstand var 4 cm. Disse Tal har en ret stor Interesse, da de giver et godt Billede af et Askelags Konstans over en større Afstand. Den største Dimension af selve Limfjordsomraadet er ca. 35 km fra Silstrup til Ærtbølle; den store Ensartethed af Lagene her synes altsaa at tyde paa, at Udbrudsstederne i det væsentlige har ligget i nordlig eller sydlig Retning, efter hvilken Afstandene mellem de forskellige Lokalteter kun er 10—20 km og altsaa næppe kan give sig sikre Udslag i Askelagenes Mægtigheder. I øvrigt maa man jo stadig betænke, at Molerpartierne kan være flyttede et Stykke af Isen, og at man altsaa ikke kan regne saa nøjagtigt med Afstandene mellem dem.

For de fjernere Forekomster faar man ganske anderledes betydelige Afstande at regne med. Fra Limfjordsomraadet er der henved 400 km til det nordlige Hannover og til Greifswalder Oie, og man maa altsaa paa Forhaand vente, at et Askelag, der fandtes over hele Omraadet, maatte være af saa væsentlig forskellige Mægtigheder, at man næppe vilde kunde kende det igen. Hvis Oprindelsen til alle Askelagene var tilnærmelsesvis i samme Egn, maatte hele den vulkanske Serie være mange Gange mægtigere paa nogle af Lokalteterne end paa andre, og alle de enkelte Lag maatte variere i samme Forhold, hvorved der stadig forblev en Mulighed for at genkende dem. Men saaledes synes det slet ikke at være i Virkeligheden. Den samlede Mægtighed af Askelagene kender man vel ikke et eneste Sted, men man har ikke noget bestemt Indtryk af, at den skulde være ringere mod Syd end mod Nord eller omvendt, ligesom heller ikke Tykkelsen af de mægtigste Lag er af væsentlig forskellige Værdier paa de forskellige Steder. Disse Forhold synes kun at kunne forklares ud fra den Antagelse, at der har eksisteret en Mængde Udbrudssteder, hvoraf

nogle har ligget nærmest ved de nordlige, andre ved de sydlige Forekomster, saa at man altsaa maatte vente at finde yderst forskellige Serier ved at foretage Opmaalinger paa de forskellige Steder. Kun hvis man havde tættere liggende og fuldstændigere Serier, maatte man kunne vente at forfølge Lagene over hele Omraadet.

Et Moment, der er af ret stor Betydning for Bedømmelsen af Afstanden til Udbrudsstedet, er de enkelte Askepartiklers Størrelse. Det er klart, at denne ikke, saaledes som Askelagets Mægtighed, kan staa i nogen nærmere Forbindelse med Udbruddets Dimensioner. Der foreligger desværre ingen Opgivelser i Litteraturen, efter hvilke man kan udregne Relationen mellem Askekornenes Størrelse og den Vejlængde, Asken er transporteret, og jeg har derfor selv forsøgt at tilvejebringe en saadan ved Hjælp af de paa Museet værende Askeprøver. Resultatet er opført i nedenstaaende Liste, hvor der ved Størrelsen af Askekornene altid forstaas Diameteren af de største, nogenlunde runde og kompakte Korn, mens de uregelmæssig formede og blærede Korn naturligvis kan være langt større i samme Prøve.

Udbrudssted	Opsamlingssted for Asken	Afstand	Askekornenes Størrelse
Askja 1875.....	Norge.....	ca. 1200 km	0,05 mm
Skeiðarajökull.....	Langenæs.....	- 300 -	0,08 -
St. Vincent 1902....	Barbados.....	- 180 -	0,4 -
Hekla 1845.....	Reykjavik.....	110 -	0,2 -
Vesuv.....	?	20 -	1,0 -

Der er, som man kan vente, ikke nogen ganske bestemt Relation mellem de to Rækker Tal, da saadanne Forhold som Vindretning og Vindstyrke i høj Grad maa paavirke Resultatet; navnlig er det paa-faldende, at Hekla-Asken er væsentlig mere finkornet end den fra St. Vincent, uagtet denne er transporteret langt længere. De største Askekorn fra de danske og nordtyske Aflejringer naar, som tidligere omtalt, en Diameter, der i de forskellige Lag svinger mellem 0,2 og 0,5 mm, og herefter skulde man altsaa snarest vente, at Afstanden fra Udbrudsstedet varierede omkring 100—200 km.

Spørger man nu, om noget af de kendte Vulkanomraader fra Tertiærtiden kan tænkes at have givet Oprindelse til Asken, vil man kunne nøjes med at betragte de tre nærmest liggende, nemlig Mellem-tyskland, Skotland og Skaane. Af dem ligger de to første endda i temmelig stor Afstand; det nordligste Udbrudssted i Tyskland, nemlig Söllinger Wald ved Göttingen er vel ikke mere end henved 200 km fjærnet fra de nordvesttyske Askeforekomster, men Afstanden til Lim-

fjordsomraadet bliver henved 550 km, og denne større Afstand vilde forudsætte en væsentlig mindre Kornstørrelse af Asken, jo længere man kom mod Nord, hvad der absolut ikke stemmer med de virkelige Forhold. Afstanden fra Skotland er væsentlig større, nemlig henved 900 km, saa at dette Sted maa vel alene af den Grund betragtes som udelukket. Men hertil kommer endnu den væsentlige Omstændighed, at Udbruddene baade i Tyskland og Skotland i det væsentlige falder i et senere Afsnit af Tertiærtiden, og selv om der maaske nok kan have været en svag Virksomhed i Eocæntiden, kan denne ikke have udbredt saa betydelige Askemasser over Danmark, uden at der i den senere Tid maatte være kommet endnu større Mængder.

Med Hensyn til Skaane er Forholdene væsentlig anderledes. Her ved man ad anden Vej ikke noget om Basaltens Alder, og Afstanden fra de forskellige Askeforekomster er ikke saa urimelig stor, selv om den i øvrigt er meget varierende. Nærmest ligger Refsnæs (ca. 160 km) og Greifswalder Oie (ca. 180 km), fjærnest Hemmoor (ca. 250 km) og Limfjordsomraadet (Silstrup ca. 340 km). TÖRNEBOHM¹⁾ hævder ogsaa den Mening, at Skaane skulde være Oprindelsesstedet for de vulkanske Askelag, hvilket han navnlig motiverer ved den Omstændighed, at disse skulde være mægtigere ved de nærmere end de fjærnere Forekomster. Dette er imidlertid næppe rigtigt; fra Greifswalder Oie (S. 81) angives der rigtignok Tuflag paa indtil 48 cm, men i Følge den ejendommelige Struktur af den derværende Aske er det vistnok i højere Grad tvivlsomt, om et saadant Lag repræsenterer et enkelt Askefald, og heller ikke for Refsnæs' Vedkommende er Askelagene paafaldende mægtige. I det Hele taget er der næppe megen Forskel mellem de forskellige Lokalteter, hverken i Henseende til Lagenes Mægtighed eller til Størrelsen af Askekornene, hvad man dog maatte vente, hvis de alle havde deres Oprindelse fra samme Vulkanomraade, enten det nu er Skaane eller et hvilket som helst andet Sted. Hvad specielt Lagene 19 og ÷ 17 angaar, vidner de ovenfor (S. 135) anførte Data ogsaa direkte imod, at disse skulde stamme fra Skaane. De Rester af vulkanske Udbrudssteder, der findes her, er ogsaa temmelig ubetydelige i Forhold til den mægtige Virksomhed, som Askelagene bærer Vidnesbyrd om, men der kan jo unægtelig være bortroderet ganske betydelige Mængder i den lange, siden Eocæntiden forløbne Periode.

I Modsætning til TÖRNEBOHM er USSING²⁾ nærmest tilbøjelig til at søge de paagældende Vulkaner i større Nærhed af Askeforekomsterne, muligvis i det nuværende Skagerak, hvor der skulde have eksisteret

¹⁾ Sveriges geol. Unders. Ser. A1, a, Bl. 1 og 2, 1904, S. 158.

²⁾ Danmarks Geologi, 2den Udg. 1904.

et nu forsvundet Land, fra hvilket de i Moleret forekommende Insekter og Planter skulde hidrøre. Han antyder dog ogsaa Muligheden af sydøstligere Forekomster for at forklare Lagene ved Lillebælt. Senere¹⁾ præciseres denne Anskuelse nærmere, idet han udtaler den Formodning, at der har været Udbrud paa flere Steder af Fennoskandias Randzone, der nu ligger begravede under Skagerrak og Østersøen.

GAGEL²⁾ hævder i Modsætning til begge de foregaaende, at Asken skulde hidrøre fra de store atlantiske Basalteruptioner. Han anfører som Støtte herfor væsentlig en Mængde Tilfælde, hvor Aske fra nutidige Vulkanudbrud er ført overordentlig langt bort; men han tager derved ikke Hensyn til Askepartiklernes Størrelse, som, efter hvad der er udviklet i det foregaaende, bestemt taler imod en saa lang Transport.

Sammenholder man alle de foreliggende Data, synes det at være det naturligste at følge USSING's Teori, altsaa væsentlig at søge Udbrudsstederne under de nuværende omgivende Have. Tænkes Vulkanerne anbragt paa en Linje gennem Skagerrak og Kattegat og muligvis over Skaane ned i Østersøen, vil de allerfleste Askeforekomster komme i en passende Afstand fra dem. Kun for Holsten og Hannover synes Afstanden at blive temmelig stor, men dette stemmer godt nok med det af GAGEL paapegede Forhold, at de enkelte Partikler her er betydelig mindre end i Moleromraadet. Det vil i alt Fald være ret vanskeligt at tænke sig, hvor der skulde have ligget et Vulkanomraade nærmere ved disse Egne.

For at give en Forestilling om, hvor mægtig den eocæne Udbrudsvirksomhed, som Askelagene bærer Vidnesbyrd om, har været, skal her endnu anføres følgende Data. Det Areal, der umiddelbart begrænses af de yderste Forekomster, er, efter et løseligt Overslag, paa det nærmeste 100000 km², men da Asken naturligvis ikke alene er faldet paa en saadan, nærmest trekantet Strækning, maa det samlede Areal sandsynligvis have været nogle Gange større. Et Askelag paa 10 cm's Mægtighed udbredt over et Areal paa 100000 km² vil netop have et Rumfang af 1 km³, altsaa repræsentere et saadant Udbrud som af SAPPER³⁾ benævnes som værende af 1ste Størrelse. Nu ved man ikke med Sikkerhed, om det enkelte Askelag i noget Tilfælde kan forfølges over hele Arealet, men dette formindsker ikke Intensiteten af af den samlede Udbrudsvirksomhed. Sættes samtlige Askelags Mægtighed til 3 m, hvad der sikkert ikke er for meget som en Middel-

¹⁾ Regionale Geologie. Dänemark. 1910, S. 16.

²⁾ Centralblatt f. Mineralogie etc. 1907, S. 687.

³⁾ Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche. 1917.

værdi for hele Omraadet, vil de altsaa alt i alt repræsentere 30 saadanne Udbrud. Men dette Areal er jo kun et rent Minimum for Askens Udbredelse, og betænker man saa tilmed, at det normalt kun vil være en ganske ringe Procentdel af Udbrudsprodukterne, der føres bort til en større Afstand fra Vulkanen, mens Hovedmassen samler sig i den umiddelbare Nærhed af denne, faar man Indtrykket af en mægtig Virksomhed, der næppe i Intensitet staar tilbage for den, der finder Sted i en Del af de bekendte Omraader i Nutiden.

Tilføjelse.

S. 70 indsættes før Helgenæs:

Selling.

Fra dette Sted, der paa det nærmeste er beliggende midtvejs mellem Aarhus og Randers, foreligger fra en ældre Tid en Del Prøver af Tertiærbjærgarter, hvoriblandt ogsaa vulkansk Aske. De fleste Prøver er indsamlede af FORCHHAMMER i 1861 og 1862, men der foreligger ingen Beskrivelse af Forekomsten i dennes Dagbøger eller andet Steds, saa man ved ikke andet derom, end hvad der fremgaar af selve Etiketterne. Paa enkelte af disse benævnes Stedet Selling ved Langaa, hvad der for saa vidt er vildledende, som Afstanden til denne By er lige saa stor som til de to først nævnte.

Hovedmassen af Prøverne er forskellige Lerarter, nærmest af øvre oligocænt Præg; der findes saavel graat som sort Glimmerler og endvidere Ler, der er fuldstændig gennemtrængt med Svovlkis, og saadant, som indeholder store Mængder Glaukonit. Desuden findes en Del Jærnsapatkonkretioner, af hvilke nogle indeholder store Mængder Sand (Kvarts og Glimmer), mens andre indeholder en Mængde Glaukonit og atter andre er næsten fuldstændig fri for begge Dele. Endelig findes der nogle smaa sprækkefyldte Kalkkonkretioner (Septarier).

Af vulkansk Tuf findes kun et eneste Stykke, paa hvis Etiket staar: »i den hvide Brunkulmergel«. Dette kunde synes at tyde paa, at der muligvis fandtes molerlignende Lag, da man vistnok kan tænke sig Benævnelsen Mergel benyttet om et hvidt Lerlag, selv om der ikke er konstateret kulsur Kalk i det. Rigtignok angives der ogsaa om de oven for nævnte, sand- og glaukonitfri Jærnsapatkonkretioner, at de er fundne i den hvide Brunkulmergel, og saadanne kendes ellers ikke fra molerlignende Lag her i Landet. Da der imidlertid ikke foreligger nogen Prøve af nogen hvid Ler- eller Mergelart fra Lokaliteten, kan dette Spørgsmaal ikke afgøres nærmere.

Det foreliggende Stykke Tuf er af graalig Farve; den største Dimension er henved 8 cm. Kornstørrelsen er ret ringe, og det er næppe muligt at se nogen Forskel i denne i de forskellige Sider af Stykket, saa at dettes oprindelige Orientering ikke kan konstateres. Omdannelsesgraden er den samme som for andre fjærnere Lokalteter; i Stedet for brunt Glas findes kun en ringe Mængde Opal, som muligvis kan være fremgaaet ved Omdannelse af dette. Af Mineraler findes kun Labrador.

Her skal endnu nævnes en ret nærliggende Lokaltet:

Todbjerg.

Fra dette Sted, der er beliggende ca. 13 km Nord for Aarhus, forefindes paa mineralogisk Museum to Prøver, hidrørende fra en Brøndgravning i Aaret 1889. Om Forekomsten vides i øvrigt intet.

Det ene Stykke er en graalig Skiferler, der er af saa haard Konsistens, at der kan forarbejdes Tyndsnit af den. Den indeholder nogle Brudstykker af Mollusk-skaller og kan maaske være en Cyrenabjærgart.

Det andet Stykke er vulkansk Tuf; det er af ret anselige Dimensioner og tyder paa at stamme fra et Lag paa mindst 1 dm's Mægtighed. Farven er gulliggraa og Konsistensen den for omdannet Aske sædvanlige. Der er ingen tydelige Rester af Glas; af Mineraler findes næsten udelukkende Labrador.

Forekomsten er tvivlsom, for saa vidt som det efter de foreliggende Data meget godt kan være muligt, at de paagældende Stykker er fundne som løse Blokke i Istidsaflejringer, i hvilket Tilfælde de frembyder meget lidt Interesse. Den vulkanske Bjærgart er dog af en saa lidet iøjnefaldende Beskaffenhed, at man vanskelig kan tænke sig, at den skulde være blevet bemærket, hvis den ikke dannede en væsentlig Del af Væggen af Brønden.

Résumé.

Les cendres volcaniques du Moler
(terre éocène à diatomées), avec un aperçu des roches
tertiaires les plus anciennes du Danemark.

I. Introduction.

Ce chapitre contient un aperçu historique succinct du développement de notre connaissance des couches de cendre volcanique éocène du Danemark et du nord de l'Allemagne.

II. Couches de cendre du territoire du Limfjord.

Dans le Moler (terre éocène à diatomées) on distingue en tout 179 couches de cendre; comme on ne connaît ni l'extrémité supérieure ni l'inférieure de la série, pour numéroter les couches on a pris comme point de départ le milieu, de manière à faire précéder les chiffres de signes positifs vers le haut et de signes négatifs vers le bas. La série positive contient 140 couches; elle tombe en deux sections, dont l'inférieure a une puissance totale de 19,30 m contenant 130 couches de cendre d'une puissance totale de 3,61 m, tandis que la section supérieure est puissante de 7,26 m et contient 10 couches comprenant une puissance d'ensemble de 0,07 m. La série négative a une puissance de 29,47 m comprenant 39 couches d'une puissance totale de 0,62 m.

La puissance de chacune des couches de cendre en particulier et de leurs intervalles se voit du tableau des pp. 12 à 18 et des planches 1 à 7. Les chiffres du tableau indiquent cm; *c*, signifie «Cementsten» (voyez ci-dessous p. 147); *D*, couche jumelle; *M*, signifie que dans l'intervalle en question il y a une ou plusieurs couches de cendre qui ne sont pas numérotées; *s*, signifie que la couche est striée; *a*, qu'elle est de composition acide (andesitique, dacitique ou liparitique); et *u*, qu'elle est diffuse (aux limites peu nettes). Les planches sont à l'échelle de 1 : 20; les dépôts ininterrompus de Cementsten sont indiqués par une hachure double serrée, les rangs de nodules de Cementsten, par une hachure double ouverte. Les couches acides sont désignées par une ligne ondulée au dessous du numéro de la couche et pour les couches d'une certaine puissance, encore par une hachure simple.

Chaque couche de cendre est toujours d'une structure telle que les grains les plus gros se trouvent en bas et qu'ils se font graduellement plus fins vers le haut; il est donc toujours possible de voir quelle a été l'orientation première d'une couche. La grosseur des grains d'en bas est d'environ 0,5 mm dans les couches les plus puissantes, et de 0,2 à 0,3 mm dans les couches relativement minces. La pesanteur spécifique de la cendre varie généralement de 1,5 à 1,6; les couches fraîches, basaltiques, ont une couleur grisâtre foncée, qui peut varier notablement; beaucoup de couches surtout ont subi une désagrégation de nature à les rendre plus claires, allant jusqu'au blanc, de sorte qu'il est impossible sans un examen microscopique de les distinguer des couches plus acides. Certaines des couches possèdent la propriété très particulière d'être striées (pl. 8, fig. 3); des couches minces et claires viennent interrompre la masse principale, foncée, se détachant sous forme de stries ondulées, partiellement convergentes, dont la direction suit essentiellement la direction principale de la couche. La striure est particulièrement accentuée au n° 114, mais elle se signale aussi au n° 118 et dans quelques unes des autres couches.

La couleur claire des stries est due au moins partiellement à de la sidérite dégagée. Un phénomène particulièrement caractéristique est la présence de couches jumelles, deux couches reposant immédiatement l'une sur l'autre sans interposition de Moler, ce qui fait supposer qu'il y a eu deux éruptions à très bref intervalle.

En jetant un regard sur les planches on verra que les différentes couches se continuent avec une grande régularité d'une falaise à l'autre; mais la puissance est soumise à quelque variation. La variation s'accroît pour les couches relativement minces, et les couches tout à fait minces disparaissent souvent dans quelques unes des falaises et ne peuvent pas toujours être sûrement identifiées. Le nombre des couches classées d'après leur puissance se voit au tabl. p. 34. Les variations des puissances semblent avoir été produites par trop d'influences accidentelles pour que l'on puisse en tirer des déductions sûres quant à la situation des volcans qui ont produit les cendres.

Les différentes couches de cendre peuvent être divisées en 6 groupes d'après leur nature pétrographique. Le 1^{er} groupe comprend la grande masse principale des couches, notamment toutes les couches du n° 20 au n° 140 pour autant qu'elles ont été étudiées. Les couches appartenant à ce groupe sont purement basaltiques; la plupart des grains sont de consistance amorphe, et parmi ceux-ci la plus grande partie sont des corps noirs, presque tout à fait opaques, d'une consistance scoriforme, tandis que le reste est du verre brun, diaphane. Les corps amorphes sont souvent plus ou moins ponceux, munis de creux arrondis. Les éléments cristallins, qui ne font que $\frac{1}{50}$ de la masse totale, sont pour une très grande part une plagioclase basique, très rapprochée de la labradorite; on y trouve aussi de l'augite en petite quantité. Un certain nombre de couches diffèrent à plusieurs points de vue du type général, quelques unes contenant remarquablement peu d'éléments cristallins et d'autres en contenant un très grand nombre. L'augite fait défaut dans beaucoup de couches, tandis que d'autres en contiennent presque autant que de feldspath.

Le 2^e groupe comprend des spécimens qui ne sont pas aussi purement basaltiques que la masse principale, étant donné qu'il s'y trouve une assez grande quantité de plagioclase plus acide (oligoclase ou albite) et rarement aussi de l'orthoclase. Le tableau synoptique de la p. 40 nous fait voir la répartition des couches sur les différents groupes. Une analyse d'une couche appartenant à ce groupe (n° ÷ 12) se voit à la p. 23 (à I, tandis que II est l'analyse calculée à l'état anhydre, et III est la composition moyenne de basalte.

Le groupe 3 contient les spécimens qui sont à considérer comme formant transition entre le basalte et l'andesite, renfermant au moins autant d'oligoclase et d'albite que de labradorite. On y a également rapporté une série de spécimens d'une composition très particulière, qui contient, avec du verre très réfractif, toutes sortes de plagioclase et, en outre, de l'orthoclase, du quartz et de la hornblende verte.

Le 4^e groupe comprend des couches renfermant essentiellement du verre assez clair, dont la réfraction est de 1,53 à 1,54 (le verre basaltique ordinaire a une réfraction d'environ 1,6); en fait de minéraux il y a presque exclusivement de l'oligoclase. Une analyse de la couche ÷ 17 se voit à la p. 21 (à I; II est l'analyse à l'état anhydre; III et IV est la composition moyenne respectivement de dacite et d'andesite); elle constate une composition plutôt andésitique, car, il est à supposer qu'un nombre d'éléments basiques aient été enlevés par l'action de l'eau au cours des temps, en sorte que la quantité d'acide silicique est devenue relativement grande. La couche ÷ 17 se distingue de toutes les autres couches de cendre par des quantités assez considérables d'une hornblende brune.

Le 5^e groupe comprend des couches renfermant principalement du verre clair d'une réfraction d'environ 1,51; en fait de minéraux il y a surtout de l'albite et de l'orthoclase. A ce groupe se rapporte la plus puissante de toutes les couches, ÷ 19

dont il y a une analyse à la p. 25 (à I; II est la composition à l'état anhydre); la cendre est plutôt dacitique.

Le 6^e groupe comprend les couches de cendre liparitiques, renfermant exclusivement du verre incolore d'une réfraction d'environ 1,50; les minéraux y font complètement défaut. À ce groupe se rapporte surtout la couche ÷ 33, pour laquelle la quantité d'eau a été fixée à 8,46 p. c. et l'acide silicique à 67,50 p. c., ce qui fait 73,7 p. c. de SiO₂ pour la roche anhydre. Une autre couche se rapportant à ce groupe est le n^o ÷ 27, qui se distingue par le fait que les particules de cendre sont lamellés, de manière à imprimer à la cendre un aspect micacé.

Un examen du tableau de la p. 40 fera voir que les différentes espèces d'éruptions sont mêlées les unes aux autres d'une manière presque complètement irrégulière; généralement parlant les couches ont bien le plus d'acidité au commencement; et pourtant il se trouve même ici de nombreuses couches basaltiques entremêlées aux autres.

En dehors des couches on trouve aussi les cendres comme matière de remplissage de fentes, donc comme une sorte de filons sédimentaires. On en voit un à la pl. 9, fig. 3.

Le Moler contient toujours outre la cendre une quantité de Cementsten, c'est à dire du Moler ou de la cendre complètement imprégnés de carbonate de chaux de manière à former une matière très dure et compacte. Le Cementsten se trouve tantôt sous forme de couches continues, tantôt comme concrétions aplaties, elliptiques en coupe transversale, le plus souvent rangées, elles aussi, en couches. Les deux sortes de couches occupent le plus souvent des niveaux déterminés, ce qui fait que le Cementsten contribue fortement à les caractériser. Il y a principalement 4 niveaux dominés par le Cementsten: le premier se trouve à peu près à 1 m au dessus de la couche n^o 130; le deuxième forme une bande ininterrompue contenant les couches de cendre n^{os} 101 et 102; le troisième présente tantôt une bande ininterrompue, tantôt une série de concrétions, et renferme les couches n^{os} 25 à 30; et le quatrième se trouve à quelques mètres au dessous de la couche de cendre n^o 1.

Les couches de cendre et le Cementsten sont combinés ensemble d'une manière très caractéristique, de sorte qu'il est généralement très facile, pour chaque cas particulier, de distinguer de quel niveau on est en présence. Comme points de repère essentiellement distinctifs peuvent servir: les couches 130 et 129, qui sont assez considérables et passablement éloignées des autres couches (pl. 14); puis les couches 118 et 114, qui sont très puissantes et, de plus, striées, et les n^{os} 102 et 101, qui sont également assez puissantes et toujours incorporées dans du Cementsten; ensuite le n^o 90, couche jumelle très puissante. La série immédiatement suivante n'est pas très caractéristique; il s'y trouve bien un petit nombre de couches assez puissantes (les n^{os} 79, 62, 51 et 35), mais si l'on se trouve en présence de parties fractionnaires de la série, on ne peut les reconnaître que par un examen minutieux des combinaisons de couches. On arrive ensuite au dépôt de Cementsten renfermant les couches n^{os} 25 à 30, dont la dernière est une mince couche jumelle, et à peu de distance au dessous du Cementsten on trouve la couche la plus puissante de toutes, le n^o 19, qui est dacitique et conséquemment d'une couleur considérablement plus claire que celle de la plupart des couches. Au dessous de celle-ci, et à très peu d'intervalle, on voit la combinaison très caractéristique de la couche jumelle n^o 18, et à quelques mm seulement au dessous, le n^o 17 (pl. 9, fig. 2). Il y a ensuite encore une couple de couches jumelles, le n^o 16 (pl. 9, fig. 1) et le 14, après quoi le n^o 13 est une mince couche dacitique. Parmi les dernières couches positives les n^{os} 9, 3 et 1 sont particulièrement puissantes. La série négative commence supérieurement par du Moler presque exempt de cendres; au dessous il y a trois couches noires très prononcées (n^{os} ÷ 11 à ÷ 13). Plus inférieurement les couches sont très peu voyantes; les plus importantes sont la couche jaunâtre, andésitique n^o ÷ 17 et la remarquable couche blanche, liparitique, qui porte le n^o ÷ 33.

III. Les localités du territoire du Limfjord.

Ces localités se présentent généralement comme falaises hautes et abruptes, dont les roches (Moler, cendres et Cementsten) se distinguent par leur état extrêmement frais et bien conservé. Les couches sont toujours pliées et dérangées en d'autres manières.

Les localités sont signalées sur la carte de la p. 48. On ne sait que très peu des premières d'entre elles (Hannæs et Tilsted). Silstrup se compose essentiellement de deux falaises, dont la plus septentrionale (le carré) se voit à la pl. 10, où la couche n° 19 et la bande de Cementsten superposée sont surtout prononcées; à la pl. 11 on voit les détails de l'aile septentrionale de la falaise. La falaise sud à Silstrup présente la particularité de posséder les couches nos 135 à 140, qui ne se trouvent pas ailleurs; de plus, la limite entre le moler et l'argile micacée oligocène superposée a un caractère tout spécial; il n'est pas question d'une superposition réelle, mais les roches sont séparées l'une de l'autre par une série de chevauchements.

La localité suivante est la partie de Klitgaard, où la transition du moler à l'argile sous-jacente grise, probablement paléocène, se fait bien graduellement; la falaise la plus voyante de cette partie (Svalklit) ne présente rien de bien particulier. La carrière de moler de Gullerup se distingue par le fait que les couches en sont très considérablement dérangées et même partiellement orientées en sens inverse (pl. 12, fig. 1). La falaise de Hanklit est la plus importante de toutes les falaises à Moler; jusqu'à ces dernières années elle a présenté un profil du côté de l'eau où le Moler avait pour couche sous-jacente des dépôts quaternaires, de même qu'il en était superposé, et, de plus, un profil transversal, qui se voit à la pl. 13, fig. 2. Par suite d'un éboulement énorme celui-ci a disparu plus tard, et le profil principal a pris l'aspect reproduit à la pl. 14, présentant des couches de Moler très joliment pliées, tandis que les dépôts quaternaires sous-jacents sont cachés sous les masses ébouleées. Les localités de Salgjer Høj et de Skjærbæk Klint ne présentent rien de bien particulier; de cette dernière localité on voit à la p. 54 des couches à plis réguliers. La carrière de Moler de Skarrehøj se distingue au point de vue tectonique, présentant en bas des couches fortement pliées d'une variété de Moler exempte de cendres mais autrement inconnue, et dont les couches ont une couleur très voyante, — et contenant vers le haut la série négative interrompue par de nombreux et puissants chevauchements.

A la pointe nord de l'île de Mors se trouve la localité de Fæggeklit et, plus au sud, Ejerslev, toutes les deux à plis très remarquables (fig. 3, p. 56). À Ejerslev se trouve la carrière de Moler la plus ancienne, dont la pl. 12, fig. 2 montre une partie. Le Moler sert ici comme ailleurs à la fabrication d'une sorte de briques extrêmement légères, pour quel usage on peut cuire le Moler sans immixtion d'autres matières.

On ne sait que très peu de choses des localités de l'île de Livø. A l'île de Fuur on trouve trois falaises, dont la première, nommée Østklint, ne présente rien de particulier. Par contre, la seconde, qui porte le nom de Stolleklint, est d'une importance extraordinaire, étant donné qu'elle contient une série excessivement longue et ininterrompue du Moler, à savoir toute la série de couches à partir du n° 55 jusqu'au n° ÷ 34, et que les couches aux numéros au dessous de ÷ 18 ne se trouvent point en dehors de l'île de Fuur. Les couches de Stolleklint occupent une position assez régulière, inclinées faiblement vers l'est; malheureusement elles ne sont pas faciles à explorer à cause des matières d'éboulement; c'est pourquoi la série allant du n° ÷ 18 au ÷ 22 et qui représente une très grande puissance du Moler, ne peut pas être considérée comme bien sûrement fixée. La dernière des falaises de l'île de Fuur, nommée Knudeklint, se distingue au point de vue tectonique; la partie ouest se compose de couches fortement pliées de la série positive, tandis que la partie orientale, encore plus fortement pliée, à plis verticaux et com-

plètement synclinaux, contient les couches de cendre du n° ÷ 24 au ÷ 39; elle représente donc le Moler le plus inférieurement situé que l'on connaisse.

Une localité de très peu d'importance est Junget, dont les couches ne peuvent être identifiées en détail. Ærtbølle, par contre, est une falaise dominante, dont les couches sont assez régulières et à plis faibles; on en voit une partie à la pl. 13, fig. 2.

IV. Localités paraissant au jour en dehors du territoire du Limfjord.

En s'éloignant des localités traitées au chapitre précédent, on se trouvera en présence de conditions grandement changées à tous les points de vue. Les localités en elles mêmes sont beaucoup moins considérables, et il est souvent difficile de les explorer à cause des matières d'éboulement; et, ce qui est plus essentiel, les roches ont subi une forte désagrégation. Le Moler est changé en une roche dont les conditions physiques représentent plutôt une forme intermédiaire entre le Moler et l'argile; elle conserve la couleur claire du Moler mais n'en possède pas la complète partibilité, et sa pesanteur spécifique est plus grande (généralement de 1,2 à 1,3, tandis que celle du Moler n'est que de 0,9). Le plus souvent il n'y a pas trace de diatomées; si, quelquefois, on en trouve, elles sont très désagrégées. La cendre aussi a subi une grande désagrégation, de manière à changer les éléments amorphes en une matière plus ou moins argileuse, dont la structure primitive se reconnaît clairement cependant par un examen des cassures. Seuls, les éléments cristallins sont restés frais, et ils nous permettent ainsi de constater avec certitude la présence de cendres et même, pour les grands traits, la classe à laquelle celles-ci se rapportent.

Les conditions d'observation si peu commodes font qu'il est impossible d'identifier avec certitude les couches avec celles du territoire du Limfjord; la seule des couches en question que, par son contenu en minéraux, on ait pu distinguer de toutes les autres, était le n° ÷ 17, déjà mentionnée comme possédant une espèce de hornblende brune particulière. Cette couche a été observée en plusieurs endroits dans les localités distantes, mais là elle revêt toujours des combinaisons absolument dissemblables à celles du domaine du Limfjord. Il semble donc que les couches de cendre, pour autant qu'elles sont répandues sur des étendues considérables, varient tellement au moins quant à la puissance qu'en règle générale il sera impossible de les reconnaître.

1. Fiord de Mariager. Les localités se trouvent dans des argilières et elles ne sont généralement pas accessibles très longtemps. La série volcanique y est accompagnée d'une quantité de différentes espèces d'argile tertiaires et quaternaires, dont les conditions de gisement sont très compliquées. Souvent les roches sont à peu près aussi fraîches que dans le domaine du Limfjord et les couches de cendre peuvent alors être identifiées la plupart du temps; dans d'autres cas on se trouve en présence de roches typiquement désagrégées. a. Ancienne argilière de Skovbo. Auparavant on y a trouvé différentes parties de Moler, en première ligne les couches notées au tableau de la p. 16, qui présentent une grande analogie avec les couches du territoire du Limfjord; un certain nombre des mêmes couches, accusant les puissances énumérées aux pp. 66 et 67, ont été trouvées dans un autre endroit de l'argilière. En troisième lieu on a trouvé les couches indiquées au tableau de la p. 14, dont l'identification ne peut pas être considérée comme très sûre. Enfin on y a trouvé aussi une série peu considérable contenant la couche n° ÷ 17 outre de rares couches basaltiques de peu de puissance. — b. Nouvelle argilière de Skovbo. On y trouve la série énumérée à la p. 68, dont les roches ont été très fortement désagrégées. La couche *d* présente la même composition minérale que la couche ÷ 17; *c* et *a* sont basaltiques, tandis que *b* est d'une composition tout à fait incon-

nue. — c Argilière de Cilleborg Contrairement aux précédentes cette localité de même que la suivante sont situées au sud du fiord; on n'y trouve qu'une couple de couches de cendre basaltique, indéterminable et fortement désagrégée, tandis qu'à d, argilière de Skovsgaard, on a trouvé une couche de cendre claire et fraîche très particulière.

2. Selling (p. 141). Provenant de cette localité on trouve dans les collections du Musée minéralogique de Copenhague outre un nombre de spécimens d'argile micacée un échantillon unique de tuf fortement désagrégé; les conditions géologiques sont totalement inconnues.

3. Helgenæs. Il y a ici une série de couches très nombreuses de cendre désagrégée dans du Moler désagrégé; la partie inférieure de la série est nommée à la p. 70. La couche c est d'une composition analogue à celle du n° ÷17; les autres sont basaltiques.

4. Albækoved. Les conditions ressemblent beaucoup à celles de la localité précédente; il s'y trouve un nombre de couches de cendre très difficiles à mesurer et qui n'ont pas pu être identifiées. Ici encore on trouve du Cementsten.

5. Gejlhavegaard. Provenant de cette localité on possède différentes roches telles que de l'argile micacée avec des concrétions de fer, un sable calcaire extrêmement curieux, et enfin une roche qui ressemble au Moler et contient de la cendre de nature basaltique. Les conditions de gisement ne sont pas connues.

6. Røgle Klint. On y trouve, comme à Helgenæs, une très grande quantité de couches, dont une partie sont énumérées au tableau des pp. 75 et 76; le numérotage des couches a été fait à titre provisoire. Le n° 8 ressemble beaucoup au n° 19 du territoire du Limfiord, avec lequel il pourrait être identique; mais en tâchant de pousser la comparaison plus loin on se persuadera que, sur cette base, il ne sera guère possible d'identifier avec certitude les autres couches.

7. Æbelø. Ici il n'y a pas de couches de tuf à proprement parler; mais un petit nombre de couches d'argile, qui sont accompagnées de Moler désagrégé, révèlent au lavage une petite quantité d'éléments cendreaux.

8. Refsnæs. On a trouvé ici du Moler typiquement désagrégé avec de rares couches de tuf de constitution basaltique. Comme c'est le cas pour la plupart des localités précédentes (Helgenæs, Aalbækoved, Røgle Klint et Æbelø) ces roches se trouvent ici encore en connexion avec des localités d'argile plastique.

9. Greifswalder Oie. De cette localité MM. Elbert et Klose ont fait la description de couches de tuf dans de l'argile grasse; ici, pas plus que dans les autres localités allemandes, on ne trouve pas de Moler désagrégé; mais avec les couches de tuf on trouve certaines des diatomées qui caractérisent le Moler. Le tuf est d'une consistance basaltique typique, mais il présente une structure particulière étant composé de couches très minces et souvent complètement irrégulières, avec alternance de matériaux plus fins et plus grossiers, comme si la cendre avait été déposée dans de l'eau mouvante.

10. Environs de Hambourg. Dans les localités de ce domaine, qui sont nommées à la p. 83, on trouve également du tuf dans de l'argile grasse; les conditions géologiques, décrites par M. Gagel, sont très compliquées.

V. Forages.

Dans un grand nombre de forages on a trouvé du tuf volcanique; par contre on n'est jamais tombé ni sur du Moler ni sur des roches se rapprochant du Moler, fait qui doit être attribué sans doute à un effet du hasard. Les forages ne fournissent souvent qu'un tableau bien imparfait des couches perforées étant donné qu'il arrive fréquemment que les échantillons ne se trouvent qu'à grands intervalles et que, de plus, les échantillons sont souvent assez impurs et présentent un mélange

de différentes profondeurs. Il est tout à fait impossible de faire une énumération des couches de cendre; on devra se borner généralement à constater la présence de cendres. Celles-ci sont toujours désagrégées analogiquement à celles des localités paraissant au jour en dehors du territoire du Limfjord. Sous ce rapport les forages sont d'une extrême importance; car ils nous permettent d'assigner sa place à la série volcanique dans la série des systèmes géologiques, ce qui ne pourrait être obtenu à l'aide des localités paraissant au jour à cause de la complication de leurs conditions de gisement.

Les résultats des forages, mentionnés aux pp. 86 à 103, sont reproduits pour les points principaux à la pl. 15, à laquelle nous renvoyons. La couleur brune désigne ici les dépôts quaternaires, le jaune indique l'oligocène moyen, qui est généralement représenté par de l'argile à *Septaria*, et seulement par du sable dans les endroits désignés par la lettre S. Le bleu désigne l'argile plastique (éocène inférieur), le rouge est la série volcanique; la juxtaposition de cette couleur aux autres signifie que les échantillons des profondeurs en question sont mêlés les uns aux autres. Le gris indique le paléocène, et le vert le système crétacique. Les signes + et - signifient que la roche est respectivement calcifère ou non-calcifère; là où il n'y a pas de signe on n'a pas fait l'épreuve. Les lettres inscrites signifient: r, rouge; b, brun; g, gris; deux lettres annoncent un mélange de couleurs. Le texte contient encore la description de quelques forages où l'on a trouvé de la cendre volcanique mais qui ne figurent pas à la pl. 15. C'est qu'il est impossible de rendre compte du résultat de ces forages avec un degré de certitude assez grand pour en présenter un tableau qui vaille.

Outre les forages qui traversent les cendres volcaniques on a aussi étudié la plupart des forages danois qui traversent les dépôts avoisinants, surtout l'argile plastique et le paléocène; on a ainsi obtenu des résultats d'une certaine importance pour la connaissance de nos dépôts tertiaires de date ancienne, résultats dont on rendra compte ci-dessous.

L'oligocène moyen se manifeste près de la ville d'Aarhus sous un double facies, supérieurement comme sable, inférieurement comme argile à *Septaria*. Ce dernier dépôt a une puissance ici de 55 m, tandis qu'ailleurs il est d'une puissance un peu moins grande, sans, du reste, être complètement perforé.

La limite entre l'argile à *Septaria* et l'argile plastique est très difficile à déterminer dans les forages, qui semblent la plupart du temps accuser une transition douce entre les deux dépôts. Ceci est d'autant plus curieux qu'il y a pourtant un espace de temps assez considérable entre les deux dépôts, période où le sol s'est probablement trouvé élevé au dessus de la mer; on pourrait donc s'attendre à trouver des dépôts de transgression entre les couches d'argile grasse, mais il n'y en a pas trace.

Quant à la puissance de l'argile plastique on a noté respectivement 34 et 161 m pour les deux localités où le dépôt a été complètement perforé, à savoir Skive et Aarhus. Ces deux chiffres ne présentent naturellement pas à eux seuls un tableau exact du dépôt; c'est pourquoi on a réuni au tableau de la p. 109 tous les forages connus qui comprennent des puissances considérables d'argile plastique; une ligne pointillée devant le chiffre indique que la roche est superposée par des dépôts quaternaires et que, par conséquent, il est à supposer qu'une partie de la roche a été enlevée par érosion; une ligne pointillée ajoutée après le chiffre signifie que le dépôt n'a pas été traversé par le forage, de sorte qu'il y aura à ajouter mentalement une puissance plus ou moins grande.

L'argile plastique des différentes localités est extrêmement uniforme sous presque tous les rapports, et il n'y a, au fond, que deux propriétés qui peuvent varier: le contenu en calcaire et la couleur. Auparavant on a généralement considéré l'argile plastique comme étant presque toujours exempte de calcaire; mais un

examen de la pl. 15 aussi bien qu'une revue critique des échantillons des différentes localités allant au jour qui se trouvent au Musée minéralogique, fera voir que l'argile est calcifère aussi souvent qu'elle ne l'est pas. La couleur, on le sait, varie beaucoup pour l'argile plastique, qui présente toutes les nuances possibles allant du rouge au brun, jaune, gris et vert, et du presque-blanc au presque-noir. Il n'y a pas de rapport bien fixe entre le contenu en calcaire et la couleur, et pourtant il existe une certaine relation d'une de ces propriétés à l'autre. Que les échantillons foncés soient généralement moins calcifères que les échantillons de couleur claire, est assez naturel. Les échantillons verts sont toujours exempts de calcaire; pour les autres couleurs la seule chose certaine c'est que l'argile grise le plus souvent n'est pas calcifère, tandis que l'argile brune, jaune ou rouge contient généralement du calcaire. Le calcaire se trouve pour la plus grande part sous forme de coccolithes réguiniers. Chose remarquable, il se trouve presque toujours une couche d'argile rouge, calcifère, au fond du système, soit tout à fait inférieurement et immédiatement au dessus des couches volcaniques, soit séparée de celles-ci par une argile plastique grise sans calcaire (Rudkøbing). On ne peut pas avec certitude distinguer d'autres zones dans l'argile plastique.

La série volcanique commence en général directement au dessous de l'argile plastique rouge mentionnée, et elle a le plus souvent pour couche sous-jacente du paléocène. Seule, l'île de Langeland présente l'argile plastique grise et sans calcaire que nous venons de mentionner, non seulement au dessus des couches volcaniques mais encore en connexion avec et jusqu'à une bonne distance au dessous de ces couches; il semble aussi qu'il y a trace de deux séries volcaniques, séparées par de l'argile plastique (Rudkøbing).

La puissance moyenne des couches volcaniques est très difficile à fixer, étant donné que le manque de précision dont nous avons déjà rendu compte et qui tient à l'insuffisance des matériaux dont on dispose, est d'une importance relativement beaucoup plus grande ici où la puissance du dépôt est si peu considérable, que dans d'autres cas. On peut établir 5 à 10 m comme puissance moyenne probable.

On a dit déjà qu'il ne s'est pas trouvé la moindre trace de Moler et qu'à Aarhus seulement on trouve avec le tuf quelques rares diatomées fortement désagrégées. Le tuf est le plus souvent de consistance basaltique; pourtant il y a trace aussi de cendre plus acide, soit à travers la série tout entière (Aarhus, Faarevejle et Petersgaard), soit dans la partie inférieure (Skive), soit encore supérieurement (Skrøbelev).

En règle générale les dépôts paléocènes commencent immédiatement au dessous des couches volcaniques, et, comme nous l'avons fait remarquer, ce n'est qu'à Langeland qu'il y a une couche intermédiaire d'argile plastique grise. Dans la plupart des cas les dépôts paléocènes supérieurs consistent en une argile grise qui n'a pas la moindre ressemblance avec l'argile plastique; mais les rapports de transition entre ces deux roches sont inconnus pour le fond.

Un certain nombre de forages faits à travers des dépôts paléocènes sont cités aux pp. 116 à 123; pour les principaux résultats de ces forages nous renvoyons à la pl. 16, où il y a des signatures spéciales pour le quaternaire, le paléocène sans calcaire, la marne de Kerteminde, le paléocène sablonneux, le danien et la craie blanche.

La puissance complète du paléocène est connue de Skive (40 m), Langaa (35 m), Fredericia (60 m), Strib (50 m), Wedellsborg (45 m) et Skrøbelev (28 m). Le tableau de la p. 124 réunit tous les forages de quelque importance faits dans le paléocène, même s'ils n'ont pas été poussés jusqu'au fond du dépôt.

Les roches paléocènes possèdent certaines propriétés qui leur sont caractéristiques: la couleur en est presque toujours gris-cendre; aussi n'a-t-il pas été nécessaire d'indiquer des couleurs aux pl. 15 et 16 pour les roches qui s'y rapportent.

Les différentes couches sont le plus souvent alternativement friables et cimentées par quelque matière siliceuse. En soumettant les roches au lavage on trouvera généralement parmi les éléments sableux un certain nombre de foraminifères, de spicules d'éponges, de radiolaires et de diatomées. Les différences entre les roches paléocènes en elles mêmes sont essentiellement constituées par la différence de leur contenu en calcaire et en éléments sableux, et d'après ces données on peut distinguer principalement trois sections: 1^o (supérieurement), le paléocène sans calcaire, 2^o, la marne de Kerteminde, et 3^o, le paléocène sableux, qui est presque toujours calcifère. Ces trois dépôts se suivent partiellement dans l'ordre indiqué, mais sont en partie aussi synchrones de manière à s'équivaloir l'un à l'autre jusqu'à un certain degré.

Le paléocène sans calcaire ne contient jamais de fossiles, de sorte qu'on ne peut en déterminer l'âge qu'à l'aide de la situation par rapport aux dépôts limitrophes. Il se trouve toujours au dessous des dépôts éocènes et généralement au dessus de la marne de Kerteminde; mais qu'il puisse être au moins partiellement contemporain de celle-ci ressort du fait qu'en trois endroits (Langaa, Fredericia et Strib) on trouve du paléocène sans calcaire interposé entre deux couches de marne de Kerteminde. A Gedser le dépôt entier consiste en argile sans calcaire, d'où l'on pourra sans doute conclure qu'il équivaut aux autres sections. La puissance de l'argile sans calcaire pour les 6 endroits où elle a été complètement perforée, est indiquée à la p. 127, où les chiffres mis entre parenthèses signifient la puissance de la roche en y comprenant la couche inférieure mentionnée plus haut. Mais en d'autres endroits, où l'on n'a pas la puissance entière, elle peut cependant monter à des chiffres importants, p. ex. à Gedser (68 et 112 m) et à Besser (57 m), où la roche avoisine supérieurement du quaternaire, et à Aarhus (40 m), où le forage n'a pas été poussé jusqu'au fond de la roche.

La marne de Kerteminde, terme par lequel on désigne le facies calcifère et purement ou presque purement argileux du paléocène, se trouve presque partout où le paléocène existe; elle fait défaut à Gedser seulement. Les puissances des différentes localités sont indiquées aux pp. 128 et 129. Le contenu en calcaire varie le plus souvent de 40 à 60 p. c. tant qu'on se trouve dans les limites du territoire principal du paléocène (île de Séeland et partie orientale de l'île de Fionie). Des contenus calcaires anormaux sont notés au bas de la p. 129.

La marne de Kerteminde est généralement superposée au paléocène sableux; mais qu'ils puissent être partiellement synchrones est à déduire soit des fossiles soit du fait que dans certains cas on trouve des couches sableuses au milieu de la marne (Bjørnskilde, Ringsted).

Le paléocène sableux, qui est connu sous les noms de Grønsandskalk (calcaire à sable vert) et Grønsandsmergel (marne à sable vert) à cause de son contenu souvent considérable en glauconite, est moins répandu que les autres sections du paléocène, ne se trouvant en puissances tant soit peu considérables que dans les parties centrales et orientales de Séeland et dans l'île de Samsø (p. 130). Dans toutes les autres parts du pays la roche n'a qu'une très faible puissance; dans la plupart des localités elle n'a pas été observée du tout, mais il est naturellement difficile de prouver expressément qu'elle ne s'y trouve pas. On l'a observée à Gedser, Fredericia et Langaa. Les roches sont plus variables que celles des autres sections du système, tant pour la quantité que pour la qualité des éléments sableux. Bien que ces éléments soient surtout du sable quartzeux, il peut y avoir aussi des quantités plus ou moins grandes de glauconite de même que divers organismes tels que foraminifères, spicules d'éponge etc., et enfin des grains calcaires sans structure organique peuvent contribuer à fournir à la roche un caractère sablonneux. Le contenu en calcaire est généralement très grand (pp. 131 et 132); pour les échantillons les plus inférieurs provenant de Gedser et de Holbæk il est pourtant douteux, si vraiment

ils appartiennent au paléocène ou au système crétacique. Ils consistent, en effet, en carbonate de chaux, imprégné de calcédoine ou d'opale et ne renferment qu'une petite quantité de sable, ce qui fait que la roche arrive à ressembler à certaines roches du danien presque autant qu'aux roches paléocènes.

En ce qui concerne le système crétacique il faut remarquer qu'en Danemark on a toujours jusqu'ici observé le danien immédiatement au dessous des dépôts tertiaires. Cependant on est arrivé aussi, tant à Slagelse qu'à Gedser, à trouver de la craie blanche à cette place. Maintenant il est possible qu'il s'agisse ici d'une variété de Blegkridt se rapprochant beaucoup de la craie blanche; c'est le cas peut-être surtout à Slagelse, tandis qu'il est plus probable qu'il se trouve vraiment de la craie blanche à Gedser, puisqu'en Poméranie, qui est assez rapprochée, cette formation se trouve également directement au dessous d'argile paléocène.

VI. Conclusion.

D'après les faits donnés il n'est pas possible d'indiquer avec certitude la situation du volcan ou des volcans qui ont produit les cendres volcaniques dont nous venons de faire la description. Pour ce faire, la condition indispensable serait de pouvoir identifier les différentes couches dans un rayon très étendu; mais, comme nous l'avons déjà fait remarquer, ceci n'est possible que sur une très faible échelle. La couche n° 17 a une puissance de 4 cm dans le territoire du Limfiord, de 3 à 4 cm à Mariager Fiord, et de 1 cm à Helgenæs; d'après cela on serait donc porté à lui attribuer une origine septentrionale. La couche n° 19 est d'environ 18 cm dans le territoire du Limfiord, de 13 cm à Mariager Fiord, et de 12 cm peut-être à Røgle Klint; il serait donc à lui attribuer une origine du nord-ouest. Ce sont là les seules couches dont on ait pu suivre une trace relativement sûre.

Si l'on veut essayer de se faire une idée de la distance qui sépare les endroits où les éruptions ont eu lieu, des localités où se trouvent les cendres, on pourrait prendre pour point de départ d'abord la puissance des couches de cendre. Mais il va de soi qu'elle dépend en même temps à un trop haut degré de l'importance de l'éruption pour que l'on puisse rien en conclure immédiatement sur la distance. On arrive à des conclusions quelque peu plus précises en constatant dans quelle mesure la puissance de chutes de cendre connues décroît avec l'accroissement de la distance du lieu d'éruption. En prenant p. ex. l'éruption bien connue du volcan Askja en Islande en 1875 on verra qu'à une distance de 60 km la puissance des cendres était de 16 à 21 cm, tandis qu'à 100 km elle était de 8 cm et à 150 km de 4 cm. Comme, d'un autre côté, les différentes localités de cendres volcaniques éocènes sont jusqu'à 400 km distantes l'une de l'autre, on aura immédiatement une notion claire des puissances extrêmement variables qu'une même couche de cendre devrait avoir, si elle était répandue dans un tel rayon tout entier; et il serait donc très peu probable que l'on pût reconnaître une même série de couches d'une localité à une autre, dès que ces localités seraient situées à une grande distance l'une de l'autre.

Un détail, qui, plus qu'aucun autre, fournit un moyen de juger de la distance du centre d'éruption, c'est la grosseur des grains de cendre. Comme la bibliographie sur ce sujet est très restreinte j'ai composé le tableau de la p. 137 d'après mes propres observations, et elles nous porteraient plutôt à fixer la distance des volcans des localités de cendres éocènes à environ 1 à 200 km. Mais de cette façon tous les territoires volcaniques connus seront en réalité presque exclus, car le territoire allemand le plus rapproché, Söllinger Wald près de Göttingue, est distant d'environ 550 km du territoire du Limfiord, et pour l'Ecosse la distance est bien plus grande encore, de 900 km à peu près. Il en est autrement pour la Scanie; la distance d'ici à la localité de cendres la plus rapprochée, Refsnæs, est seulement de 160 km,

et de 340 km à la localité la plus éloignée (Silstrup). Si toutes les cendres étaient venues de la Scanie, il faudrait s'attendre à trouver une cendre notamment plus fine dans cette dernière localité que dans la première, mais cela n'est pas le cas du tout; il n'y a pas de différence marquée à établir pour les localités entre elles mêmes. C'est pourquoi le plus juste sera de s'en tenir à la théorie émise par Ussing, que les cendres proviennent d'une série de volcans qui ont été situés le long de la zone marginale fénno-scandinave, surtout dans le Skager-Rack et le Cattégat, ce qui n'empêche pas, évidemment, que les volcans scaniens ont pu participer à ces éruptions.

Alfabetisk Fortegnelse over de omtalte Lokalteter.

Aarhus	90	Holbæk	119
Agnsgaard	109, 102	Holmegaard	101
Albækhoved	71, 112	Hornstrup	119
Angermünde	107	Jensgaard	72, 93
Asnæs	109	Junget	60
Basbeck Osten	83	Kallundborg	109
Behlendorf	133	Katbjerg	93
Besser	122	Kellinghusen	83
Bjørnskilde	118	Kerteminde	121
Bjørnsknude	72, 112	Klein Berkenthin	132
Botø	116	Klitgaard	50
Brattingsborg	109	Korslund	89
Breetze	103	Langaa	87
Breiholz	102	Livø	58
Bøstrup	112	Lundsgaard	122
Christiansdal	117	Lübeck	107
Cilleborg	69	Lübtheen	107
Dalmose	118	Majbølle	110
Dalum	120	Mariager Fjord	64
Demmin	133	Marietund	122
Ejerslev	56	Marrebæk	116
Faarevejle	99	Marslev	120
Feggeklit	55	Munkebo	122
Flødstrup	121	Odense	120
Framlev	89	Petersgaard	100
Fredericia	93, 112	Refsnæs	80, 112
Frijsenborg	104	Rensing	83
Fur	58	Ringsted	117
Gedser	116	Roskilde	116
Gedsergaard	116	Rudkøbing	96
Gejlhavegaard	73	Røgle Klint	74, 112
Greifswalder Oie	80	Salgjer Høj	53
Gullerup	52	Schwarzenbeck	83
Hallebygaard	119	Sejrby	105
Hannæs	48	Selling	141
Hanklit	52	Silstrup	48
Havgaard	100	Skarrehøj	54
Helgenæs	70	Skive	86
Hemmingsted	132	Skjelby	116
Hemmoor	83	Skovbo	66, 68

Skovsgaard (v. Mariager Fjord) ..	69	Todbjerg	142
Skovsgaard (paa Langeland)	101	Treptow	134
Skrøbelev	97	Ulriksholm	120
Slagelse	118	Ulstrup	93
Stavreby	116	Vesløs	48
Stenbjerg Høj	53	Vesterbygaard	110
Strib	95	Viborg	103
Svalklit	51	Wedellsborg	95
Sværup	122	Wöhrden	107, 110, 132
S. Arup	48	Æbelø	78, 112
Taarnborg	118	Ærtbølle	61
Tilsted	48	Ærøskøbing	109

Indholdsfortegnelse.

	Side
I. Indledning.....	3
II. Askelagene i Limfjordsomraadet	10
Tabel over Askelagene og Mellemrummene mellem dem.....	12
Beskrivelse af de enkelte Lag	19
Almindelig Beskrivelse af Asken	27
III. De enkelte Lokalteter i Limfjordsomraadet.....	47
1. Hannæs	48
2. Tilsted.....	48
3. Silstrup.....	48
4. Klitgaardpartiet	50
5. Gullerup Molergrav	52
6. Hanklit.....	52
7. Salgjer Høj	53
8. Skjærbæk	53
9. Skarrehøj Molergrav	54
10. Feggeklit	55
11. Ejerslev Klint	56
12. Livø.....	58
13. Fur	58
14. Junget.....	60
15. Ærtbølle Hoved	61
IV. Daglokalteter udenfor Limfjordsomraadet	62
1. Mariager Fjord.....	64
2. Helgenæs	70
3. Albækhoved.....	71
4. Gejlhavegaard	73
5. Røgle Klint.....	74
6. Æbelø	78
7. Refsnæs	80
8. Greifswalder Oie.....	80
9. Egnen om Hamburg.....	85
V. Boringer.....	83
1. Skibe.....	86
2. Langaa	87
3. Korslund	89
4. Framlev	89
5. Aarhus	90
6. Fredericia	93
7. Strib	95
8. Wedellsborg.....	95

	Side
9. Rudkøbing	96
10. Skrøbelev	97
11. Faarevejle	99
12. Petersgaard	100
13. Havgaard	100
14. Skovsgaard	101
15. Breiholz	102
16. Breetze	103
Viborg	103
Frijsenborg	104
Sejrby	105
Oversigt over de ældre Tertiæraflejninger:	
Septarieleret	106
Det plastiske Ler	108
Den vulkanske Serie	113
Paleocænet	115
Forskellige Boringer gennem Paleocænet	116
Paleocænets almindelige Forhold	123
Det kalkfrie Paleocæn	126
Kertemindemergelen	127
Paleocænets sandede Facies	130
VI. Slutning	135
Tilføjelse	141
Résumé	145
Alfabetisk Fortegnelse over de omtalte Lokalteter	156