

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 59.

De vulkanske Askelag

i Vejgennemskæringen ved Ølst
og deres Udbredelse i Danmark

Af

S. A. Andersen.

English Summary

The Volcanic Tuff Layers in the
Road Cutting at Ølst and their Distribution
in Denmark.

I Kommission hos

C. A. Reitzels Forlag

København

1937

Pris: 3 Kr.

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 59.

De vulkanske Askelag

i Vejgennemskæringen ved Ølst
og deres Udbredelse i Danmark

Af

S. A. Andersen.

English Summary

The Volcanic Tuff Layers in the
Road Cutting at Ølst and their Distribution
in Denmark.

I Kommission hos

C. A. Reitzels Forlag

København

1937

Indhold.

	Side
Forord.....	5
I. Indledning.....	7
II. Beskrivelse af de undersøgte Forekomster.....	9
A. Vejgennemskæringen ved Ølst.....	9
B. Helgenæs.....	25
C. Randers.....	29
D. Albækhoved.....	29
E. Røgle Klint.....	30
F. Røsnæs.....	30
III. Identificeringen af de vulkanske Askelag uden for Limfjordseggen.....	32
IV. Vulkanernes Beliggenhed.....	47
Summary.....	51
Litteraturfortegnelse.....	53
Tavler.....	55

Forord.

I August 1933 modtog DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE fra Hr. Seminarieelev HENRY BAYER i Bramstrup ved Randers nogle Prøver af tertiært Ler og Cementsten med Askelag fra en ny Vejgennemskæring paa Aarhus-Randers Landevej et Par km S. f. Landsbyen Ølst. Paa en Anmodning om nærmere Oplysninger om Jordlagenes Optræden i Vejgennemskæringen indsendte Hr. BAYER derefter i Febr. 1934 et større Antal Jordprøver og en farvelagt Tegning af de Jordlag, der saas i Gennemskæringens Østvæg. Da det heraf fremgik, at der her fandtes et anseligt Snit gennem eocæne Lag af Plastisk Ler og askeførende Lag, og der saaledes var en Mulighed for at finde den paleocæne-eocæne Overgangsserie blottet, blev det besluttet, at Profilet skulde undersøges, og det blev overdraget mig at foretage en Opmaaling af Væggene og en Undersøgelse af de blottede Jordlag.

Dette skete i Marts Maaned 1934, og Formodningerne viste sig herved i nogen Grad at være rigtige. Ganske vist fandtes Lagene som store, opskudte Flager eller Klumper, men takket være, at de talrige Askelag, der var blottet i Væggene, lod sig opmaale og identificere med Askelagene i Moleret ved Limfjorden, lykkedes det at rekonstruere den oprindelige Lagserie, som begynder nederst med mørkt blaagraat Ler med negative Askelag og gaar op gennem hele den positive Serie af Askelag og et Stykke op i det overliggende Plastiske Ler. Da denne Overgang hidtil kun havde været kendt fra Boringer, saaledes at det var vanskeligt at følge den i Enkeltheder og umuligt at faa større, rene Prøver til Undersøgelse, kunde Profilerne her gøre Krav paa en ikke ringe Interesse, som øgedes væsentligt ved, at det som nævnt var muligt at opmaale en Askelagserie, der svarede til næsten hele den fra Limfjordslokaliteterne kendte, og det var endog muligt at genkende mange smaa Enkeltheder i den, selv om Lokaliteten her ligger næsten 100 km uden for Limfjordsomraadet.

Dette ganske uventede Resultat af Undersøgelsen fik mig til at forsøge at opmaale Askelagene paa de andre Lokalteter uden for Limfjordsomraadet, hvor de var blottet, og da jeg i Juni s. A. reviderede mine Opmaalinger ved Ølst, aflagde jeg et Besøg ved Klinten paa Vestsiden af Helgenæs. Det lykkedes mig her at opmaale hele Askelagserien, som paa

dette Sted endog syntes at være mere omfattende end paa de tidligere undersøgte Lokalteter, idet der her sikkert er Askelag, der er ældre end det ældste kendte i Limfjordsegnen. Senere hen genfandtes større eller mindre Dele af Serien ved Randers, i Albækhoved ved Vejle Fjord, paa Røsnæs og desuden i Røgle Klint, hvor det lykkedes at verificere og udvide den af N. V. USSING foretagne Opmaaling.

Under Opmaalingen og Identificeringen har jeg modtaget en værdifuld Assistance af Hr. Professor O. B. BØGGILD, som velvilligst har undersøgt en Del af de indsamlede Prøver af Askelag, især af de karakteristiske Lag + 19 og ÷ 17, hvorved Identificeringerne af disse Lag er blevet hævet over enhver Tvivl. Hr. Afdelingsgeolog, Dr. phil. H. ØDUM har beredvilligt ydet mig den nødvendige Vejledning ved Opmaalingen og Undersøgelsen af Vejgennemskæringens Jordlag. De ret omfattende Bestemmelser af Kalkindholdet i mange af Prøverne er foretaget af Bestyreren af DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE's kemiske Laboratorium, Hr. Afdelingsgeolog WERNER CHRISTENSEN, medens Bestemmelserne af Lerarternes Konsistens og Kornstørrelse skyldes Fru E. L. MERTZ. For denne værdifulde Assistance beder jeg alle de nævnte Kolleger modtage min bedste Tak.

For den imødekommende Tilladelse til at foretage ubegrænsede Gravninger i Vejgennemskæringen ved Ølst og Overladelse af Planer og Kort over denne er jeg den nylig afdøde Amtsvevinspektør, Ingeniør J. DRACHMANN, Randers, megen Tak skyldig, ligesom jeg maa takke Hr. HENRY BAYER, Bramstrup, fordi han har gjort opmærksom paa de interessante Jordlag, som her var blevet blottet, og derved har givet Anledning til, at vort Kendskab til Askelagenes Udbredelse er blevet væsentligt forøget.

Forfatteren.

I. Indledning.

Ved de af N. V. USSING og O. B. BOGGILD foretagne omfattende Undersøgelser over de vulkanske Askelag i Moleret ved Limfjorden (O. B. BOGGILD, 1918) lykkedes det at konstatere over 200 Askelag af tilsammen 4,30 m's Mægtighed. De fleste af disse kunde følges nogenlunde regelmæssigt fra Forekomst til Forekomst inden for hele Limfjordsomraadet, uden at der fandtes større Ændringer i deres Mægtighed eller Udseende. Disse Askelag blev nummereret, saaledes at det nederste Askelag i den tætliggende Hovedmasse fik Nr. 1, og de overliggende Lag blev tildelt fortløbende positive Numre, medens de underliggende fik negative Numre, begyndende med -1 nærmest under $+1$. Askelagserien blev saaledes opdelt i en øvre positiv Serie af ca. 19,30 m's Mægtighed og med 130 nummererede Askelag af tilsammen 3,61 m's Mægtighed, hvortil kom en øverste positiv Serie fra Feggeklit og Silstrup af 7,26 m's Mægtighed og med kun 10 Lag af tilsammen 0,07 m's Mægtighed. Den nedre, negative Serie var 29,47 m mægtig og indeholdt 39 nummererede Askelag af tilsammen 0,62 m's Mægtighed. Foruden disse 179 større Askelag fandtes ca. 40 mindre »Mellemlag«, der som Regel kun blev fundet paa en enkelt eller nogle faa af de Lokaliteter, hvor vedkommende Del af Lagserien blev opmaalt. Hverken Overgrænsen eller Undergrænsen for Moleret og Askelagene blev konstateret, og saaledes kunde man ikke være helt sikker paa, at hele Lagserien var blevet fundet, selv om det var overmaade sandsynligt, at Hovedmængden af Askelagene var opmaalt.

Inden for hele Limfjordsomraadet, der hovedsagelig ligger langs Kysterne af Thisted og Løgstør Bredninger og har en Udstrækning paa 35 km i Ø—V og 10—20 km i N—S, var det som nævnt lykkedes at følge Askelagene uden større Vanskeligheder, takket være en overraskende ringe Veksling i de enkelte Askelags Tykkelse og i deres indbyrdes Afstand Omraadet igennem. En Del af Uoverensstemmelserne skyldes endog sikkert Vanskeligheder ved en nøjagtig Opmaaling af Askelagene, idet Moleret alle Steder har været Genstand for senere Sammenskydninger og Foldninger, og Overensstemmelsen maa derfor i Virkeligheden ofte være større, end det fremgaar af Undersøgelens Resultater. Identificeringen af Askelagene støttedes væsentligt ved, at flere af Lagene havde en karakteri-

stisk Opbygning, der tydeligt adskilte dem fra alle andre Lag. Det var især Tilfældet med de saakaldte Dobbeltlag (14, 16, 18, 30 og 90), der var opbygget af to Askelag, der laa umiddelbart over hinanden og saaledes var dannet ved to Udbrud, der fulgte umiddelbart paa hinanden. Desuden havde enkelte af Askelagene en mineralogisk Sammensætning, der afveg fra den for Hovedmassen af Lagene normale basaltiske (19, 13, ÷ 14, ÷ 17, ÷ 18 m. m.), hvorved de blev let kendelige, ogsaa i Profilerne, paa Grund af, at de var lysere. Enkelte af de basaltiske Lag var ligeledes tydeligt lysere end normalt og kunde derfor ogsaa benyttes ved Identificeringen. Af Betydning var ligeledes, at de fremtrædende Cementstenslag fandtes i bestemte Niveauer, især omkring de ret anselige Askelag 101—102 og Dobbeltlaget 30; de kunde saaledes ogsaa give væsentlige Holdepunkter ved Identificeringen.

At denne overordentlige Regelmæssighed næppe indskrænkede sig til Limfjordsomraadets Moler fremgik af, at der i Skovbo Lergrave paa Nordsiden af Mariager Fjord, omtrent midtvejs mellem Mariager og Hobro, var blevet opmaalt Stykker af en Askelagserie, der stemte saa godt overens med Limfjordserien, at de med Sikkerhed kunde identificeres (O. B. BØGGILD, 1918, pg. 64), til Trods for at denne Lokalitet ligger 82 km fra den vestligste i Limfjordsomraadet (Silstrup). Her fandtes Lagene omkring Nr. 79 og omkring Nr. 30, samt et enkelt af de negative Lag ÷ 17, og dette i mineralogisk Henseende egenartede Lag blev ogsaa fundet i Ørby Klint paa Vestsiden af Helgenæs, 142 km fra Silstrup, men dette Lag, der ved Silstrup og ved Skovbo er 4 cm tykt, maaler her kun 1 cm. (O. B. BØGGILD, 1918, pg. 70). Endvidere havde N. V. USSING i 1907 opmaalt en længere Serie paa 40 Askelag i Røgle Klint, 168 km fra Silstrup, og denne Serie syntes nogenlunde at svare til den nederste Del af Limfjordens positive Serie, omend Askelagene her ved Røgle laa betydeligt tættere end i Limfjordseggen, og nogle af Lagene ikke var fundet. Et 12 cm tykt Lag svarede i mineralogisk Henseende fuldstændig til det 15—19 cm tykke Lag Nr. 19 ved Limfjorden. En anden kort Serie paa kun fem Lag svarede endog slaaende til Lagene 114—118 ved Limfjorden. At disse Ligheder muligvis var rent tilfældige, kunde man med Rette hævde tidligere, men efter de nye Opmaalinger, som der skal gøres Rede for i det følgende, kan der ikke længere være Tvivl om, at Identificeringen er rigtig, idet næsten alle Askelag har en overmaade stor horisontal Udbredelse med en overraskende ringe Veksling i Mægtighederne.

Yderligere lykkedes det N. V. USSING og O. B. BØGGILD at paavise Aske og Askelag i Klinterne paa Æbelø og yderst paa Sydsiden af Røsnæs, samt i en Snes Boringer Landet over. Alle Steder laa Asken i de nedre eocæne Lag, nederst i det Plastiske Ler og i det underliggende graa kalkfrie Ler, og dermed var Askens og Molerets Alder bestemt som

ældre Eocæn, og Askens store Udbredelse fastslaaet. Den Aske, der var fundet i eocæne Lag i Omegnen af Hamburg og paa Greifswalder Oie, Sydøst for Rügen, maatte da anses for at stamme fra de samme Udbrud som Asken i Moleret (O. B. BØGGILD, 1918). Endnu saa langt sydpaa som i Hamburg-Eggen er Antallet af Askelag over 55 (K. GRIPP, 1933, pg. 75).

Med Hensyn til Beliggenheden af de Vulkaner, hvorfra Asken stammer, falder Tanken naturligt paa de skaanske Vulkaner, hvis Udbrudsvirksomhed man henlægger til Tertiærtiden, og denne umiddelbare Opfattelse har hos mange Forfattere holdt sig helt op til Nutiden (se f. Eks. v. LINSTOV, 1922, pg. 17, K. GRIPP, 1933, pg. 76 og R. NORIN, 1934, pg. 8). Allerede ved de første Meddelelser hertilands om Askelagene pointerer imidlertid O. B. BØGGILD (1903) og N. V. USSING (1904, pg. 146), at Askelagene anselige Kornstørrelse i Limfjordsomraadet taler for, at de virksomme Vulkaner har ligget et Sted i Nærheden af Thy, antagelig i Skagerrak, og Asken kunde derfor ikke stamme fra de skaanske Vulkaner. Denne Opfattelse bestyrkedes ved, at Askelag $\div 17$ og $+ 19$, der begge blev fundet ved Mariager, optræder henh. paa Helgenæs og i Røgle Klint med mindre Mægtighed end i Limfjordsomraadet (O. B. BØGGILD, 1918, pg. 135), og siden da er der ikke fremkommet noget Vidnesbyrd, der taler herimod. Vigtigt er, at N. V. USSING's Profeti om, at man en skønne Dag vilde finde Spor af Tertiærtidens Vulkaner ved Sydkysten af Norge, muligvis er gaaet i Opfyldelse, idet der ca. 20 km NV for Christianssand er fundet en Vulkanrest, som K. O. BJØRLYKKE henfører til Vulkanomraadet i Skagerrak (K. O. BJØRLYKKE, 1924). Først de nu foretagne Opmaalinger af Askelagene i Østjylland og paa Røsnæs har dog leveret Beviserne for, at Vulkanerne maa søges Nord for Danmark, og at de skaanske Vulkaner, som formodentlig ogsaa har været virksomme paa denne Tid, højst har været Hjemstedet for Materialet i enkelte af de tynde Askelag her i Landet, medens man kan se ganske bort fra den fornylig fremførte Tanke, at Asken skulde stamme fra Vulkaner i selve Danmark (WIRTZ, 1937).

II. Beskrivelse af de undersøgte Forekomster.

A. Vejgennemskæringen ved Ølst.

En km Syd for Landsbyen Ølst passerer Aarhus-Randers Landevej Alling Aa's brede Dal, der her ligger dybt nedsænket mellem høje Dalsider. Fra begge Sider fører Landevejen derfor stærkt nedad mod Dalbunden ad 1—2 km lange Bakker. Kommer man fra Aarhus-Siden, gaar det saaledes jævnt nedad paa den 1,3 km lange Strækning

fra Stahot (ca. 65 m o. H.) til Nye Ølstvad Gaard (25 m. o. H.), hvor Vejen fører over Ginnerup Bæk, et Tilløb til Alling Aa fra Sydøst. Paa denne Strækning er Vejen lige (Fig. 4, Side 15), men Nord for Ginnerup Bæk svinger den. Tidligere gik den i en kraftig Bue vesten om den fremspringende Dalside, der her rager frem mellem Ginnerup Bæks Dal og Alling Aa's Dal nordligere; men denne farlige Kurve paa Vejen neden for den lange, lige Bakke er i Aarene 1933—34 blevet rettet ud, ved at en ny Vej er ført igennem den fremspringende Bakkeside (Fig. 1). Nu løber derfor Landevejen videre nordpaa med samme Retning som Syd for Bækken (N 25° V), men svinger straks efter i en flad Bue ind gennem Sydenden af den nye ca. 250 m lange Vejgennemskæring og fortsætter sig derpaa lige ud med Retningen N 11° V gennem denne til den gamle Vej, der med næsten samme Retning (N 9° V) følger Alling Aa's Dals Østside videre nordpaa indtil Nybro. Paa den første Strækning er der intet Fald paa den nye Vejbane; men igennem Hovedparten af Vejgennemskæringen er der et Fald paa 1:40 nordpaa.

Af de to Sider i denne Vejgennemskæring, hvori de her omtalte eocæne Lag med de vulkanske Askelag er blottet, er Vestvæggen den korteste og laveste, knapt 4 m høj. Den er derfor kun undersøgt nærmere et Par enkelte Steder til Supplering af de mere omfattende Undersøgelser i den betydelig højere Østvæg. Denne naar en Højde af indtil 7 m, men da Skrånternes Hældning er 30°, er det her blottede Snit igennem Jordlagene, medregnet Grøften, indtil ca. 13 m højt og giver saaledes et storlaaet Indtryk af Bakkesidens brogede og ret ejendommelige Opbygning.

Det, der først falder i Øjnene i de to Profiler, er Fattigdommen paa Moræneaflejringer, idet Væggene hovedsagelig udgøres af tertiære Jordlag, der gaar helt op til Jordoverfladen og højst dækkes af et tyndt Lag stenet Lokalmoræne, sjældnere af mere typisk Moræne (Fig. 2). Smeltevandsaflejringer er kun fundet nordligst i Vejgennemskæringen, hvor begge Vægge opbygges af ret uforstyrrede Lag af Smeltevandssand, der ved en stejltstillet Glideflade er skilt fra Bakkekærns tertiære Jordlag. I dette Smeltevandssand er der i Østvæggen fundet et Lag sandet Moræne, og ligeledes findes der Morænepartier langs Glidefladen, der begrænser Sandpartiet indefter. Herudover er der kun fundet et Par ret smaa Partier af Moræneler i Østvæggen. Dette Forhold er saa meget mere mærkeligt, som de tertiære Jordlag i Væggene er gennemsat af mange meget store Glideflader, langs hvilke der er foregaaet omfattende Forskydninger, ja endog Overskydninger, og ikke desto mindre er disse Glideflader oftest fuldstændig fri for Moræne. Der er saaledes ingen Grund til at anse Jordlagene for at være Flager, der ligger i Moræneaflejringerne. Det er sikkert selve den tertiære Undergrund, der ved Ismassernes Tryk er revnet, og derefter er de enkelte Blokke blevet forskudt i Forhold til hinanden og presset op, uden at Revnerne har

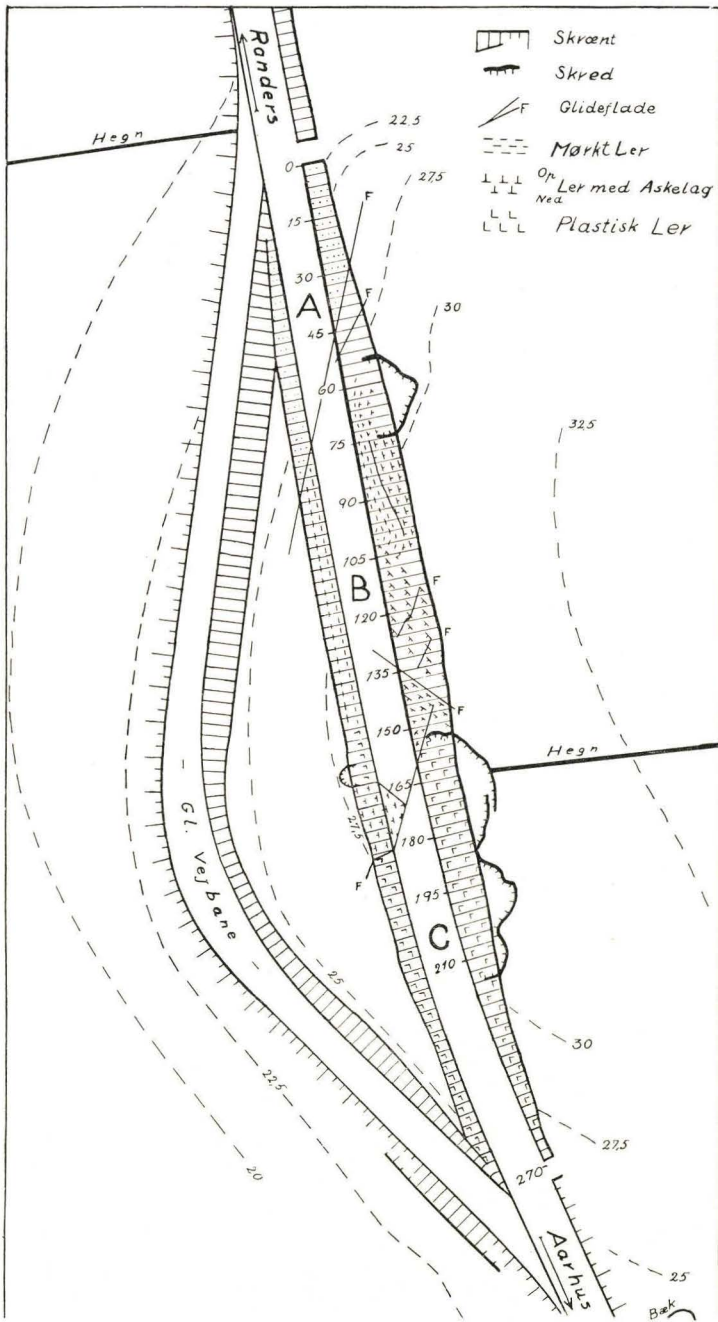


Fig. 1. Kort over Vejgennemskæringen ved Olst. Højdekurver og Afstande i m.
 Map of the road-cutting at Olst. Legend: Skrænt = slope, Skred = slide, Glideflade =
 fault, Mørkt Ler = dark clay, Ler med Askelag = clay with tuff layers, Plastisk Ler =
 Plastic Clay (=London Clay). Contours and distances in metres.

aabnet sig, saaledes at der ikke er trængt Morænemateriale ind i dem. Dette Tryk er kommet fra SØ at dømme efter en Glideflade under den nordlige askeførende Flage, idet denne Glideflade hælder 36° mod S 64° Ø og har Striberne gaaende mod N 50° V. Ofte er disse Revner saa talrige, at det har været umuligt at udrede Lejringsforholdene i Enkelthederne, og Undersøgelsen har derfor maattet begrænses til de mindst forstyrrede Partier. Det er da ikke udelukket, at f. Eks. Opmaalingerne af Lagene med den negative Askeserie ikke har givet noget større Resultat paa Grund af, at det ikke er lykkedes at konstatere alle de Forskydninger, der findes.

Saa vel det mørke, kalkfri Ler som det Plastiske Ler har givet Anledning til Skred, nemlig foruden enkelte mindre et Par større i Østvæggen. Nordligt i denne findes et 23 m bredt og ca. 9 m dybt Skred i Askelag, der er gledet paa det underliggende mørke Ler (Fig. 3, Side 15). Endvidere findes der sydligt i Væggen tre sammenstødende Skred i Plastisk Ler af tilsammen 70 m's Bredde og gribende indtil 10 m ind i den tilstødende Mark (Fig. 4, Side 15), og selv efter, at Vejen er aabnet for Trafik, er der stadig sket Udskridninger, da hele den høje Væg udgøres af Plastisk Ler. Disse to store Skred vil blive omtalt henholdsvis som det nordlige og det sydlige Skred.

Opmaalingen af Østvæggen paabegyndtes nordfra med Nulpunkt ved Sydkanten af den nye Opkørsel til Marken ved Væggens Nordende. Der afmærkedes en Række Punkter med 15 m's Mellemrum langs Siden af Vejbanen, og hvert Sted opmaaltes et Profil gennem Væggen, og desuden foretoges Opmaalingen enkelte andre Steder, der havde særlig Interesse for Undersøgelsen. Disse Punkter med ca. 15 m's Mellemrum noteredes med fortløbende Numre, regnet fra Nord, (Nr. I ved 15 m, Nr. II ved 30 m o. s. v.), og de fremgravede Profiler betegnedes tilsvarende som Lok. I, Lok. II o. s. v. Udgravningerne førtes som Regel skraat op gennem Væggen, dels fordi det paa denne Maade er meget let at fremgrave et sammenhængende Profil hele Væggen igennem, da man lettere undgaar, at den afgravede Jord skrider ned over det allerede rengravede, underliggende Profilstykke, dels fordi det i de askelagførende Partier var hensigtsmæssig for Opmaalingen af Askelagene at føre Udgravningerne vinkelret paa Lagenes Strygningsretning, der oftest var en anden end Skræntens Retning.

Smeltevandssandet, der opbygger de nordligste Partier af Skrænterne, (A paa Fig. 1) er i Østvæggen ret uforstyrret, stenfrit og som Regel fint og med uskarp Lagdeling, i Vestvæggen derimod noget grovere og tydeligere lagdelt ligesom pletvis i Østvæggen. Nordligst i Østvæggen dækkes det af ca. 1,5 m sandet Moræneler med faa Sten. Dette Lag fortsætter sig omtrent ved Punkt 15 m skraat nedad i Sandet, antagelig som et Indlag, idet Sandlagene her ogsaa hælder ca. 12° mod Syd i Væggens

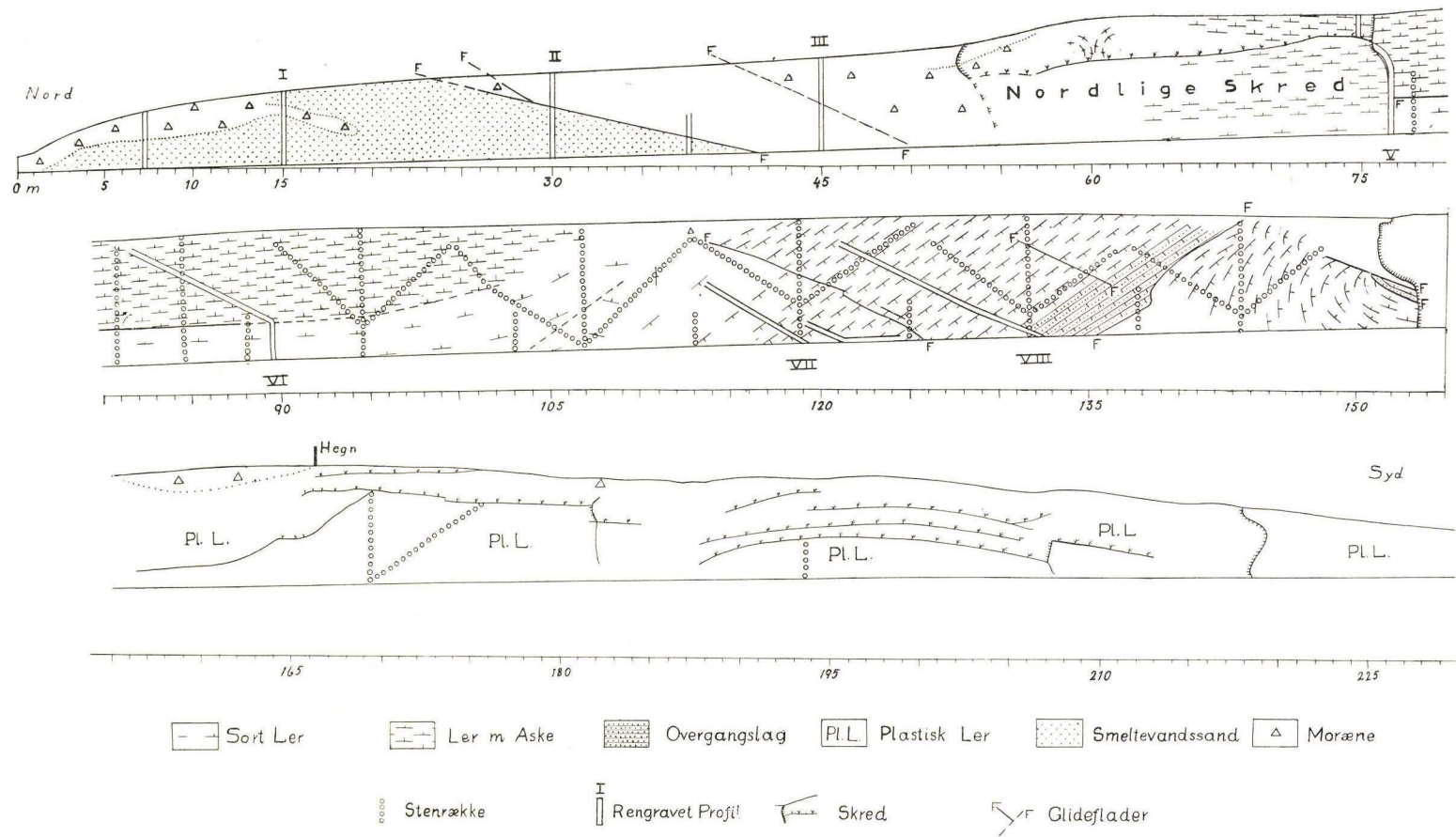


Fig. 2. Profilet i Ostsiden af Vejgennemskæringen ved Olst. Højde og Længde i samme Maalestok. Jfr. Fig. 1.
 Section in the east side of the road cutting at Olst. Height and Length to same scale. Legend: Sort Ler = dark clay, Ler m. Aske = clay with tuff layers, Overgangslag = transitional layer between tuff bearing layers and Plastic clay, Plastisk Ler = Plastic Clay (London Clay), Smeltevandssand = glacial meltwater sand, Moræne = boulder clay, Stenrække = stone-filled ditch to drain surface of slope, Rengravet Profil = excavation, made for measuring the succession of strata, Skred = slide, Glideflader = faults. Cfr. fig. 1.

Retning; men allerede ca. 5 m længere sydpaa stopper det pludselig op, og Syd herfor indtages Væggen i hele sin Højde af Smeltevandssandet.

Sandet afgrænses mod Tertiæret (B—C paa Fig. 1) ved en nærmest lodret Glideflade, der stryger i Retningen N 14° Ø—S 14° V. Den løber igennem hele Væggen, fortsætter sig skraat over Vejbanen og videre op gennem Vestvæggen et godt Stykke sydligere end i Østvæggen (Fig. 3). Langs denne Glideflade findes der noget Morænesand øverst i Østvæggen som en Kile med Spidsen nedad, og desuden nogle tynde Morænelersflager i Vejbanen, indeklemt mellem Sandet og Tertiæret.

Syd for denne Glideflade følger brungraa tertiært Ler med hornstensagtige Lag, alt opdelt i indtil 5—10 cm store Brokker, der i Forbindelse med det hornstensagtige, hærdede Ler gør det vanskeligt at fremskaffe gode Profiler. Partiet er derfor ikke nærmere undersøgt, men er sandsynligvis den negative Del af Askeserien. Lagene hælder da ogsaa meget uregelmæssigt. Ved Punkt 30 m (Nr. II) er der tæt ved Grænsen mod Smeltevandssandet maalt en Hældning paa 66° mod S 44° Ø, men f. Eks. nederst ved Punkt 38 m 40° mod S 2° Ø og ved Punkt 45 m (Nr. III) ligeledes nederst i Væggen 22° mod S 64° V. Dette Parti gaar efter en tydelig, men uskarp Grænse, der stryger N 34° Ø—S 34° V, over i stenet Lokalmoræne af dette tertiære Ler, som derefter synes at indtage Resten af Væggen sydpaa indtil det nordlige Skred. Her kommer det til Syne som normalt Moræneler i Skredets Nordvæg, dækket af et over 1 m tykt Lag tørveagtigt Sandmuld, der har samlet sig i en Lavning i Jordoverfladen.

Moræneleret kan følges 8 m ind igennem Nordsiden af Skredets Bagside; dets Overflade stiger ca. 16° i denne Retning, samtidig med at Tørvemulden kiler sig ud. Derefter følger nogle stærkt bøjede Lag af Aske og Ler, til Dels lodretstaaende, og derunder ses umiddelbart over Skredterrassens Overflade mørkt Ler. Derefter begynder den **nordlig Askelagflage** af Østvæggens tre store som regelmæssige Lag, der hælder ca. 4° mod S 27° V og naar helt op til Grønsværen. Det er Askelag Nr. 62¹⁾ og de nærmeste underliggende, der her er fremme. Askelagene fortsætter sig helt ud til Vejskrænten og kommer ogsaa frem i Forsiden af de udskredne Masser, hvilende paa det mørke Ler, der har givet Anledning til Skredet.

Umiddelbart Syd for Skredet findes den første af de store Udgravninger, hvori Askelagserien er blevet opmaalt, nemlig **Lok. V**. Den begynder ved Punkt 72,5 m nederst i Væggen og fortsætter sig op langs Skredets Sydrand indtil Terrassefladen, hvorefter den er gjort færdig i Skredets Bagrand ca. 2,5 m inden for Skrænten. Nederst findes det mørke Ler, der strækker sig indtil 3,5 m over Vejbanen. Derover begynder

¹⁾ Angaaende Numrene paa Askelagene henvises til følgende Side 34 ff og Fig. 13—15 paa Tavle I—III.



Fig. 3. Nordenden af Østvæggen i Vejgennemskæringen ved Olst. Man ser den store Forkastning paa Grænsen mellem Smeltevandssandet yderst tilvenstre i Gennemskæringens Nordende og de askeførende Lag sydligere, samt det nordlige Skred.

North end of the east slope of the road cutting at Olst, looking along the large fault at the border between the glacial meltwater sand in the north end of the cutting and the ash-bearing deposits more to the south with the northern slide.



Fig. 4. Sydenden af Gennemskæringen med det udskridende Plastiske Ler.
South end of the road cutting, with the Plastic Clay slipping.

Askelagserien, der hviler diskordant paa det underliggende Ler. Lagene i dette Ler under Glidefladen hælder 50° mod N 60° Ø, men nederst i Flagen var Hældningen kun 18° mod N 54° Ø, og derover ligger Lagene nærmest vandret. Her og i Forsiden af Skredet er opmaalt de nederste positive Askelag fra ca. 65 til + 19. I en mindre Udgravning 1 m sydligere opmaalt yderligere Lagene + 18 til + 1.

Denne store Flage af Askelag fortsætter sig sydpaa gennem Østvæggen med svagt stigende Lag, samtidig med at Undergrænsen mod det mørke Ler hæver sig lidt. Paa **Lok. VI** (Punkt 90 m) er der taget et Par Prøver af det mørke Ler til Undersøgelse; det naar her op til 225 cm over Vejbanen, hvor det første hornstensagtige Lag træffes, samtidig med at Askelagene begynder. Dette Lag hælder 20° mod N 34° Ø. Gravningen, der hidtil havde strakt sig vinkelret paa Vejbanen, fortsattes derpaa skraat op over Skrænten, vinkelret paa Askelagernes Strygning. Ca. 3 m under Skræntens Overkant maalt Hældningen til 22° mod N 14° Ø, og 2 m under Overkanten til 20° mod N 29° Ø. Øverst findes der et større Antal Glideflader, der skærer hinanden under meget forskellige Vinkler, saa at Lagene hælder meget uensartet og er vanskelige at opmaale. I denne Udgravning er maalt Askelagene + 65 til ÷ 13.

Syd herfor danner det mørke Ler Kærnen i en stærkt forstyrret Antiklinal. Ved Punkt 99 m ligger Askelagernes Underkant 340 cm over Vejbanens Kant, og det nederste Hornstenslag her hælder 62° mod N 24° Ø, men ved Stenrækken paa Punkt 107 hælder det nederste Hornstenslag $5-30^\circ$ mod S 49° V i samme Højde, og knapt 2 m længere nede 30° mod S 36° V. Herfra og indtil Punkt 135 m findes **den midterste Askelagflage**, hvori Lagene hælder $40-50^\circ$ mod Sydvest. Da imidlertid Skrænten hælder 30° mod Vest, kommer Askelagene frem som parallelle Striber, der løber skraat op gennem Væggen fra Nord til Syd, vendende Oversiden udad i Væggen. Staar man over for Væggen, har man da de øverste, yngste Lag nederst tilhøjre i Flagen, medens de ældste, nederste findes øverst i Væggen tilvenstre (Fig. 5—6, Side 17—18). Foruden de mindre Glidninger, der ofte er saa talrige, at Lagene er helt knuste og sammenblandede, findes der to mere gennemgaaende Glideflader, der gaar nogenlunde vinkelret paa Askelagene, saaledes at de forløber fra øverst mod Nord til nederst mod Syd. Den længste forløber med Retningen N 22° Ø og hælder 30° mod S 68° Ø, og Forskydningerne langs denne har medført, at der paa **Lok. VII** under Glidefladen er opmaalt Askelagene + 37 til ÷ 19, medens der paa **Lok. VIII** over Glidefladen er opmaalt Lagene + 51 til + 134, over hvilke følger Overgangslagene til det overliggende Plastiske Ler. Paa Lok. VII hælder Lagene ca. 40° mod S 70° V; paa Lok. VIII 50° mod S 50° V.

Overgangslagene har en samlet Mægtighed af ca. 3 m. Tilsyneladende ligger de klemt inde mellem den omtalte midterste Askelagflage og den



Fig. 5. Udgravning i Midten af Østvæggen i Vejgennemskæringen ved Ølst; man ser Askelagene 67—80 som mørke Striber i det molerlignende Ler.
Excavation in the middle part of the east wall in the cutting at Ølst. The tuff-layers 67—80 are seen as dark stripes in the moler-like clay.

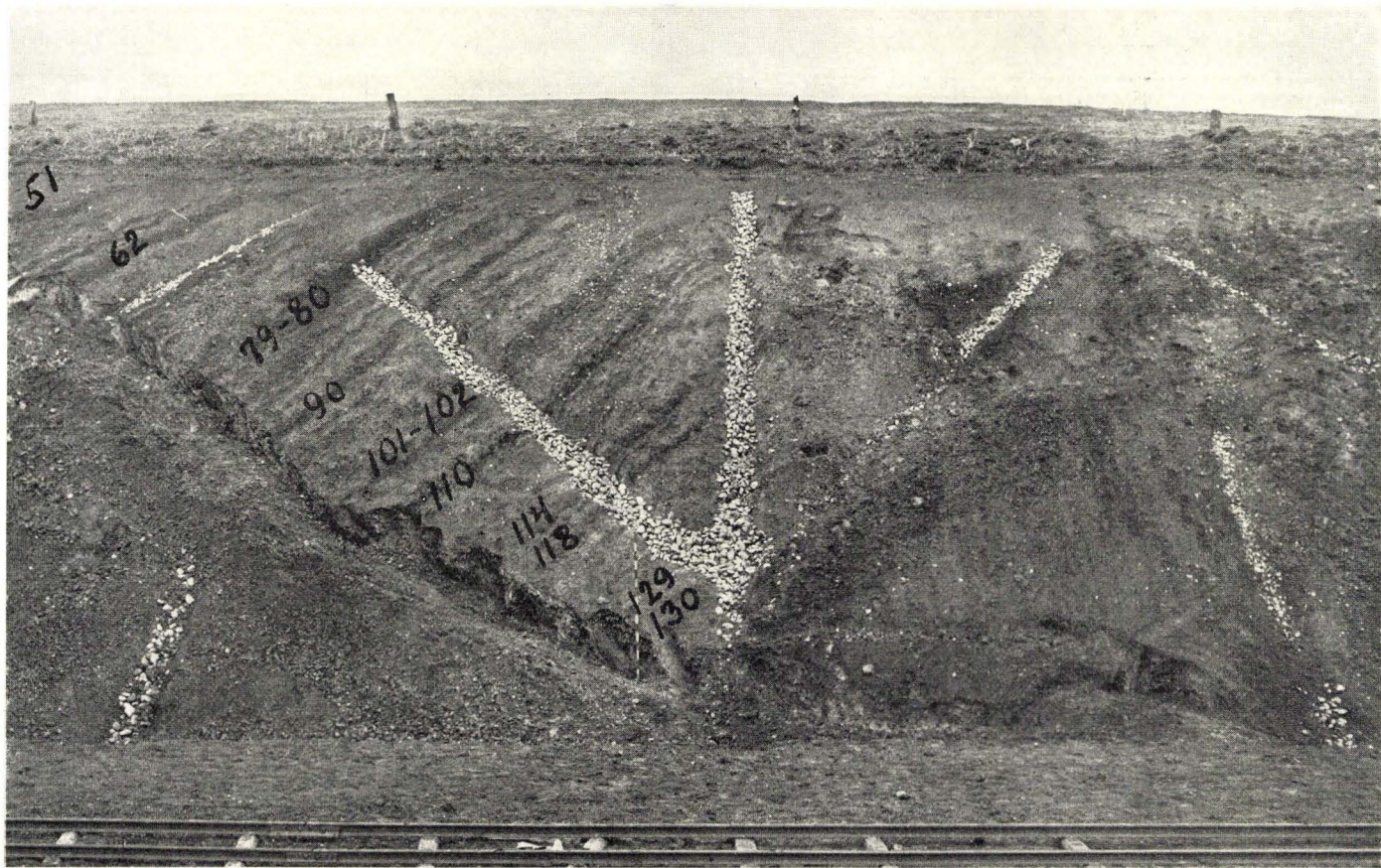


Fig. 6. Askelagene i den midterste Flage paa Lokalitet VIII i Vejgennemskæringen ved Olst.

Til højre over Lagserien ses Overgangsserien til Plastisk Ler.

Tuff layers in the middle slab in locality VIII in the cutting at Olst. On the right over the tuff series is the transitional series to Plastic Clay.



Fig. 7. De yngste Askelag paa Lokaltet VIII i Vejenmøskæringen ved Ølst. Nogle af de større Askelag er angivet ved deres Numre.
Tuff layers in the east slope in locality VIII in the cutting at Ølst. Some of the larger tuff layers indicated by their numbers.

sydlige, men i Virkeligheden danner de en direkte Fortsættelse af den midterste Askelagflage. Ganske vist findes der nederst i Væggen en tydelig Glideflade mellem den askeførende Lagserie og Overgangslagene; men dels gaar den parallelt med Lagene, og dels løber Striberne paa Glidefladen lodret, vinkelret paa dens Strygning. At den var fremkommet ved en ringe Sætning i Overgangslagene, efter at Skrænten var gravet, fremgik tydeligt af, at den gav sig til Kende i Skræntens Overflade.

Overgangslagene afgrænses sydpaa af en lodretstaaende Glideflade, der i Profilfoden stryger N 50° V—S 50° Ø, altsaa nogenlunde parallelt med Strygningen af Lagene Nord herfor, men højere oppe i Væggen bliver Forløbet mere uregelmæssigt. Sydvest for denne Glideflade følger da **den sydlige Askelagflage**, der hælder ca. 40° mod S 45° V; men Lagene er stærkt bøjede, vendende Konkaviteten opad mod Sydvest, saaledes at Lagene ved den omtalte Forkastning, der danner Flagens nord-(øst)lige Begrænsning, staar lodret, medens de i Profilfoden sydligst paa Lok. X næsten ligger vandret. Askelagene her tilhører ligeledes den øvre Del af den positive Serie; men de er ikke blevet opmaalt, bortset fra Lagene + 108 til 114, der er opmaalt paa Lok. X ved 152 m, umiddelbart Nord for det sydlige Skred i Plastisk Ler. Her findes ogsaa Overgangsserien til Plastisk Ler, men et Par Glideflader gjorde det umuligt at konstatere den oprindelige Lagfølge paa dette Sted; kun ved Sammenligning med Lok. VIII var det muligt at rekonstruere den. En nedre Glideflade hælder ca. 45° mod S 60° Ø, men den bliver noget stejlere oppefter, og nogle faa m nordpaa i Væggen løber den sammen med en overliggende Glideflade, der kun hælder 36° mod S 66° Ø og i Skredets Nordrand er fjernet 20—30 cm fra den foregaaende. Mellem disse to Glideflader danner Lagene saaledes en Kile, der vender Kanten oppefter og mod Nordvest (nordpaa i Væggen), og da Lagene i denne hælder mod Sydvest, findes de ældste Lag i Kilens Spids og udgøres af Askelag, over hvilke der følger blaagrønt og grønt Ler. Over den øverste Glideflade findes derefter lidt af det gulbrune, kalkholdige Ler og det rødbrune Plastiske Ler og som en Fortsættelse det grønne Plastiske Ler i selve Skredet.

I den følgende Del af Østvæggen (C) findes udelukkende grønt Plastisk Ler, kun nederst i Væggen med et Par uregelmæssige 10—20 cm tykke horisontale Striber af rødt Plastisk Ler. Øverst ved Markoverfladen er det ganske svagt stenet, men kun nordligst findes et tydeligt Dække af Moræneler. En nærmere Bestemmelse af Lagets Tykkelse kunde ikke foretages, da Overgangslagene ikke var fremme her, men den maa være mindst 6—7 m.

Vestvæggen er ikke blevet nærmere opmaalt, hovedsagelig fordi Forholdene er mere indviklede og mindre oplysende, idet Væggen ikke er ret

høj. I denne findes de samme tre Hovedafsnit som i Østvæggen. Nordligst Smeltevandssand (A), derefter et Midterstykke hovedsagelig med askeførende mørkt Ler og lidt Plastisk Ler (B), og sydligst udelukkende Plastisk Ler (C). Nordligst i Omraade B (**Lok. VII Vest**) er der foretaget en Profilgravning i en Lagserie, der øverst begynder med Lagserien omkring Askelag Nr. 30, og nedefter — adskilt ved Glidninger og knuste Partier — følger en Serie negative Lag, som det ikke er muligt direkte at parallelisere med Limfjordsserien. Lagene hælder ca. 60° mod S 44° V og udgøres af ret uensartede og ofte stærkt hærdede, hornstensagtige Lerlag.

Sydligst i Afsnit B opmaalttes en Serie Askelag paa **Lok. XII** tæt Nord for Glidefladen, der afgrænser Omraadet fra Afsnit C og forløber med Retningen N 14° Ø. Flagen grænser mod Nordøst langs en nogenlunde lodret Glideflade, der stryger i Retningen N 46° V, mod et Parti af Plastisk Ler. Paa denne Lokalitet hælder Askelagene svagt mod Syd eller Sydvest uden større Forskydninger, hvorfor Stedet var særlig gunstigt for en Undersøgelse. Her opmaalttes Lagene + 130 til + 88, og øverst tæt ved Jordoverfladen fandtes Overgangen til Plastisk Ler, men denne var paa Grund af Forvitringen ikke egnet til et nærmere Studium.

Ved Opmaalingen af Askelagene i denne Vejgennemskæring lykkedes det efterhaanden at opmaale hele Limfjordsegnens Serie af Askelag, i hvert Fald hele den positive Serie og den øverste Del af den negative, og selv om Lokaliteten ligger 105 km fra Silstrup og 85 km fra Fur, var Ligheden dog saa stor, at enhver Tvivl om Identificeringen var udelukket. Saaledes havde de enkelte Lag med faa Afvigelser den samme Tykkelse som i Limfjordseggen, og alle Dobbeltlagene genfandtes med deres karakteristiske Opbygning og Farvevekslinger paa de rigtige Pladser i Lagserien. For de Lags Vedkommende, der ikke har noget karakteristisk Kendetegn, saa at de kun kan kendes ved Beliggenheden i Forhold til de andre Lag, var Identificeringen vanskeligere, da man ikke kan gaa ud fra, at et fremtrædende ret tykt Lag i Limfjordseggen ogsaa netop er et tilsvarende tykt Lag ved Ølst. Der er da i første Række benyttet Mellemlagets Størrelse ved den til Grund liggende Identificering af de enkelte nummererede Askelag og Mellemlagene.

Den mest iøjnefaldende Forskel mellem Limfjordsegnens Askelagserie og Askelagserien ved Ølst er, at Askelagene sidstnævnte Sted ligger betydelig tættere end i Limfjordsegnens Moler, i Gennemsnit 3 Gange saa tæt. Dette Forhold maa stærkt fremhæves, da dette i væsentlig Grad har gjort Opmaalingen mulig. I de stærkt revnede molerlignende Lag, hvori Askelagene ligger, findes, som allerede nævnt, ofte Glidninger, der vilde gøre det umuligt at rekonstruere den oprindelige Lagfølge, hvis

Mellemrummene mellem Askelagene havde været anselige. Visse Dele af Serien med faa og tynde Askelag er det da heller ikke lykkedes at opmaale helt nøjagtigt. Den faktiske Lighed med Limfjordsserien er da antagelig noget større, end det fremgaar af Opmaalingerne. Et andet Usikkerhedsmoment, der griber forstyrrende ind, er Vanskeligheden ved at afgrænse en Del af de finkornede Askelag fra den omgivende molerlignende Bjergart, hvor en tydelig Farveforskel fra Omgivelserne eller en aftagende Kornstørrelse i Askelagene mangler. Hertil kommer yderligere, at der mange Steder er anselige Mængder af Askepartikler indstrøet i Mellemrummene mellem Askelagene, hvorved Grænserne for de egentlige Askelag bliver uskarpe. I nogle Tilfælde synes et Askelag kun at være repræsenteret ved en fremtrædende askeførende Horisont i de molerlignende Lag, i andre Tilfælde er flere tynde Askelag — ligesom enkelte i Limfjordsomraadet — udtværede ved Glidninger, eller de er blevet omdannet til en Række af Askeboller. I saadanne Tilfælde er det vanskeligt at foretage en nøjagtig Opmaaling af Lagets oprindelige Tykkelse, — denne kan da kun angives omtrentlig.

Paa Grund af, at Askelagserien er opdelt i Brokker, der kun er faa cm store (Fig. 5, Side 17), er Forvitringen gaaet temmelig dybt ned under Jordoverfladen, især langs Revnerne, saa at Brokkernes Overflader er stærkt forvitrede. Askelagene optræder derfor oftest som rødbrune Baand eller Striber, som sammen med de lysere, graalige, molerlignende Lag, det mørke Ler, der i fugtig Tilstand er næsten sort, og det røde og grønne Plastiske Ler giver hele Væggen et meget broget Udseende. Brokkerne er desuden ofte overtrukket med mørkere og lysere Hinder af Manganforbindelser og Rust, og i fugtig Tilstand stærkt lerede og svagt slimede. De uforvitrede Askelag har derimod graa og brune Farver, eller især for de tykke Lags Vedkommende en metalagtig, blaagraa Farve, og de minder da om basaltisk Lava, da de er meget faste, og de blev da ogsaa benævnt »Diabaslag« under Opmaalingen.

Der blev saa vidt muligt opmaalt to Parallelsier til gensidig Kontrol og Supplering, stedvis endnu flere, hvor det var paakrævet for Undersøgelsen, saaledes som omtalt ovenfor. Resultaterne af Opmaalingen findes paa Tavlerne I—III (Fig. 13—15) og i Tabel 2, Side 34 ff., hvor de er sammenstillet med Opmaalingerne fra Limfjordsomraadet og de andre nye Opmaalingen uden for Omraadet. Af Noterne til Tabel 2 vil det fremgaa, paa hvilke Enkeltheder — ud over Askelagenes Tykkelse og indbyrdes Fordeling — en Del af Askelagene er identificeret.

Takket være Askelagene er det saaledes muligt at rekonstruere i sine Hovedtræk og i mange Enkeltheder **den oprindelige Lagfølge** af Jordlagene. Størst Vanskelighed har det mørke, sorte eller (i tør Tilstand) blaagraa, Ler i den negative Serie frembudt, idet de sparsomme

Askelag ikke har kunnet identificeres paa Stedet, saa det har været vanskeligt eller umuligt at bedømme, om en Glidning betød en Diskordans i Lagene. Ogsaa her optræder der — ligesom paa Helgenæs — mange hornstensagtige Lag og Linser, som let kan forveksles med Askelag og omvendt, saaledes at de foretagne Opmaalinger maa behandles med en vis Forsigtighed.

Lagfølgen ved Ølst bliver da følgende:

Øverst: Grønt Plastisk Ler.

1+ m Rødbrunt Plastisk Ler med ca. 2,5% CaCO_3 .

0,3 m Gulbrun, grynet Mergel med ca. 43% CaCO_3 .

1,4 m Grønligt, glaukonitholdigt Ler med ca. 3,8% CaCO_3 .

9,2 m Plastisk Ler og molerlignende Lag af vekslende Farve. Kalkfrit, eller kalkfattigt, med positive Askelag og Cementstenslag.

3+ m Pyritholdigt mørkt moleragtigt Ler med negative Askelag. Kalkfrit.

Det mørke Ler, som kan veksle en Del i Udseende, er overalt kalkfrit eller næsten kalkfrit, og af en Snes Analyser viser kun en enkelt et tydeligt Indhold af Kalk, selv om det kun drejer sig om 1,1%. En Prøve af Leret er blevet undersøgt af H. GRY (VICTOR MADSEN, 1935, pg. 39), og det stemmer ganske overens med det sædvanlige svovlkisholdige mørke Ler, der danner de nederste eocæne askeholdige Lag i Jylland. En Slæmmeanalyse (Tabel 1) har bl. a. vist, at 8% af Leret danner en særlig Kornstørrelsesmaksimum over 0,02 mm, der udgøres af runde Svovlkiskonkretioner. Lerets Finhedstal er 83 (E. L. MERTZ, 1926, pg. 43), saaledes at Leret er federe end Diluvialler (Finhedstal < 60) og svarer til graat paleocænt kalkfrit Ler og oligocænt Ler, men ligger væsentligt under Plastisk Ler, hvori det altid ligger over 120 (sml. Tabel 1). Ved Forvitring og Indtørring bliver det meget lyst og »molerlignende«. Leret

Tabel 1. Kornstørrelse og Finhedstal for det mørke Ler og det Plastiske Ler ved Ølst bestemt af E. L. MERTZ.

Grain size and index of fineness for lower Eocene dark clay and Plastic Clay at Ølst, according to analysis by E. L. Mertz.

	Mørkt Ler Dark Clay	Rødt Plastisk Ler Red Plastic Clay	Grønt Plastisk Ler Green Plastic Clay	
Slæmmeanalyse:				
Over 0,02 mm.....	7,99 % ¹⁾	} 8,74 %	8,32 %	
0,02—0,006 mm	1,91 %			
0,006—0,002 mm.....	26,4 %	} 10,69 %	10,33 %	
0,002—0,0006 mm.....	} 63,7 %			} 80,57 %
under 0,0006 mm.....						81,35 %
Finhedstal:	83	131	137	

¹⁾ Svovlkiskonkretioner — nodules of pyrite.

mellem de positive Lag er kendeligt lysere. I de nedre Dele kan der være enkelte mørkere Lag, men ellers er Leret blaaligt graat, brunligt og grønligt, snart lignende Plastisk Ler, men oftest hvidspættet og mørkpletet paa den for de molerlignende Lag karakteristiske Maade (BØGGILD, 1918, pg. 62, GRV i VICTOR MADSEN, 1935, pg. 39). Kalkindholdet er oftest kun ringe, indtil 3%, men naar i Cementstenslagene i hvert Fald op til 10%.

En særlig Interesse knytter der sig til Overgangsserien til det overliggende Plastiske Ler. Det er værd at bemærke, at Askelagene 120—30 og især 129—30 ligesom i Limfjordsomraadet er meget lyse-blaalige paa Lok. VIII, hvor de ligger ved Vejbanen (Se Fig. 7, pg. 19), men gullighvide paa Lok. XII i Vestvæggen, hvor de træffes under Plastisk Ler nær Jordoverfladen. BØGGILD formoder (1918, pg. 27), at denne lyse Farve vel kun er et Forvittringsfænomen, men da de underliggende Askelag paa Lok. VIII ikke udviser en tilsvarende Lysfarvning — end ikke betydelig nærmere Jordoverfladen, maa særlige Forhold gøre sig gældende, enten i selve Askelagene eller i Arten af det omgivende Ler. At Askelagene er forvitrede eller i hvert Fald stærkt omdannede, fremgaar af, at de indeholder Svovlkisplader (se pg. 42).

Over Askelag 130 paa Lok. VIII findes der foruden et Par Askelag en halv Snes ca. 0,5 cm tykke Glaukonitstriber i det blaa-graa Ler. 4 cm over det øverste af de opmaalte Askelag findes den omtalte Glideflade, som er opstaaet efter Udgravningen af den nye Vej, og over denne følger 140 cm Ler, som nederst er brungrønt, men opefter hurtigt antager en næsten olivengrøn Farve. Det indeholder 10 cm fra Lagets Overkant et mærkeligt spanskgrønt Lag af faa cm's Tykkelse, hvori der findes cm-store lysere Pletter, som giver det et svampet Udseende. Kalkindholdet i dette Ler er ogsaa meget ringe, idet det øverst kun naar op til 3,8%. Derover følger 30 cm gulbrunt, grynet Ler med et Kalkindhold paa 42,3%, bestemt i en Prøve fra Midten af Laget. Over dette kalkrige Lag følger lidt over 1 m rødbrunt Plastisk Ler med et Kalkindhold paa ca. 2,5%. Ogsaa i dette Ler forekommer der tre uregelmæssige spanskgrønne Lag af samme Slags som det føromtalte. Af hvad Karakter disse Lag er, kan endnu ikke siges; en Kalkbestemmelse af hele Laget har givet 3,8% CaCO_3 , medens de stærkt mørkegrønne Partier kun har givet 2,5%, saaledes at de lyse Pletter maa have et noget højere Kalkindhold end det mørke Ler, hvori de findes.

Overgangsserien findes ligeledes paa Lok. X, men her er den gennemsat af et Par Forkastninger, som umuliggør en Opmaaling af Lagfølgen. Det gulbrune kornede Ler indeholder her ogsaa meget Kalk, idet en Analyse har givet 43,3% CaCO_3 , altsaa meget nær den samme Mængde som paa Lok. VIII. Ogsaa paa Lok. XII i Vestvæggen findes, som allerede nævnt, de nederste Lag af Overgangsserien.

Det Plastiske Ler, som følger herover og opbygger hele den sydlige Trediedel af Østvæggen, er af den normale Art. Farven er stærkt grøn, men i Foden af de udskredne Masser forekommer der et Par vandrette uregelmæssige Striber af rødt Plastisk Ler. Resultaterne af et Par Bestemmelser af Lerets Finhedstal og mekaniske Sammensætning er opført i Tabel 1, Side 23.

B. Helgenæs.

I de molerlignende Lag i Klinten Vest for Ørby paa Helgenæs, der er opdaget af VICTOR MADSEN (VICTOR MADSEN, 1897, pg. 10) lykkedes det i 1917 O. B. BOGGILD at konstatere Askelag (1918, pg. 70). De nederste 4 m af den molerlignende Bjergart var askefri, men i de derover liggende ca. $3\frac{1}{4}$ m fandtes 6 Askelag af tilsammen 18 cm's Mægtighed, og derover fulgte henved 3 m, der indeholdt »en utallig Mængde, meget tæt pakkede Askelag, som det viste sig ganske haabløst at faa Rede paa.« Af de 6 opmaalte Lag var det tredienederste paa 1 cm efter Mineralsammensætningen fuldstændig identisk med det 4 cm tykke Lag ÷ 17 i Limfjords-egnen, saaledes at dette Askelag syntes at have en nordlig Oprindelse (O. B. BOGGILD, 1918, pg. 71 og 135). BOGGILD's Opmaaling er medtaget paa Fig. 15 paa Tavle III.

Efter at jeg ved Ølst var blevet fortrolig med, at Askelagene laa meget tæt sammen i de molerlignende Lag, var det ikke vanskeligt at genkende Limfjordsserien i de tætpackede Lag, der nu var blottet i en ret høj og ren Væg (Fig. 8—10, Side 26—28), og assisteret af Adjunkt E. KRAG lykkedes det mig i Løbet af to Dage at opmaale hele den positive Serie og den negative Serie. Lagene hælder her nogenlunde konkordant ca. 65° mod S 55° Ø (maalt ved Askelag Nr. 62). De er, især i de øverste Dele, stærkt udtværede, og Glidninger i selve det regelmæssige Hovedparti har flere Steder vanskeliggjort Opmaalingen. En meget iøjnefaldende Forkastningszone gaar nogenlunde konkordant med Lagene og har især ramt Askelag Nr. 19 (Fig. 9). Regelmæssigst er Lejringsforholdene i den negative Serie, men her bestaar Vanskelighederne ved Opmaalingen til Gengæld hovedsagelig i, at det er vanskeligt at udskille selve Askelagene fra Hornstenslagene og det mørke, men lyst forvitrende Ler, hvori de ligger. Af Betydning for Paralleliseringen er, at Askelaget ÷ 17 er blevet genfundet paa sin rigtige Plads i Lagfølgen af O. B. BOGGILD ved en mikroskopisk Undersøgelse.

I selve Væggen findes de positive Askelag indtil lidt over Lagene 101—102, der er stærkt cementerede og træder tydeligt frem i Klinten. Ved at grave en Rende i Profilfoden fra dette Lag og Syd paa under Skredet i Plastisk Ler, der afslutter Klinten her, lykkedes det at fremgrave Resten



Fig. 8. De molerlignende Lag (Mørkt Ler) med enkelte negative Askelag nordligst i Klinten Vest for Ørby paa Helgenæs.
The moler-like strata (dark clay), with a few negative tuff layers in the northern part of the cliff west of Ørby in Helgenæs.



Fig. 9. De øverste negative og nederste positive nummererede Askelag i Klinten Vest for Orby paa Helgenæs. Serien er gennemsat af flere Forkastninger, der gennemskærer bl. a. det rødbrune sure Askelag + 19.
The upper negative and lower positive numbered tuff layers in the cliff west of Orby in Helgenæs. The series is intersected by several faults, cutting i. a. the reddish-brown acid tuff layer + 19.

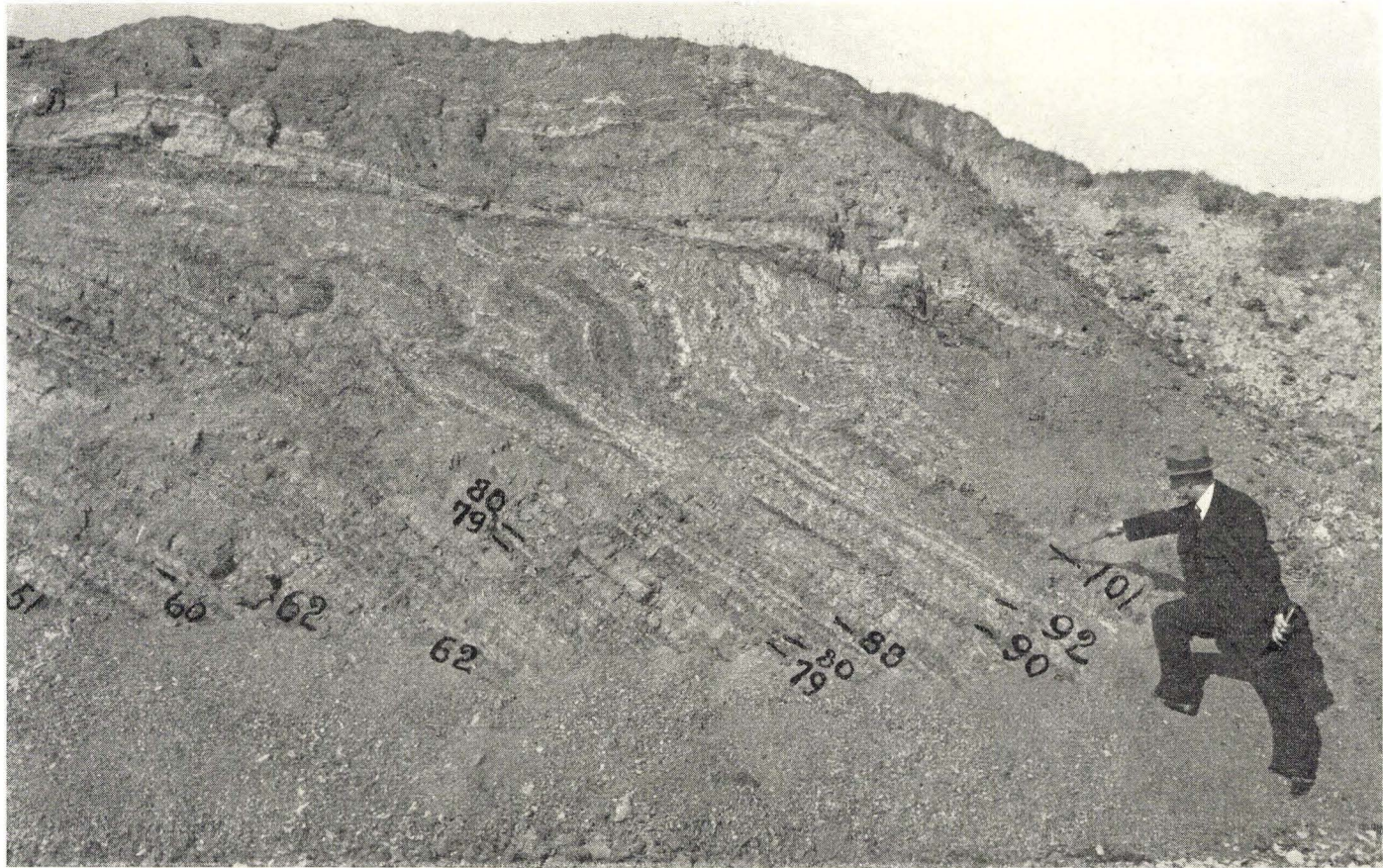


Fig. 10. Den mellemste Del af den positive Serie Askelag i Klinten Vest for Orby paa Helgenæs. Ved Hammerhovedet ses Cementstensbænken med Askelagene 101—2.
The middle part of the positive series of tuff layers in the cliff west of Orby in Helgenæs. Near the hammer head is the cement-stone bank with the tuff layers 101—102.

af Askeserien op til 130, over hvilket der fandtes endnu et Par Askelag i blaagraat fedt Ler, der gik over til magert glaukonitholdigt Plastisk Ler (sml. Ølst ovenfor).

C. Randers.

Flere Steder i Randers Egnen forekommer der »Brokkeler« og molerlignende Lag med Askelag. Fra Haslum Bæk (Tavle X, Fig. 29) har Hr. Adjunkt KRAG indsendt dels en Prøve af den molerlignende Bjergart, dels en Prøve af vulkansk Aske, og ganske lignende Prøver og nogle Prøver af rødt Plastisk Ler har Hr. KRAG indsendt fra en Vejgennemskæring ved Ugelbølle paa Nordsiden af Kalø Vig. En tredie Samling lignende Prøver stammede fra Scandiabækken (Ladegaardsbækken) tæt Øst for Randers. Prøverne bestaar af graat Ler, graat lyspletet molerlignende Ler af samme Slags som det, der ledsager Askelagene ved Ølst, og muligvis Aske. Desuden synes der øverst ved Bækken at findes Plastisk Ler, saavel rødt som grønt. Ved et Besøg paa Stedet sammen med Hr. KRAG 16/6 34, lykkedes det at opmaale en lille Serie Askelag, hvori med Sikkerhed genkendtes »de tre smaa sorte« ($\div 13$ til $\div 11$), $\div 10$, $+ 1$ og højere oppe Lagene $+ 16$, 17 , 18 og 19 , hvori der var en Overskydning. Lagene ligger næsten vandret og under Overskydningen tilsyneladende ret uforstyrrede, saa det er ikke udelukket, at Lagene er faststaaende her paa Nordsiden af Randers Dal, og man maa formode, at det tertiære Ler, der har været anvendt i Bjellerup Teglværk tæt Øst for Byen, hører hjemme i Paleocænet. Det samme gælder muligvis det »Brokkeler«, som angives at være fundet under Randers, hvilket stemmer med, at der ogsaa forekommer Plastisk Ler under den nye Hobrovej Vest for Byen. Oligocænt Ler kendes saaledes ikke fra Randers.

D. Albækhoved.

De af O. B. BOGGILD opdagede Askelag i Klinten Øst for Albækhoved paa Nordsiden af Vejle Fjord findes ca. 800 m Øst for selve Albækhoved og 350 m Øst for Klakring Skovhaver (1903, pg. 8; 1918, pg. 72). Nogen Opmaaling af de tætliggende Askelag blev dog ikke foretaget den Gang. Flagen, der er noget over 2 m tyk, ligger i rødbrunt, næsten lyst chokoladefarvet Plastisk Ler og stikker frem ca. 5 m over Stranden, hvor den danner en fremragende Næse mellem to Skred i Plastisk Ler. Lagene hælder 30° mod $\text{Ø } 4^\circ \text{ N}$, og indeholder et udpræget Cementstensbaand (101—2), ligesom de øverste Lag er stærkt hærnet.

Til Trods for, at Leret mellem Askelagene ofte er stærkt udtværet, lykkedes det dog i Hovedsagen at opmaale den herværende Askeserie,

og de karakteristiske Lag (især Dobbeltlaget 90, Cementstensbaandet omkring 101—2 og Lagkomplekset 114—118) gør det muligt at identificere Lagserien med Sikkerhed. Det nederste af de opmaalte Lag, der skulde være Nr. 79, var kun 4 cm tykt, hvilket i Begyndelsen forekom mig usandsynligt, indtil det viste sig, at 79 virkelig aftager meget stærkt mod Syd (Tavle VII, Fig. 23). Opefter slutter Lagserien med Askelag Nr. 118, saaledes at der her er blottet ialt 40 af de nummererede positive Lag.

E. Røgle Klint.

I Røgle Klint opdagede O. B. BØGGILD 1902 vulkanske Askelag ca. 160 cm NV for det Sted, der paa Kortene kaldes Holmehus (1903, pg. 9; 1918, pg. 74). Paa denne Lokalitet har USSING i 1907 opmaalt en Serie paa 40 Askelag, der, som BØGGILD i 1918 paapeger, har visse Ligheder med den nedre Del af den positive Serie indtil ca. 79, hvortil kom 5 Lag allerøverst, som lignede 114—118, og som laa ca. 60 cm over et tykt Askelag med »Aragonitsnore«.

I Nov. 1935 foretog jeg her en Opmaaling af hele Askelagserien fra 118 og nedefter til Askelag + 19. Lagene ligger i Vestsiden af en fremragende Næse Øst for et stort Skred i Plastisk Ler og er gennemsat af flere store Glideflader, saaledes som BØGGILD angiver. Lagserien ligner i næsten alle Henseender den, der er opmaalt de øvrige Steder, ligesom der ikke er Tvivl om, at USSING's Opmaaling er rigtig, bortset fra, at enkelte tynde Askelag er overset. Det tykke Askelag med »Aragonitsnorene« (Kalkspat i Revner) ca. 60 cm under 114 er Askelag 101.

Den nederste Del af Askeserien er nu stærkt tilskredet, og et Forsøg paa at opmaale den blev opgivet, da denne Del viste sig at være blottet i et Profil i Sydenden af Klinten ud mod Baaring Vig. Forekomsten her, der er opdaget af SIGURD HANSEN i 1931, ligger ved Espedal Sydøst for Vejlbj Skov ud for en Sommerlejr. Her opmaaltes en Lagserie fra ÷ 13 og op til ca. 30, over hvilke Lagene var stærkt forstyrret. De negative Lag ligger her i sort Ler, medens de positive Lag findes i brunliggraat Ler ligesom paa de øvrige Lokaliteter. 3 cm under ÷ 13 findes en Glideflade, under hvilken der er Plastisk Ler.

F. Røsnæs.

I 1918 blev der paa Dansk Geologisk Forenings Ekskursion til Røsnæs opdaget Askelag i et lille Parti af molerlignende Lag ud for Gaarden Sydvest for Snogekjær Gaard. Der var da blottet et eller to Askelag,



Fig. 11. Askelagene i Klinton paa Rosnæs. De danner her en stor Antiklinal. Cementstensbaandet i Seriens øvre Del og den knækkede Cementstensbølle midt i Billedet i det mørke, men lyst forvitrende Ler ses tydeligt.
The tuff layers in the cliff in Rosnæs. They form a large anticlinal. The cement-stone band in the upper part of the series, and the broken lens of cement-stone in the center of the picture, sitting in the dark clay, that turns light by weathering, can be seen clearly.

der var ca. 10 cm mægtige (BOGGILD, 1918, pg. 80). Siden da har Forholdene bedret sig betydeligt ved Havets Erosion, saaledes at der nu findes en ca. 30 m lang og 10 m høj Væg i molerlignende Lag, der danner en stor opadvendt Fold, hvori Lagene i Midterpartiet ligger nogenlunde vandret, dannende en flad Kuppel, medens de i Profilets to Ender nærmest staar lodret og forsvinder ned i Profilfoden (Fig. 11). Denne Lagstilling fremhæves af et Par udprægede Cementstensbaand i Foldens yderste Skal. En Undersøgelse i Sommeren 1935 af disse Lag godtgjorde, at der i denne ydre Skal findes en Serie paa ca. 60 Askelag, der meget let lader sig identificere med den nederste og største Del af Limfjordens positive Serie, medens der i Partiets Kærne findes ca. 4⁺m mørkt blaasort, lyst forvitrende Ler med et enkelt negativt Askelag og en stor knækket Cementstensbolle. Dette Askelag maa være et af de negative, men det har ikke været muligt at afgøre, hvilket Nummer det er.

Den opmaalte Lagserie ligner i alt væsentligt den normale. Ganske overraskende er den anselige Mægtighed af det tykke Lag Nr. + 19 og den ringe Mægtighed af Nr. 79 ligesom i Røgle Klint og Albækhead.

III. Identificeringen af de vulkanske Askelag uden for Limfjordsegnen.

Medens det som Regel ikke i de nyopmaalte Askelagserier volder større Vanskeligheder at genkende Limfjordsegnens tykkere Askelag, Dobbeltlagene og de Lag, der har en afvigende Farve, er det straks vanskeligere at identificere de tyndere Lag. At det dog i Hovedsagen er de samme Lag, der gaar igen i alle Profilerne, fremgaar af, at karakteristiske Lagkomplekser genfindes paa de rette Steder i de opmaalte Lagrækker, saaledes at de som Helhed betragtet alle har et fælles Præg. For de tyndere Lags Vedkommende maa man dog paa Forhaand vente, at en Del kiler sig ud mellem Lokalteterne og derfor kun findes paa nogle af dem, saaledes at der i de nyopmaalte Askelagserier kan mangle en Del af Limfjordsegnens tynde Lag, medens andre kan komme til. Hertil kommer for de tyndeste Lags Vedkommende yderligere, at de let overses, dersom de ikke ved Kornstørrelsen eller Farven adskiller sig fra Leret, hvori de ligger. En ganske anden Art af

Uregelmæssigheder, der vanskeliggør Opmaalingen og den derpaa følgende Identificering, er det Forhold, at enkelte grove, tynde Askelag optræder med en stærkt bølget Overflade, der er fremkommet ved, at Asken er blevet aflejret i flade Banker, der kun er forbundet med hinanden ved en tynd Askestribe.

Det er saaledes paa Forhaand mere forsvarligt at anvende Askelagens Placering fremfor deres relative eller absolute Mægtigheder som det bærende Grundlag for Identificeringen af de mindre Lag over større Strækninger; men den ringe Veksling i de store Askelags Tykkelse fra Sted til Sted og det umiddelbare Indtryk af den overmaade store Lighed i Seriens Enkeltheder medfører dog, at et tykt Askelag i Serien jævnføres med et tilsvarende tykt Askelag paa samme Plads i Limfjordens Askelagserie, for saa vidt som andre vægtige Forhold ikke taler derimod. Ved at benytte denne Fremgangsmaade, som er blevet anvendt med Held i Limfjordsomraadet, opnaas desuden, at Vekslinger i et Askelags Tykkelse fra Lokaltet til Lokaltet kun bliver konstateret, hvor det virkelig godtgøres, at man, trods Afvigelserne, har med det samme Lag at gøre. Det er jo nemlig — naar først Askelagseriernes Overensstemmelse er fastslaaet — Afvigelserne fra Overensstemmelserne, der har Interesse, naar bl. a. Spørgsmaalet om Askens Herkomst skal afgøres.

Til disse primære Uregelmæssigheder og Usikkerhedsmomenter kommer yderligere det Forhold, at det i alle Tilfælde (maaske undtagen ved Randers) drejer sig om forstyrrede og opskudte Lag, hvilket gør det umuligt at føre Opmaalingerne igennem, saa der faas et fejlfrit Materiale at arbejde med. Mindst Vanskelighed volder de store Glideflader, som gennemsætter Lagserierne og opdeler dem i store Blokke; Hovedvanskeligheden ligger i, at der ofte er foregaaet Forskydninger parallelt med Lagdelingen, hvorved Leret er blevet udtværet, og Askelagene er blevet til løsrevne Smører og Linser, saaledes at deres Plads i Lagfølgen vanskeligt kan konstateres. I hvor høj Grad disse Forstyrrelser er samtidige med Opskydningen af selve Flagerne i Istiden, lader sig ikke afgøre; en Del af Udtværingerne kan meget vel have fundet Sted ret hurtigt efter Lagenes Aflejring som Følge af Glidninger eller Dyrs Virksomhed. De Uregelmæssigheder, der findes i de hærdede Cementstenslag, maa saaledes i hvert Fald anses for at være opstaaet, før Cementsten dannedes, og antagelig under Lagenes Aflejring.

Paa Tavlerne I—III er de opmaalte Askelagserier sammenstillet med Serierne fra Skovbo og fra Limfjordsegnen. I Tabel 2 er de opført med de opmaalte Mægtigheder, og Identificeringen er her ført videre, selv om den for en Del af de mindre Lags Vedkommende er ret tvivlsom. Mægtigheden og Beliggenheden af Mellemlagene fremgaar af Tavlerne.

Tabel 2.

Tabel over Askelagene og Mellemrummene mellem dem.
(Mægtigheden og Afstandene angivet i cm.).

Table of tuff layers and intervals between them. (Thickness and distances in cm.).

D betyder Dobbeltlag.

D means double layer.

(-) — Mægtigheden af det nedre Lag i Dobbeltlaget.

(-) — the thickness of the lower stratum of the double layer.

M —, at der i vedkommende Mellemrum er fundet et eller flere unummere-rede Askelag.

M — that in the interval one or more unnumbered tuff layers have been found.

a —, at vedkommende Lag er bestemt som værende surt.

a — that the layer has been found to be acid.

s —, at Asken er sribet.

s — that the tuff is stratified.

u —, at Laget er udtværet.

u — that the layer is squeezed out.

Nr.	Silstrup	Fur	Feggeklit	Ølst	Helgenæs	Albæk-hoved	Røgle	Røsnæs	
	150	..	..	..	..	..	..	..
140	0,2	..	..	..	..	..	..	..
	45	..	..	..	..	..	..	..
139	0,5	..	..	..	..	..	..	..
	75	..	..	5,5 ⁺	23	..	..	..
138	2	..	..	0,5u	2	..	..	..
	55	..	..	}	}	..	..	..
137	0,2
	50
136	1	..	..	}	}	..	..	..
	32			8	23
135	1	..	..	}	}	..	..	..
	}
134		..	0,5		
		..	..	10	..	..	..
133	..	..	1	}	}	..	..	..
	}	..	5			1,5u	1u
132		180	..	0,5	}	}
	}	..	7	6			10
131		..	0,5	9		
		}	..	4	3	3	..	..
130	3		5	4	3	3	..	..
	10	10	28	3,2	5	..	..
129	4	5	6	5	5	..	..
	14,5	}	30	2,5	5	..	..
128	1,5		1	0,4u	1,5	..	..
	}		20	2,3	3	..	..
127		..	1	0,4u	0,5	..	..
	}	100	15,6M	22M	..	..	
126		..	0,3	1	0,5	..	..
	}	3	}	}	..	..	
125		65			0,2	4,5	3,5
		}			4	0,3u	1
124	..		0,5	0,3u	1	..	..
	}	20	1,5	3	..	..	

Nr.	Silstrup	Fur	Feggeklit	Olst	Helgenæs	Albæk- hoved	Røgle	Røsnaes
123			0,5	0,3u	0,3u	..	..	..
			60	9M	12M	..	..	..
122	2	2	3	2,3	1,5u	..	..	..
		6	7	1	2	..	..	..
121	25	2	2	0,6	0,5	..	..	..
		9	22	3,8	3	..	40u	..
120	2	3	3	3,5	2	..	2	..
	37	28M	57	11M	13	..	6,5M	..
119	1	2	2	0,1	2	..	2u	..
	23	21	34	2,5	7	..	2	..
118	13	16s	16	14	12,5	10	10(u)	..
	8	5	8	4	4,5	1	1	..
117	1	1u	1u	1	0,2u	1,5	1,5	..
	8	5	9	2	2,5	1,5	2	..
116	4	4	4,5	3	3	3,5	4	..
	8	5	8	2,5	2,5	2,5	3,5	..
115	1	1	0,5	0,8	1,5u	2,5	2,5	..
	13	10	26	2,5	7M	2,5	3,5	..
114	14s	15s	13s	13	12	14	14	..
	6	5	8	4	0,7	2	2,5	..
113	3	3	..	4	3,5	3	4	..
	7	8	..	5,5	5M	4M	4,5	..
112	5	4	..	4	3	3	5	..
	8	6	..	6	4u	2,5	2,5	..
111	1	2	..	3	3	3	3	..
	10	8	..	5	5u	2,5	3u	..
110	4	5	..	9	9	5,5	5	..
	10	12	..	4,5	5,7M	3	4	..
109	3	3	..	3,5	3	1,8	4	..
	7	7	..	4	4,5	1,2	..	..
108	4	3	..	4,5	4	2,3	4u	..
		5	..	5	5	1	..	..
107	4	1	..	1	0,1	2	2,2	..
		1	..	0,2	..	0,6	..	..
106	3u	2	..	3	5,5u	0,5	4,5	..
	17	12	..	5	..	1	..	..
105	4	3	..	4	4	4	4,5	..
	20M	24	..	8M	..	5,5M	5,5	..
104	2,5	1	..	1,8	9,5M	1	1	..
	2	3	..	1,3	..	0,1	1	..
103	3	3	..	2	0,6	1	1,5	7,5
	7	6	..	2	0,2M	2,5	1,5	1,5
102	8	6	..	4,5	3,7	3	3,5	2,2
	9	10	..	2,4	2,5	1,5	1	3
101	12	12	..	12	12	12,5u	13	14
		16	..	8M	6M	4,5M	4,5	..
100	15M	2u	..	1,3	1,2u	0,5	1u	7,5
		14	..	6M	6M	3M	5M	..

Nr.	Silstrup	Fur	Skovbo	Olst	Helgenæs	Albæk- hoved	Røgle	Rosnæs
99	2	2	..	2,5u	2	1,5	1u	1
	10	7M	..	3,4	4,5M	1,5	3	
98	1u	0,5	..	0,2u	0,1u	1u	0,1u	6,5
	10	16	..		1	1	1	
97	3	1	..	2,1	0,1	2	0,5u	0,1u
	5	0,5	..		2	2		
96	1,5	0,5	..	0,5u	0,8	1	2,5	2,5
	6	0,5	..	0,1u		0,5		
95	0,5	0,5	..	0,4	2,5M	1,7	1,5	2,8
	6	5	..	2,5		2	1,5	2,5
94	4	3	..	2	2,5	2	2	2,5
	4	6	..	1,5		3	2	0,1
93	2	2	..	3	12uM	1u	1,5	3
	6	11M	..	4M		7	2	3
92	5	4	..	4,5	4	4,5	4	5,5
	25	28	..	7	5,5	3	2,5	
91	1	1	..	0,6	0,2	1,5	0,1u	5
	30	45	..	3,5	4,2	3u	2,5	
90D	8(1,5)	8(1)	..	10(1)	10(0,2)	9(0,7)	9,5(0,7)	9,5(0,4)
	40M		..	6	4,5	4,5M	4	
89	0,5	63M	..	1,4u	2,5	0,8	0,5	
	12,5		..	4,5	8	1,3	1,5	2,5
88	1	1	..	1,5u	0,5u	0,5	0,5u	
	10	9	..	6M	3,5	1,5u	2,5u	
87	2,5	1,5	..	2,5	2	0,5u	1u	1u
	1	4,5	..			3,5	3	
86	1	1	..	5	4,5	1,4u	1u	
	9	10M	..					3uM
85	1	1	..	1	0,1	5,5	5,5	
	2	2	..	1	1,5			
84	1,5	1	..	2	2	2,6	1,5	1,2
	3	3	..	2	2	1,5	2	1,8
83	2,5	6	..	5,5	5	4	4	1,5
	6	8	..	3	2,5	1,5	1,5	1
82	2,5	3	2,5	2	2,5	2,5u	2	1u
	3	6	3	2,5	2,5	1,5	2	2,3
81	2	3	4	2,5	4	2,5	3	2
	12	16	6	4,5	4	5,5u	3	3
80	3	5	6	4	6	4,5	3,5	4,5
	5	4	1,5	1,5	1	1,7M	2,5	1,5
79	12	15	17	13,5	10	4,5u	9	5,5
	12	10		6	6,5	..	4	4
78	1	1		2	1,5	..	1,5	1,5
	3	1		4,5M	3,5M	..	2M	1
77	1	1	16,5	1,3u	1	..	1	1
	9	13		3u	3	..	3,5	
76	1	1		1,5	2,5	..	1,5	3
	3	3		1,7	3	..	1,5	

Nr.	Silstrup	Fur	Skovbo	Ølst	Helgenæs	Albæk- hoved	Røgle	Rosnæs
75	1	1	0,5	1,3	1,5	..	1	1
	11	8				..		
74	1	1	} 10,4	} 8,5	} 7,5	..	} 5,5	} 3
	2	2						
73	3	2	2,6	2,5	3	..	3	1u
	3		5	3	3	..		1
72	3	} 9	1,5	3,2	1u	..	} 2	1,5
	3,5		3	1,7	1	..		1
71	3		3,5	2,2	4,5	..	5	2,5
	6		..	2,7	2,3	..	1,5	1
70	2	2	..	1,3	2,3	..	1,2	1
	8	5	..	2,2	1,5	..	2	1,5
69	4	4	..	4,5	4,7	..	3,5	1,5
	7	6	..	3	2,5	..	2	1,5
68	3	2	..	3,5	3,8	..	4,2	5,5
	3	8	..	2,3	2,5	..	2	1,5
67	3,5	2	..	2	2	..	2,5	1
	7M	17M	..	5,4M	3,2M	..	2,5	2,5
66	1	1	..	1,5	1	..	0,5	0,3u
	22	21M	..	9,2M	8,5M	..	8M	5M
65	2	2	..	1,4	1,5	..	2	1,5
	7	11	..	4,3	5M	..	4	3,5
64	2	1	..	0,2u	1	..	1	1,5
	8	8	..	6	1,5	..	1,5	0,5
63	3	2	..	1,5	1,5	..	1,5	0,5
	15	38	..	8	9,5	..	3,5	2,5
62	9	11	..	13,5	12	..	12	9
	16M	13M	..	7M	5,5M	..	4M	1
61	2	2	..	2	1	..	0,5u	0,4u
	19M	15	..	4	4	..	3,5	1,6
60	7	7	..	5	5	..	2,5	2
	11M	16M	..	6	4	..	3	2,5
59	3	2	..	3,5	3	..	3,5	1,5
	3	8M	..	1,5	1,5	..	2	
58	1	1	..	1u	1	..	1	
	4,5	13,5	..	4,5u	1,5	..	2	
57	0,5	0,5	..	0,5	0,5	..	0,5	} 8M
	4	5,5	..	3		..		
56	1	1	..	0,1	} 8	..	} 6,5	
	16	38	..	6		..		
55	1	3	..	4	3	..	3,5	0,6u
	4	8	..	4	2,5	..	2,5	2
54	4	2	..	3	3	..	2,5	2,5
	18M	13M	..	5M	3,2M	..	4,5M	
53	0,5	0,5	..	2u	2u	..	1	} 6
	7,5	15,5	..	4	3,5	..	1,5u	
52	0,3	0,5	..	0,5	0,5	..	0,1	0,4u
	4,5	8	..	1,5	2	..	4	2,5

Nr.	Silstrup	Fur	Skovbo	Ølst	Helgenæs	Albæk- hoved	Røgle	Rosnæs
51	8,5	9	..	12	13	..	12,5	12
	6	8	..	1,5	1,5	..	1,5	2
50	2	1	..	4,5	3	..	2	2,5
	5	10	..	3	2	..	2,5	1,5
49	1	1	..	3	3	..	3	3
	8	18	..	3,5	3,3	..	2,5	1,2
48	3	3	..	3,5	2,5	..	2,5	1,7
	8	7	..	2	2	..	3,5u	2
47	2	2	..	1,7	4u	..	2,5	1,8
	10M	15	..	5M	4,5	..	3,2M	3
46	1,5	1	..	1	2,5	..	2	2,5
	16	60	..	6	2,8M	..	3M	2,3
45	3	3	..	4	3	..	3	1,8
	8	12	..	3	2	..	1	2
44	1	1,5	..	2	2	..	1,5	2
	6	8	..	0,5	0,1	..	8	4
43	1	1,5	..	3,5	2,5	..		
	24,5	60	..	8	5	..	1	1
42	1,5	2	..	0,3	1u	..		
	19	32	..	8	8u	..	1,5	10
41	1	2	..	0,4u	0,1u	..	0,5	0,5
	28M	68M	..	23M	8u	..	12	6,5
40	0,5	1	..	1u	0,5u	..	2	2
	8,5	21	..	3,5	2	..	2,5	3,5
39	0,5	0,5	
	2,5	6	..	0,5u	1u	..	1,5	2,8
38	2	1	..	3	3	..	3,5	1,5
	9	19	..	3	3	..	4,5	2
37	2	1	..	3	3	..	2	4,5
	15	32	..	11	11M	..	2	2,5
36	2	2	3	4	3	..	2	2,5
	7,5	10	5,5	5	5,5	..	4	3,5
35	4,5	5	4	6	4,5	..	3,5	3,5
	2,5	5M	5	5	0,8	..	3,5M	2,5
34	1,5	1,5	0,6	1,5	1,9	..		0,8
	1,5	2,8	5,5	3	0,6	..	1,5	1,5
33	1,5	1,8	2	1,5	0,3	..	1	0,4
	1,5	2,8	1,8	0,8	0,4	..	1	1,5
32	1,5	1,5	1,5	1,7	0,7	..	2	0,6
	6,5	12M	5,2	1,7	1,7M	..	2,5	2,5
31	2,5	2,5	3,2	3,3	1,4u	..	1,5M	0,8
	6	8	3,5	1,2M	1	..	1,5(0,4)	0,9(0,3)
30D	1,5(0,5)	1,4(0,4)	1(0,5)	0,9(0,4)	1,1(0,5)	..	1,8	0,1
	9,5	8	3,2	0,8	0,9	..	0,6	
29	0,5	0,6	0,5	0,4		..	..	0,3
	2,5	4,2	2	0,4	..	..	1,5	1,7
28	3	1,7	2	2	0,9	..	1,5M	0,5
	2,5	3	1,7	0,5	0,6M	..		

Nr.	Silstrup	Fur	Skovbo	Randers	Olst	Helgenæs	Rogle	Rosnæs
27	0,5	1	0,5	..	0,2	0,6	0,3	0,5
	3	2,7	2	..	0,3	0,2	1,2	} 0,7
26	1	0,7	1,2	..	0,9	0,2	0,7	
		4,2	1,6	..	0,9	0,7	0,8	} 0,1
25	} 7M	0,3	0,4	..	0,3	0,6	0,2	
		7,8M	4	..	2,4	2,7	3M	0,6
24	3	3,5	3	..	4	4	4,5	4
	3	8	4	..	3	} ?	} 1,3	1
23	3	2,5	2	..	3			} 0,2	} 2,9M	2
	4	4M	6	..	0,2	} 10	} 7			6
22	6	6,5	5	..	10			} 1
	15	3	1	} 1u	} 0,3	
21	1	0,8	} 15	..	0,1			} 8
	10	10		..	4	} 0,1	} 0,5	
20	0,5u	1u	..	..	0,1			} 8	} 6	4,5
	5	26	..	..	8	} 15a	} 17a			20a
19a	18a	16a	13a	15a	16a			15a	17a	20a
	13	20	..	..	8u	5,5	5,6M	3u
18D	2,5(0,5)	3,6(0,6)	} 14	3,1(0,6)	3,3(0,6)	3,3(0,6)	2,8	1,5(0,3)
	1	1		0,5	1	0,5	} 3M	} 0,8	0,7
17	1	1	..	0,8	0,7	} 3			} 2u	0,7
	2,5	13	..	0,2u	3		} 2,5(0,7)	} 1,1(0,7)		2u
16D	2,5(1,5)	2,5(1,7)	1,7(1,2)	1,5(1,0)	1,5(1,1)	1,2(0,8)		
	2	28,5	} 30	} 5	} 4	} 4,3	} 3,2	} 3,2
15	0,5	0,5							..	0,3u	0,5u	0,2
	35	82	..	13	10,5	10,7	} 4,7(0,2)	
14D	3,5(0,5)	3,5(0,5)	2,5(0,5)	4,5(0,4)	3,6(0,3)	5,5		4,7(0,2)
	13,5	5,5	..	2,5	} 7	} 6	} 2,5	} 0,5u
13a	1,5	1	..	0,1				
	5	26	..	5,5	} 4	} 7	} 1,5	} 0,4
12	2,5	3,5	..	5					} 0,5u	} 15M	} 0,1	} 0,4
	3	4	..	4	} 6M	} 2,7	} 4	
11	0,5u	1	..	0,5u				} 3u	} 7,5	} 5,5	} 4,5
	12	28M	..	6M	} 5	} 5	} 5	
10	0,3u	1,5	..	3u				} 3,5
	15	39	..	10M	} 0,2	} 0,2	} 1,2u	
9	6	7	..	5				} 7	} 3	} 2,5	} 1,8
	} 6	0,5	..	3,5	} 1,5	} 0,3u	} 1					} 1,7
8			0,5	..				0,2	} 1,5	} 1,5u	} 1,8
	3	..	..	0,2	} 5,5u	} 1	} 2,5	
7		0,5	..	0,2				} 3	} 2	} 1,7
	9	..	..	7	} 3	} 2	} 1,7	
6	1,5	2	..	1,3				} 6	} 5,5u	} 1	} 1,8
	7	8	..	3	} 3	} 2	} 1,7	
5	0,5	2	..	1,5				} 6	} 2	} 1	} 2,5
	4	8	..	6	} 5	} 0,5u	} 2	
4	2	3,5	..	3,5				} 5	} 0,5u	} 2
	13	8,5	..	5	} 5	} 0,5u	} 2	

Nr.	Silstrup	Fur	Skovbo	Randers	Ølst	Helgenæs	Røgle	Røsnaes
3	6	6	..		5	5	7,5	4,5
2	13,5	6,5 0,5	..		3 0,5	} 4,5u	} 8,5	} 3,5
1	7,5	11 7,5	..	7,5	5,5 7,5				7	8,5	7,5
÷ 1	30 0,2	} 180	..	} 53	} 25	} 8M	13,7	} 170
÷ 2	8 0,3		0,3				..		0,2	2
÷ 3	3 1	15 0,5	..	0,4	0,6			
÷ 4	0,5 0,3	} 40	..	} 1,5	} 0,6			
÷ 5	19 0,5		0,2			..	0,8	0,6
÷ 6	} 147	180 0,2	..	} 5,3	} 22			
÷ 7		45 0,1	..			0,4		
÷ 8	7 0,2	7 0,2	..	0,7 0,2				
÷ 9	100	100	..	3,8				
÷ 10	1	1	..	1,1	0,3			
÷ 11	22 3	13 3	..	5 3	4,7 2,5	1,2 1,3		
÷ 12	40 5	80 5,5	..	9,5 4	14 6	5 5,5	6 4,5	
÷ 13	37 6	80 7	..	8,5M 7	7,5M 7	5,5M 5,5	2,5 3,3	
÷ 14	45 0,3a	} 600	..	} 70M	} 9	} 1,2	3	
÷ 15	160		6
÷ 16	..	..	..	..	6u	..
÷ 17	..	4a	..	..	13 1,5a	..
÷ 18	..	110 0,3a	..	..	11 0,1	..
÷ 19	..	400 3	..	..	12 2,3	..
÷ 20	..	200 0,8	..	..	..	..
÷ 21	..	12c 1,5	..	..	..	..
	..	300	

Nr.	Fur	Nr.	Ølst	Helgenæs	Røsnaes	
÷22	0,4		..	} 24M		
	20		..			
÷23	0,2		..			
	10		..			
÷24	0,5		..			
	0,2		..			
÷25	0,8		..			
	10		..			
÷26	4	÷26?	..	} 4,5		
	1		..			
÷27	0,4a		..			
	0,5		..			
÷28	1,5		..	} 25		
	12		..			
÷29	0,3		..			
	100		..			
÷30	2		..			
	5		..			
÷31	0,5		..			
	8		..			
÷32	0,3		..			
	20		..			
÷33	14a	÷33?	9,6	8	} 1	
	70		?	21		
÷34	2		1,4u	3		
	75			28		
÷35	2			0,5		
	200		} 68	21		
÷36	0,3				4	} 225
	1,5			9,5		
÷37	0,3		0,4	1,5		
	100		19,4	20		
÷38	0,2		0,2	12		
	40		12	2		
÷39	2		1,5	3		
	..		4,8	2		
	..		2,1	7		
	..		61,7	70		
	..		1,6	2		
	..		0,1	0,1		
	..		0,4	5		
	..			175		
	..		} 260	0,1		
	..				300	
	..		4	..		
	..		32,5	..		
	..		1	..		
		

Angaaende enkelte af Lagene og deres Identificering skal der i det følgende gøres opmærksom paa en Del Forhold, som er af særlig Interesse. Det er saaledes af Betydning, at Askelagseriens Overgrænse er fundet saavel ved Ølst som paa Helgenæs, saaledes at der ikke paa disse Lokalteter, og derfor næppe heller andre Steder her i Landet, findes væsentlige yngre Askelag end de hidtil opmaalte. De øverste Lag, som paa disse to Steder kan identificeres med Askelag fra Limfjordsegnen, er dog Lag 129 og 130, men herover findes paa begge Lokalteter to yngre Lag, som formodes at være de samme, og efter Beliggenheden jævnføres de indtil videre med de to Lag 133 fra Feggeklit og 138 fra Silstrup.

130 er ligesom ved Limfjorden (sml. S. 24) meget lyst, især paa Lok. XII ved Ølst, hvor det er næsten hvidt og ligger tæt ved Jordoverfladen, men dækkes af Plastisk Ler. Paa Lok. VIII, hvor det ligger betydeligt dybere, er det meget lyst, blaaligt, og det træder ligesom 129 stærkt frem i Forhold til det omgivende Ler og de øvrige Askelag. (Fig. 7, Side 19). Laget indeholder her ca. 1 cm tykke kompakte Svovlkisplader, der danner et enkelt eller dobbelt Lag i selve Askelaget.

129 ligner 130, men er ved Ølst noget finere end dette.

127—30. Disse Lag, som hidtil kun er blevet opmaalt i Feggeklit, optræder tydeligt nok saavel ved Ølst som paa Helgenæs, selv om en nøjagtig Opmaalning, især ved Ølst, har været vanskelig. Askelagenes Fordeling viser imidlertid, at det i Hovedsagen er de samme Lag som dem i Feggeklit.

120 indeholder paa Lok. VIII ved Ølst Svovlkisplader i 2—3 Niveauer, og selve Asken er meget lys svovlgul og løs. Paa Helgenæs er Asken ogsaa løs og lys, og antagelig er det dette Lag, der er noteret øverst i Serien fra Røgle.

118 (Tavle V, Fig. 18). Dette mægtige Lag, som ved Limfjorden er sribet, mangler paa alle andre Lokalteter ganske Stribning. Kun de nederste 1—2 cm er grove og løse. I Røgle Klint gaar Laget opefter jævnt over i Leret, saa at Lagets Tykkelse ikke kan angives nøjagtigt.

116 er af en overmaade regelmæssig Tykkelse paa alle Lokalteter og ret mørkt, mørkebrunt eller mørkegraat, med den nederste ca. 1 cm grov og løs.

114—115. I Hanklit findes her et Mellemlag paa 0,3 cm 3 cm over 114. Dette Lag svarer muligvis til et 1 cm tykt Lag Aske, der findes som et særligt Lag tilsyneladende direkte over 114 ved Ølst, medens det paa Helgenæs er 0,5 cm tykt og adskilt fra dette Lag ved 1,5 cm Ler. Ved Lillebælt er det ikke fundet.

114 (Tavle V, Fig. 19) er i Limfjordsegnen kraftigere sribet end noget andet Lag, men mangler ogsaa enhver Antydning af Stribning paa de nye Lokalteter. Det er i Østjylland noget grovere og lysere end 118, men den nederste, grove, løse Del er tyndere, som Regel under 1 cm.

112 er et ret lyst Lag med de nederste 1—2 cm grove og løse. Lagets Mægtighed veksler især ved Ølst ganske betydeligt.

111 er overalt i Østjylland mægtigere end i Limfjordsegnen.

110 (Tavle VI, Fig. 20) har ved Ølst og paa Helgenæs en Tykkelse af ca. 9 cm og er ret groft; det er her et af de tykke Lag, medens det i Albækhoved og i Røgle Klint er af samme Mægtighed som i Limfjordsomraadet og ret fint. Den nederste ca. 0,5 cm er løs og grov, og hele Laget er ret lyst.

107 ligger tæt over 106 i Hanklit og paa Fur, medens det mangler paa

de øvrige Limfjordslokaliteter. (Det 4 cm tykke Lag, som ved Silstrup har Nummeret 107, har her faaet Nummeret 108 (se Tabellen ovenfor), saaledes at Silstrup (og Hanklit) Nr. 109 (ifgl. BØGGILD) her opfattes som værende Nr. 110, som ifgl. BØGGILDS Nummerering skulde mangle i Silstrup). Ved Ølst findes umiddelbart over Nr. 106 et c. 0,2 cm tykt, løst, gulbrunt Askelag, der lokalt svulmer op til $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m lange og 5—7 cm høje Linser med plan Underside og sikkert er 107. Til dette Lag svarer sandsynligvis en Stribe Aske paa Helgenæs, under hvilket der findes udtværede Boller af Aske (106). I Albækhoved regnes et 2 cm tykt, graat, løst og ret groft Askelag for at være 107, da det ligger kun 0,6 cm over det underliggende Lag. I Røgle Klint svarer hertil et 2,2 cm tykt godt Askelag, under hvilket Leret er hærdnet og muligvis indeholder Askelag Nr. 106.

105 er det første store Lag over Cementstensbaandet omkring Askelag 101. Den nederste 1 cm er grov og lys, Resten af Laget graat.

104—102. Denne Del af Lagserien synes at være meget uensartet Omraadet igennem, og en Identificering er vanskelig at gennemføre. Især er det 7,5 cm tykke Lag paa Røsnæs ganske mærkeligt.

101 (Tavle VI, Fig. 21) ligger med en enkelt Undtagelse i et udpræget Cementstensbaand eller Hærdningszone, som gør det let kendeligt. Mægtigheden er ret konstant 12—14 cm, størst paa Røsnæs, mindst i Fæggeklit (9 cm?). Ved Ølst er Laget ikke kalkholdigt (udvasket?) og i Albækhoved har Laget en afvigende Opbygning, idet der her findes et 7,5 cm tykt Lag Aske, der ikke er hærdnet, derover 1 cm udtværet Ler, 1 cm tydeligt grovere Aske, atter 1 cm udtværet Ler og til sidst 2 cm mørk Aske, der ligger nederst i ca. 9 cm Cementsten. Tilsammen er Lagene 12,5 cm, og i Skemaet og paa Tavlen regnes det hele for at være et enkelt Lag, da 101 i den nærliggende Røgle Klint har en Tykkelse af 13 cm.

99 er ret groft i Østjylland og i Røgle Klint.

95 er i Limfjordsomraadet ofte lysere end de omgivende Lag. Det Lag, som i Østjylland angives med dette Nummer, er ligeledes lyst. Det er tykkest paa Røsnæs, i Røgle Klint og i Albækhoved, medens det paa Helgenæs kun giver sig til Kende ved, at Leret er lyst, brunt og gulstribet.

94 er ligeledes ret lyst, men ofte stærkt mørkpletet i sine nederste Dele.

92 I Albækhoved og i Røgle Klint er de nederste, henholdsvis 2,5 og 0,5 cm af Laget grove og løse.

90 (Tavle VII, Fig. 22) er, maaske undtagen paa Helgenæs, et tydeligt Dobbeltlag med en meget ensartet Mægtighed. Det nedre Lag er mægtigst i Silstrup, Hanklit og Salger Høj, mindst paa Røsnæs, og er som nævnt ikke blevet paavist paa Helgenæs.

89 er i Limfjordsegnen undertiden af en paafaldende lys Farve. Det samme er Tilfældet med det Lag, som i Østjylland tildeles dette Nummer. Laget synes at mangle paa Røsnæs, hvor der her findes en hel Del tynde Askelag og Askesmører.

87 er ogsaa ret lyst i Østjylland.

84 er ret groft; den nederste 1 cm ved Ølst og paa Helgenæs og den nederste ca. 0,5 cm i Albækhoved og Røgle Klint er grov og løs.

83 er et anseligt Lag; det er mørkebrunt med den nederste ca. 1 cm grov og løs.

80 er i Østjylland mørkt, fint og ensartet, men i Røgle Klint er den nederste Halvdel af Laget lysere og ret grov, og paa Røsnæs er hele Laget lysebrunt.

79 Limfjordsegnens »3die Sorteper« (Tavle VII, Fig. 23) er et anseligt Lag, hvis

Mægtigheden aftager stærkt sydpaa. I Albæk hoved er Laget det nederste i Flagen og er her kun opmaalt med en Mægtighed af 4—4,5 cm; Asken er lys og graa og grov helt til Overfladen, men indeholder her lyse Lerboller og sværmende Lerlag. Det overliggende 4,5 cm tykke Askelag (80) er finere og synes at danne en Fortsættelse af Laget, men regnes dog som et særligt Lag. I Røgle Klint er Lag 79 ret fint og mørkt og tykkere end i Albæk hoved.

78 er paa alle Lokalteter ret groft. En nøjagtig Opmaaling af Lagene under 79 er vanskelig at gennemføre, da Askelagene er ret tynde. Den af BØGGILD foretagne Nummerering af Askelagene under 79 fra Skovbo er næppe rigtig. Afstandene mellem Askelagene over 79 svarer nærmest til dem, der er fundet ved Ølst, og det er derfor sandsynligt, at de tre Lag under 79 ved Skovbo er 75, 73, 72 og 71, hvorfor de er opført med disse Numre i Tabellen.

74 synes at mangle paa alle Lokalteterne uden for Limfjordsomraadet ligesom paa Fur.

73 er ret fint og mørkebrunt.

72 synes at mangle i Røgle Klint, og paa Røsnæs har det en storbølget Overflade og kiler sig ofte ud.

68 er ligesom 69 et ret aneligt Lag. Det har sin største Mægtighed paa Røsnæs, hvor den nederste 0,5 cm ligesom i Røgle Klint er grov og løs.

65 er gennemgaaende ret groft og af nogenlunde samme Tykkelse som i Limfjordsegnen. Som Nr. 65 opfattes her det Lag, som af BØGGILD har faaet Nr. 65 i Silstrup, Hanklit og i Salger Høj, men Nr. 64 paa de øvrige Lokalteter. Herved faar Lagserien 63—65 et karakteristisk Udseende, saa det let genkendes paa alle de nye Lokalteter.



Fig. 12. Askelag Nr. 62 i Klinten Vest for Ørby paa Helgenæs. Nederst ved × ses de to mørke Striber, der adskiller den grovere Basaldel fra den mere finkornede øvre Del.

Tuff layer No. 62 in the cliff west of Orby in Helgenæs. Lovest at × are the two dark stripes dividing the coarser lower part from the finer grained, upper part.

64. Mellem 65 og 63 findes paa Helgenæs muligvis to Lag, hvoraf det nederste regnes for at være Nr. 64; de er dog begge ret usikre.

62. »2. Sorteper« (Tavle VIII, Fig. 24), der er lysere end de to andre Sorteperere (51 og 79), har ved Ølst og paa Helgenæs de nederste henhv. 0—1 og 2 cm løse og grove. Ogsaa i Røgle Klint er Laget groft nederst, og paa Røsnæs er hele Laget betegnet som ret groft. Paa Helgenæs, hvor Laget er cementeret af Kalk, findes der c. 2 cm fra neden et Par mørke, fine, vandrette Striber (Fig. 12), som i hvert Fald ogsaa findes i Fur Knudeklint, medens i Ejerslev de nederste 2 cm af Laget er skilt ved et pludseligt Fald i Kornstørrelsen fra Resten af Laget.

62—61. Her findes næsten overalt et Mellemlag (61 a), der ligger lidt nærmere 62 end

61. I Limfjordsegnen er det 0,5—1 cm tykt, men ved Ølst 3 cm og ligger 1,5 cm under 62; paa Helgenæs er de tilsvarende Tal 2 og 1,5, i Røgle Klint 2 og 1, hvorimod det ikke er fundet paa Røsnæs, maaske fordi Lagene nærmest under 62 er noget udtværede.

60 (Tavle VIII, Fig. 25) er i Limfjordsegnen et fremtrædende Lag, 6—7 cm tykt. Endnu ved Ølst og paa Helgenæs er det 5 cm tykt, men i Røgle Klint og paa Røsnæs kun 2,5—2 cm tykt.

52 er en ganske tynd Askestribе, som er fundet paa alle Forekomster (undtagen Feggeklit).

51, »1. Sorteper« (Tavle IX, Fig. 26), er alle Steder tykkere end i Limfjordssegnen. Ved Ølst er den nederste ca. 1 cm løs og lys, paa Røsnæs er hele Laget ret groft.

50 er lysebrunt og ret groft, ved Ølst tillige med den nederste ca. $\frac{1}{4}$ cm løs.

44 er uden for Limfjordsomraadet et ret løst og groft Lag, som ved Ølst og paa Helgenæs ligger umiddelbart over Lag 43. En nøjagtig Parallelisering af Lagene i denne Del af Serien er vanskelig, men Lagkomplekset 45—43 er dog ret karakteristisk, hvis Silstrups og Hanklits Nr. 44 ændres til 43, og 43 ændres til 42.

40. Som dette Nr. opfattes BØGGILD's Nr. 40 i Silstrup og Hanklit, mens paa Fur BØGGILD's Nr. 40 gøres til et Mellemlag, og det underliggende oprindelig Mellemlag gøres til Nr. 40.

35 og 36 er to ret anselige Lag, der afslutter den tætliggende Lagserie omkring Nr. 30 opefter. Denne tætliggende Serie er blevet kaldt Skovboserien, og er altid mere eller mindre cementeret.

34—32 danner ofte tre tætliggende Lag af nogenlunde samme Mægtighed, ca. 1,5 cm. I Røgle Klint findes der i Stedet for Nr. 34 en Del Askestribе, og især paa Helgenæs veksler Mægtigheden af disse Lag meget stærkt.

31 er et fremtrædende, ofte ret groft og knapt 3 cm tykt Lag, der er let at kende, ikke mindst ved sin Beliggenhed tæt over Nr. 30. Paa Helgenæs og paa Røsnæs kiler det sig ofte ud.

30 (Tavle IX, Fig. 27) hører til de lettest kendelige Lag, da det er dobbelt med det øverste Lag lige saa tykt eller oftest tykkere end det nederste og tilige tydeligt grovere og lysere end dette.

24 er et ret anseligt og groft Lag, som ved Ølst kan naa en Mægtighed af 5 cm, og det er da løst og groft forneden.

23. Forholdene omkring dette Lag er vanskelige at udrede paa Helgenæs og i Røgle Klint.

22 er et anseligt Lag, der ved Ølst er løst i de nederste 1—2 cm, og ligeledes er det groft nederst paa Helgenæs og i Røgle Klint.

21 og 20. Disse to tynde Lag forekommer alle Steder og — bortset fra Helgenæs — som to adskilte, tydelige Lag.

19 (Tavle X, Fig. 28) er et af de tykkeste Askelag og opnaar paa Røsnæs endog en Tykkelse af 20 cm, den største Mægtighed Askelagene overhovedet naar paa de kendte Forekomster. Da det er andesitisk, optræder det med en meget lys brun Farve og en rødlig Forvitringsskorpe, saaledes som USSING allerede har angivet det fra Røgle Klint, og den hærtnede Aske falder hen i mange skarpkantede, lette Brudstykker med et glasagtigt Præg, som gør Laget let kendeligt.

18 er et udpræget Dobbeltlag med det øvre Lag tykkest (1,5—3 cm) og et tyndere nedre Lag, der er tyndest paa Røsnæs (0,3), tykkest i Hanklit (1 cm). I Røgle Klint er Laget noget udtværet, saa det vides ikke, om det her er dobbelt eller enkelt.

16 er et Dobbeltlag, der ligesom Nr. 30 opbygges af to ret tynde Lag, men i Modsætning til Nr. 30 er det nedre Lag i Nr. 16 det tykkeste og groveste. Ved Ølst er Laget i Ydervæggen af det nordlige Skred opspaltet af vandrette Kalkspatbaand, saa at der her findes, regnet ovenfra, 0,8 Kalkspat, 0,2 Aske, 0,1 Kalkspat, 1,1 Aske, 0,9 Kalkspat. (Sml. Cementstenen i Ertbølle og Ejerslev paa dette Sted i Serien). Nr. 16 i Røgle Klint danner en Undtagelse fra Regelen, idet det øvre Lag er 1,8 cm, medens det nedre kun er 0,7 cm tykt. At Opmaalingen maa formodes at være rigtig, fremgaar af, at der under Nr. 16 paa de andre Lokalteter findes meget mørkt Ler, og dette er ogsaa Tilfældet under det Lag, som her angives som Nr. 16 i Røgle Klint.

15 er i Limfjordsegnen som Regel af en paafaldende lys Farve. Paa Lokalteterne uden for dette Omraade findes mellem 14 og 16 et eller to lyse Askelag, hvoraf det øverste regnes for at være Nr. 15.

14 er i Limfjordsegnen et Dobbeltlag, som har det nedre Lag konstant 0,5 cm mægtigt, medens dette uden for Omraadet er noget tyndere. I Røgle Klint er et særskilt nedre Lag ikke fundet.

9 er et ret aneligt Lag. Ved Ølst er de nederste 1—2 cm lyse og løse, men ellers er Asken ret fin overalt paa de nye Lokalteter.

6 er i Limfjordsegnen væsentligt lysere end de omgivende Lag; det samme er Tilfældet ved Ølst og i Røgle Klint, medens der ikke er fundet nogen Afvigelse paa de øvrige Lokalteter. Asken er ret fin.

3 er et aneligt Askelag, der ved Ølst er ret groft, men fint paa Røsnæs. Paa Helgenæs er det direkte overlejret af Nr. 4, men udgøres maaske øverst af hærdet Ler. USSING har i Røgle Klint opmaalt Laget til 10 cm (O. B. BØGGILD, 1918, pg. 76: Nr. 2, grønlig graa); ved Vejlby Skov er Laget ca. 8 cm tykt med uskarpe Grænser, et Sted adskilt af 1,8 cm Kalkspat i et øvre 2,0 cm tykt Askelag og et nedre, der maaler 5,5 cm. Lagene her er noget udtværede. Forholdene paa Helgenæs kunde tyde paa, at Laget omfatter baade 3 og 4, saaledes at Kalkspatbaandet betegner Grænsen, men dette lod sig ikke afgøre.

2. Dette tynde Lag, som er fundet enkelte Steder i Limfjordsegnen, er fundet stedvis ved Ølst.

1 (Tavle X, Fig. 29) er et aneligt Lag, som har været let at genkende, da de nederste 2 cm (Randers, Ølst, Helgenæs) eller 1—1,5 cm (Røgle, Røsnæs) er meget grove og løse.

Overgangen mellem den positive og den negative Serie markeres paa alle nye Forekomster ved en pludselig Overgang fra overvejende brunligt og graat, plastisk eller molerlignende Ler i forskellige ofte hurtigt skiftende Varieteter til mørkt, sort eller sorteblaat Ler. Farven skyldes Svovlkis, saa det er ret udpræget pyritbetonet Ler; ved Indtørring bliver Leret graat og meget lyst. Paa alle Lokalteter, undtagen Røsnæs, følger tæt under + 1 nogle tynde Askelag, som mere eller mindre tydeligt svarer til Lagene ÷ 1 til ÷ 9 i Limfjordsegnen, og derunder følger ÷ 10 og de »tre smaa sorte« ÷ 11 til ÷ 13 i en Kombination, som udelukker enhver Tvivl angaaende Identificeringen, selv om Mellemlagets Størrelse er betydeligt mindre end i Limfjordsegnen. I det mørke, uforvitrede Ler optræder Asken som blaalige eller violette Lag, men hvor en saadan Farve ikke fremhæver dem, er Opmaalingen ofte vanskelig at

foretage, ikke mindst hvor Leret er stærkt hærdnet til hornstensagtige Lag eller Linser, som i Profilet let kan forveksles med fin vulkansk Aske.

Kun paa Helgenæs (Tabel 2, Side 40—41) er der opmaalt en nogenlunde sammenhængende Askeserie under $\div 13$, men da saavel Opmaalingen som Identificeringen af Askelagene med Limfjordsegnens er meget vanskelig at gennemføre, saa længe Materialet ikke er større, skal der her kun gøres opmærksom paa et Par Forhold. Det mineralogisk karakteristiske Lag $\div 17$, som BOGGILD allerede har fundet i 1917, er blevet identificeret af BOGGILD paa sin rette Plads i Lagfølgen. Saafremt Hastigheden for Lerets Aflejring har været ca. $1/20$ — $1/40$ af Aflejringshastigheden for Moleret i Limfordsegnen paa denne Tid (sml. Tavle III), maa der paa Helgenæs være blottet en Del Askelag, der er ældre end dem, der er opmaalt i Limfjordsomraadet.

Ved Ø1st er der fundet et Par Askelag under $\div 13$. Paa Lok. VII i Østvæggen ligger der saaledes 70 cm under $\div 13$ et Lag, der ikke er det mineralogisk bestembare $\div 17$, hvorfor det maa anses for at være $\div 19$, især da der i hvert Fald findes eet Lag mellem dette Lag og $\div 13$ og dette da formodentlig er $\div 17$ (sml. Tavle III, Fig. 15). Yderligere er der i Vestvæggen paa Lok. VII opmaalt en anden Serie negative Askelag, som er opført i Skemaet, uden at det dog har været muligt at identificere dem. Paa Røsnæs følger der under $+ 1$ først 170 cm mørkt Ler uden Askelag, derefter c. 1,5 cm svovlgult Ler og 1 cm graahvid basaltisk Aske, under hvilken Leret er hærdnet. Derunder følger atter mørkt Ler, som $3/4$ m nede gennemsættes af en vandret Glideflade, ved hvilken der et Sted findes en 1 m lang og 25 cm tyk Cementstensbolle, som er knækket (Fig. 11, Side 31), og derunder følger yderligere ca. $1 1/2$ m mørkt Ler. Her ser det saaledes ud til, at der i de første 4 m under den positive Askeserie kun findes et enkelt Askelag, som er basaltisk, og som det følger er umuligt at identificere.

IV. Vulkanernes Beliggenhed.

De nye Opmaalinger af Askelagene i Danmark har ikke ændret den af BOGGILD fremsatte Opfattelse, at de virksomme Vulkaner maa have ligget et Sted Nord for Limfjordsomraadet, og at der sikkert har været flere Vulkaner, (1903, pg. 7; 1918, pg. 135 ff.). Tværtimod har de styrket Opfattelsen i den Grad, at enhver Tvivl om, fra hvilket Verdenshjørne Asken i Hovedmængden af Lagene er kommet, maa betragtes som udelukket. Afgørende er i første Række, at Aske-

lagene i Limfjordsomraadet Moler er udpræget sandede saa godt som helt op til Overkanten, medens de paa de nye Lokalteter i det centrale Danmark ligesom i Nordtyskland (GAGEL 1907, pg. 151) højst har en 2 cm tyk sandet Zone nederst i Laget, og Resten er som Regel finsandet eller leret. Hertil kommer yderligere de Vidnesbyrd, som fremgaar af en Betragtning af Askelagenes samlede Mægtighed.

Paa Kortet Fig. 16 paa Tavle IV er afsat den samlede Mægtighed af de nummererede positive Askelag paa alle Lokalteterne inden for og uden for Molersomraadet. BØGGILD har foretaget en saadan Udregning for Feggeklit, Hanklit, Silstrup og Fur og faar for de fire Lokalteters Vedkommende henholdsvis Mægtighederne 385,5; 373,4; 348,4 og 346,0 cm, naar Mellemlagene medregnes, og kommer da til det Resultat, at Vulkanerne maa have ligget omtrent midt Nord for Omraadet, idet han dog betragter denne Fremgangsmaade som ikke særlig paalidelig (1918, pg. 35). Af de nye Lokalteter rangerer Ølst paa Højde med Hanklit, Helgenæs og Røgle med Silstrup og Fur, medens Røsnæs med sine 241 cm (ifgl. Beregning) ligger væsentlig lavere end de øvrige. (Se Tavle IV, Fig. 16). Dette tyder paa, at Vulkanomraadet Centrum ikke har ligget Nord for Molersomraadet, men Nordøst for dette, altsaa inde i Bunden af Skagerrak. Resultatet ændres ikke, selv om man kun tager en Del af Askeserien, saaledes som vist for Askelagene + 14 til + 34 paa Tavle IV, Fig. 17.

Paa Tavlerne V—X er der, saa vidt muligt, tegnet Isopachyter (Enstykkelsskurver) for nogle af de største Askelag. De viser, at det næppe drejer sig om en enkelt Vulkan eller et snævert begrænset Vulkanomraade. I nogle Tilfælde synes Asken tydeligt nok at være kommet fra et Krater i det yderste Skagerrak (19, 114), i andre fra det inderste Skagerrak (de tre Sortepetre, 51, 62, 79, samt 110) medens det i de fleste Tilfælde ikke er muligt at finde nogen Længdeakse i Askefaldet, der kan tillade en Retningsbestemmelse. De undersøgte Lokalteter ligger nemlig kun inden for et ringe Afsnit af hele det store Omraade, over hvilket Asken er faldet, og endelig kan Vindforholdene have foraarsaget, at Asken er faldet i størst Mængde langs en Linie, som ikke er ret, og hvis Forløb ikke kan fastlægges. I de fleste Tilfælde maa den dog anses for at være ret, da Asken jo oftest er faldet overmaade regelmæssigt med en ensartet Tykkelse over flere Tusinder eller Hundredtusinder af Kvadratkilometre (+ 1, 30, 90, 101).

Af de tegnede Isopachyter for de store Askefald skulde det da synes, at Vulkanomraadet har strakt sig helt fra det yderste Skagerrak til det nordlige Kattegat. Saa meget kan man dog imidlertid ikke læse af Kurverne, idet man ikke kan gaa ud fra, at en Lokaltet med stor Askemægtighed har ligget nærmere Vulkanen end en Lokaltet med mindre Askemægtighed. Det vilde kun være Tilfældet, om Asken spredtes ligeligt ud

til alle Sider fra Vulkanen; men Vinden i de højere Luftlag vil som Regel sprede Asken vifteformigt ud fra Krateret, og nogle Steder vil der kunne aflejres større Askemængder end paa andre Steder, som ligger nærmere Vulkanen. Det vil f. Eks. sige, at Asken paa Helgenæs og Røsnæs i Nr. 51 og 62 sandsynligvis har passeret Limfjordsomraadet eller tæt forbi det, selv om Lagets Mægtighed her er kendeligt mindre; dette fremgaar af, at Asken i Limfjordsomraadet er grovere end i det centrale Danmark.

Til Supplering af BOGGILD's Opgivelser angaaende Kornstørrelsen i vulkansk Aske fra recente Udbrud og dens Afhængighed af Afstanden fra Vulkanen (1918, pg. 137), skal her anføres nogle Oplysninger fra Island, som tillige viser, hvor tykke Lag der aflejres (THORODDSEN, 1925). Ved Lakis Udbrud i 1783 slyngedes glødende Stenstykker over 100 km bort fra Vulkanen, og et Udbrud i Vatna Jökull 1903 gav et Askelag i Skien i Norge (ca. 1200 km's Afstand) paa 5 cm. Under Katlas Udbrud i 1755 slyngedes 3—7 kg store Sten ca. 25 km bort fra Vulkanen og 25—50 km fra denne var Askelaget 15—35 cm tykt. 1693 faldt Lavaklumper 2 m i Omkreds ned ca. 20 km fra Hekla, som da havde Udbrud, og noget længere borte var Askelaget 32—47 cm tykt, og endnu paa Nordlandet, ca. 200 km fra Vulkanen, faldt Asken som et ca. 10 cm tykt Lag, og den naaede ogsaa over til Norge. Samme Vulkan slyngede 1766 ligeledes Sten af 2 m's Omfang 22 km bort fra Krateret, og i Nærheden af Vulkanen laa Asken som et 65 cm tykt Lag; endnu i 225 km's Afstand var Laget 32—20 cm tykt, og en Slaggeklump af Haandstørrelse faldt endog 180 km fra Vulkanen. Askjas Udbrud 1875 gav i 50 km's Afstand et 20—30 cm tykt Lag Pimpsten af Ærte- til Valnøddestørrelse med haandstore Stykker imellem, men 100 km fra Vulkanen var Laget kun 4—5 cm tykt. Asken førtes ved dette Udbrud vifteformigt ud over Havet mellem Jan Mayen og Færøerne og naaede Norge og Sverige, hvor der i Stockholm, 1700 km fra Vulkanen, faldt et ca. $\frac{1}{2}$ cm tykt Lag.

Disse Oplysninger stemmer udmærket sammen med det Resultat, som BOGGILD kommer til, at Vulkanerne maa have ligget 100—200 km fra Limfjordsomraadet, og af disse Tal kommer de 200 km sikkert Sandheden nærmest. Vulkanerne maa da have ligget helt ude ved den norske Rende, og deres Sammenhæng med denne kan da næppe betvivles.

Et Begreb om Vulkanernes Størrelse faar man gennem Tykkelsen af de aflejrede Askelag. Et enkelt af dem vil være tilstrækkelig at fremdrage. Nr. 101 er saaledes hele Landet over efter Opmaalingerne at dømme mindst 12 cm tykt, d. v. s. at der inden for Danmarks nuværende Grænser er faldet 5 km³ Aske. Den samlede Askemængde under dette Udbrud maa følgelig have været betydeligt større, maaske det tidobbelte eller endnu mere. Ved det største Udbrud paa Island, regnet efter Askemængde, nemlig Lakis i 1783, har THORODDSEN beregnet Lavamængden til ca. 12 km³ og Askemængden til ca. 3 km³, og ved Askjas

Udbrud 1875 anslaaes Askemængderne til 3—4 km³, eller med andre Ord har ingen af de islandske Vulkaners kendte Udbrud kunnet maale sig med adskillige af Skagerrakvulkanernes i Størrelse; disse maa da jævnføres med de største, man hidtil kender. I Hamburg-Eggen og paa Lüneburger Heide har det største eocæne Askelag endnu en Tykkelse af 10—12 cm, og Askemængden i de store Lag kan saaledes nærmere ansættes til c. 50 km³. Til Sammenligning skal anføres, at Krakatau 1883 har spredt 18 km³ Aske over et 827,000 km² stort Areal, svarende omtrent til Danmark, Tyskland og Vesterhavet, med en Gennemsnitstykkelse af 2 cm. Det næststørste kendte Udbrud havde Vulkanen Cosegüina i Nicaragua 1835, og Askens Mængde anslaaes her til ca. 50 km³, og det største havde Vulkanen Tembora paa Sumbawa ved Java 1815, hvor Askemængderne anslaaes til over 150 km³ (SAPPER, 1917). Det vil heraf fremgaa, at vi i de tykkeste af de eocæne Askelag har Vidnesbyrd om Vulkanudbrud, som i Voldsomhed har kunnet konkurrere med Nutidens største.

Summary.

The Volcanic Tuff Layers in the Road Cutting at Ølst and their Distribution in Denmark.

In a new road cutting near the village of Ølst, 8 km south of the town of Randers, Jutland, Eocene deposits were exposed in 1933—34 (Fig. 1—4); to some extent they were thrust up in the form of large blocks. In them it was possible to identify, down to the smallest detail, the greater part of the long succession of more than 200 volcanic tuff layers of a thickness of up to 19 cm., which N. V. USSING and O. B. BØGGILD surveyed in the marine Lower Eocene „Moler“ (diatom earth) in the cliffs along the central parts of the Limfjord, where it likewise occurs in the form of large, thrust-up and folded blocks (O. B. BØGGILD, 1918). Although Ølst lies about 105 km. from this Limfjord area, the differences in the thickness and structure of the various tuff layers were surprisingly small, except that the tuffs at Ølst seemed on the whole to be somewhat finer, only the lowest 1—2 cm. of each tuff layer at the most being sandy, and the remainder gradually finer and usually clayey upward, whilst in the Limfjord area the tuffs as a whole were distinctly sandy right up to their upper limit. Furthermore, the tuff layers at Ølst lie much more closely together than in the Limfjord.

The survey of the tuff layers at Ølst made it possible to reconstruct the series at this spot, and it was as follows:

Green Plastic Clay (London Clay)

- 1+ m. Reddish-brown Plastic Clay, with ca. 2.5% CaCO_3 ;
- 0.3 m. Yellowish-brown, granulated marl, with ca. 43% CaCO_3 ;
- 1.4 m. Greenish, glauconitic clay with ca. 3.8% CaCO_3 ;
- 9.2 m. Plastic Clay and moler-like strata, of various colour, non-calcareous, with positive numbered tuff layers and cementstone layers,
- 3+ m. Pyritic, dark, moler-like clay with pale negative numbered tuff layers; non-calcareous.

In the other localities in Denmark where the tuffs are exposed (Table X, Fig. 29) it has also been possible to identify a larger or smaller part of the tuff series, having almost the same regularity and the same peculiarities as at Ølst. The results of these surveys are given in Table 2, p. 34, where the individual tuff layers are numbered in the same manner as in the Limfjord area (O. B. BØGGILD, 1918). They are also included in figg. 13—15, Table I—III, and there again compared with the series in the Limfjord localities.

Judging from the thickness variations in the tuff layers in Denmark (see maps figg. 18—29, Table V—X) there can hardly be any doubt that the volcanoes lay north of

Denmark, and that it was a group or row of volcanoes that stretched along the Norwegian channel, for sometimes the ash came from the inner part of the Skagerrak, sometimes from the outer part, as far as this is determinable. The wide dispersal of the ash, which occurs not only in Denmark but also in Northwest Germany (and without doubt in East England as well), in thicknesses of up to 20 cm., is evidence that the volcanoes were of considerable size. For example, tuff No. 101 came from an eruption which spread 5 cubic kilometres of ash within Denmark's coastline alone; in fact, the total ash production of that eruption has been very much greater, doubtless ten times as much or more; it thus exceeds what we know of the eruptions in the Icelandic volcanoes nowadays, and is surpassed only by the quantity of ash from one historic eruption, on the Sunda Island Sumbawa. The eruptions that were registered in the lower Eocene sediments in Denmark are thus comparable in violence with the greatest in modern times.

Litteraturfortegnelse.

List of Literature.

Forkortelser: D. G. U. = Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Abbreviations: D. G. F. = Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening.

- ANDERSEN, S. A. 1936: Die eozänen Vulkane des Skagerrak. Nordiska (19. skandinaviske) naturforskarmötet i Helsingfors 1936, pg. 394.
- BØGGILD, O. B., 1903: Vulkansk Aske i Moleret. D. G. F. Bd. 2, Nr. 9.
- 1918: Den vulkanske Aske i Moleret. D. G. U. II. Rk. Nr. 33.
- BJØRLYKKE, K. O., 1924: En vulkanrest ved Skår i Greipstad Vestagder. Norsk Geologisk Tidsskrift, Bd. VII, H. 3—4.
- GAGEL, C., 1906: Über das Alter und die Lagerungsverhältnisse des Schwarzenbecker Tertiärs. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt, Bd. 27.
- 1907a: Über die untereocänen Tuffschichten und die paleocäne Transgression in Norddeutschland. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt, Bd. 28.
- 1907b: Über die Bedeutung und Herkunft der westbaltischen untereocänen Tuff-(Asche-)Schichten. Zentralblatt f. Mineralogie, Stuttgart.
- GRIPP, K., 1933: Geologie von Hamburg.
- GRY, HELGE, 1935: a. Se VICTOR MADSEN.
- 1935: b. Petrology of the Paleocene Sedimentary Rocks of Denmark, D. G. U. II. Rk., Nr. 61.
- LINSTOW, O. VON, 1922: Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland. Abh. Preuss. Geol. Landesanstalt, N. F., H. 87.
- MADSEN, VICTOR, 1897: Kortbladet Samsø. D. G. U., I. Rk., Nr. 5.
- 1900: Kortbladet Bogense. D. G. U., I. Rk., Nr. 7.
- , HILMAR ØDUM og HELGE GRY, 1935: Boringerne ved Langbrogaard ved Sønderborg. D. G. U., II. Rk., Nr. 55.
- MERTZ, E. L., 1926: Metoder til Undersøgelse af Lerets fysiske Egenskaber. D. G. U., II Rk., Nr. 44.
- 1928: Lillebeltsler og London Clay. D. G. U., II. Rk., Nr. 51.
- NORIN, ROLF, 1933: Mineralogiske og petrografiske Studien an den Basalten Schonens. Geol. För. Förh. Stockholm. Bd. 55, pg. 101.
- 1934: Zur Geologie der südschwedischen Basalte. Medd. från Lunds Geologisk-mineralogiska Institution, N:o. 57.
- SAPPER, K., 1917: Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche. Schriften d. wiss. Gesellschaft. in Strassbourg, Bd. 27.
- THORODDSEN, TH., 1925: Die Geschichte der isländischen Vulkane. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Naturvidensk. og Mathem. Afd., 8. Rk., IX.
- USSING, N. V., 1904: Danmarks Geologi, D. G. U., III. Rk., Nr. 2.
- 1910: Dänemark. Handbuch der regionalen Geologie.
- WIRTZ, DANIEL, 1937: Faziesprobleme der mitteleuropäischen Tertiärmeere. Nr. 4. Submarine Vulkanismus und Halmyrolyse im westbaltischen Untereocän. Zentralblatt f. Min. etc., Jahrg. 1937, Abt. B. No. 4. S. 184—200.

TAVLER

Fig. 13. Den øvre Del af Askelagserierne paa de opmaalte Lokalteter, sammenstillet med de samme Serier ved Skovbo og paa Fur, og før de øverste Lags Vedkommende tillige med de tilsvarende Dele af Serierne ved Feggeklit og Silstrup. $\frac{1}{20}$ nat. St. I Serien fra Fur er Mellemrummene mellem Askelagene reduceret yderligere til $\frac{1}{3}$, saaledes at en Sammenligning med de nye Serier lettere lader sig gennemføre. Tilsvarende er Mellemrummene i Silstrup reduceret til $\frac{1}{5}$, i Feggeklit til $\frac{1}{10}$ og ved Skovbo til $\frac{1}{2}$. Maalestokken tilvenstre refererer til Lagserien ved Ølst.

The upper part of the tuff layer series in the examined localities, compared with the same strata at Skovbo and Fur, and, as regards the upper strata, Feggeklit and Silstrup too. $\frac{1}{20}$ th actual size. In the series at Fur the intervals between the tuff-layers are further reduced to one-third and thus facilitating a comparison with the new series. Correspondingly, the intervals in Silstrup are reduced to one-fifth, in Feggeklit to one-tenth and at Skovbo to one-half. The scale on the left refers to the series at Ølst.

TAVLE I

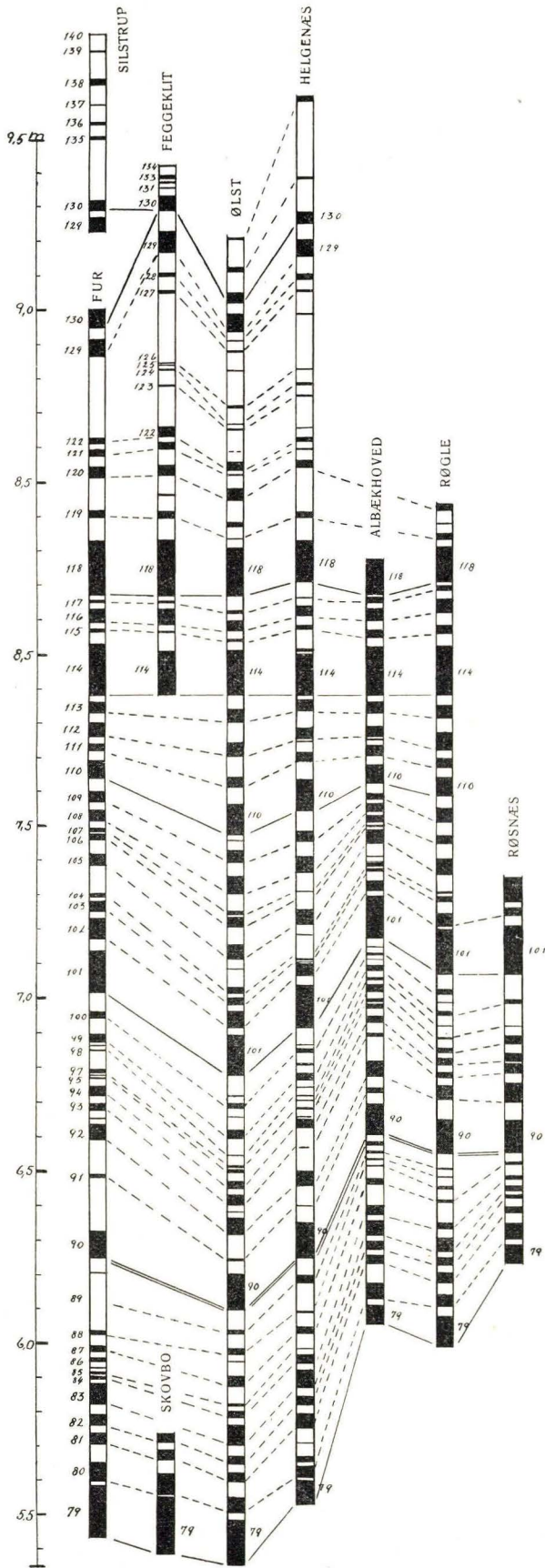


Fig. 14. Den midterste Del af den positive Askeserie paa de undersøgte Lokalteter. Opmaalingen af Askelagene Nr. 19—35 paa Lokalteten Fur er ny og stammer fra Moler-graven Øst for Fur Knudeklint, Resten fra O. B. BØGGILD's Opmaaling (BØGGILD, 1918). Den korteste af de to angivne Serier fra Røgle er tegnet paa Grundlag af N. V. USSING's Opmaalinger (BØGGILD, 1918).

Se yderligere Forklaringen til Fig. 13.

The middle of the positive tuff layer series in the localities examined. The survey of the tuff layers number 19—35 in the Fur locality is new and taken in the Moler pit east of Fur Knudeklint, the remainder from O. B. Bøggild's survey (BØGGILD, 1918). The shorter of the two Røgle series is drawn from N. V. Ussing's surveys (BØGGILD, 1918). See also explanation to Fig. 13.

TAVLE II

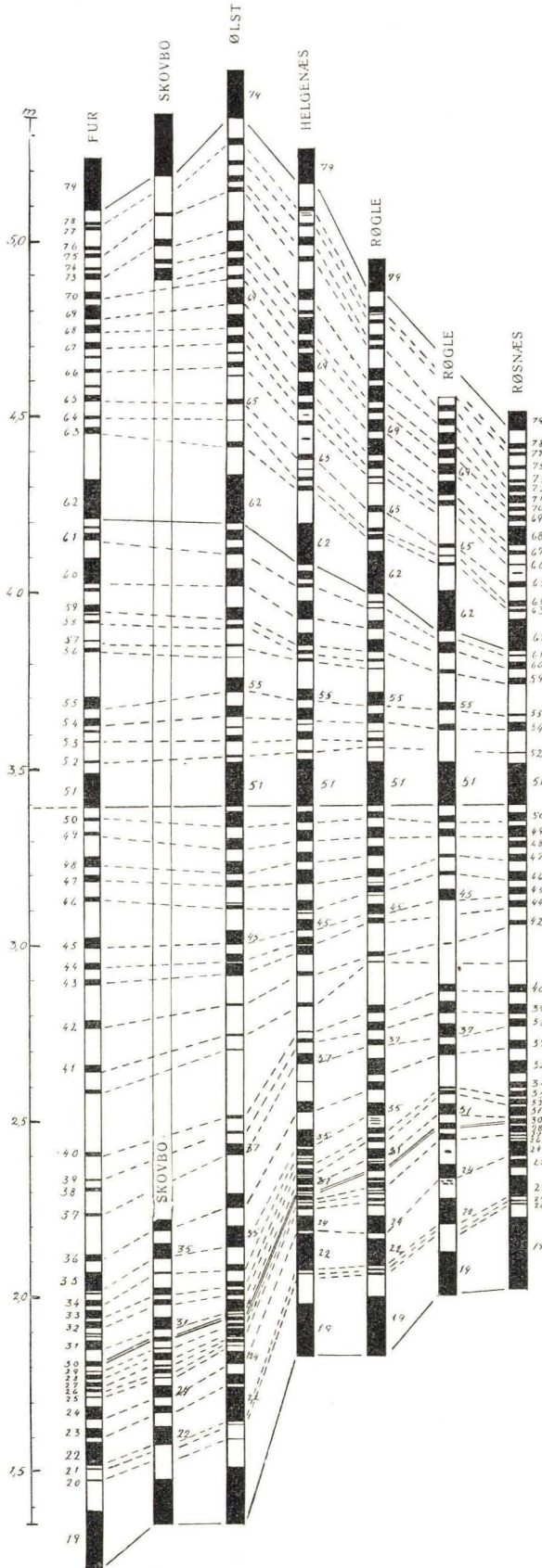
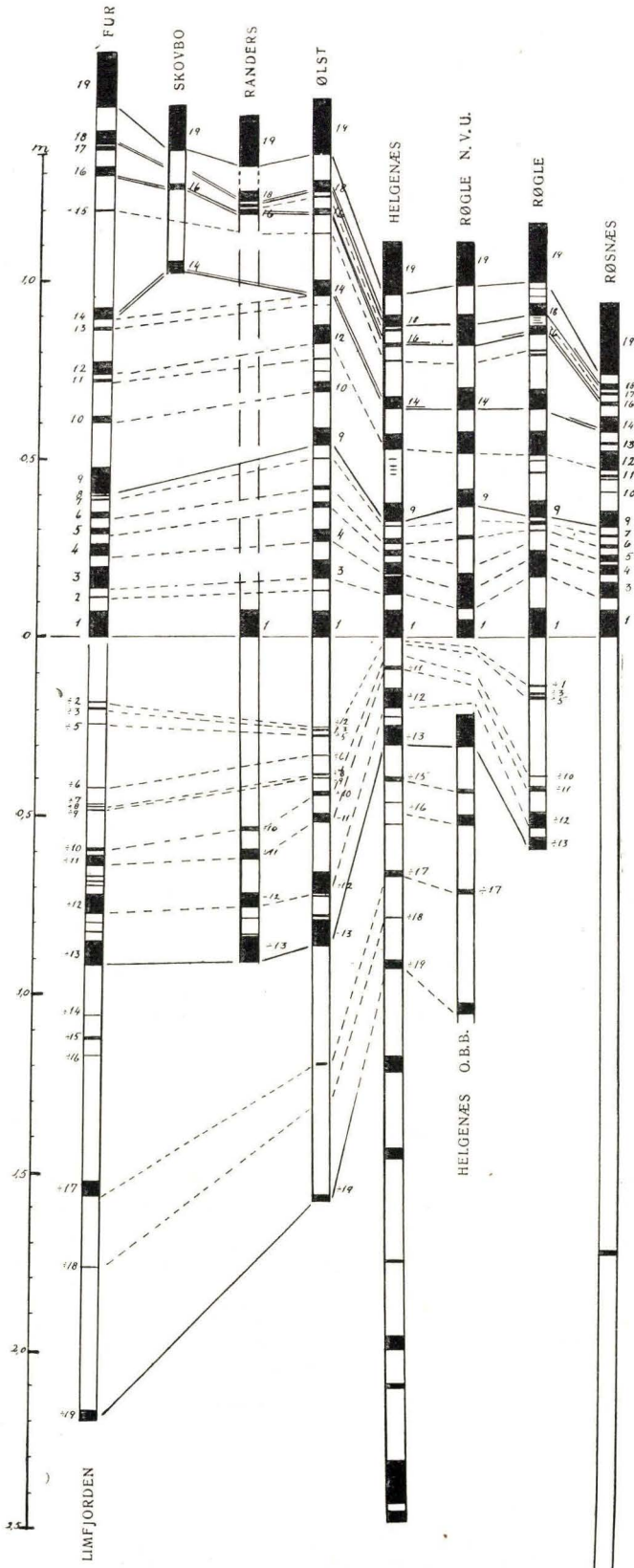


Fig. 15. Den nedre Del af den positive og en Del af den negative Askelagserie sammenstillet med den nyopmaalte Serie fra Fur Molergrav og den øverste Del af den negative Serie af Limfjordens Lagserie, der her er sammenstykket fra forskellige Lokalteter og har Mellemrummene mellem Askelagene reduceret til $\frac{1}{25}$ i Forhold til Askelagenes Tykkelse. Desuden er N. V. USSING's Opmaaling fra Røgle, mærket Røgle N. V. U., og O. B. BØGGILD's Opmaaling fra Helgenæs, mærket Helgenæs O. B. B., indtegnet i Skaemat. Se desuden Forklaringen til Fig. 13.

The lower part of the positive and a part of the negative tuff-layer series compared with newly surveyed series at Fur moler-pit, and the upper part of the negative series at the Limfjord, which has been compiled from various localities and has the intervals between the tuffs reduced to $\frac{1}{25}$ th in proportion to the thickness of the tuff-layer. In addition, N. V. Ussing's survey from Røgle, marked Røgle N. V. U., and O. B. Bøggild's survey from Helgenæs, marked Helgenæs O. B. B., have been included. See also explanation to Fig. 13.

TAVLE III



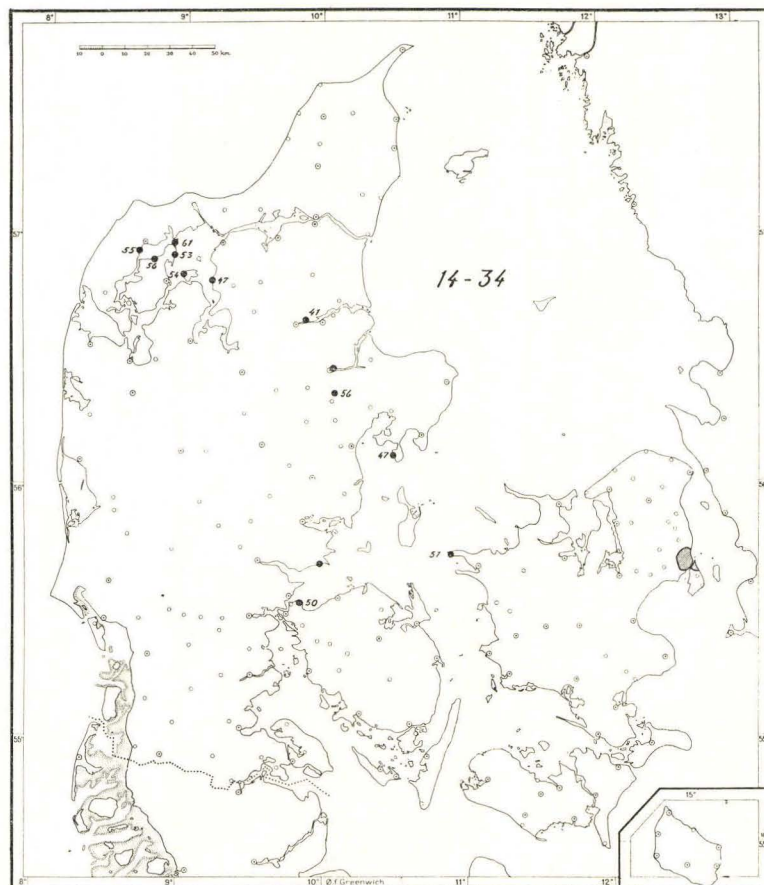
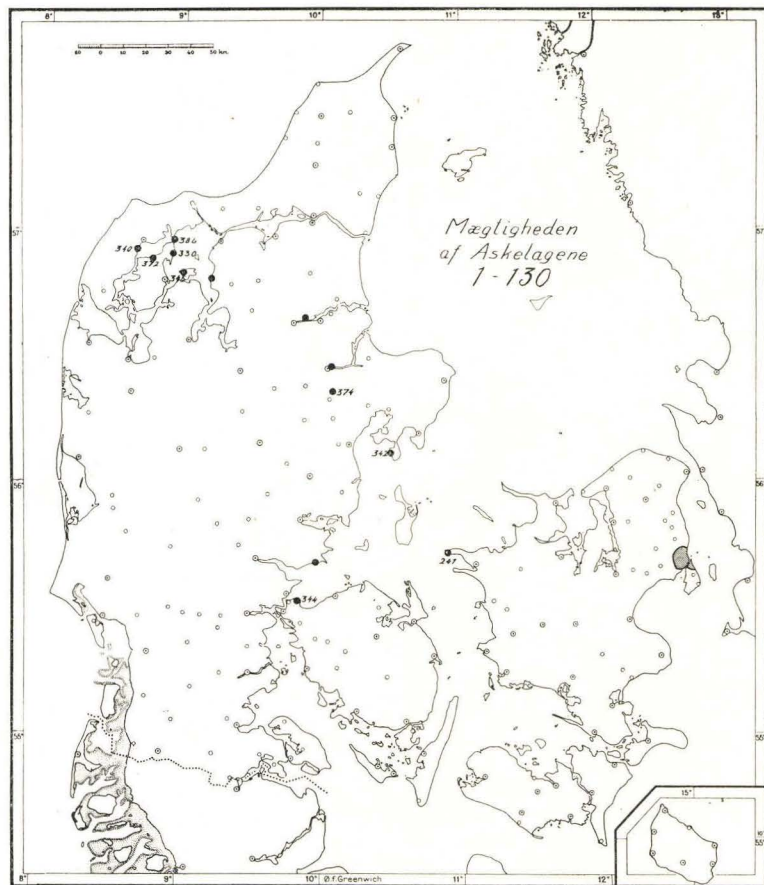


Fig. 16—17. Kort visende den samlede Mægtighed (i cm) af de nummererede Askelag 1—130 og 14—34 paa samtlige undersøgte Lokalteter. De angivne Mægtigheder for Røsnæs og Røgle Klint paa Fig. 16 er beregnet paa Grundlag af den Del af Lagene, der er fundet.
 Map showing the thickness (in cm) of the volcanic tuff in the layers 1—130 and layers 14—34. The thicknesses shown for Røgle Klint and Røsnæs are calculated on the basis of that part of the series found here.

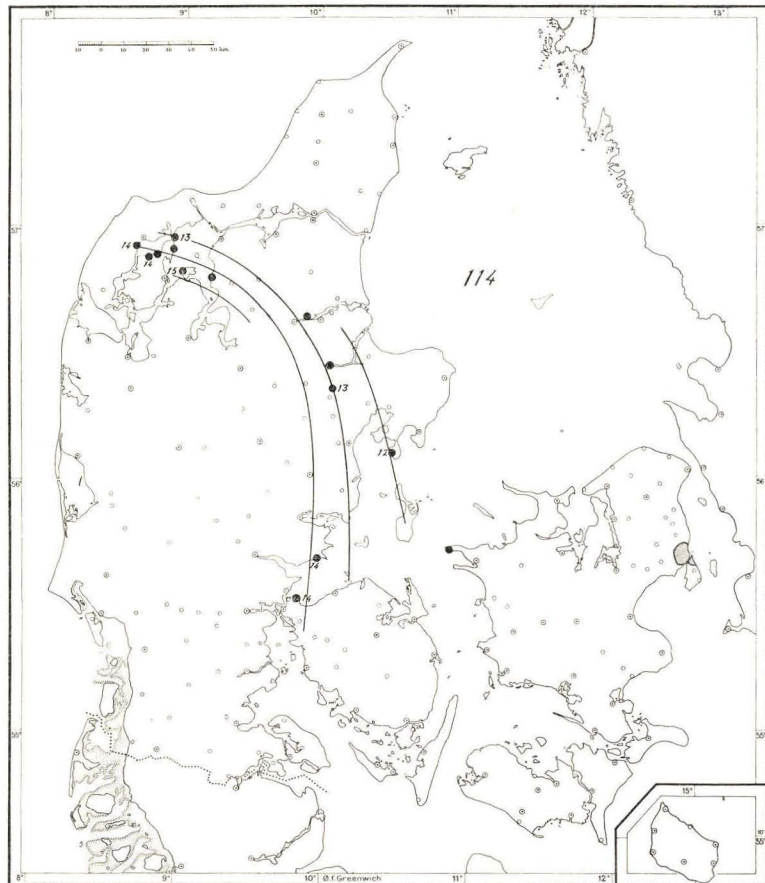


Fig. 18—19. Kort visende Mægtigheden (i cm) af Askelagene 118 og 114 og de Isopachyter, som kan tegnes paa Grundlag heraf, og som viser, at 118 har sin største Mægtighed nordligst, medens 114 har sin største Mægtighed sydvestligst, antagelig som en Følge af, at dette sidste Lag stammer fra et Udbrud i det vestlige Skagerrak.

Map showing the thicknesses (in cm) of the tuff layers No 118 and 114 and the isopachytes, that can be drawn on this basis. It will be seen, that No 118 is thickest in the northernmost of Jutland, whilst 114 is thickest in the southwestern part of Jutland, probably because the eruption occurred in the western part of Skagerrak, and fell over the western part of Denmark.

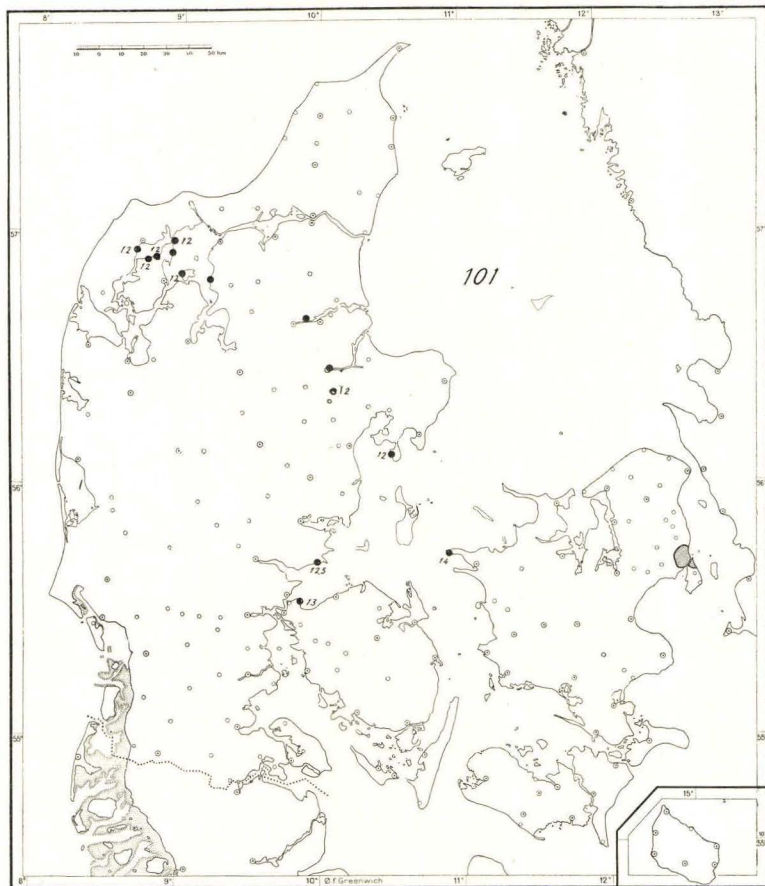
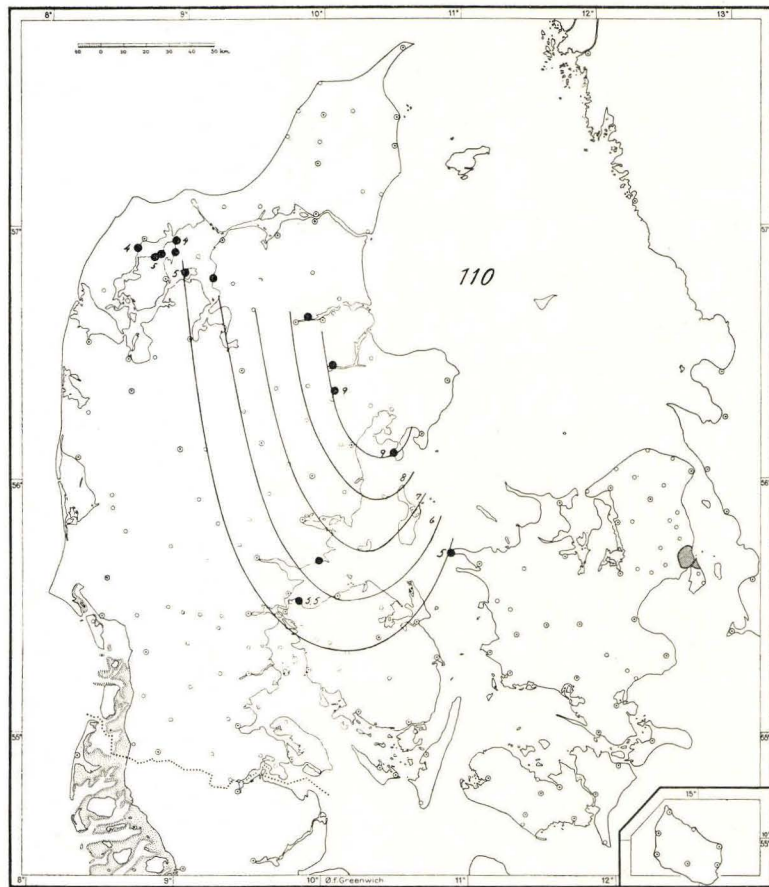


Fig. 20—21. Kort, visende Mægtigheden (i cm) af Askelagene 110 og 101 og de Isopachyter, som kan tegnes paa Grundlag heraf for Askelag 110, som maa stamme fra et Udbrud i det indre Skagerrak. — Mægtigheden for Askelag 101 i Feggekliit (det nordligste af Lokaliteterne) er opmaalt til 9 cm, ikke som angivet paa Kortet 12 cm.

Map showing the thicknesses (in cm) of the tuff layers 110 and 101 and the isopachytes, that can be drawn for 110 on this basis. It will be seen that the tuff in this layer originates from an eruption in the inner part of Skagerrak. The thickness of the tuff layer 101 at Feggekliit (the northernmost of the localities) is measured to 9 cm, not as indicated 12 cm.

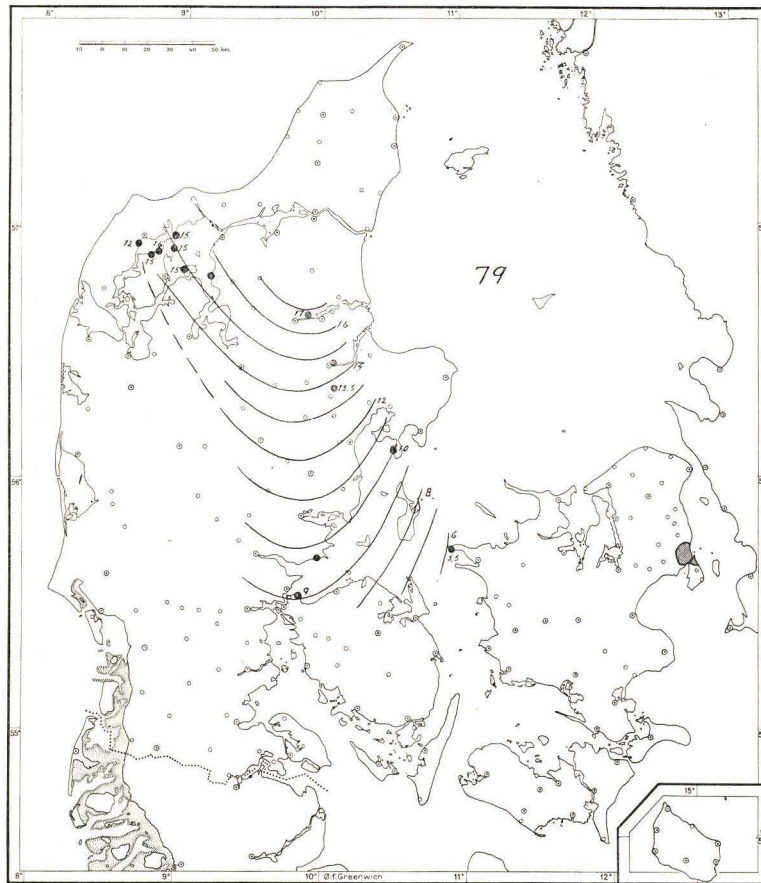
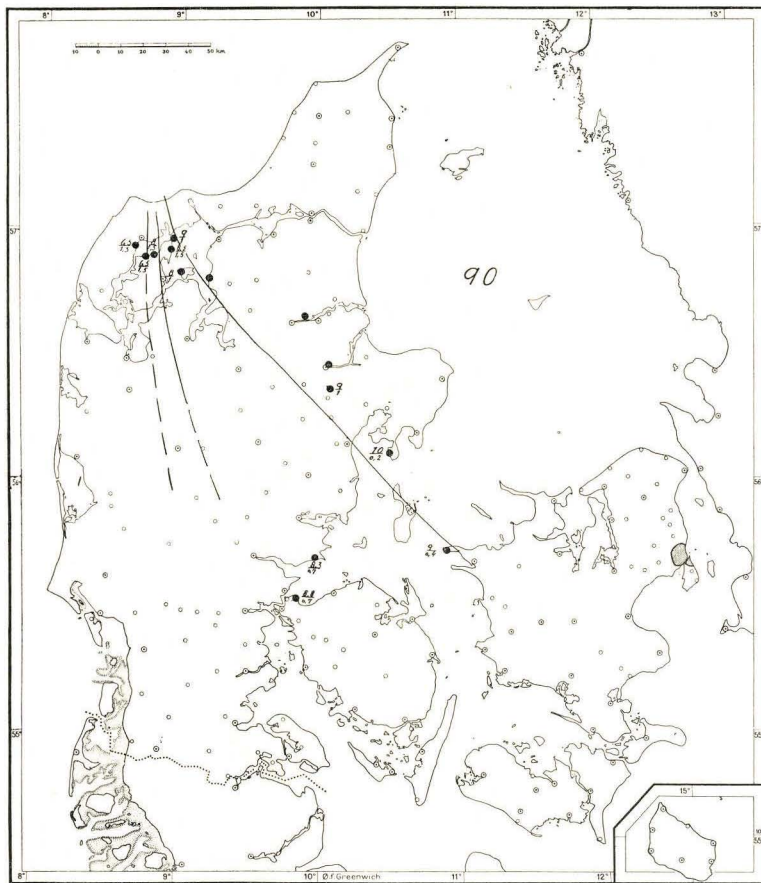


Fig. 22—23. Kort visende Mægtigheden (i cm) af Askelaget 90, der er et Dobbeltlag, og Askelaget 79, samt de Isopachyter, som kan tegnes for disse Askelag paa dette Grundlag og som tyder paa, at de stammer fra Udbrud i det indre Skagerrak.
 Map showing the thicknesses (in cm) of the tuff layer 90, which is a double one, and the tuff layer 79, and also the isopachytes, which can be drawn on this basis indicating, that they originate from eruptions in the inner part of the Skagerrak,

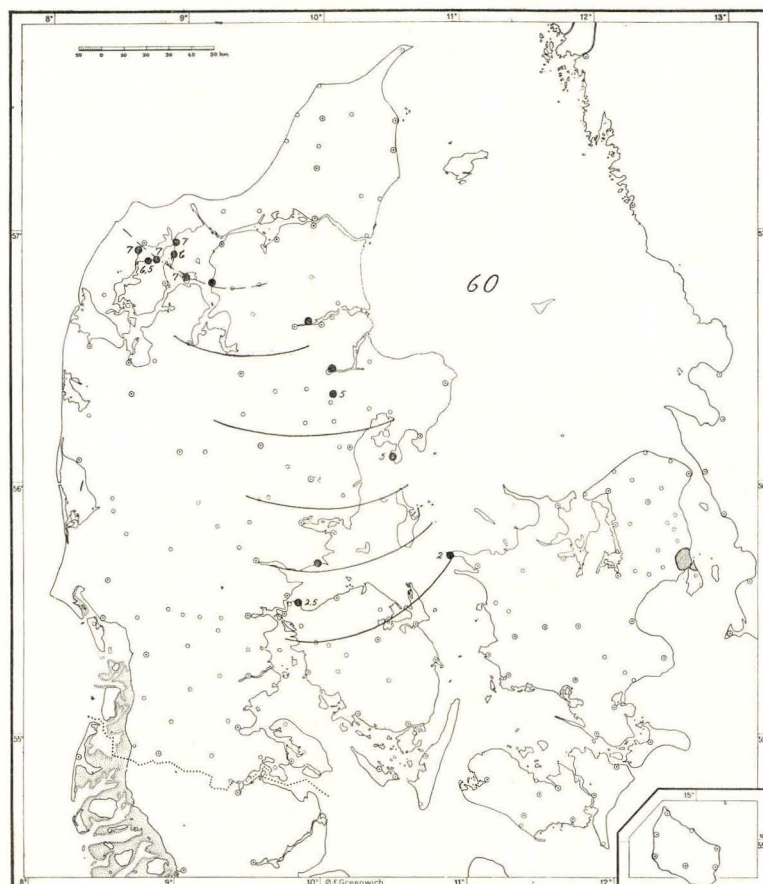
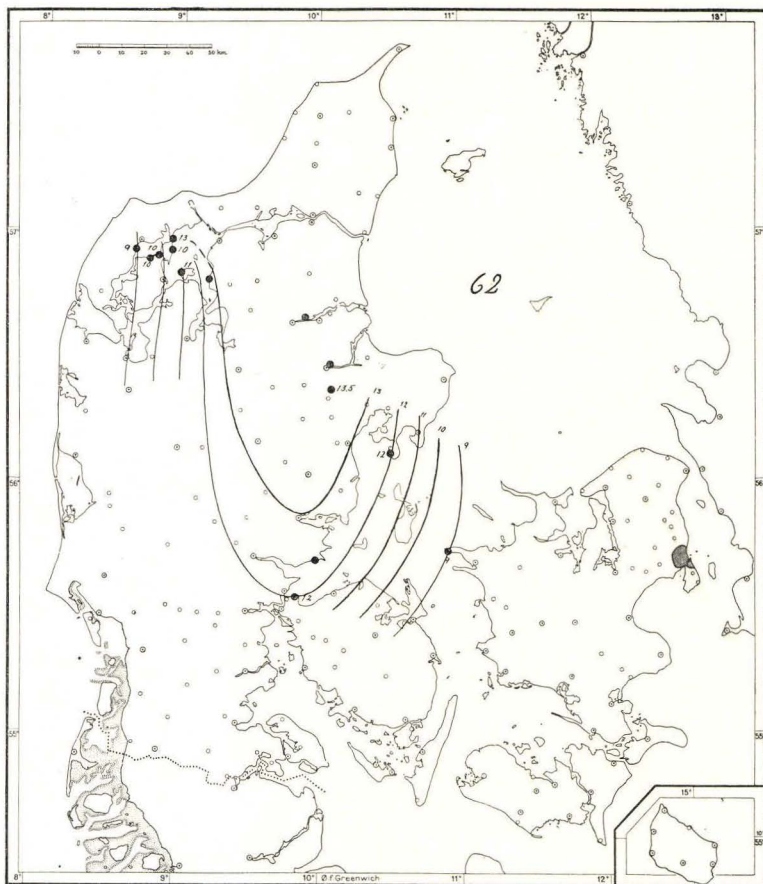


Fig. 24—25. Kort visende Mægtigheden (i cm) af Askelagene 62 og 60 og de Isopachyter, som kan tegnes paa Grundlag heraf. Askelag Nr. 62 viser tydeligt, at dette Udbrud fandt Sted i det indre Skagerrak.

Map showing the thicknesses (in cm) of the tuff layers 62 and 60 and the isopachytes, that can be drawn on this basis. They show clearly, that layer 62 originates from an eruption in the inner part of the Skagerrak.



Fig. 26—27. Kort visende Mægtigheden (i cm) af Askelagene 51 og 30, der er et Dobbeltlag, samt de Isopachyter, som kan tegnes paa Grundlag af disse for Askelag 51 og som viser, at ogsaa dette Lag skyldes et Udbrud i det indre Skagerrak, som hovedsagelig har spredt Asken sydpaa over det centrale Danmark. Map showing the thicknesses (in cm) of the tuff layers 51 and 30, the latter being a double one. The isopachytes, drawn on this basis for No. 51 indicates, that it originates from an eruption in the inner part of Skagerrak, as the ashes mainly has spread southward over the central part of Denmark.

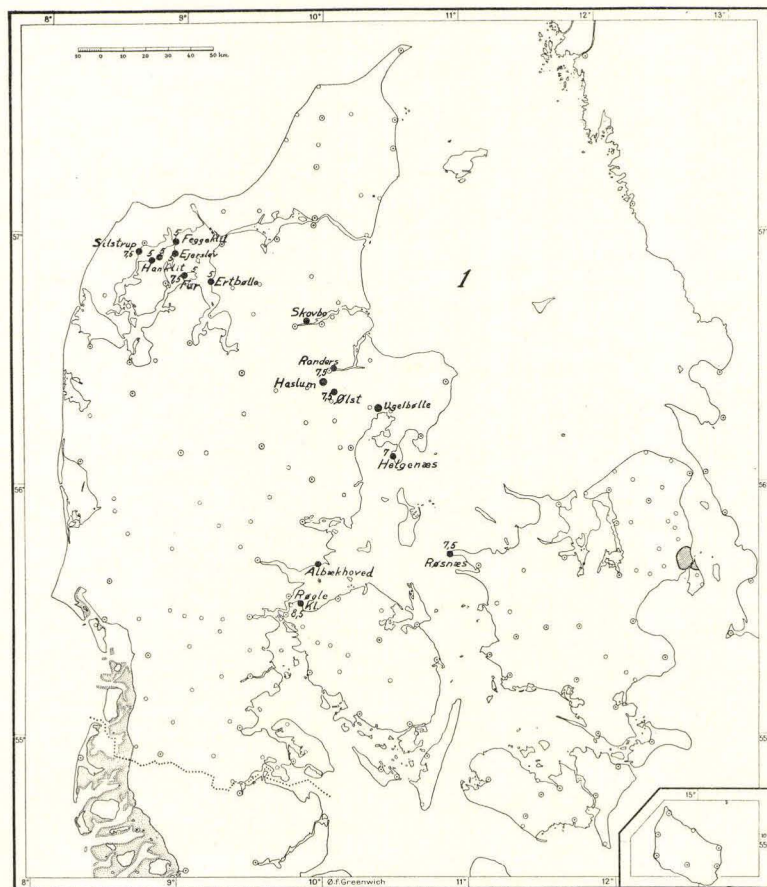
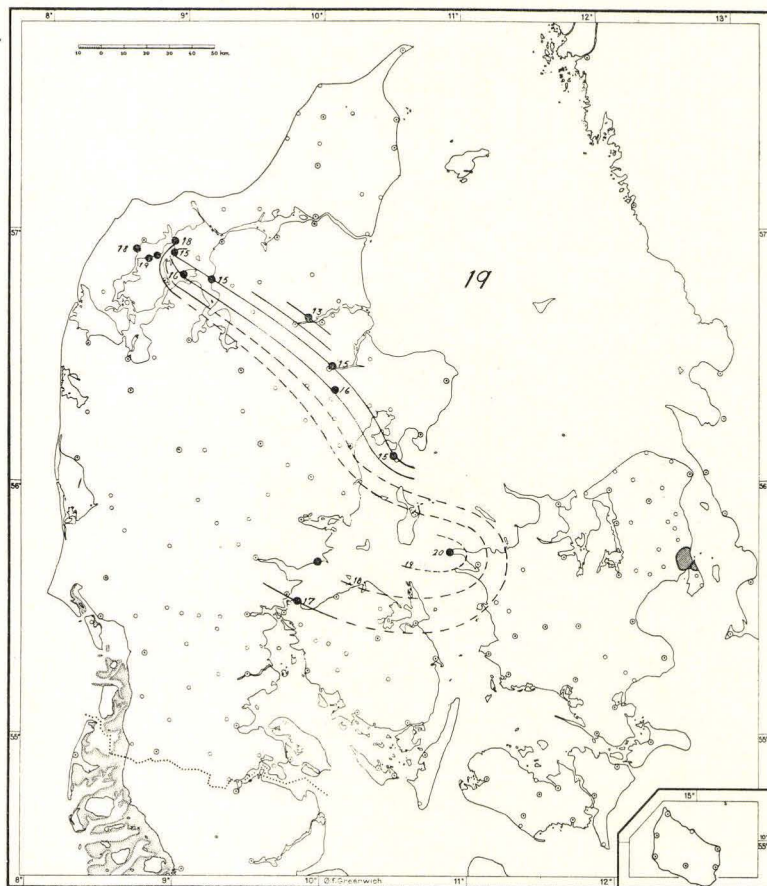


Fig. 28—29. Kort visende Mægtigheden (i cm) af Askelagene 19 og 1 og de Isopachyter, som kan tegnes paa Grundlag heraf for Nr. 19, som sikkert stammer fra et Udbrud i det yderste Skagerrak.
 Map showing the thicknesses (in cm) of the tuff layers 19 and 1 and the isopachytes, which can be drawn for No. 19 on this basis. It does appear clearly that the tuff originates from the western part of Skagerrak.