

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE.

III. Række. Nr. 9.

Viborg Egnens Mergellag

deres geologiske Omgivelser og
deres Udnyttelse

af

V. Milthers og Th. Claudi Westh

Med et Kort

Kjøbenhavn.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Trykt hos Nielsen & Lydiche (Axel Simmelkiær).

1913.

Pris: 25 Øre.

Fortegnelse over Danmarks geologiske Undersøgelser Skrifter.

I. Række.

Beskrivelser til Geologisk Kort over Danmark i Maalestok 1 : 100000.

- Nr. 1. K. RØRDAM. Kortbladene Helsingør og Hillerød. 1893.
— 2,00 Kr.
- 2. N. V. USSING og VICTOR MADSEN. Kortbladet Hinds-
holm. 1897. — 2,00 Kr.
- 3. A. JESSEN. Kortbladede Skagen, Hirshals, Frederikshavn,
Hjøring og Løkken. 1899. — 6,00 Kr.
- 4. A. JESSEN. Kortbladene Læsø og Anholt. 1897. — 1,50 Kr.
- 5. VICTOR MADSEN. Kortbladet Samsø. 1897. — 1,50 Kr.
- 6. K. RØRDAM. Kortbladene København og Roskilde. 1899.
— 4,00 Kr.
- 7. VICTOR MADSEN. Kortbladet Bogense. 1900. — 2,00 Kr.
- 8. K. RØRDAM og V. MILTHERS. Kortbladene Sejro, Nykjø-
bing, Kalundborg og Holbæk. 1900. — 5,00 Kr.
- 9. VICTOR MADSEN. Kortbladet Nyborg. 1902. — 4,50 Kr.
- 10. A. JESSEN. Kortbladene Aalborg og Nibe (nordlige Del).
1905. — 4,50 Kr.
- 11. V. MILTHERS. Kortbladene Faxe og Stevns Klint. 1908.
— 6,00 Kr.
- 12. A. JESSEN. Kortbladet Skamlingsbanke. 1907. — 2,00 Kr.

II. Række.

Afhandlinger om specielle, videnskabelige og praktiske Emner.

- Nr. 1. K. RØRDAM. Undersøgelse af mesozoiske Lerarter og
Kaolin paa Bornholm i geologisk og teknisk Hen-
seende. 1890. — 1,25 Kr.
- 2. K. RØRDAM. Saltvandsalluviet i det nordostlige Sjælland.
1892. 3,00 Kr.
- 3. K. RØRDAM. Geologisk-agronomiske Undersøgelser ved
Lyngby Landboskole og Brede Ladegaard. 1894. —
1,00 Kr.
4. HENR. POSSELT. Brachiopoderne i den danske Kridt-
formation. 1894. — 1,25 Kr.

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE.

III. Række. Nr. 9.

Viborg Egnens Mergellag

deres geologiske Omgivelser og
deres Udnyttelse

af

V. Milthers og Th. Claudi Westh

Med et Kort



Kjøbenhavn.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Trykt hos Nielsen & Lydiche (Axel Simmelkiær).

1913.

INDHOLD.

	Side
Mergellagene og deres geologiske Omgivelser. Af V. MILTHERS.....	31
Kridtformationens Lag.....	33
Tertiærformationens Lag.....	35
Oligocæne Aflejringer.....	35
Miocæne Aflejringer.....	37
Istidens Aflejringer.....	40
Mergellagene.....	43
Nedre Morænemergel.....	43
Stenfri Diluvialmergel.....	46
Interglacial Ferskvandskalk.....	58
Øvre Morænemergel.....	59
Senglacial, stenfri Lermergel.....	59
Yngre Mergelaflejringer (Sømergel. Kildekalk).....	60
Oversigt.....	60
Landoverfladens Udformning ved Istidens Slutning.....	61
Mergling i Viborg Egnen. Af TH. CLAUDI WESTH.....	65
Taphede Omraadet.....	66
Bjerring Omraadet.....	67

Mergellagene og deres geologiske Omgivelser.

Ved Mergel forstaar man — i videste Udstrækning — ethvert Jordlag, der udgør en Blanding af kulsur Kalk med Ler og (eller) Sand uden Hensyn til Blandingsdelenes indbyrdes Mængdeforhold. Betegnelsen kan saaledes bruges om Jordarter af meget forskellig Art. Det, der er fælles for dem alle, er det større eller mindre Indhold af kulsur Kalk.

Imidlertid kan Begrebet begrænses fra forskellig Side, saaledes at ikke alle kalkholdige Aflejringer kommer ind under Betegnelsen Mergel. Dels vil saadanne Lag som Kridt og Kalk, der saa godt som udelukkende bestaar af kulsur Kalk, ikke høre ind under Begrebet Mergel, selv om de paaføres Jorden i samme Øjemed som Mergelen. Dels er der kalkholdige Sand- og Lerlag, hvor dog Indholdet af kulsur Kalk er saa ringe, at Karakteren af Mergel bortfalder. Grænsen for det Mindstemaal af Kalkindhold, der skal kræves, for at et Jordlag kan kaldes Mergel, er det imidlertid umuligt at fastsætte, — naar den ikke sættes ved Kalkholdighed lig Nul —, da denne Grænse altid i Praksis vil være betinget af hvert enkelt givet Steds Krav og Behov og Adgangsmuligheder. Et kalkholdigt Jordlag, der under visse Omstændigheder vil blive anset som brugbar Mergel, vil man paa andre Steder og under andre Forhold ikke regne med som saadan.

For den Egn, hvis Mergelforhold her særlig kommer i Betragtning, har der i tidligere Merglingsperioder — paa Grund af dens nære Beliggenhed — været anvendt megen Mergel, hvis Anvendelse nu anses som praktisk udelukket paa Grund af dens ringe Kalkindhold i Forbindelse med Omkostningerne ved dens Paaførsel paa Jorden.

Anm. De Undersøgelser, som her er gjort Rede for, er foretagne i 1912.

De Mergellag, som findes i Viborg Egnen og kan ventes at blive gjort til Genstand for Udnyttelse, tilhører de Jordlag, som er afsatte under Istiden og i den efterfølgende Tid. Bortset fra de Kridt- og Kalklag, der findes i Omraadets Yderpartier, og som i en ikke ubetydelig Grad benyttes til Jordforbedring, er der dog ogsaa i Tidsrummet mellem Kridttiden og Istiden, nemlig i Tertiærtiden, afsat kalkholdigt Ler, der kan betegnes som Mergel.

De Jordlag, som i væsentligst Grad har afgivet Materialet til Kalkindholdet i Mergelen i Viborg Egnen, er Kridt- og Kalklag, dels i de omgivende Egne mod Nord og mod Øst, dels fjærnere beliggende. Under Istiden har Indlandsisen ved sin Bevægelse hen over et Underlag af Kridt og Kalksten optaget Dele af dette Underlag i sig og indættet det mellem sit øvrige Morænemateriale. Paa de Steder, hvor Isen smeltede bort, uden at dens Jordindhold blev paavirket og sorteret af rindende Vand, afsattes der som Smeltningsrest en sammenættet Masse, bestaaende af stenholdigt og sandet, kalkholdigt Ler, det, der betegnes som Morænemergel.

En anden Art af Mergel fra Istiden, den stenfri Mergel, der i Viborg Egnen spiller en meget større Rolle som brugbar Mergel, er opstaaet under Indvirkning af Vand, der dannedes ved Smeltning af Ismasserne. Strømmene af Smeltevand fra Isen, som paa deres Vej igennem Isdækket opslæmmede Isens Moræneindhold, sorterede det og afsatte det atter, men adskilt efter Kornstørrelse, som Grus, Sand og kalkholdigt Ler. (Et yderligere Indhold af Kalk har Strømmene kunnet medrive fra de Render i Isens Underlag af Kridt og Kalk, som Vandet har banet sig Vej igennem under Isdækket frem mod dettes Rand.) I de Fordybninger paa dets Vej, hvor Vandets Bevægelse blev tilstrækkelig ringe, afsattes det kalkholdige Slam af Ler eller fint Sand og genfindes nu i Form af stenfri Lermergel eller stenfri Sandmergel. Bundfældningen af denne udslemmede, stenfri Mergel har vel i mange Tilfælde først fundet Sted, efter at Smeltevandet var naaet ud uden for Isdækket. I andre Tilfælde har den fundet Sted i Søer paa selve Isdækkets Overflade eller i Søer, hvis Bredder helt eller delvis har bestaaet af Is.

Hvor en saadan stenfri Mergel ligger i regelmæssige, vandrette Lag, kan det antages, at Lagene har ligget saaledes siden Mergelens Opstaaen. Men paa andre Steder finder man den stenfri Mergel som forskudte eller sammenkrøllede Lag eller endog saaledes knust og brokket, at al Lagdeling er forsvundet. Man har da ofte her Sporene af, at et senere Isdække ved sin Fremtrængen har forstyrret og omlejret de oprindelig regelmæssige Lag af stenfri Mergel.

Ad disse Veje er de almindeligste to Arter af Mergellag tilvejebragte, begge i Istidens glacial Afsnit, d. v. s. under Indflydelse

af selve Isens Tilstedeværelse som Isdække. De øvrige Aflejringer af Mergel, der kommer til Anvendelse, er opstaaede, dels i Tidsrummet efter Istiden, dels i isfri (interglaciale) Afsnit af hele det Tidsrum, der gaar under Navn af »Istiden«, men i hvilken der har været Mellemtider, hvor Temperaturforholdene i det store og hele har været af lignende Beskaffenhed som nu.

Det Vand, som siver ned igennem Jordlagene, bliver ved, at det optager Kulsyre, i Stand til at opløse kulsur Kalk fra de Lag, det passerer. Hvor dette kalkholdige Vand atter træder frem til Jordoverfladen, kan det give Anledning til Dannelsen af Mergel, idet Kalken da udskilles enten omkring Kildevæld (som Kildekalk) eller i Søer (som Sømergel og Mosemergel). I disse Tilfælde stammer Kalkdelene fra Jordlag, som dels kan være de i det foregaaende omtalte Lag af Morænemergel og stenfri Mergel, dels dybere liggende, kalkholdige tertiære Lerlag, dels endelig Kridt- og Kalklagene fra Kridtformationen.

Det vil af det, der her er sagt, være klart, at Mergellagenes Opstaaen er nøje betinget af de omgivende Jordlags Beskaffenhed i større eller mindre Omraader. Det er derfor af Betydning for Forstaaelsen af Mergellagenes Optræden at se, hvorledes deres Beliggenhed er i Naturen med Hensyn baade til de Jordlag, de er omgivne af, og til dem, hvorfra deres Kalkindhold kan være hidrørt.

Kridtformationens Lag.

I direkte Forbindelse med Mergellagene i Viborg Egnen optræder der ingen Steder Kridt og Kalk. For at træffe saadanne Lag maa man gaa enten mod Nord, Øst eller Vest. De Lag, der her træffes, bestaar dels af Skrivekridt, dels af Blegekridt, hørende til Kridtformationens yngste Afdeling.

Mod Nord træder der ved Simested Aas Dal Skrivekridt tæt op til Overfladen paa to Steder. Det ene Sted er lidt NV. for Skinderbro (eller Skindsbro) 4.5 km V. for Møldrup Station og 7.5 km Nt. Ø. for Skals. Der findes her i Bakkekanten en Kridtgrav, hvor man ser en 2 m høj Væg af brokket Skrivekridt; ved Boring til nogle Meters Dybde skal det underliggende faste Kridt være naaet. Over det brokkede Kridtlag ligger der et Gruslag og derover lagdelt Sand.

Noget sydligere, nemlig ved N. Borup 6 km Nt. Ø. for Skals, skal der være truffet Kridtlag ved Boring til 2—3 m Dybde i Bunden af Møledammen.

Ud over dette foreligger der ikke Oplysninger om Beskaffenheden af den dybere liggende Undergrund (fra før Istiden) i hele det Om-

raade, der ligger Nord for Skals Aa til Egnen Aars—Rold Skov. Længere mod Nord bestaar Undergrunden af Kridt- og Kalklag, og det samme er rimeligvis ogsaa Tilfældet i den paagældende Egn.

Mod Øst. Efter en Afbrydelse ved den vestlige Del af Mariager Fjord, hvor Kridtformationens Lag er dækkede dels af tertiære Leraflejringer, dels af mægtige Istidslag, træder Kalklagene mod Øst til Syne i Egnen Øst for Skals Aa, direkte dækkede af Istidens Aflejringer.

Tæt Øst for den østligste Ombøjning af Skals Aa, paa Strækningen mellem Faarup og Bjerregrav JærnbaneStationer, kommer Kalken paa mange Steder nær til Jordoverfladen. Det er overalt Blegekridt, men af noget forskellig Karakter med Hensyn til Indhold af Flint og af fremmede Indblandinger. Kalken, der findes Øst for Bjerregrav Station og i Dalsiderne Nord for Bjerregrav Station, er saaledes meget stærkt fyldt med Flint. Ved det nordvestligste Findested for Kalken, en Kalkgrav mellem Faarup By og Purhus Kro — ved Landevejen mellem Hobro og Randers — indeholder Kalken næsten ingen Flint. I Følge en Analyse af den til Mergeludstillingen i Aalborg i 1910 skal den derimod indeholde en betydelig Mængde fremmede Indblandinger.

Kalken træder paa det sidste Sted næsten helt til Jordoverfladen. Det samme er Tilfældet adskillige Steder i Asfærg, Kovsted og Raasted Sogne. Fra flere af disse Steder bruges Kalken som Mergel. — Andre Steder, saasom ved Kovsted By og Nordøst derfor, kommer den til Syne ved Gravningen af Brønde.

Kalken fortsætter sig fra dette Omraade som et Lag, liggende i forholdsvis ringe Dybde, videre mod Sydøst over Oust Mølle forbi Randers. Mod Vest begrænses den — i Egenskab af øverste prækvartære Aflejring (d. v. s. fra før Istiden) — af tertiære Lag, der paa mange Steder vides at gaa langt ned i Jorden. Ved Langaa skal den underliggende Kalk dog ved Boring være naaet i en Dybde af ca. 45 m under Havfladen; men ved Frijsenborg er den derimod ikke truffet i en Dybde af 105 m under Havfladen (203 m under Jordoverfladen).

Paa Grund af de Forhold, hvorunder Mergellagene fra Istiden er opstaaede, er det kun fra Kridtlagene mod Nord og mod Øst, at Indholdet af kulsur Kalk i Mergelen i Viborg Egnen kan anses for at være hidført.

Mod Vest fra Viborg træffes der Kalklag ved Mønsted og Davbjerg, hvor Kalken fra gammel Tid er brudt dels i aabne Brud, dels i underjordiske »Kover«. Ved Mønsted er der nu to store, aabne Brud i Blegekridtet, der med sine Lag af lys Flint ligger dels med horisontal, dels med hældende og uregelmæssig Lagstilling, et Tegn paa, at Lagene her ikke fuldt ud ligger i deres oprindelige Leje.

Blegekridtet her benyttes dels til Brænding, dels som Gødningskalk og Mergel.

Tertiærformationens Lag.

I hele det Omraade, der ligger imellem de her angivne Kridt- og Kalkpartier, er det Tertiærformationens Lag, der danner Underlaget for Istidens Aflejringer. Fra andre Dele af Danmark vides, at de ældste Tertiæraflejringer er graa Mergellag af paleocæn Alder. Derover kommer plastiske Lerlag fra den næste — eocæne — Tidsafdeling af Tertiæret. Hertil hører muligvis en Del af de dybeste Lag, der er boret ned i ved Frijsenborg; ligeledes er en 196¹/₂ m dyb Boring i Viborg naaet ned i eocæne og paleocæne Lag (se Side 40).

Det er dog først de to efterfølgende Afdelinger af Tertiæret: Oligocæn og Miocæn, man træffer i Viborg Egnen paa en saadan Maade, at de kommer i Betragtning i Forbindelse med Mergelen, idet de to foregaaende Afdelingers Lag sædvanligvis ligger i betydelig Dybde og dækkede af de yngre tertiære Aflejringer.

Oligocæne Aflejringer¹⁾.

I det Afsnit af Tertiærperioden, der benævnes Oligocæn, udgjorde det betragtede Omraade en Del af et Hav, der i den første og den mellemste Del af dette Tidsafsnit var temmelig dybt, men som efterhaanden blev grundere og grundere, saa at der endog i den følgende Tid fremkom tørt Land. Den oligocæne Afdeling deles ved Hjælp af Aflejringerens Indhold af Dyrelevninger i Nedre, Mellem og Øvre Oligocæn. Om den første af disse er repræsenteret her, er ikke ganske afgjort; derimod optræder der paa adskillige Steder Jordlag, som er afsatte i de to andre Afsnit.

De Aflejringer, som det her drejer sig om, udgøres dels af Ler, dels af Sand. Bedst kendte af disse er Lerlagene, idet disse bruges i udstrakt Grad i Teglværksindustrien. Lerarterne er af noget forskellig Beskaffenhed, svarende til de ulige Forhold i Henseende til Havdybde o. l., hvorunder de er afsatte.

Mellemoligocæne Lag kommer til Syne i mange af de Teglværksgrave, der findes langs Sydsiden af Gudenaa Dal mellem Bjerringbro og Ulstrup Stationer. Nederst ligger der her flere Steder graat, lidt grønligt, meget fedt Ler, hvori kan findes sprukne, gule til brune,

¹⁾ De væsentligste Undersøgelser over disse Jordlags Alder og Forsteningsindhold i denne Egn er J. P. J. RAVN: »Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer«. D. kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 1907, og »Om nogle ny Findesteder for Tertiærforsteninger«. Medd. fra Dansk geol. Forening. 1909.

Kalk- og Jærnstenskonkretioner. Det er saadanne Lerlag, der især benyttes til Teglbæring ved Sofielund Teglværk SØ. for Ulstrup Station¹⁾ og ved Hesselbjerg Teglværk 2 km ØSØ. for Bjerringbro²⁾.

Findestederne for det tertiære Ler er indlagte paa det medfølgende Kort.

Ved Sønderbæk Teglværk, Syd for Viborg-Randers Landevej, nær ved Udspringet af Skals Aa, findes graat, svagt grønligt, noget kalkholdigt Ler, der muligvis er af samme Alder. Der findes Skalsumper deri, men der blev ingen bestemmelige Stykker fundet³⁾. Ved Faarup Teglværk, umiddelbart Øst for Faarup Station, findes der lyst graagrønt Ler, der maa antages at være af mellemoligocæn Alder. Der blev heri fundet en enkelt, stor, hel Skal af *Cyprina (rotundata(?)*), og man ser i Leret mange Brudstykker af tilsyneladende samme Slags⁴⁾.

Øvre oligocæne Lag. Over de mellemoligocæne Lag af graat, fedt Ler findes der i Bakkerne langs Sydsiden af Gudena Dal, mellem Ulstrup og Bjerringbro, Lag af mere mørkt og mere sandet, grønligt, glaukonitholdigt Ler, der paa sine Steder opadtil i Lagene gaar over i næsten sort Ler, som ved Forvitring antager en brun eller gullig Farve. Det indeholder pletvis Kalk- og Jærnkongkretioner. Ler af denne Art findes ved Sofielund Teglværk. Ved de Forsteninger, som RAVN her har fundet, har han ment at kunne bestemme Leret som øvre oligocænt⁵⁾.

Tilsvarende Ler findes ved Danstrup, Hesselbjerg og Bøgeskov Teglværker og flere andre Steder langs Sydsiden af Gudena Dal. Ligesaa træffes det bl. a. i Jærnbangennemskæringen Vest for Tange Station, ved Tange Aa SØ. for Tange Station, ved Vejen imellem Tange og Bjerringbro, og ved Vejen mellem Bjerringbro og Ulstrup NØ. for Kjeldinghøl. Saaledes som disse Lag ligger, ret ensartet udformede og sammenhørende i Terrænet, synes det rimeligt at antage,

¹⁾ Af Forsteninger har RAVN her fundet følgende. Muslinger: *Leda Deshayesiana*, *Venericardia Kickxi*, *V. tuberculata*, *Astarte Kickxi*, *A. Henckeliusiana*. Sotænder: *Dentalium Kickxi*. Snegle: *Natica Nysti*, *N. dilatata*, *Aporrhais speciosa*, *Cassidaria nodosa*, *Murex Deshayesi*, *Fusus bififormis*, *F. Deshayesi*, *F. Waeli(?)*, *F. multisulcatus*, *Pleurotoma Selysi*, *P. Konincki*, *P. laticlavata*, *P. subdenticulata*.

²⁾ Ved Hesselbjerg Teglværk er der fundet: *Leda Deshayesiana* (af RAVN), *Venericardia Kickxi*, *Natica Nysti* og *Fusus Deshayesi* (velvilligst bestemt af RAVN).

³⁾ J. P. J. RAVN har senere her fundet en *Nucula*.

⁴⁾ J. P. J. RAVN har herfra senere faaet en Del Skaller; han har venligst meddelt mig, at der efter foreløbig Bestemmelse findes: *Pecten sp.*, *Cyprina sp.*, *Dentalium sp.*, *Aporrhais speciosa*, *Cassidaria nodosa*, *Cassis Rondeleti*, *Tritonium flandricum*, *Murex sp.*, *Pleurotoma intorta*, *P. Selysi*, *P. regularis*, *P. Konincki*, *P. Duchasteli*.

⁵⁾ Der er fundet følgende: *Leda gracilis*, *Meretrix splendida*, *Dentalium sp.*, *Aporrhais speciosa*, *Pleurotoma Konincki*.

at de hører til en og samme Aflejring, selv om der endnu ikke kendes Forsteninger fra dem.

Tertiære Lerlag, tydelig lagdelte, men lysere af Farve, er ogsaa fundne ved Sløvkrog Ø. f. Bjerringbro, hvor de underlejrer Moræne-mergel og træder frem i Dagen paa et enkelt Sted.

I Tilslutning til de her nævnte Lerlag findes der paa mange Steder Lag af Kwartssand, som i Følge deres Beliggenhed naturligt kan antages at være afsatte i Tilknytning til de øvre, sandede, oligocæne Lerlag. De er med Hensyn til Kornstørrelse af noget ulige Beskaffenhed, idet de veksler fra meget fint Sand til groft, næsten ærttestort Kwartssand. Mod Vest fortsætter Lag af denne Art langs Tange Aa og den senglaciale »Falborg Dal« til Rødkærsbro, hvor de udnyttes i adskillige Sandgrave. Undertiden finder man Sandlagene kittede sammen til et Stenlag, f. Eks. i Dalsiden Syd for Tange Aa, Sydvest for Tange Station.

Ogsaa længere nordpaa, i Omegnen af Nørreaa Dal, findes saadanne Lag, f. Eks. paa Ø i Nørreaa Dal, i Omegnen af Hjorthede samt endnu længere nordpaa ved Læsten og ved Skottrup, N. for Kvorning, hvor de overlejres af Brunkulslag. — Øst for Hjorthede, hvor Lagene udnyttes til Cementstensfabrikation, findes der i Sandlagene Sten af indtil Hønseægs Størrelse. De større Sten er overvejende dels Kvarts, dels stærkt forvitret Flint; desuden er der fundet Smaasten af Lerskifer og Sandsten samt nogle Stykker af Silurkoraller.

Saa længe der intet nøjere kendes, synes det at ligge nær at anse disse Sand- og Gruslag som afsatte under den Hævning, der fandt Sted ved Overgangen fra det oligocæne til det miocæne Afsnit af Tertiærperioden.

Miocæne Aflejringer.

Nedre Miocæn. Blandt de ældste af de Aflejringer, der hører til Tertiærtidens miocæne Afsnit, maa nævnes Brunkullene, der bestaar af mere eller mindre forkullede Levninger af Tørv med dens Indhold af Trærester. Hvor saadanne Lag findes paa deres oprindelige Leje, er dermed angivet, at der her under deres Aflejring var fremtraadt tørt Land.

I den her betragtede Egn er der paa flere Steder fundet Brunkul. Tidligst kendte er Brunkullene ved Østsiden af Hald Sø, hvorfra Kullene for ca. 60 Aar tilbage blev brugte et helt Aar igennem som Brændsel i en Klædefabrik i Viborg¹⁾. Ligeledes er der paa to

¹⁾ N. HARTZ. 1909. Bidrag til Danmarks tert. og diluviale Flora. D. G. U., R. 2, Nr. 20.

Steder i Nærheden af Nørre Mølle NØ. f. Viborg fundet Lag af Brunkul med mange Trælevninger i henholdsvis $7\frac{1}{2}$ og $10\frac{1}{2}$ Meters Dybde¹⁾.

Ved Vingegaard er der i Følge en paa MINERALOGISK MUSEUM opbevaret Meddelelse af »Aalborg Brøndboringsselskab« gennemboret følgende Lag:

Til	9' (3	m)	rødt Sand.
-	42' (13	-)	graat Sand.
-	52' (16 $\frac{1}{3}$	-)	»Mudder«.
-	70' (22	-)	Sand.
-	76' (24	-)	Brunkul med Sand.
-	112' (35	-)	Sand.

Saa længe dette Fund stod ganske isoleret i en Egn, hvor man iøvrigt ingen Brunkul havde fundet, var der næppe tilstrækkelig Grund til at tillægge Meddelelsen væsentlig Betydning. Det Lag af Brunkul, som her er truffet, har imidlertid vist sig at have en betydelig Udbredelse mod Sydøst. Ved Gaarden Skottrup, 2 km SØ. f. Vingegaard, er der i 17 m Dybde fundet et Trælag (Brunkulstræ), under hvilket der laa graat, klæget Sand. Vandet fra dette Sandlag var »tjæreagtigt«. Lignende Trælag er der fundet ved Brøndgravning ved Nabogaarden 500 m mod Nordvest og i Engen 300 m Vest for Skottrup, hvor der er Kildevæld fra det underliggende tertiære Sand. Paa disse sidste Steder ligger Laget i omtrent ens Højde, d. v. s. 20—23 m over Havfladen, medens Laget ved Vingegaard kun ligger et Par Meter over Havfladen. Ved en endnu større Højde, nemlig ca. 30 m over Havfladen, er der 500 m Syd for Skottrup fundet et Brunkulslag af $\frac{1}{3}$ m Mægtighed i en Sandgrav tæt Nord for et Omraade med stenfri Mergel, som senere skal omtales. Det tynde, jordagtige Kul-lag ligger under et tyndt Lag stenfrit Ler, som atter overlejres af Istidsdannelser; ligeledes hviler det paa et tyndt Lag stenfrit Ler, som igen hviler paa tertiært Kvantssand. Dette underliggende Sand er ret uensartet med Hensyn til Kornstørrelse; noget er ganske fint Kvarts-sand, andre Lag i Profilet indeholder indtil ærtstore Kvartskorn. Horizonten med tertiært Sand kan følges paa en lang Strækning i Dalskrænterne fra den nævnte Sandgrav mod Nord hen imod Vingegaard. Muligvis er de Lag af Sand og »Mudder«, der her er truffet nærmest over Brunkullene, ogsaa af tertiær Alder.

I Egnen Nord for Gudena Dal er der ogsaa enkelte Steder truffet Lag af Brunkul.

Ved en Brøndgravning, der i Sommeren 1912 blev foretaget ved Vejkrydset 1 km Vest for Vindum, ved en Terrænhøjde af $64\frac{1}{2}$ m,

¹⁾ N. HARTZ. 1909. Bidrag til Danmarks tert. og diluviale Flora. D. G. U., R. 2, Nr. 20.

blev der i en Dybde af $25\frac{1}{2}$ m truffet et Brunkulslag af $1\frac{1}{4}$ m (2 Alen) Tykkelse. De gennemgravede Jordlag var følgende:

5	m	Moræneler.	
17	-	$\left\{ \begin{array}{l} \text{rødt, smaastenet Grus.} \\ \text{Sand.} \\ \text{Grus som øverste Lag.} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} \text{I denne Lagrække eller maaske ved dens nedre} \\ \text{Grænse fandtes et Lag af sandslebne Sten.} \end{array} \right\}$
$3\frac{1}{2}$	-	gult til hvidt, tertiært Kwartssand.	
$1\frac{1}{4}$	-	Brunkul.	
10	-	graat Glimmersand.	

Ved et Hus, der ligger 450 m mod Nordvest derfor, er et lignende, men tyndere Kullag truffet under tilsvarende Lagforhold.

Kullene er stærkt hensmuldrende og indeholder en Del Klumper, der er sammenkittede af Jærnforbindelser. De indeholder Træ i ringe Mængde, men af bestemmelige Planterester er der ingen fundet.

I det underliggende, graa Glimmersand findes tynde Lag af graat til sort, skiferagtigt, glimmerrigt Sand, hvori der ligger Planterester af ubestemmelig Karakter.

Underlaget for Glimmersandet kendes fra Brønden ved Vandværket i Vindum By, hvor det er groft Kwartssand af ærtestore Kwarts-korn.

Lag af Brunkul skal ligeledes være truffet ved Gravningen af Brønden ved Bjerring Vandværk.

I Tilslutning til disse Meddelelser om Brunkulsforekomster skal omtales en Forekomst af sort til brunt Glimmerler, som rimeligvis stammer fra samme Tid. Det findes paa Ø i Nørreaa Dal, dels i Bakkerne tæt Nord for Ø By, men dog i større Udstrækning paa Nordsiden af Ø. Der har her tidligere ligget et Teglværk, hvori Leret er benyttet. I Følge Undersøgelser, der er foretagne af STATS-PRØVEANSTALTEN, er der her to Slags, der forholder sig uens over for Brænding, idet den ene Slags først smelter ved 1610^0 C. (Segerkegle 27) og saaledes maa betegnes som ildfast Ler. Den anden smelter under Segerkegle 26 og betegnes ikke som ildfast.

Ved en Række Boringer, som i sin Tid er foretagne, har det ild-faste Ler vist sig at forekomme over et ret stort Omraade, som dog ikke ligger samlet. Det naar en Mægtighed af $3\frac{1}{2}$ m. Det er dækket af $\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ m Sand. Pletvis er det tillige dækket af — eller omdannet til — Rødler, som ikke naar Ildfasthed.

I Forbindelse med dette »Brunkulsler« forekommer der paa Ø meget udstrakte Lag af tertiært Kwartssand.

Mellemmiocæn, den næstfølgende Afdeling, kendes fra Aflejringer ved Viborg. Her er paa flere Steder foretaget Boringer ned i tertiære Lag; af disse Boringer er den af den største Interesse, som er udført

ved Viborg Andelsslagteri, og som har trængt ned igennem følgende Jordlag¹⁾. Terrænhøjde 23 m.

8	m	Moræneler	til	8	m
14	-	brunliggraat Glimmersand.....	-	22	-
$\frac{1}{3}$	-	graat, fintsandet Glimmerler	-	$22\frac{1}{3}$	-
$27\frac{2}{3}$	-	groft, lysegraat, lidt glimmerholdigt Sand	-	50	-
14	-	Glimmerler	-	64	-
$11\frac{1}{3}$	-	Glimmersand.....	-	$75\frac{1}{3}$	-
$\frac{2}{3}$	-	»Muslingforsteninger«, Mellemmiocæn	-	76	-
$42\frac{1}{4}$	-	mørkebrunt, saa godt som sandfrit Glimmerler ..	-	$118\frac{1}{4}$	-
$16\frac{3}{4}$	-	lysegraat, plastisk Ler med Indlejringer af mørkegrøn Glaukonitmergel.....	-	135	-
$4\frac{2}{3}$	-	»sandblandet Blaaler«	-	$139\frac{2}{3}$	-
$18\frac{1}{3}$	-	»lysegraa grøn Kalkmergel«	-	158	-
1	-	»Kalklag med Flint«	-	159	-
31	-	»lysegraa Kalkmergel«	-	190	-
$\frac{1}{2}$	-	»Kalklag med Svovlkis«	-	$190\frac{1}{2}$	-
6	-	»meget blød, blaa Kalkmergel eller Ler«	-	$196\frac{1}{2}$	-

De Lag, der findes i dette Boreprofil, stammer fra meget forskellige Afsnit af Tertiærtiden. Regnet efter disse Afsnit skulde Profilet omfatte:

68	m	Mellemmiocæn.....	8	—	76	m	Dybde
$42\frac{1}{4}$	-	Oliocæn (?)	76	—	$118\frac{1}{4}$	-	—
$16\frac{3}{4}$	-	Eocæn	$118\frac{1}{4}$	—	135	-	—
$61\frac{1}{2}$	-	Paleocæn	135	—	$196\frac{1}{2}$	-	—

Istidens Aflejringer.

De Jordlag, som Istidens Ismasser udbredte sig over, da de fra Skandinavien naaede til Viborg Egnen, var for en væsentlig Del af den Art, der er beskrevet i det foregaaende. Hvor meget af de daværende øverst liggende Lag, Isen har fjærnet, kan der kun have løse Formodninger om. Den »prækvartere« Overflade (d. v. s. fra før Istiden), som nu foreligger, er den, der forefandtes, efter at Afskrabningen havde fundet Sted, og Isens Moræneindhold med det deraf udslæmmede Grus, Sand og Ler blev aflejret. Denne bestaar altsaa mod Nord og mod Øst af Kridt og Kalk og i selve Viborg Egnen og Egnen Øst for Viborg af tertiært Ler og Sand med spredte Lag af Brunkul.

Ved sin Bevægelse hen over disse Lag optog Indlandsisen i sig Dele af Underlaget, saaledes som det før er nævnt. Disse Indblandinger blev en Bestanddel af de Jordlag, der blev tilbage efter

¹⁾ Lagenes Art og Alder er anført efter J. P. J. RAVN. 1907. Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer.

Isens Bortsmeltning. Dannelsen af Istidens Mergellag staar derfor i nært Forhold til, hvorledes Indlandsisens og dens Smeltevandsfloders Strømretninger har været. Selv om Kendskabet dertil er i høj Grad brudstykkeagtigt, er det, der vides, dog noget oplysende med Hensyn til Mergelens Opstaaen.

Indlandsisen selv maa antages at have overskredet Omraadet fra Retninger, der ligger mellem Nord, Nordøst og Sydøst. Mellem disse Verdenshjørner maa Isens Bevægelsesretning formodes at have skiftet i den store Nedisning. Det er dog mest for det sidste Isdækkes Vedkommende, at Retningerne af selve Isens Bevægelse og af Smeltevandsflodernes Baner under Isen kendes.

Isens Bevægelsesretninger faar man Oplysning om ved Hjælp af adskillige langstrakte Højdedrag og Bakkerygge, som betegner Belligenheden af Isdækkets Yderrand i visse Afsnit af Bortsmeltnings-tiden, da Isranden var stillestaaende (stagnerende). Da Isen stadig bevægede sig fremad, førtes der mere og mere Materiale frem til den stillestaaende Isrand og ophobedes der i Bakker eller Bakkerækker, hvis Længderetning faldt sammen med Israndens Leje i det paagældende Tidsrum. Nogle saadanne »Israndslinier« er indlagte paa Kortet, der ledsager nærværende Afhandling. Da Isen i det store og hele har bevæget sig vinkelret ud imod Randen, har Bevægelsesretningen saaledes været omtrent tværs paa de efter hinanden følgende Israndslinier.

Det Smeltevand, der opstod paa og i Isdækket, og som igennem Revner naaede ned til dettes Underlag, banede sig sin videre Vej under Isen som »subglaciale« Floder, hvis Strømretning i væsentlig Grad faldt sammen med Isens. De derved opstaaede »subglaciale« Tilløbsdale for Vandet frem til Isranden er i dette Omraade til Stede i særlig rig Mængde, saaledes som det er paavist af N. V. USSING. Levninger efter dem har man nemlig i de mange langstrakte Søer og Rækker af Søer samt i flere af de lange Dale, som Egnen er saa rig paa.

Nu viser forskellige Iagttagelser, der er gjorte i Forbindelse med denne Egns Dalsystemer, at disse — i hvert Fald delvis — maa være ældre end den sidste Nedisning, og at de muligvis allerede i den forudgaaende, store Nedisning har været benyttede som Afløbsrender (eller Tilløbsrender til Isranden) for Isens Smeltevandsfloder.

For Gudenaas Dals Vedkommende kan saaledes nævnes, at der i den ligger betydelige Lag af stenfri Mergel (ved Kjeldinghøl), som er ældre end det sidste Isdække. Et tilsvarende, men tyndt Lag med underliggende Morænemergel, der er fundet Øst for Bjerringbro, viser, at man her har at gøre med Lag fra et Isdække forud for det sidste. Dalen har saaledes været til Stede allerede forud for

disse Lags Aflejring og maa være dannet i eller forud for den paa-gældende Nedisning, hvis Aflejringer ligger deri.

Den subglaciale Floddal, man kan spore fra Viborg Søerne igennem Rødsø, Hærup Sø og Klejtrup Sø til Mariager Fjord, gaar ved Hobro ned til en ualmindelig stor Dybde. Der er her paa et Sted foretaget en Boring ned til $79\frac{1}{2}$ m Dybde¹⁾, d. v. s. ca. 75 m under Havfladen, uden at naa igennem Istidens Aflejringer, der her næsten udelukkende bestod af finere og grovere Sand. Det ligger nær at antage, at Udgravningen af den dybe, subglaciale Flodrende, der her findes, allerede er foregaaet i den store Nedisning, der antagelig i ret væsentlig Grad har haft Strømretning for Isen og Smeltevandet fælles med den sidste Nedisning. I begge Nedisninger har da rimeligvis denne Dal dannet Afløb for Vandmasser under Isen.

De Dalsystemer samt Sørækker og langstrakte Søer, der nu danner et saa vigtigt Led i Viborg-Hobro Egnens Topografi, har da muligvis for visse Dele en forholdsvis gammel Plads i Egnens geologiske Udviklingshistorie i Istiden.

Dalenes Tilstedeværelse giver iøvrigt paa forskellig Maade Anledning til Fremkomsten af Modsætninger og Afvekslinger, som tjener til at oplyse om Landskabets geologiske Bygning uden for Dalene. Der skal her saaledes nævnes, at der i Henseende til Jordbundsforholdene er en gennemgaaende Forskel imellem Skraaningerne ned imod Dalene samt de uregelmæssige Bakkepartier nær oven for disse og det mere regelmæssige Højland, som iøvrigt udgør Landskabet imellem Dalene, særlig saaledes som det fremtræder paa Strækningen mellem Nørreaa Dal og Gudena Dal.

De lyng- og kratbevoksede Bakkepartier og Skraaninger langs Dalene er gennemgaaende af en udpræget sandet og ufrugtbar Karakter i Sammenligning med Højlandet, hvor det paa store Strækninger i aldeles overvejende Grad er Moræneler, der udgør Underlaget for Mulden. Den stadige Gentagen af dette Forhold viser, at der under de øverste Istidslag, Leret, som findes paa Højlandets bølgede Moræneflader, ligger en mægtig Lagserie af lagdelte Sand- og Grusaflejringer. Boringer, der er foretagne, stadfæster dette Forhold. Da Højlandets Moræneler er det sidste Isdækkes usorterede Afsmeltningsrest, maa de underliggende Sand- og Gruslag være aflejrede i et eller andet Tidsrum, forinden Isen dækkede Omraadet for sidste Gang.

Denne Lagserie af Sand og Grus er det, der træder frem i Skraaninger og Skrænter og giver Anledning til deres paa mange Steder karakteristiske Præg. Paa nogle Steder, saasom ved Ø i Nørreaa Dal, er det dog ikke blot denne sandede Lagserie fra Istiden, der

¹⁾ Anført efter en Meddelelse til MINERALOGISK MUSEUM.

træder frem i Bakkesiderne, men tillige Sandlag af tertiær Alder. Det samme er pletvis Tilfældet ved Hjorthede og Syd for Gudenaå.

Paa enkelte Steder er der fundet Lag af Moræneler, som maa antages at høre til under den nævnte Serie af lagdelte Aflejringer, og som hviler paa tertiære Lag. Et saadant Lag af Moræneler eller Moræne-mergel er det naturligt at finde paa dette Sted i Lagrækken, da Landskabet i to — eller flere — fra hinanden adskilte Tidsrum har været dækket af Indlandsis. Dette Morænelag er da den usorterede Afsmeltningsrest fra et ældre Isdække, ligesom Moræneleret i Højlandet er Afsmeltningsresten fra det sidste.

De lagdelte Aflejringer imellem de to Morænelag kan anses for at være afsatte i den mellemliggende Periode, dels umiddelbart efter den første, dels tæt forud for den anden Isdækning. I begge Tilfælde har Udslæmningen og Aflejringen fundet Sted under Indvirkning af Smeltevand, der er strømmet ud fra Isen. Et Led i disse Aflejringer danner de Lag af stenfri Mergel, som udgør den vigtigste Del af hele denne Egn's Mergellag.

Fra den varme »Interglacialtid«, der har ligget imellem de to Nedisninger, kan de Lag af Ferskvandskalk og Diatoméjord hidrøre, som kendes fra tre Steder inden for Omraadet, og som er baade underlejret og dækket af lagdelt Sand.

Inden for de Aflejringer, der stammer fra Istiden (deri medregnet Interglacialtiden), kan der saaledes skælnes mellem flere Afdelinger, der indeholder Mergel. Regnet fra neden er de følgende:

1. Nedre Lag af Moræne-mergel.
2. Serie af lagdelte Aflejringer, indeholdende stenfri Lermergel.
3. Interglacial Ferskvandskalk og Diatoméjord.
4. Øvre Moræne-mergel (Moræneler), samt endelig
5. stenfri Lermergel, der er opstaaet ved Slutningen af Istiden, idet rindende Vand har nedslæmmet Dele af det øverste Morænedække i vandfyldte Lavninger i Terrænet, hvor det senere er bleven dækket af Tørvelag.

Mergellagene.

Nedre Moræne-mergel.

Den nedre Moræne-mergel er fundet paa en Del Steder langs Gudenaå Dal, og er fra disse Steder bleven brugt i temmelig stor Udstrækning til Jordforbedring.

I Omegnen af Stærkær Syd for Gudenaå mellem Bjerringbro og Ulstrup træder saadanne Mergellag pletvis frem i Skraaningerne ned imod Gudenaå Dal.

Der er her ved Hjælp af Dybdeboringer undersøgt et ret omfattende Mergelomraade NØ. for Sognevejen fra Bjerringbro til Gjerning, lidt Syd for det Sted, hvor Vejen skilles fra Bjerringbro-Ulstrup Vejen. Udgangspunktet for Undersøgelsen var en stor, gammel Mergelgrav (Køregrav), liggende tæt Vest og Nordvest for Gaarden; her ses en 3—4 m høj Væg med lys, gul Morænemergel (stenet Lermergel) af en noget grov, sandet Beskaffenhed og indeholdende en Del Sten, navnlig af Flint.

Mergelomraadet danner en langstrakt, rygformet Bakke, der med faldende Højder strækker sig nordpaa fra Mergelgraven. Overjorden bestaar dels af Sand, dels af Moræneler. Dens Tykkelse er i Mergelgraven kun $\frac{1}{2}$ —1 m, men er iøvrigt i det Parti, der slutter sig nærmest til Bakkeryggen, 1,9—2,4 m og tiltager i Tykkelse ud til Siderne, hvor Mergelen paa sine Steder er dækket af indtil 6 m Sand og Grus.

Paa de Steder, hvor Mergelens Underlag er truffet, er dette graat, fedt tertiært Ler. Saadant Ler gaar i Dagen tæt Ø. for Mergelpartiet og er her i tidligere Tid benyttet til Teglværksbrug. Det er sammenhørende med det øvrige oligocæne Ler Syd for Gudenaa.

Mergelens Tykkelse og Kalkindhold fremgaar af nedenstaaende Liste, hvor Kalkindholdet er Middeltal for de forskellige Borehuller. Disses Numre angiver den Rækkefølge, hvori Boringerne er udført, og er disses oprindelige Numre.

	I	II	III	V	VII	VIII
Mergelens Mægtighed i Meter.....	8,1+	4+	11+	5,4+	6,4	6
Procentindhold af kulsur Kalk	16,7	18,9	24,8	21,5	15,5	20,5

Et + føjet til Tallet for Mægtigheden angiver, at Mergelen ikke er gennemboret. Kalkholdigheden varierer mellem 13,6% og 31,6%. Denne, den højeste Kalkholdighed, havde en Prøve, taget i Mergelgraven. Middeltallet for samtlige udtagne Prøver er 21% kulsur Kalk.

En Boring, der er foretaget i en Mergelgrav 600 m vestligere, viste, at der her findes Mergel af samme Art og under de samme Lejringsforhold, dækket af Grus og hvilende paa tertiært Ler. Middeltalkalkholdigheden var her ca. 21%, varierende mellem 17,5 og 24,7%.

Hvorledes Morænemergelens Lejringsforhold er, kommer iøvrigt til Syne i en stor, gammel Mergelgrav i Stærkær By. Her finder man nederst i Graven lys Morænemergel, der maa anses for at høre til samme Mergellag som de førnævnte. Derover ligger en stenfri, brokket Lermergel. En Prøve af den sidste indeholdt 15,9%, medens en Prøve af Morænemergelen indeholdt 39,4% kulsur Kalk. I Følge

en tidligere foretagen Analyse skal en Prøve fra Mergelgraven i det af D. G. U. undersøgte Mergelomraade have haft et lignende Indhold af kulsur Kalk. Endelig skal det nævnes, at en Prøve af Morænemergel, taget i en noget østligere liggende Mergelgrav, viste et Indhold af 44,2⁰/₀ kulsur Kalk.

De forskellige her nævnte Forekomster af Morænemergel tilhører, saa vidt det kan ses, et og samme Lag, den nedre Morænemergel. Denne viser sig saaledes her at have en ret forskellig Kalkholdighed, rimeligvis beroende paa den større eller mindre Mængde, Indlandsisen har optaget af den kalkfattige, tertiære Undergrund, den har maattet passere, inden Aflejringen af Morænemergelen har fundet Sted.

Paa den modsatte Side af Gudena Dal findes ved Gaarden Sløvkrog, 2 km Ø. for Bjerringbro, et Mergelomraade med nedre Morænemergel, hvis Udstrækning er undersøgt i Sammenhæng og med en stor, gammel Mergelgrav som Udgangspunkt. Denne Mergelgrav ligger N. for Sognevejen, men den nuværende Mergelmængde ligger navnlig Syd for Sognevejen, imellem denne og Jærnbanen Syd og Sydvest for Gaarden.

Overjorden er overvejende Moræneler, d. v. s. udvasket Morænemergel, og den har en meget ensartet Mægtighed, nemlig 1,6—2,0 m. Mergelen er af gulgraa Farve, sædvanlig noget sandet og indeholdende en Del større Sten. Den gaar nedadtil over i vekslende Lag af rødt Sand og Mergel, men ved Mergelomraadets Nordgrænse, Nord for Sognevejen, har der under Mergelen vist sig at ligge tertiære Lag af sort Ler og gult, klæget Sand.

For de enkelte Borehuller Syd for Vejen er Mægtigheden og Kalkholdigheden følgende:

Borestedernes Nr.	V	VI	VII	VIII	IX
Mergelens Mægtighed (m)	9,2	7,5	9,0	4,6+	8,0
— Kalkholdighed (°/0) . . .	29,0	27,2	28,1	28,4	29,1

Middelkalkholdigheden er 28,5⁰/₀ kulsur Kalk.

Medens dette Sted ligger paa Skraaningen ned imod Gudena Dal, men dog ved en Højde, som Dalens højeste Spor af Flodaflejringer ingen Sinde naar, er der noget vestligere truffet en tilsvarende Morænemergel under Flodaflejringer og under stenfri Lermergel. Stedet er en Grusgrav, 1 km Øst for Bjerringbro. Der findes her mægtige Gruslag, afsatte paa en Tid, da Gudenaas Vand paa Grund af Isspærring mod Øst maatte søge sig Afløb igennem den østlige Del af Nørreaa Dal samt Skalsaa Dal til Limfjorden.

Under Gruset ses enkelte Steder et tyndt Lag af stenfri Lermergel, der hviler paa et ret aneligt Lag af Morænemergel. Dettets

Underlag er atter tertiært Ler. Analyserede Prøver af de to Mergelarter havde et Kalkindhold af henholdsvis 48⁰/₀ og ca. 26⁰/₀ kulsur Kalk.

Den stenfri Lermergel svarer efter al Sandsynlighed i Alder til den udstrakte Mergelaflejring, der senere skal omtales fra Kjeldinghøl, noget østligere. Den underliggende Morænemergel, der i Kalkholdighed stemmer godt overens med Mergelen ved Sløvkrog, støtter ved sin Beliggenhed stærkt den Opfattelse, at alle de her omtalte Aflejringer af Morænemergel ved Gudenaå hører til det ældre af de to Morænelag, der maa være afsatte i denne Egn.

Imellem Hjorthede By og Ilsø ligger der en meget stor gammel Mergelgrav, hvor man af de nuværende smaa Profiler kan se, at der findes Morænemergel, dækket af stenfri Lermergel og mægtige Lag af Sand. Her findes dog maaske ogsaa stenfri Mergel i større Dybde, og det er ikke helt afgjort, hvorledes Lagforholdene i det hele er paa dette Sted.

Imellem Mammen og Dalsgaard træder den »nedre« Morænemergel pletvis nær til Overfladen ved den dybt nedskaarne Dal, der her findes. Som Regel er den dog dækket af mægtige Lag af Sand og Grus, der ogsaa væsentligst udgør Dalens Sider. En Prøve af Morænemergel fra Bunden af en gammel, nu forlængst forladt Mergelgrav viste et Indhold af 24,4⁰/₀ kulsur Kalk.

Stenfri Diluvialmergel.

Det er tidligere nævnt, at der igennem Højlandet strækker sig en Lagserie af lagdelte Aflejringer, som væsentlig bestaar af Sand og Grus, og hvori der pletvis forekommer stenfri Mergel. Om alle de kendte Forekomster af denne Art Mergel hører med til denne Lagseries Aflejringer kan dog ikke siges med Bestemthed, men der er heller ikke hidindtil fremkommen noget, som afgjort taler derimod. Selv om derfor disse Mergellag iøvrigt viser en Del Forskelligheder, skal de her omtales som hørende til en og samme Gruppe.

Sydvest for Kjeldinghøl, 3 km Ø. for Bjerringbro, ligger et anseeligt Leje med graa, stenfri Lermergel. Stedet ligger lidt Nord for Gudenaå, paa Sydskraaningens af den Sandflade, som den senglaciale Gudenaå afsatte her paa et Tidspunkt, da Afløbet til Randers Fjord var spærret af Indlandsis, og Vandet maatte søge Afløb igennem Skalså Dal.

Af det øverste Lag af den oprindelige Mergel, sædvanlig kun 0,2—0,4 m, er Kalken udvasket, men iøvrigt er Mergelen kun dækket af Sand, tilhørende Gudenaås senglaciale Flodslette. I det Omraade, der er undersøgt ved Boring, varierer den samlede

Overjords Mængde mellem 0,3 m og 4 m, med en Gennemsnitsmægtighed af ca. $2\frac{1}{2}$ m.

I et gennemboret Omraade med et Flademaal af ca. 18,000 m² har Mergelen en Gennemsnitsmægtighed af ca. 10 m. Dens Højde over Havet er indtil 17 m. De undersøgte Prøver fra de forskellige Borehuller inden for dette Omraade viser følgende Gennemsnitsværdier for Kalkindholdet: 40,7⁰/₀; 42,8⁰/₀; 38,8⁰/₀; 38,6⁰/₀; 42,5⁰/₀; 41,5⁰/₀; 40,0⁰/₀; 43,1⁰/₀. Tre Boringer, liggende i Udkanten af Omraadet, viste et gennemsnitligt Kalkindhold af 27,0⁰/₀; 30,0⁰/₀ og 33,6⁰/₀.

I Profiler i Bakkerne længere mod Nordøst, nemlig Nord for Rønge, ses ogsaa stenfri, lagdelt Diluvialmergel, men det er her dækket af mægtige Lag af Diluvialsand. Rimeligvis er disse Lag i Henseende til Alder sammenhørende med Mergelen ved Kjeldinghøl.

Et tilsvarende Lag kommer til Syne tæt oven for Bakkeskraaningerne længere mod Nordøst, nemlig tæt Nord for Ulstrup Skov, 1200 m SV. f. Vinge. Her findes et anseligt Mergelleje, som er undersøgt i 1911 af HEDESELSKABET. Lejet danner den østlige Skraaning ned imod en Slugt, Grøndal, hvorigennem Vejen gaar fra Vinge til Rønge.

Den stenfri Mergel ligger her direkte dækket af Moræneler eller Morænement, der — som tidligere nævnt — oftest danner Højlandets øverste glaciale Lag i denne Egn. Dette Dække er dog kun bevaret i den øverste Del af Skraaning og oven for denne, hvor Morænedækket har vist sig at naa en Tykkelse af indtil 8 m. De Vandstrømme, som i senglacial Tid har frembragt Slugten, har her fjærnet Morænedækket helt eller delvis og derved blottet Mergellaget. Selve Slugten er endog skaaret ned i Mergelen og maaske helt igennem denne. Det er derfor i Mergelomraadets vestlige Del væsentlig kun det oprindelige Mergellags nederste Dele, der nu er tilbage, medens de øvre Lag er fjærnedes samtidig med Morænedækket. Mergelen ligger her kun dækket af et tyndt Lag af udskyllet Sand. Dens Underlag her har kunnet naas ved Boringerne og har vist sig at bestaa af Sand og Grus (»Sten«) med et Overgangslag af »sandet Mergel«.

Den stenfri Mergel synes efter Boringerne og Analyserne at bestaa af to Slags, der er ret forskellige med Hensyn til Indhold af kulsur Kalk og ligger paa en bestemt Maade i Forhold til hinanden, men som er ganske ensartede med Hensyn til Oprindelse. Øverst ligger et Lag af lys Lermergel. Det har sin største Tykkelse i den østlige Del af Mergelomraadet, hvorimod det mod Vest er helt eller delvis fjærnet af de Vandstrømme, der har udgravet Slugten. Dets nuværende Gennemsnitsmægtighed er ca. 5 m, og det har et gen-

nemsnitligt Indhold af ca. 59,5% kulsur Kalk. Under den lyse ligger der en blaagraa Lermergel, der har en gennemsnitlig Mægtighed af ca. 3 m og et Kalkindhold af gennemsnitlig ca. 44%.

Den Regel, der her gælder med Hensyn til Mergelens Beliggenhed, har stor praktisk Betydning, idet den mest kalkholdige Mergel ligger øverst og lettest tilgængelig. Det fremgaar yderligere af denne regelmæssige Lagordning, at man her har Mergellag, som ligger paa det samme Sted, hvor de fra først af er aflejrede.

De nedre Lag af Mergelen ved Ulstrup Skov stemmer i Kalkholdighed nær overens med Mergelen ved Kjeldinghøl, og Lagene paa de to Steder er rimeligvis sammenhørende i Henseende til Aflejringstid. Men medens Mergelen ved Kjeldinghøl kun naaar en Højde af ca. 17 m o. H., ligger Mergelen ved Ulstrup Skov ved ca. 60 m o. H.

Ved Vinge By er der Mergellag af samme Art som de øverste Lag ved Ulstrup Skov; Mergelen er lagdelt og ligger i faa Meters Dybde, men de nærmere Lejringsforhold er iøvrigt ikke undersøgte.

Ved Sogneskellet mellem Hjorthede og Skjern Sogne, ca. 1 km Øst for Hjorthede, er der i Østsiden af en stærkt markeret Erosionsdal store Mergelgrave, hvori man kan se, at der under et mægtigt Lag af Sand og Grus findes ca. 2 m hvidgul, brokket, stenfri Lermergel, der hviler paa Moræneler. I større Dybde skal der efter Sigende atter findes stenfri Mergel, som nedadtil gaar over i mørkt Ler, der muligvis er tertiært, da tertiære Lag optræder tæt Nord for Mergelgraven.

Mergellag af lignende Karakter som de her nævnte findes paa flere Steder langs Nørreaa Dal og dens Fortsættelse til Skalsaa Dal. Ved Krog i Le Sogn træder saadanne Lag pletvis frem i enkelte Bakkeknuder. Skraaningene ned imod Nørreaa Dalen er her stærkt gennemfurede af Dale. I de mellemliggende Højder træder Mergelen paa enkelte Steder nær til Overfladen; andre Steder er den dækket af flere Meter tykke Lag af Sand og Grus. Deres Optræden i Terrænet er derfor meget uensartet og spredt; dertil kommer, at den gode, stenfri Lermergel ogsaa i sig selv ligger uregelmæssig som hældende Lag i Jorden. Paa et enkelt Sted optræder den med en Mægtighed af 9 m, men tæt ved Siden af findes der kalkholdigt Diluvialsand ned til samme Dybde. To Prøver af forskellige Lag af Lermergel herfra har vist et Indhold af henholdsvis 34,3% og 46,4% kulsur Kalk.

Ved de to Nabogaarde, Lille Thorsager i Le Sogn og Store Thorsager i Viskum Sogn, liggende paa Sydsiden af Nørreaa Dal Sydøst for Viskum, findes der Lag af stenfri Lermergel, som i geologisk Beliggenhed synes ganske at svare til de øvrige Mergellag af denne Art,

der findes paa begge Sider af samme Dal. Det drejer sig imidlertid ved Thorsager om Lag med et noget mindre Kalkindhold.

Mergelen træder frem paa Skraaningen ned imod Nørreaa Dal, og Lagene kan utvivlsomt antages at strække sig videre ind i Bakkerne mod Syd, men er her dækkede af betydelige Lag af Sand og Grus. Hvor Mergelen er tilgængelig i Profiler, viser den sig sædvanlig at være mere eller mindre brokket og ligeledes i vekslende Grad blandet med Sandlag. I en Mergelgrav ved Store Thorsager udgør Sand og Mergel tilsammen en brokket Masse, der synes i høj Grad at have været Genstand for Knusning. I en Mergelgrav paa Lille Thorsager Mark viser Lagene en noget mindre brokket Karakter, men hist og her ligger der Sandpartier indklemmt i Mergelen.

Mergelen paa hele den 1 km lange Strækning, hvor den mere eller mindre konstant er paavist, danner rimeligvis et sammenhængende Hele, uden at Mergelen dog her tør siges at ligge uforstyrret paa sit oprindelige Aflejningssted. Mergelen paa denne Strækning ligger imidlertid uens, hvad Betingelserne for dens Udnyttelse angaar. Paa Lille Thorsager Mark findes — Øst for Sognevejen — et Areal af 2 Hektars Størrelse, hvor Mergelen er let tilgængelig. Overjorden udgøres dels af Sand, dels af stenfrit Ler, der til Dels er bortgravet til Brug for Teglblænding. Gennemsnitsmægtigheden er ca. $1\frac{1}{2}$ m. Mægtigheden af Mergelen varierer mellem $1\frac{1}{2}$ og 11 m og er i Middeltal ca. $5\frac{1}{2}$ m. Underlaget er overalt Sand. Mergelens Kalkindhold varierer fra $25,7\%$ til $35,6\%$ og er i Middeltal $29,5\%$. Der vil her kunne udvindes ca. 70000 m³ Mergel.

Paa Store Thorsager Mark, længst mod Sydøst ind til Lille Thorsager Skel, er der et mindre Parti paa ca. 1 Hektar, hvor Mergelen optræder med en meget betydelig Mægtighed — ca. 8 m i Gennemsnit. Overjorden, der væsentlig bestaar af Sand, varierer mellem 2 og 5 m i Tykkelse. Mergelen ligger i det hele her noget mere uregelmæssig i Jorden end i det østligere Omraade og viser Overgang til en mere sandet Mergel. Efter de foretagne Analyser varierer Lermergelens Kalkindhold mellem $23,9$ og $34,1\%$ med et Middeltal af $29,2\%$ kulsur Kalk.

Ved Faardal, NØ. for Viskum, er der fra ældre Tid store Mergelgrave, hvorfra der er taget en meget skattet Mergel. Øst for Gaarden er Mergelen fjærnet saa langt ind i Bakkerne, som den tiltagende Overjordsmængde har tilladt det. Nord for Gaarden er der ført Mergelgrave helt ind til Bygningerne. Den mindste — nuværende — Overjordsmængde, nemlig $4,4$ m, findes paa Faardal Gaardens Plads. Men iøvrigt er Mergelen dækket af 8—11 m Overjord, mest Sand og Grus, der paa sine Steder er dækket af Moræneler og ofte findes skilt fra den fine Lermergel ved et Lag »Sandmergel«, der synes at

være kalkholdigt Morænesand. Paa et enkelt Sted ved Bakkernes Fod mod Syd ned imod Nørreaa Dal træder Mergelen dog nær op til Overfladen. En enkelt Prøve af Mergelen viste et Kalkindhold $67,3\%$.

Et lille Parti af en lignende kalkrig Mergel siges at være fundet ved Vestenden af Ø, og »Sandmergelen«, der sædvanlig ledsager Lermergelen, kendes fra flere Steder mellem Faardal og Vælds Nord for Nørreaa Dal.

Kommer man 12 km mod Øst, træffer man ved Volstrup, Syd for Forbindelsesdalen mellem Nørreaa Dal og Skalsaa Dal, atter en Forekomst af stenfri Mergel. Der ligger her tæt ved Sogneskellet mellem Skjern og Aalum en stor Mergelgrav med et ca. 8 m højt Profil i stenfri, lagdelt Diluvialmergel, hvis Lag strækker sig igennem det ca. 20 m lange Profil som en stor, nedadvendende Bue. Mergelen bestaar overvejende af Melsand, gennemtrængt af Kalkaarer og skiftende med indtil 3 cm tykke Lag af næsten ren Kalk. Mergelaget gaar for største Delen til Overfladen, men er paa en lille Strækning dækket af indtil 2 m lagdelt Moræneler.

I Højlandet imellem Nørreaa Dal og Tjele Langsø er der to Omraader, hvorfra der kendes betydelige Mængder af stenfri Mergel.

Det ene Sted er Vorning By. Der findes her betydelige Lag af stenfri Mergel, dækket af Moræneler og Grus, men paa sine Steder i ringe Dybde under Jordoverfladen. Ved en Boring, der foretoges i et lille Engdrag tæt Øst for Byen, viste den lyse, graa Mergel sig at have en Tykkelse af 7,4 m og at have et Kalkindhold af gennemsnitlig $69,1\%$.

Et andet betydeligt Mergelleje findes omkring Skellet mellem de tre Sogne Kvorning, Vinge og Vorning, Syd for Gaarden Skottrup i Vorning Sogn. Der er herfra taget Mergel igennem en meget lang Række af Aar. Det samlede Mergelomraade er af en Dal med to Grene delt i tre Dele, der ligger i hver sit af de tre Sogne; dog strækker Mergelen sig ogsaa igennem Dalen.

Den egentlige Mergel, som særlig har været Genstand for Udnyttelse, er en dels gul, dels lys, graa, stenfri Lermergel. Desuden findes der en anden Art af Mergel, der er meget sandet, og som danner Overgange til kalkholdigt Sand. Dette ligger paa mange Steder som et Dække over den værdifuldere Lermergel. Dette Sanddække er ikke fundet i Dalen, men denne gaar ned i Lermergelen. Uden for Dalen er Mergelen iøvrigt dækket dels af Moræneler, dels af Sand, og Overjordens Mægtighed veksler meget betydelig. Medregnes det kalkholdige Sand, naar det samlede Dække over den egentlige

Mergel ofte en Mægtighed af 10 m og derover. — I Dalbunden langs Sogneskellet udgøres Overjorden af Tørv og Dynd samt af Sand og Grus, afsat i Forbindelse med Dalens Opstaaen.

I den Del af Mergelomraadet, der hører til Stamhuset Tjele (Christiansminde), er den største Del af den nogenlunde let tilgængelige Mergel bortgravet. Syd for den udstrakte Mergelgrav, der her findes, er der ved en enkelt Boring gennemtrængt et Mergellag paa 8 m og med et gennemsnitligt Kalkindhold af 62⁰/₀. Men denne gode Lermergel ligger sædvanlig saa dybt og har en saa ringe Udstrækning, at en større Udnyttelse her er udelukket.

Syd for Dalen, i Kvorning Sogn, træffer man Mergelen i Tilslutning til de Mergelgrave, her findes langs Dalkanten. Det er dog her kun paa et Areal af ca. 1500 m², at Overjordstykkelsen er saa ringe, at en Udnyttelse af Mergelen kan finde Sted. Ved to Boringer er her under 6,1 og 4,3 m Overjord truffet henholdsvis 8,4 m og over 9,7 m Mergel. Det gennemsnitlige Kalkindhold paa de to Steder var 62,4⁰/₀ og 70,9⁰/₀. Uden for dette Areal ligger Lermergelen betydelig dybere, idet den overliggende Sandmergel og det kalkholdige Sand gaar ned til en Dybde af 10 m og derover. Denne Sandmergel viser sig her pletvis at indeholde 40⁰/₀ kulsur Kalk.

Den største, tilgængelige Mergelmængde findes Øst for Dalen, hørende til Gaarden Skottrup i Vorning Sogn. Ogsaa her findes der langs Dalkanten mange Mergelgrave, af hvilke enkelte endnu er i Brug. Der er her foretaget Undersøgelser paa en Strækning af 330 m fra Nord til Syd langs Dalen og til 140 m Øst for denne. I dette Omraade er der to Partier, et mod Syd og et længst mod Nord, hvor Lermergelen er tilgængelig for Udnyttelse, medens den paa den mellem-liggende Strækning er dækket af henved 10 m Overjord og derover.

I det sydlige af de to Mergelpartier varierer Overjordens Tykkelse mellem 4,5 og 6,5 m. Af fire Boringer i dette Omraade havde Mergelen ved den ene en Tykkelse af 6,4 m, men var ved de øvrige mere end henholdsvis 12,5 m, 11 m og 10 m mægtig. Det tilsvarende gennemsnitlige Kalkindhold var: 61,3⁰/₀; 58,1⁰/₀; 57,3⁰/₀ og 59,8⁰/₀.

Det nordlige Mergelparti ligger langs en Sænkning ned imod Hoveddalen. Det er det Parti, hvor den nu tilstedeværende Mergel er lettest tilgængelig. Ved tre Boringer naaedes den i henholdsvis 1,8 m, 2,4 m og 3,3 m Dybde. Mergeldybden paa de tre Steder var henholdsvis: over 8,2 m, over 9,6 m samt 6,5 m. Den dertil svarende Middelkalkholdighed var 67,1⁰/₀, 50,6⁰/₀ og 59,7⁰/₀.

Dette nordlige Mergelparti har sin største Udstrækning — ca. 100 m — i Øst-Vest, men er antagelig kun smalt. Mod Syd, nemlig Syd for den nævnte Sænkning, er Mergelen dækket af et mægtigt Lag Overjord; og tæt Nord for Sænkningen træder Underlaget frem

helt oppe i Bakkerne. Her findes nemlig tertiært Sand med et Lag Brunkul, som tidligere er omtalt. Dette Brunkulslag ligger ved en Højde af ca. 30 m over Havet. Mergelen tæt Syd derfor gaar paa sine Steder ned til en Højde af ca. 17 m over Havet.

Det fremgaar saaledes heraf, at der hersker en ret stor Uregelmæssighed med Hensyn til Mergellagenes Beliggenhed paa hele denne Strækning, idet de paa nogle Steder er let tilgængelige, andre Steder ligger i stor Dybde. Dog viser Undersøgelsen tillige, at Mergelen maa ligge paa sit oprindelige Aflejningssted uden at være undergaaet væsentlige Forstyrrelser. Dels viser dette sig ved, at Mergelen — foruden i Højlandet — strækker sig under de mellemliggende Dale, dels fremgaar det af, at Lermergelen saa regelmæssigt er overlejret af Sandmergel, som efter al Sandsynlighed maa tilhøre den samme Aflejringsserie som Lermergelen. Den senere fremstrømmende Indlandsis har pletvis bortskaaret dette Sanddække og aflejret sit Morænedække direkte paa Lermergelen, men nogen egentlig Omlejring af denne har den næppe medført.

Lignende Mergellag, som her er beskrevne fra Egnen mellem Tjele Langsø og Gudena Dal, findes ogsaa omkring den yderste Del af Skalsaa Dal, hvor de især er komne til Udnyttelse ved Ejstrup, Sydøst for Skals, og ved Kjølsen, Syd for Skals Aas Udløb i Hjarbæk Fjord.

Ved Ejstrup er der fra ældre Tid og indtil nu gravet betydelige Mængder af Mergel i Skraaningen af en lille Sidedal ned imod Skalsaa Dal. I de nuværende Grave Øst for den nævnte Sidedal ser man øverst moræneagtige Sandlag af et Par Meters Mægtighed, derunder ligger lagdelt Diluvialsand, som hviler paa stenfrit Ler uden tydelig Lagdeling. Dette Ler er den øverste, udvaskede Del af den oprindelige Mergel. Den øverste Del af Mergelen er graa med gule Sandlag; den er regelmæssig, vandret lagdelt. De dybere liggende Lag af Mergel er ganske lyse og blader op i tynde Lag.

Vest for Dalen er der, dels af DET DANSKE HEDESELSKAB, dels af DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE foretaget et større Antal Dybdeboringer for Undersøgelse af Mergelens Udstrækning og Beskaffenhed.

Paa en Strækning af over 1 Hektar i Flademaal er her paavist et anseligt Mergellag, dækket af højst 2,6 m Overjord af Sand og stenfrit Ler. Overjordens Middelmægtighed paa den nævnte Strækning er 1,5 m. Partiet danner en noget langstrakt Bakkeryg. Den største Mægtighed har Mergelen i Bakkens højeste Parti mod Nord. Der er her boret ned i ca. 12 m Lermergel, uden at den er genemboret. I Bakkens laveste Del mod Syd kan Mergelens Underlag af Sand naas under 2—4 m Mergel.

Ligesom Tilfældet er med Mergelen Øst for Dalen, optræder Mergellagene her med stor Regelmæssighed i Jorden. Dette, der kan ses af selve de opborede Prøver, træder særlig tydelig frem ved Hjælp af de foretagne Bestemmelser af Mergelens Kalkindhold. Det fremgaar af disse, at Mergelen udgøres af to Aflejringer med væsentlig forskelligt Kalkindhold. I den øvre Afdeling er det gennemsnitlige Kalkindhold $36\frac{1}{2}\%$; i den nedre er det $56\frac{1}{2}\%$. Medens Mergelens Overflade udgøres af en hvælvet Bakke, ligger Grænsen mellem de to Afdelinger af Mergel omtrent vandret, nemlig ved 8—10 m Højde over Havet. I Bakkens øverste Del mod Nordvest skal der saaledes gennemtrænges et betydeligt Lag af den mindre kalkholdige Mergel, inden den nedre Afdeling naas. I den sydlige Del af Omraadet, hvor Mergeltykkelsen er ringere, er det netop den værdifuldere Mergel, som er bevaret. — Oprindelig har Mergelen i Partiets sydlige Del antagelig haft samme Mægtighed som i den nordlige, men Indlandsisen, som efter Mergelens Aflejring har skudt sig hen over Landet, har her fjærnet Mergelens øvre Lag, medens de nedre er blevet liggende urørte. Da Mergelen uden kunstig Afvanding kan udnyttes ned til en Højde af 5 m over Havfladen, kan begge Afdelinger af Mergelen uden Vanskelighed komme til Anvendelse.

Flere Steder langs Skalsaa Dal længere mod Nordøst forekommer der et Lag af stenfri Lermergel og stenfrit Ler, som maa anses for at høre sammen med Mergelen ved Ejstrup, hvad Dannelses-tiden angaar. Saadanne Lag af Mergel findes paa begge Sider af Landevejen Nordvest for Bjerregrav Kirke. Ved Boring blev der i en Mergelgrav Vest for Landevejen taget 2 Prøver, som viste et Kalkindhold af 29,6 og $23,4\%$. Langs Skalsaa Dalens Sydøstside, mellem Løvel Bro og Løvel Vandmølle, findes der flere Steder Lag af stenfrit Ler, som kan anses for sammenhørende hermed. Saadanne Lag ses ogsaa ved Viborg-Skals Landevej Syd for Skalsaa Dal.

I særlig stor Stil fremtræder stenfri Mergel ved Kjølsen. Her danner Mergelen Øst for Byen en stor Bakke og gaar paa sine Steder næsten til Overfladen uden Dække af Overjord. Mergelen har her en Mægtighed af indtil 10 m (og derover) med et gennemsnitligt Kalkindhold af $37\frac{1}{2}\%$. Paa et Par Steder er der ved de Boringer, som her i sin Tid er foretagne, truffet Mergel med et lignende højt Kalkindhold som de nedre Lag ved Ejstrup. Paa det ene af de to Steder laa denne højprocentige Mergel tæt under Jordoverfladen, over et mægtigt Lag af den normale Mergel her. Paa samme Sted er der fra 10 til 20 Meters Dybde truffet Mergel med et betydelig lavere Kalkindhold end det normale, nemlig $22\frac{1}{2}\%$ kulsur Kalk i Gen-

nemsnit. Muligvis er det en underliggende Morænemergel, her er truffet.

Paa Nordsiden af Skalsaa Dal, lige over for Kjølsen, fremtræder der i Dalsiden Mergellag af lignende Art som ved Kjølsen. Forholdene ved den nedre Dal af Skals Aa tyder saaledes paa, at man her har at gøre med en i det store og hele sammenhørende Aflejring af stenfri Mergel og deraf opstaaet stenfrit Ler.

I den nærmere Omegn af Viborg findes en Gruppe af stenfri Mergelaflejringer, der efter deres større eller mindre Indhold af kulsur Kalk er benyttede enten som Mergel eller til Teglværksbrug. De mest kalkholdige af disse Lag findes ved Nord- og Vestsiden af Melhøj Bakkeø mellem Søgaarde og Rindsholm samt under den senglaciale Flodslette Vest derfor. De mindre kalkholdige Lag optræder i nærmere Forbindelse med de Dalstrøg, der har deres Forløb langs Viborg Søerne og langs Nørreaa mellem Rindsholm og Bruunshaab.

Syd for Søgaarde træder Mergelen frem paa Nordsiden af Melhøj Bakkeø, paa Grænsen mellem denne og den nedenfor liggende Flodslette, der er opstaaet paa en Tid, da Indlandsisen var smeltet bort fra denne Egn, men hvor Smeltevandet fra Gudena maatte søge sig Afløb fra Tange over Rindsholm og Ravnstrup til Hjarbæk Fjord. Melhøj Bakkeø ligger som en tilbagebleven Rest af det bortskyllede Højland midt i Flodsletten.

Mergelen Syd for Søgaarde har ogsaa til Dels været overskyttet af den senglaciale Flod, men da Mergelen har en større Modstandsevne mod Bortskylning end Sandlagene, som iøvrigt findes, træder Mergelomraadet ved Flodslettens Rand frem som en Flade, der ligger lidt højere end den øvrige Flodslette. Paa denne Flade udgøres Overjorden dels af Sand, dels af stenfrit Ler, den øverste, udvaskede Del af Mergelen. Mergelen strækker sig imidlertid ogsaa ind i Bakkeøen og er her dækket af Sand af betydelig større Mægtighed end paa den nævnte Flade. Paa Fladen varierer Overjordens Mægtighed mellem 2 og 4 m med et Middeltal af ca. 3,5 m.

Den nogenlunde let tilgængelige Mergel har sin største Udstrækning — mindst 160 m — langs Bakkekanten. Breden er 40—50 m. Laget fortsætter sig næppe mod Nord ud imod Flodsletten, men derimod ind i Bakken mod Syd, dog med tiltagende Overjordsmægtighed.

Mergellaget optræder med en ret ensartet Mægtighed, der kan ansættes til gennemsnitlig 11 m. Endvidere viser den foretagne Boreundersøgelse, at Mergelen ligger som regelmæssige Lag i Jorden. Dette fremgaar med stor Tydelighed af, hvorledes Kalkholdigheden varierer ned igennem Lagene, idet Variationerne er næsten ensløbende

for alle Borehuller. Det gennemsnitlige Forhold i den Henseende viser nedenstaaende Liste over Kalkindholdet i de forskellige Dybder under Mergeloverfladen.

0— 2 m	25,1 %
2— 4 -	30,1 -
4— 6 -	38,7 -
6— 8 -	39,7 -
8—10 -	37,8 -
10—11 -	35,4 -

Kalkindholdet varierer iøvrigt mellem 21,3% og 41,8% og er i Middeltal 34,5%.

Højere, oppe paa Bakken, findes flere Mergelgrave, hvorfra der er gravet Mergel af den her nævnte Slags. Ved en Boring 40—50 m Vest for en saadan Grav paa Ø. Teglgaards Mark er der i en Dybde af 4,2—8,4 m truffet 2 mindre Lag af Mergel, adskilte af et Sandlag og underlejret af Sand. En Prøve af Mergelen viste et Kalkindhold af 37,0%.

Vestligere paa samme Gaards Mark, paa Bakkeskraaningene ned imod Viborg-Rindsholm Landevej, er der foretaget 3 Boringer; i de to af disse er Mergelen naaet i henholdsvis 4,5 og 4,8 m Dybde. Der fandtes her 6,8 og 7,7 m Lermangel, som hvilede paa Sand. Middelkalkholdigheden paa de to Steder var henholdsvis 26,1% og 24,7%. Begge de to Boringer viser en aftagende Kalkholdighed nedad. Tæt Syd for den vestligste af Borestederne ligger umiddelbart ved Landevejen en meget stor, gammel Mergelgrav.

Et Mergellag, der i Beliggenhed og Kalkindhold svarer til Mergelen ved Søgaarde, findes ved Bakkeøens Sydvestside. Her udnyttes Mergelen fra en stor Mergelgrav, hvor den regelmæssig lagdelte Mergel ligger under et Dække af Sand, hvis Tykkelse paa sine Steder kun er 1—2 m; Tykkelsen af Overjorden tiltager imidlertid stærkt, efter som Terrænet stiger. Tre Boringer, der er udførte oven for Graven i 30—35 m Afstand fra denne, viste, at Sandlaget her overalt var mindst 7,5 m tykt. Resultatet af den eneste af de tre Boringer, hvor Mergelen naaedes, skal her anføres i sin Helhed. Stedet ligger i Kanten af en Granplantage, 35 m Øst for Mergelgraven. Der fandtes:

0 — 7,5 m	Sand.				
7,5— 9,2 -	lyst Ler, stenfrit.				
9,2—10,2 -	graagul Mergel med	34,8 %	kulsur Kalk.		
10,2—11,2 -	graablaa	—	—	38,9 -	—
11,2—12,2 -	—	—	—	36,8 -	—
12,2—13,2 -	—	—	—	33,2 -	—
13,2—14,2 -	—	—	—	31,1 -	—
14,2—15,4 -	—	—	—	27,7 -	—

Mergelen — der ikke blev helt gennemboret — viste saaledes en aftagende Kalkholdighed nedadtil, ganske svarende til Forholdene i Mergellejet paa Bakkens Nordside. Dette tilligemed den ensartede Beliggenhed og Kalkholdighed paa de to Steder tyder stærkt i Retning af, at Mergelen paa de to Steder tilhører en og samme Aflejring, der muligvis danner en særlig Horizont igennem Bakkeøen.

Dette er yderligere bleven sandsynliggjort ved en enkelt af en Række supplerende Boringer, som i Foraaret 1913 er foretaget omkring den førnævnte Mergelgrav oppe paa Bakken paa Ø. Teglgårds Mark. Her fremkom følgende Profil:

0 — 3,8 m	Muld og rødt Sand.			
3,8— 5,8	- gult, stenfrit Ler.			
5,8— 7,8	- gul, stenfri Lermangel	med 27,2 %	kulsur Kalk.	
7,8— 9,8	- gul, sandet, stenfri Mergel	— 14,4	-	—
9,8—11,8	- øverst gul, sandet, nederst graa, bred Mergel	— 24,7	-	—
11,8—13,8	- graa, stenfri Lermangel	— 32,5	-	—
13,8—15,8	- — — —	— 31,9	-	—
15,8—17,8	- — — —	— 19,1	-	—
17,8—17,8	- graat Sand.			

Den nederste Del af Mergelen viser sig her ligesom paa de to Sider af Bakkeøen at have et mindre Kalkindhold end Mergelen højere oppe i Laget. I Mergelens øvre Del findes imidlertid et Lag af endnu ringere Beskaffenhed.

De øvrige Boringer, som udførtes i Tilslutning hertil, viste imidlertid, at selv om Mergelen her ligger paa sit oprindelige Aflejningssted, er det dog ikke saaledes, at den danner et ensformigt Lag Bakken over. Det, der nu findes, er snarere at betragte som Resterne af et sammenhængende Dække, af hvilket store Dele er fjærnedede af en senere kommende Indlandsis.

I Forbindelse med Mergellagene ved Melhøj Bakkeø skal her omtales en stor Mergelgrav, der findes paa Vintmølles Mark, 600 m ØSØ. for nævnte Gaard. Stedet ligger paa den førnævnte, senglaciale Flodslette. Tæt Vest om Stedet gaar den Dalsænkning, der danner et Forbindelsesled mellem Hald Sø og Viborg Søerne og som — efter N. V. USSINGS Paavisning — i Senglacaltiden har været fyldt med sanddækkede Ismasser, ud over hvilke den senglaciale Flodslette har strakt sig.

Mergelgraven er tidligere omtalt i Litteraturen, nemlig i »Vindt Mølle og dens Ejere« af EVALD TANG KRISTENSEN (Viborg, 1889). Mergelen angives her at gaa ned til mindst 40 Fods Dybde. I den nuværende Gravs Syd væg gaar Mergelen paa en lang Strækning op til $1\frac{1}{2}$ —1 m under Overfladen, kun dækket af et stærkt stenet Sandlag. Mod Nordvest tiltager Dækket i Tykkelse, og i Opkørslen er der

ingen Mergel at se. Den sydlige Væg er ca. 10 m høj; Mergelen er vandret lagdelt, næsten ganske uforstyrret, kun med enkelte Spring. Øverst er den gul, nederst graa af Farve. EVALD TANG KRISTENSEN anfører to ældre Analyser af Mergelen, dels af den gule, med 27⁰/₀, dels af den graa, med 33⁰/₀ kulsur Kalk. Tre Prøver, som jeg tog i Dybder af 1 m, 5—7 m og ca. 9—10 m, indeholdt henholdsvis 28,9⁰/₀, 37,4⁰/₀ og 33,8⁰/₀ kulsur Kalk.

Der er saaledes en stor Overensstemmelse i Henseende til Indholdet af kulsur Kalk mellem Mergelen ved Vintmølle og Mergelen omkring Melhøj Bakkeø. Naar dertil kommer den regelmæssige Maade, hvorpaa Mergelen ligger i Jorden, og den ensartede Mægtighed, den optræder med paa de forskellige Steder, er der al Grund til at antage, at Mergelen ved Vintmølle hører med til den samme Aflejring som de øvrige.

Omkring Gaarden Øster Teglgaard findes udstrakte Lag af stenfri Mergel og stenfrit Ler. Sydvest for Gaarden, hvor der ligger store Teglværksgrave, er der ogsaa i tidligere Tid taget Mergel. Her genneboredes i en Dybde af 3—10 m et Mergellag, hvis Kalkindhold varierede mellem 19,8⁰/₀ og 29,05⁰/₀ med 24,4⁰/₀ som Middeltal.

En Boring 40 m Sydøst for Gaarden viste derimod, at der under 3 m Sand og 1½ m stenfrit Ler fandtes et mindst 5 m tykt Lag af en graablaa, lidt sandet, glimmerholdig Mergel, som kun indeholdt 9,6⁰/₀ kulsur Kalk som Gennemsnit. Mergelens Beskaffenhed i Forbindelse med det ringe Kalkindhold synes at tyde paa, at Laget her er opstaaet under stærk Indflydelse af de kalkfattige, tertiære Lag, som findes ved Viborg, og som subglaciale Strømme let kan antages at have udslemmet Dele af.

I det samme Dalstrøg, men Nord for Viborg Søerne, kommer der ogsaa stenfri Mergellag til Syne, nemlig ved Nørre Teglgaard. Her findes uforstyrret, lagdelt Mergel under stenfrit Ler i et Profil Sydvest for Gaarden, og Lag af denne Art synes at have en ikke ringe Udbredelse i de omliggende Marker. En Prøve af Mergelen fra 3 m Dybde indeholdt imidlertid kun 13,2⁰/₀ kulsur Kalk.

Langs Nørreaa Dal kommer der tilsvarende, stenfri Diluvialaflejringer til Syne flere Steder mellem Bruunshaab og Rindsholm. Syd for Bruunshaab findes der paa en stor Strækning stenfrit Ler i Dagen, som kunde give Formodning om, at der fandtes Mergel i større Dybde. Leret er tidligere i en betydelig Grad brugt til Teglblænding, og ligeledes findes der en Del gamle Mergelgrave. Ved tre Boringer, som førtes ned paa forskellige Steder i dette Omraade, viste det sig imidlertid, at her fandtes Lag af lignende Beskaffenhed som Sydøst for Ø. Teglgaard. Disse stenfri, kalkholdige Lerlag blev paa

de tre Steder ikke gennemborede i henholdsvis 9 m, 11,7 m og 11 m Dybde. Kalkindholdet varierede mellem 6,5⁰/₀ og 12,2⁰/₀.

Et endnu ringere Indhold af kulsur Kalk, nemlig kun 3,6⁰/₀, viste en Boreprøve fra en gammel Mergelgrav 800 m Nord for Rindsholm Station.

Til samme Art af Mergel hører muligvis de Lag, som findes i Dalen ved Krads Mølle (Petershaab), ved Siden af Jærnbansen Sydøst for Rindsholm Station. Mergelen her er dog svagt stenet og er muligvis Morænemergel. Dens Kalkindhold varierer for 4 Analyser mellem 6,8⁰/₀ og 10,8⁰/₀.

I Gudenaa Dal træder ved Tange Skovgaard, ved Hovedlandevejen mellem Rødkærsbro og Ans, Lag af stenfri Mergel frem i Dal-siden. Den ligger her under ganske de samme Forhold som længer nordpaa, nemlig dækket af Sandlag, som længere inde i Højlandet atter er dækket af Moræneleret. To Analyser, som DET DANSKE HEDESELSKAB har foretaget af Mergelprøver herfra, viste et Kalkindhold af 30,9⁰/₀ og 35,3⁰/₀.

I Omegnen af Stoholm Station, midt imellem Viborg og Skive, træder Mergel- og Lerlag frem, som antagelig er dannet under tilsvarende Forhold som de her nævnte. Mergelen her indeholder indtil 21⁰/₀ kulsur Kalk. Mergel af lignende Art med henholdsvis 46 og 41⁰/₀ findes ved Sdr. Ørum og Knudby, V. for Hjarbæk Fjord. Fra Marsvinslund, lige Syd for Viborg, kendes stenfri Lermergel med indtil 38,5⁰/₀ kulsur Kalk.

Af det, der her er meddelt om de stenfri Mergellag, fremgaar, at de mest kalkrige af disse Lag findes paa en Strækning, der gaar bueformigt fra Hjarbæk Fjord, over Skals, imellem Viskum og Vorning til Egnen ved Ulstrup. Et Kalkindhold af 50⁰/₀ er her meget almindeligt, og Indholdet af kulsur Kalk stiger paa sine Steder op til over 70⁰/₀. Det synes nærliggende at antage, at Beliggenheden af disse stærkt kalkholdige Mergellag staar i nær Forbindelse med Forekomsten af Kridt- og Kalklagene i Egnene Nord og Øst derfor.

I Viborgs nærmeste Omegn synes Mergelens normale Indhold af kulsur Kalk at være 25—40⁰/₀, men her har Tilstedeværelsen af kalkfattige, tertiære Lag tillige givet Anledning til Dannelsen af ringere Mergelaflejringer.

Interglacial Ferskvandskalk.

Paa tre Steder i det undersøgte Omraade forekommer der Aflejringer, der er afsatte i Søer i et varmt Tidsrum, inden Indlandsisen sidste Gang dækkede Landet.

De tre Steder ligger ved Hørup mellem Skals og Møldrup Station¹⁾,

¹⁾ N. V. USSING. 1907. Om Floddale og Randmoræner i Jylland. Vid. Selsk. Oversigt.

Hollerup mellem Ulstrup og Langaa¹⁾ og Rughave Gaard i Vellev Sogn, Sydøst for Ulstrup¹⁾.

Paa alle de tre Steder forekommer der nederst Ferskvandskalk og derover Diatoméjord (Kiselgur). Kalken er dels hvid, dels graablaa eller grønlig; Laget kan naa en Tykkelse af flere Meter og kan indeholde indtil 95 % kulsur Kalk. Den indeholder mange Levninger af Planter og Dyr.

Under Ferskvandskalken ligger der Sand, der kan antages at være afsat under et tidligere Afsnit af Istiden. Over Kalken ligger Kiselgur, som igen er dækket af Sand og Grus, der tillige med det overliggende Moræneler i Højlandet er afsat af det Isdække, der fulgte efter den varme Tid, som Ferskvandskalken stammer fra.

Aflejringen af Ferskvandskalken kan antages at være foregaaet ganske som den Aflejring, der i nyere Tid har fundet Sted i Klejtrup Sø og Rødsø (se senere).

Øvre Morænemergel.

Som det tidligere er nævnt, udgøres det øverste Jordlag i en meget stor Del af Højlandet af Moræneler. Dette er sædvanlig i de dybere Lag i Besiddelse af et ringe Kalkindhold, og det er med denne Mergel, at den ældste Mergling for en væsentlig Del er udført. Imidlertid er Kalkindholdet saa ringe, at det ikke nu til Dags kan anses for lønnende at bruge denne »Mergel« til Jordforbedring. Paa et enkelt Sted, nemlig Sydvest for Rind Mølle, er der udtaget en Boreprøve af denne Slags Mergel i Nærheden af en stor, gammel Mergelgrav. Analysen viste, at Laget indeholdt 4,8 % kulsur Kalk. Et betydelig større Kalkindhold har et Mergellag, som findes Syd for Faarup, Øst for Rødkærsbro. Stedet ligger inden for den senglaciale Falborg Dal. Mergelen er dækket af Grus, som rimeligvis er afsat under denne Floddals Dannelse. Den analyserede Prøve, der toges i en Dybde af 3—7 m under Overfladen, indeholdt 17,7 % kulsur Kalk. Dette forholdsvis høje Kalkindhold kunde maaske tyde paa, at det i Virkeligheden ikke er den øvre, men det tidligere omtalte Lag af nedre Morænemergel, der findes paa dette Sted.

Senglacial, stenfri Lermergel.

I Tiden efter Istiden er der opstaaet adskillige Mergelaflejringer, hvoraf nogle er af stor praktisk Værdi. I Tidsrummet umiddelbart efter, at Isen var smeltet bort, men medens Landet endnu var saa

¹⁾ N. HARTZ og E. ØSTRUP. 1899. Danske Diatomé-Aflejringer. D. G. U., R. 2, Nr. 9.

godt som uden Plantedække, nedslæmmedes der af Overfladevandet kalkholdigt Lerslam i Fordybninger i Terrænet. Senere hen udfyldtes Fordybningerne af Tørvedannelser; under Mosernes Tørvelag træffes derfor stundom saadanne stenfri Lag af Lermergel, som stammer fra den nævnte Tid. I den her omhandlede Egn synes de Lag, der findes af denne Art, dog sjældent at have mere end et ubetydeligt Kalkindhold. Dette staar rimeligvis i nøje Forbindelse med, at det øverste Morænelag, hvoraf den stenfri, senglaciale Lermergel er udgaaet, i sig selv kun har et forholdsvis ringe Kalkindhold. Stenfri Mergel af den nævnte Art er i tidligere Tid gravet i Mosedraget ved Vindum Teglværk. En betydeligere Anvendelse finder her det stenfri, kalkfri Ler, som er opstaaet ved Udvaskningen af Kalken i Mergelens øvre Lag, til Teglbrænding.

Yngre Mergelaflejringer.

Af de Lag, der er opstaaede efter Istiden, er der enkelte, der besidder et stort Kalkindhold, ja som i den Henseende nærmer sig ren Kalk, ligesom Tilfældet — som tidligere angivet — er med den interglaciale Ferskvandskalk. Disse Lag er opstaaede ved, at Grundvandet har opløst kulsur Kalk fra de Jordlag, det har passeret, og atter har udfældet Kalken, hvor det træder frem til Jordoverfladen enten i Søer eller som Kilder.

Sømergel findes i en udpræget Grad i flere af de Søer, der danner Sørækken mellem Viborg og Hobro. Ved DET DANSKE HEDESELSKABS Virksomhed er disse Lag undersøgte i Rødsø og Klejtrup Sø. I Søerne ligger Mergelen som Kalkdynd, der er stærkt vandfyldt; den har stedvis et meget højt Indhold af kulsur Kalk. Kalkindholdet i Tørstoffet i Sømergelen i Rødsø varierede mellem 23% og 86%, og det gennemsnitlige Indhold var 51,3% som Middeltal af 12 Analyser. Af Sømergelen i Klejtrup Sø foreligger 7 Analyser. Deraf viser de tre et Kalkindhold af 13—16,2—24,5%; for de øvrige 4 Prøver var derimod Kalkindholdet 89,0; 90,5; 93,6 og 94,2%.

Kildekalk findes som et udstrakt Lag i Gudena Dal, Vest for Ulstrup Stationsby. Der er her igennem en lang Række af Aar taget en betydelig Mængde Kalk til Jordforbedring. Laget ses paa sine Steder at have en Mægtighed af 2 m og maaske derover.

Oversigt.

Naar man paa et Kort betragter Beliggenheden af Forekomsterne af Sømergel og Kildekalk og dermed sammenholder Findestederne for interglacial Ferskvandskalk og den særlig kalkholdige,

stenfri Lermergel, vil man se, at de alle findes inden for det tidligere nævnte, buformede Omraade, for hvilket foreløbig følgende Begrænsning kan gives. Mod Sydvest: Sdr. Ørum—Kjølsen—Rødsø—Faardal ved Viskum—Ulstrup Skov—Velle. Mod Nord og Øst: Hjarbæk Fjord—Hørup—Klejtrup Sø—Vorning—Volstrup Gaarde i Aalum Sogn—Sdr. Vinge—Velle.

Det ligger nær at antage, at der ligger en bestemt, fælles Aarsag til Grund for, at der i dette Omraade findes en saa stor Mængde, særlig kalkrige Aflejringer fra forskellig Tid og af forskellig Oprindelse. Som det tidligere er fremhævet, staar det rimeligvis i Forbindelse med den nære Beliggenhed af Kridtformationens Lag, dels mod Nord, dels mod Øst, fra hvilke Sider Indlandsisen har ført Morænemergelen til denne Egn. Fra de samme Retninger er yderligere Smeltevandsstrømmene komne, som har medbragt det kalkholdige Slam, der har leveret Materiale til Dannelsen af den stenfri Lermergel. Det maa atter være fra disse Lag, at Grundvandet har hentet den kulsure Kalk, der findes afsat som Kildekalk og som Sømergel, baade den interglaciale og den, der er dannet i de nuværende Søer. Disse Aflejringer af Kildekalk og Sømergel viser imidlertid, at der i denne Egns Jordlag maa findes en betydelig Mængde kalkholdige Aflejringer, som ikke direkte er kendte. Og da den dybere liggende, tertiære Undergrund væsentlig maa betegnes som kalkfattig, maa de nævnte Aflejringer tilhøre Istidens Jordlag og have den førnævnte Oprindelse.

Mod Vest er Morænemergelens og de stenfri Mergellags Indhold af kulsur Kalk aftagende og paa sine Steder tydelig præget af den kalkfattige, tertiære Undergrunds Tilstedeværelse. Kildeaflejringerne er ogsaa prægede deraf. Medens der i Gudenaa Dal ved Ulstrup er afsat mægtige Lag af Kildekalk, er det længere mod Vest, fra Bjerringbro vestpaa over Rødkærsbro, Myremalm, som i fremtrædende Grad er opstaaet, hvor Grundvandet har ført opløste Stoffer fra de underliggende Jordlag frem til Overfladen.

Landoverfladens Udformning ved Istidens Slutning.

Det, der i særlig Grad karakteriserer det her omhandlede midtjydske Landskab, er dets Dalformer. Dalsystemerne, i Forbindelse med de Bakkedrag, der i Højlandet viser, hvor Indlandsisens Rand har gjort Ophold under Isens Bortsmeltning, giver — saaledes som N. V. USSING har vist — den bedste Vejledning til Forstaaelsen af Landskabets Udformning ved Istidens Slutning.

Det er tidligere nævnt, at en Del af Dalene har tjent som Tiløbsrender for Vand under Isen frem imod Isdækkets Rand. Da

Vandet under Isen har strømmet frem under stort Tryk og med stærkt skiftende Hastighed, fik Bunden af de Dale, det fulgte, ikke nogen regelmæssig Form og »intet ensformigt Fald i Flodens Retning, men Fordybninger og Forhøjninger efter det underliggende Materiales Modstandsdugtighed, og Dalenes Retning maatte modificeres, efterhaanden som Israndens Form og dermed Isens Bevægelsesretning ændrede sig¹⁾. Derved fik disse Dale, som USSING har givet Navnet »Floddale«, en stærkt vekslende Form baade med Hensyn til Dybde og Brede og fremtræder nu ofte med Rækker af Søer i Dalenes dybeste Partier.

Hoveddalene af denne Art har følgende Forløb:

- 1) Simested Aa—Hjarbæk Fjord—Fiskbæk Aa—Rosborg Sø—Alheden.
- 2) Mariager Fjord—Klejtrup Sø—Hærup Sø—Rødsø—Rødning Sø—Viborg Søerne—Vintmølle Sø—Hald Sø—Hedeegrænsen ved Skjelhøje.
- 3) Glænstrup Sø—Tjele Langsø—Viborg Søerne—Hald Sø—Skjelhøje.
- 4) Randers Fjord—Nørreaa Dal—Vedsø—Hald Sø—Skjelhøje.
- 5) Hjorthede Bæk—Rind Bæk—Vedsø—Hald Sø—Skjelhøje.

Naar disse Dale under Isen har kunnet undgaa at blive udjævnet, maa det være en Følge af, at deres Retning »var den samme som Isens Bevægelsesretning, altsaa i Hovedtrækkene vinklert paa Isranden«. Ad disse »Fjorddale« fandt den store Tilstrømning Sted af de Vandmasser, som uden for Isranden formede den store »Karup Hedeslette«, Alheden, i det Tidsrum, da Indlandsisens Rand her laa langs dennes Nord- og Østgrænse.

Som det ovenfor er nævnt, er det paa tværs af disse Dale, at man maa søge de Strøg af Bakker og kuperet Landskab, som betegner Stilstandslinierne for Isranden under Isens Bortsmeltning. Den yderste af disse betegnes her af selve Karup Slettens Nordside og Østside Syd for Rosborg Sø og ved Skjelhøje. Nord for Hedesletten har Landskabet været »dækket af stagnerende Is uden synderlige Afløb, medens Isranden Øst for Karup Sletten vedblev at udsende store Smeltevandsfloder, som byggede Sandsletten saa højt op, at Sandaflejringen mod Nord paa en lang Strækning kom til at støtte sig til den stagnerende Isbræmme og derfor nu ligger højere end Morænelandskabet, der opstod ved denne Smeltning«.

I en Del af dette Tidsrum har Isen nærmest Nord for Hedesletten ligget som »død« Is, d. v. s. uden fremadskridende Bevægelse. Medens

¹⁾ Dette og de følgende Citater er hentede fra N. V. USSING: Om Floddale og Randmoræner i Jylland (Vid. Selsk. Oversigt. 1907), der i det væsentlige har dannet Grundlaget for nærværende Afsnit.

Randen af den fremadskridende, »levende« Is Øst for Hedesletten stadig stod ved Skjelhøje, rykkede den tilsvarende Isrand Nord for Hedesletten nordpaa til en Linie: Skjelhøje—Finderup—Mønsted. Den Række Bakker, som her betegner Israndens Opholdslinie, bøjer fra Finderup i en Bue mod Nordvest og overskærer Kridtgraven NV. for Mønsted, hvor man ser Randmorænenens foldede Lag med nordfra medført, tertiært Materiale oven over Kalklagene.

Den næste Opholdslinie for den tilbagevigende Isrand træffer man først Nord og Øst for Viborg, hvor den kan følges fra Hjarbæk i en Bue til Egnen Syd for Løvel og derfra i sydlig Retning igennem Vejrum, Vinkel og Vindum Sogne til Tange ved Gudenaas Ombøjning fra Syd-Nord til Vest-Øst. — Israndens Standsning er her ikke særlig kendetegnet ved store, fremtrædende Bakkedrag, men mere ved en kuperet, urolig Terrænform, som man, i Forbindelse med mindre Bakkerækker, genfinder paa den største Del af denne Strækning, og som træder i tydelig Modsætning til de tilgrænsende, mere jævnt bølgede Flader.

Paa den Tid, da Isens Rand havde det her angivne Leje, kunde Smeltevandets fra Isen ikke længere faa Afløb ud over Alhedens Slette, men maatte søge det bag ved, d. v. s. Øst for den tidligere Israndslinie Skjelhøje—Finderup—Mønsted. Der opstod derved en stor og udpræget Smeltevandsdal fra Tange forbi Rødkærsbro og Rindsholm, Syd om Viborg over Ravnstrup til de sydlige Grene af Limfjorden ved Skive og ved Hjarbæk. Paa den østlige Del af denne Strækning (Tange—Rødkærsbro) ses Dalens Bund nu som den højtliggende, mod Øst uregelmæssige Flade, paa begge Sider af Tangeaa Dal. Mellem Rindsholm, Viborg og Hald er Fladens Karakter bleven stærkt utydeliggjort paa Grund af de Dalstrøg og Søer, som findes, dels paa Strækningen Hald Sø—Rindsholm—Bruunshaab, dels mellem Hald Sø og Viborg Søerne. Paa den Tid, da den nævnte senglaciale Smeltevandsdal udformedes, laa der nemlig i disse — til de ældre Fjorddale hørende — Sænkninger begravede Isrester, udover hvilke Smeltevandsflodens Dalbund strakte sig. Den nuværende uregelmæssige Form opstod saaledes først paa et senere Tidspunkt, da Dalen ikke længere blev benyttet som Afløb for Smeltevandet fra Isranden, og efterhaanden som de begravede Isrester i Fjorddalene smeltede bort.

Fladen tegner sig iøvrigt som en udpræget Flodslette, hvis Grænse mod det af Indlandsisen direkte formede Højland mange Steder træder frem som en tydelig Skrænt, frembragt ved Flodens Bortskæring ved Siderne. Paa selve Fladen mellem Viborg og Rindsholm rager den tidligere nævnte Melhøj Bakke op, flere Steder afgrænset mod Fladen ved bratte Erosionsskrænter. Efter den gamle Ruin af Fal-

borg Kirke tæt Vest for Rødkærsbro har USSING givet denne senglaciale Floddal Navnet Falborg Dal.

Da Isranden ved den stadig fortsatte Bortsmeltning af Isen rykkede tilbage fra den nævnte Stilstandslinie, ophørte Falborg Dalen at danne Afløb for Smeltevandet. Den næste Stilstandslinie for Isranden betegnes mod Nord af de smukt udprægede Randmorænestrøg ved Troelstrup mellem Møldrup og Hvam Stationer. Fra Korsø, Øst for Hvam, strækker der sig udprægede, langstrakte Bakke- drag i sydøstlig Retning over Snæbum og Øst om Hvorum, mellem Tjele Langsø og Skalsaa Dal, over Vorning Baynehøj til Sønderbæk. Herfra har Isranden antagelig bøjet mod Syd over Terp i V. Velling, Ulstrup og videre mod Syd.

I dette og det efterfølgende Tidsafsnit, da Isranden var rykket saa langt mod Øst, at Vandet, der samledes foran Isen, kunde faa Afløb gennem Forbindelsesdalene mellem Gudena, Nørrea og Skals Aa, udformedes der i disse Dale Flodsletter, faldende fra Gudena og Nørrea Dalene igennem Skalsaa Dal til Hjarbæk Fjord. Sporene af den senglaciale Dalbund ligger nu som terrasseformede Sandflader langs de nuværende Dalsider, sædvanligvis ganske tydelig afgrænsede over for det tilstødende Højland, hvor Flodens Bortskæring fra Siderne har fundet Sted. Hvis Israndens Tilbagerykning var standset for længere Tid mellem Langaa og Randers, saa at Isen havde lagt en Dæmning tværs over Dalen, ligesom den har lagt en Dæmning mellem Tjele Langsø og Skalsaa Dal, kunde Gudena den Dag i Dag have haft Afløb igennem Skalsaa Dal til Hjarbæk Fjord.

Først efter at Isranden ved Bortsmeltningen var rykket saa langt mod Øst, at Afløbet gennem Randers Fjord blev fri, kunde Vandet fra Gudena og Nørrea Dale faa dets nuværende Løb, medens der opstod et Vandskel i Forbindelsesdalen mellem Nørrea og Skals Aa.

I den efterfølgende Tid udformedes i de senglaciale Floddale de nuværende Aadale, særlig i Danmarks Fastlandstid, da Landet var liggende højere end i Nutiden, saa at Flodbunden kunde skæres ned til et Niveau, dybere end den nuværende Havflade. Ved den Sænkning, som derefter fandt Sted forud for Stenalderen og i dennes ældste Del, omdannedes disse dybtliggende Dalbunde til lange, smalle Fjorde. Først ved den efterfølgende Hævning, ved Tilgroning, Tørvedannelse og Aflejring fra Kilder og Væld har denne yngste Dalbund faaet sin nuværende Karakter.

V. MILTHERS.

Mergling i Viborg Egnen.

De Egne, der er interesserede i de foran beskrevne Undersøgelser, begrænses omtrent af en Linie fra Viborg By mod Syd langs Aarhus Landevej til Rødkærsbro St., derfra i Øst følgende Gudenaa til Ulstrup, idet der dog paa Strækningen Rødkærsbro—Bjerringbro og saa Syd for Aaen findes et Omraade, der er interesseret. Fra Ulstrup gaar Linien omtrent lige i Nord over Kvorning til Tjele Langsø, følgende denne i Vest og fortsættende langs Dalstrøget til Loldrup Sø og Viborg.

Nørreaa deler disse Egne i to Hovedomraader, hvoraf vi her vil benævne det nordlige som Taphede Omraadet og det sydlige som Bjerring Omraadet.

Jordbundens Kalktrang i disse Egne er ikke systematisk undersøgt i fuld Udstrækning, men der vides nok til at udtale, at Kalktrangen er meget almindelig. Jorden er overalt af Naturen kalkfattig; betydelige Arealer har aldrig modtaget Kalktilførsel, endnu større Arealer er vel i Tidens Løb merglede eller kalkede, men dels er dette længe siden, dels er der i udstrakt Grad tilført lavprocentig Mergel.

Kun i mindre Udstrækning er der i de senere Aar tilført god Mergel eller Gødningskalk ved Jærnbannerne.

Man kan altsaa fastslaa, at Spørgsmaalet om Tilførsel af Kalk til disse Egne er et meget vigtigt og omfattende Spørgsmaal.

Forekomst af Mergel inden for Egnene er meget almindelig; der findes saaledes talrige gamle Mergelgrave, hvor Mergelen let lader sig paavise, og hvoraf det ses, at der i tidligere Tid er udkørt megen Mergel, men Erfaring og Undersøgelser lærer os, at Mergelen meget ofte har haft et alt for lille Indhold af Kalk.

Taphede Omraadet.

Inden for dette Omraade har Faardal Mergel (Side 49) spillet en betydelig Rolle; Mergelen er en stenfri Lermergel med 60—70 % kulsur Kalk i Tørstoffet; det er altsaa allerbedste Mergel, men desværre viser Undersøgelserne, at den tilbageværende Mergel ligger saa dybt, at der ikke kan være Tale om en Udnyttelse i større Stil, medens der jo dog nok endnu kan tages nogen Mergel til den nærmere Omegn.

Skottrup Mergelleje (Side 50) har for Omraadets østlige Del haft stor Betydning. Mergelen er som den foregaaende en stenfri Lermergel, hvilket betyder, at den helt ud bestaar af fint Slam og, at altsaa al Kalken forekommer som meget fine Fnug blandede med Ler. Kalkindholdet er højst omkring 60 % kulsur Kalk i Tørstoffet som Gennemsnit. Indholdet af Kali er 1,11 % med 0,15 % opløselig i 25 %'s Saltsyre. Mergelens Vægt anslaaes til noget over 20000 Pd. Tørstof pr. Kubikfavn fast Maal (1500 kg pr. m³), hvorefter en Kubfv. vil indeholde over 12000 Pd. kulsur Kalk og 2 à 300 Pd. Kali (900 kg kulsur Kalk og 15—22 kg Kali pr. m³).

Lejets Beliggenhed er ikke god, da det ligger lavt og paa anden Maade ugunstigt i Terrænet, men da Mergelen er fortrinlig, og da der kun udkræves omkring 1 Kubfv. Mergel pr. Td. Ld. (ca. 12 m³ pr. ha), vil det forhaabentlig lykkes at faa Lejet udnyttet i den østlige Del af Omraadet omtrent i Højde med Hobrovejens Afgang fra Randersvejen.

Søgaarde Mergelleje (Side 54), umiddelbart Syd for Viborg Sønder sø, har i Modsætning til de to foregaaende Lejer ikke spillet nogen synderlig Rolle. Der findes vel et Par gamle Mergelgrave, men Mergelen er taget til rent lokalt Forbrug, og dette Leje kan derfor betegnes som en ny Faktor for Egnens Kalkforsyning. Mergelen er ogsaa her stenfri og Kalken altsaa til Stede i meget fin Tilstand. Kalkindholdet er en Del mindre med ca. 35 % kulsur Kalk som Middel, idet der foroven findes et Lag med under 30 %, medens Underlaget gaar op indtil over 40 %. Kaliindholdet er ret stort: 1,76 % med 0,246 % opløselig. Mergelens Vægt anslaaes til 22 à 23000 Pd. pr. Kubfv. fast Maal (16—1700 kg pr. m³), hvorefter en Kubfv. vil indeholde omkring 8000 Pd. kulsur Kalk og ca. 400 Pd. Kali (pr. m³ ca. 600 kg kuls. Kalk og ca. 30 kg Kali). Mergelen tør betegnes som fortrinlig for let Sandjord, medens man til Lerjord jo naturligtvis vil foretrække Mergel som den fra Skottrup. Lejet er godt beliggende i Terrænet; Anvendelse af Gravemaskine er ønskelig, fordi de to Lag Mergel da helt kan blive blandede. Det vil volde nogen Vanskelighed at komme med Sporanlæg fra Viborg Sø op til Høj-

derne ved Overlund, men alt i alt maa Lejet betegnes som et godt Grundlag for Forsyning af Taphede Omraadets vestlige Del til det møder Skottrup Mergelen i Øst og helt ind til Partiet ved Viborg Nørresøs Nordspids. Der vil udkræves omkring 1,5 Kubfv. Mergel pr. Td. Ld. (18 m³ pr. ha).

Ejstrup Mergelleje (Side 52) indeholder en saa fortrinlig Mergel, at man fra HEDESELSKABETS Side fremsatte Forslag om at føre Mergel derfra over Løvel—Rødning i Syd til Taphede Omraadet, men Befolkningen mente paa dette Tidspunkt, at der endnu under selve Gaarden Faardal forefandtes saa store og tilgængelige Mergelmængder, at man hellere maatte forsyne sig derfra. Ejstrup Lejet kom derfor kun til at forsyne et Omraade Nord og Nordvest for Rødning, hvor en Sporbane for Tiden arbejder.

Af Betydning for Taphede Omraadet findes iøvrigt i Øst Vorning Mergelen (Side 50), ligesom der jo i Omegnen af Søgaarde Lejet findes flere Lejer — fra Øster Teglgaard og udad mod Rindsholm —, men det er dog nærmest de to Lejer Skottrup og Søgaarde, der er egnede til fuldstændig at forsyne dette Omraade med den fornødne Kalk.

Bjerring Omraadet.

Inden for dette Omraade findes en hel Række Mergellejer, der ikke er helt uden Interesse, og der findes i Egnen en Mængde gamle Mergelgrave. Alligevel vil det af den foregaaende Beretning ses, at der kun findes ganske enkelte virkelig gode Lejer, og at disse desværre ligger i Omraadets Yderkanter.

Det førnævnte Søgaarde Mergelleje er ikke uden Interesse ogsaa for dette Omraade, thi selv om det er vanskeligt at komme over Nørreaa Dal, saa er dette dog ikke udelukket, og den vestlige Del af Bjerring Omraadet kunde da forsynes herfra.

Ulstrup Mergelleje (Side 47) er forrige Aar undersøgt af HEDESELSKABET med den Hensigt at forsyne hele Omraadet derfra. Mergellejet er tidligere udnyttet, men ikke i meget stort Omfang. Mergelen er ogsaa stenfri Lermergel. Kalkindholdet er højt, omkring 50% kulsur Kalk i Tørstoffet eller mere, hvis man lader den underste Mergel ligge. Indholdet af Kali er 1,19% med 0,22% opløselig i 25%’s Saltsyre. Mergelens Vægt anslaaes til omtrent 22 à 23000 Pd. pr. Kubfv. fast (16—1700 kg pr. m³), hvorefter en Kubfv. vil indeholde 10 à 12000 Pd. kulsur Kalk og ca. 260 Pd. Kali (ca. 900 kg kuls. Kalk og ca. 20 kg Kali pr. m³).

Lejets Beliggenhed i Terrænet er god, hvorimod den Egn, der skulde forsynes — hele Bjerring Omraadet — er noget kuperet. Da

Mergelen jo imidlertid er fortrinlig, og da der ikke udkræves synderligt mere end 1 Kubfv. pr. Td. Ld. (12 m^3 pr. ha), tør man haabe, at den lader sig udbringe i stor Udstrækning.

Kjeldinghøl Mergelleje (Side 46) er afskaaret fra Bjerring Omraadet af Statsbanen, og da Mergelen knap er saa god som foregaaende, vil den næppe faa saa stor Betydning for Omraadet som foregaaende.

Mergelen er, som de foregaaende, stenfri Lermergel med et Indhold i Tørstoffet af ca. 40% kulsur Kalk. Indholdet af Kali er 1,31% med 0,19% opløselig i 25%’s Saltsyre.

Mergelens Vægt anslaaes til 22 à 23000 Pd. pr. Kubfv. ($16\text{—}1700 \text{ kg}$ pr. m^3), hvorefter 1 Kubfv. vil indeholde 8 à 9000 Pd. kuls. Kalk og ca. 300 Pd. Kali (pr. m^3 over 600 kg kuls. Kalk og 22 kg Kali).

Lejets Beliggenhed i Terrænet er god, idet det ligger lige oven for Dalsiden; men i Forhold til de mergelforbrugende Egne er det afskaaret i Nord af Statsbanen, i Syd af Gudena; snarest vil det vel finde Anvendelse Syd for Gudena.

Foruden disse to meget betydelige og værdifulde Lejer findes der inden for dette Omraade flere Lejer, der ikke er uden Betydning for disses nærmere Omegn, men som ikke er egnede til at danne Grundlaget for Forsyning af videre Egne:

Store og Lille Thorsager Mergelleje (Side 48) ligger omtrent paa Midten af Omraadets Nordside — i Nørreaa Dals Sydside — altsaa gunstigt for Omraadet. Mergelen er i og for sig god som i de andre Lejer, men den er blandet med Sandlag og har derfor et mindre Indhold af Kalk, end de foregaaende, nemlig ca. 30% kulsur Kalk i Tørstoffet.

Ved Krog (Side 48) — noget østligere — findes udmærket Mergel, men dens Lejring er pletvis og ganske uregelmæssig.

I Omraadets Sydside findes et Par Lejer af nogen Interesse:

Sløvkrog Mergelleje (Side 45) Nord for Jærnbanen, i Nærheden af Bjerringbro, bestaar af Morænemergel (stenet Mergel); det er et betydeligt Mergelleje, men Kalkprocenten — henved 30% kulsur Kalk — er ikke saa stor, at Lejet kan komme i Betragtning til længere Transport, da man har bedre Lejer.

Stærkær Mergelleje (Side 43), Syd for Gudena Dal, indeholder ligeledes Morænemergel (stenet Mergel). Mergel forefindes i betydelige Mængder, men dels er Aflejringerne ikke regelmæssigt beliggende, dels er Kalkindholdet jo meget vekslende; nogle Partier har gennemsnitlig omtrent en Snes Procent kulsur Kalk, i andre Partier forefindes væsentligt højere Indhold, indtil over 40%, og det tør ikke anses for udelukket, at der kan findes gode Mergelgrave til Udnyttelse for den nærmere Omegn.

Af Betydning for begge de nævnte Omraader er desuden:

Kjølsten Mergelleje (Side 53), der ligger i Skalsaa Dals Sydside lige ved Skals Aas Udløb i Limfjorden, idet Mergel herfra ved Statsbanen føres ind i begge Omraader, idet Taphede Omraadets vestlige Del tager Mergel fra Viborg St. og Bjerring Omraadet tager Mergel fra Statsbanen Øst for Viborg. Mergelen er stenfri. Kalkindholdet er i Gennemsnit mellem 35 og 40⁰/₀. Indhold af Kali er omkring 1⁰/₀ ialt.

Mergelens Vægt anslaaes til 22—23000 Pd. Tørstof pr. Kubfv. fast Maal (16—1700 kg pr. m³), hvorefter 1 Kubikfavn vil indeholde over 8000 Pd. kulsur Kalk og ca. 200 Pd. Kali (pr. m³ 600 kg kulsur Kalk og 15 kg Kali).

Taphede Omraadet vil altsaa kunne forsynes med god eller fortrinlig Mergel fra Søgaarde og Skottrup ved Hjælp af Sporbane med Længde af 7—8 km, hvilket er en meget gunstig Længde for en Sporbane.

Bjerring Omraadet vil kunne forsynes med god eller fortrinlig Mergel, dels fra lokale Lejer, dels fra Ulstrup Lejet, hvor Mergelen er saa god, at den kan taale ret lang Transport, naar tilstrækkelige Mængder blot tegnes; eventuelt kan Søgaarde Lejet forsyne dette Omraades vestlige Del og Kjeldinghøl Lejet kan forsyne Omraader Syd for Gudenaa Dal.

Den Mængde Mergel, der bør anvendes indenfor begge Omraader tilsammen, kan ikke gøres op i bestemte Tal, fordi Mergeltrangens Omfang og Grad ikke lader sig opgive bestemt, men der er Tale om Mængder som 40000 Kubikfavne eller 270000 m³, repræsenterende omtrent 400 Millioner Pund eller 200 Mill. kg kulsur Kalk og en Bekostning af omtrent 1 Mill. Kroner, naar Mergelen er udbragt paa Jorden. Foranstaltningens Gennemførelse vil betyde en Fremgang for Viborg Egnen saa stor, at der næppe nogen Sinde inden for et kort Tidsrum er sket noget tilsvarende!

Der er derfor al Grund til over for KOMMISSIONEN FOR DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE at udtale en Paaskønnelse af, at den imødekom den ganske formløse, mundtlige Anmodning om at bistaa HEDESELSKABET med disse Undersøgelser, da Selskabet ikke formaaede at overkomme Arbejdet, samt af, at den indgik paa, at Undersøgelsen af de enkelte Lejer fandt Sted i nøje Samvirken med HEDESELSKABET, saaledes at Resultaterne efter vort Skøn var fuldt egnede til at danne Grundlaget for Mergellejernes Udnyttelse.

Som ogsaa ved anden Lejlighed fremhævet, staar det for mig som meget ønskeligt, at den særlige Indsigt og Viden, der repræsenteres af Statsgeologerne, i størst mulig Udstrækning bør komme Landbruget til gode saavel gennem de systematiske Undersøgelser som derved, at KOMMISSIONEN i nogen Grad staar til Raadighed for Landbrugsorganisationerne, naar disse ønsker klarlagt Mergelforholdene i en Egn eller ønsker undersøgt enkelte Forekomsters Lejring og Beskaffenhed.

Det første — foran beskrevne — Resultat kan kun opmuntre til at fortsætte det paabegyndte Samarbejde.

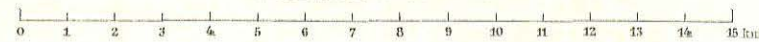
Det danske Hedeselskabs Mergeltransport etc., Viborg, den 7. Septbr. 1913.

TH. CLAUDI WESTH.

Viborg Egnens Mergellag og deres geologiske Omgivelser.



Maalestok 1:160 000.



Signaturforklaring.

Kridtformation.

● Skrivekridt

▲ Bløgekridt

Tertiærformation.

■ Oligocæn Ler

◆ Mioocæn Ler

● Tertiært Sand

✕ Brunkul

Kvartærformation.

▲ Morænemergel, nedre

▼ " øvre

— Stenfri Diluvialmergel

◆ Interglacial Pershoandskalk

Israndslinjer og senglacia Flodsetter.

— Opholdslinje i Isranden

— Karup Hædet i de

— Falsborg Dal

— Gudena-Sk aa Dal

Tegnet og reproducet ved Generalstabens topografiske Afdeling 1913.

- Nr. 5. K. RØRDAM. Beretning om en geologisk Undersøgelse paa Frænnemark ved Svaneke paa Bornholm. 1895. — 0,75 Kr.
- 6. K. RØRDAM. Kridtformationen i Sjælland i Terrænet mellem Kjøbenhavn og Køge, og paa Saltholm. 1897. — 1,50 Kr.
- 7. K. RØRDAM og C. BARTHOLIN. Om Forekomsten af Juraforsteninger i løse Blokke i Moræneler ved Kjøbenhavn. 1897. — 0,75 Kr.
- 8. ETHEL G. SKEAT and VICTOR MADSEN. On Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark. 1898. — 4,00 Kr.
- 9. N. HARTZ og E. ØSTRUP. Danske Diatoméjord-Aflejninger og deres Diatoméer. 1899. — 1,25 Kr.
- 10. Bidrag til Bornholms Geologi I. — K. A. GRÖNWALL: Bemærkninger om Bornholms sedimentære Dannelser og deres tektoniske Forhold. J. P. J. RAVN: Trilobit-faunaen i den bornholmske Trinucleusskifer. A. HJORTH: Om Vellengsbyleret og dets Flora. N. V. USSING: Sandstengange i Granit paa Bornholm. 1899. — 1,75 Kr.
- 11. N. HARTZ. Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. 1902. — 2,00 Kr.
- 12. N. V. USSING. Mineralproduktionen i Danmark ved Aaret 1900. 1902. — 2,00 Kr.
- 13. KARL A. GRÖNWALL. Bornholms Paradoxideslag og deres Fauna. 1902. — 6,00 Kr.
- 14. VICTOR MADSEN. Om den glaciale, isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn samt om Dannelsen af Teglværksleret i Stenstrup-Egnen. 1903. — 2,00 Kr.
- 15. KARL A. GRÖNWALL. Forsteningsførende Blokke fra Langeland, Sydfyn og Ærø, samt Bemærkninger om de ældre Tertiærdannelser i det baltiske Omraade. 1904. — 1,75 Kr.
- 16. N. STEENBERG og POUL HARDER. Undersøgelser over nogle danske Sandsorters tekniske Anvendelighed. 1905. — 0,35 Kr.
- 17. VICTOR MADSEN, V. NORDMANN og N. HARTZ. Eem-Zonerne. Studier over Cyprinaleret og andre Eem-Aflejringer i Danmark, Nord-Tyskland og Holland. 1908. — 6,00 Kr.
- 18. KARL A. GRÖNWALL og POUL HARDER. Paleocæn ved Rugaard i Jydland og dets Fauna. 1907. — 2,50 Kr.
- 19. POUL HARDER. En østjydsk Israndslinje og dens Indflydelse paa Vandløbene. 1908. — 6,00 Kr.
- 20. N. HARTZ. Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. 1909. — 6,00.

- Nr. 22. POUL HARDER. De oligocæne Lag i Jærnbane-gennemskæringen ved Aarhus Station. 1913. — 5,00 Kr.
- 23. V. MILTHERS. Scandinavian Indicator-Boulders in the Quaternary Deposits. 1909. — 3,00 Kr.
 - 24. C. T. BARTHOLIN. Planteforsteninger fra Holsterhus paa Bornholm. 1910. — 1,25 Kr.
 - 25. A. JESSEN, V. MILTHERS, V. NORDMANN, N. HARTZ og A. HESSELBO. En Boring gennem de kvartære Lag ved Skærumhede. Undersøgelse af en Forekomst af naturlig Gas i Vendsyssel. 1910. — 4,00 Kr.
 - 26. K. BRÜNNICH NIELSEN. Crinoiderne i Danmarks Kridt-aflejringer. 1913. — 5,00 Kr.

III. Række.

Beretninger og almenfattelige Fremstillinger.

- Nr. 1. Oversigt over de af Danmarks geologiske Undersøgelse indtil Foraaret 1895 udførte Arbejder. 1896. — 1,00 Kr.
- 2. N. V. USSING. Danmarks Geologi i almenfattelig Omrids. Tredie Udgave ved POUL HARDER. 1913. — 4,50 Kr.
 - 3. V. MILTHERS. Foreløbig Beretning om en geologisk Rejse i det nordøstlige Tyskland og russisk Polen, foretaget i Forsommeren 1901. 1902. — 0,25 Kr.
 - 4. V. MILTHERS. Grundvand og vandførende Lag i Danmark, særlig med Henblik paa Forsyningen af Brønde. 1903. — 1,50 Kr.
 - 5. V. NORDMANN. Danmarks Pattedyr i Fortiden. 1905. — 2,00 Kr.
 - 6. Oversigt over de af Danmarks geologiske Undersøgelse i Aarene 1895—1904 udførte Arbejder. 1905. — 1,00 Kr.
 - 7. Forhandlingerne i Udvalget for landøkonomiske Jordbundsundersøgelser samt Oversigt over landøkonomiske Arbejder i 1911—12. 1912. — 0,50 Kr.
 - 8. Oversigt over de af Danmarks geologiske Undersøgelse i Finansaaret 1912—13 udførte landøkonomiske Arbejder. 1913. — 0,25 Kr.
 - 9. V. MILTHERS og TH. CLAUDI WESTH. Viborg Egnens Mergellag, deres geologiske Omgivelser og deres Udnyttelse. 1913. — 0,25 Kr.
 - 10. Oversigt over de af Danmarks geologiske Undersøgelse i Finansaaret 1913—14 udførte landøkonomiske Arbejder. 1914. — 0,25 Kr.
-