

De geognostiske Forhold i Jylland*).

Af Professor Johnstrup.

For Landmanden vil forhaabentlig den praktiske Uddannelse og alt, hvad dermed staaer i Forbindelse, bestandig blive Hovedsagen, men ved Siden deraf gaaer der nu en Strømning i en anden Retning, nemlig Trangen til theoretisk Vejledning, der, ledet paa rette Maade, ikke kan andet end virke befrugtende paa hin. Man indskrænker sig ikke længere til alene at benytte overleverede Forstrifter for Agerbrugets Drift, men ønsker tillige paa alle Punkter at kunne se det Begrundede i hver enkelt Fremgangsmaade. At Kjendskab til flere af Naturvidenskaberne er uundværlig til Opnaaelsen deraf, er almindelig anerkjendt, og skal jeg dømme efter den stigende Interesse, jeg har mærket, at der findes hos mange Landmænd for ogsaa at faa opklaret forskjellige geognostiske Spørgsmaal, vil det næppe ansees for overflødigt at fremdrage saadanne ved Landmandsmøderne.

Vel kan Geognosien, betragtet fra et mere almindeligt Standpunkt, ikke siges at have mange Berøringspunkter med det praktiske Agerbrug, i hvilket den øvre Jordforpæs

*) Paa Grund af den begrænsede Tid, der kunde indrømmes Foredraget herom ved Landmandsmødet i Viborg, var jeg nødt til at udelade Adskilligt, som derimod er taget med i det her Nedskrevne.

Bestaffenhed er Hovedsagen, men i den nyere Tid have ogsaa de dybere Lag faaet en ikke ringe Betydning for Landmanden, der nu søger ganske anderledes end tidligere at drage Nytte af Alt, hvad der findes paa hans Ejendom. Jeg behøver kun at hentyde til Lagenes større eller mindre vandførende Evne, Tilstedeværelsen, Bestaffenheden og Udstrækningen af Lag, der kunne benyttes til Brændsel, Kalkbranding, Cementfabrikation, osv., lutter Spørgsmaal, hvis Besvarelse i mangfoldige Tilfælde lettes ved et nøjere Kjendskab til vore Jordbundsforhold. I et saa fladt og lavtliggende Land, som Danmark, er det ikke ganske let at have et fuldstændigt Overblik herover, men efterhaanden vindes der dog mere Klarhed deri, iblandt Andet ved de i en Række Aar foretagne større Jordarbejder og Brøndboringer*), hvorved der fremdrages, om end kun langsomt, ikke saa Kjendsgjæringer, af hvilke adskillige have baade videnskabelig og praktisk Betydning.

Da jeg for 6 Aar siden ved Landmandsmødet i Kjøbenhavn gav en Fremstilling af „Jordbundens Dannelse i Danmark“, havde jeg nærmest Blikket henvendt paa de danske Der, og ved nu atter at være bleven opfordret til paa dette Møde, der afholdes i Hjertet af Sjælland, at holde et geognostisk Foredrag, laa det nær at fremdrage nogle for Halvøens ejendommelige Forhold, der danne et naturligt Supplement til hint Foredrag. For at undgaa Gjentagelser saa meget som muligt, maa jeg derfor angaaende et Par Punkter henvisе dertil**).

Skal der gives et anstueligt Billede af Halvøens Jord-

*) Jeg maa her med særdeles Paafjønneelse nævne den overordentlige Rebebonhed, hvormed navnlig Bestyrrelsen af Statsbanerne, det aalborgste og kjøbenhavnske Brøndboringselskab, saavel som mange Private til enhver Tid ere villige til at bidrage deres til, at de af dem gjorte Jagttagelser ogsaa kunne komme Videnskaben tilgode.

** Se Tidsskrift for Landøkonomi, 4de Række, 3die Bind, S. 541, eller Beretningen om den 11te danske Landmandsforsamling, S. 301.

bundsforhold, er det nødvendigt at skjelne mellem de dybere Dannelser, der have en mere teknisk Betydning, og dem, der findes nær selve Overfladen, og hvortil Landmandens Interesse fortrinnsvis er knyttet. Jeg skal derfor nu i det Følgende henlede Opmærksomheden paa enhver af disse Grupper i den anførte Orden.

a. De dybere Dannelser i Sjælland

ere i Reglen dækkede snart af et tyndere, snart af et over hundrede Fod mægtigt Dække af Kullestensformationens Ler- og Sandlag, og det er derfor kun undtagelsesvis, at de fremtræde i Dagen, f. Ex. i Skrænterne ved Kysterne, eller hvor de ere blevne blottede ved Jordarbejder. I Sjælland forekommer der ligesom i den øvrige Del af Danmark, naar vi fraregne Bornholm, kun to Formationer, der ere ældre end vore Overfladedannelser, nemlig Kridt- og Brunfulformationen. Et idealt Profil (Fig. 1) fra D. til B. igjennem Skaane og Danmark viser, hvorledes de her forekommende Dannelser ere aflejrede paa hinanden, de ældste dukke op længst mod Øst, og efterhaanden som man bevæger sig mod Vest, overstrides yngre og yngre Dannelser, der som sagt alle ere dækkede af Kullestensformationen.

Naar vi altsaa her trænge ned igjennem Jordstørpen, bliver Rækkefølgen fra de øverste (yngste) til de nederste (ældste) Lag følgende:

Sjælland og	}	Brunfulformationen.
		Nyere Kridt (Blegkridt, Limsten, Salt- holmskalk og Faxealk).
Sjælland	}	Skrivekridt (og Bornholms Grønsand).
		Juraformationen (Sandsten, Ler- og Kullag).
Skaane	}	Overgangsformationen (Cementsten, Ler- og Alunstifer, Sandsten).
		Grundfjeldet (Gnejs og Granit).

Alle disse Formationers Grænselinier stryge fra N.Ø. til S.Ø., og Lagene styde sig i sydvestlig Retning ind under

Fig. 1.



Gr: Granit og Snejs. Ov: Dvergangsform. K: Kulformation (Jura).
Sk: Skrivekrift. NK: Nyere Kridt. Br: Brunulfformation.

de yngre Dannelser. Dette er et Forhold, der har den allerstørste Betydning, naar man vil danne sig en Forestilling om, hvorvidt der er Sandsynlighed for at finde en vis Formation paa et givet Sted eller ej, og jeg skal nærmere opløse det med et Exempel.

En Forlængelse af den hornholmsk-staanste Kulformations Strøgningelinie træffer det nordlige Jylland, saa at man let derefter vilde kunne ledes paa den Formodning, at denne Formation ogsaa i Vendsyssel maatte findes nær Overfladen ligesom i det nordvestlige Skaane. Imod denne Slutning er der dog Udskilligt at indvende, men for ikke at komme ind paa formegen geognostisk Detail, skal jeg indskrænke mig til at anføre, hvad der faktisk findes i Dybden i den omhandlede Del af Landet, hvilket jo her er det vigtigste. Hverken ved geognostiske Undersøgelser eller dybe Boringer har man gjort en eneste Sagttagelse, der antyder, at Formationen kommer nær til Overfladen i Vendsyssel, ja man er endog berettiget til at antage, at findes den i det nordlige Jylland, maa det være i overordentlig store Dybder. Ved Aalborg foretoges i Aaret 1872, tildels med et videnskabeligt Formaal for Dje, den dybeste Boring, der hidtil er udført her i Landet, og hvorom jeg gav en foreløbig Meddelelse ved Landmandsmødet i Nykjøbing*). Den tilfugtede Dybde af 1500 Fod blev ikke naaet paa Grund af de store Banfæligheder, der vare forbundne med at bore med $\frac{3}{4}$ Tom. Rør i saa store Dybder og i en noget haard Stenart; men man kom dog til 1272 Fod i Løbet af lidt over 5

*) Se Beretningen om Mødet, S. 134.

Maaneder, som maa ansees for at være et næsten uørt gunstigt Resultat.

De gjennemborede Lag vare følgende:

fra 0—120 Fod Ler og Sand;

— 120—1150 Fod Skrivekridt, dels uden, dels med Flint;

— 1150—1272 Fod en graahvid kiselrig Mergelkalksten.

Denne sidste er ikke tidligere truffen i Danmark undtagen paa et eneste Sted, nemlig i en Strænt paa den sydvestlige Del af Bornholm ved Fisterlejet Arnager i den derværende Grønsandsdannelse, som er det ældste Led af vor Kridtformation, og hviler der umiddelbart paa Surformationens Sandsten. Vi have heraf lært, at Kridtformationen i den nordligste Del af Sjælland naaer ned til store Dybder, saa at hvis man der vil søge efter Stenkullag, bør man være forberedt paa, at man maa trænge ned til en Dybde af mindst 12—1400 Fod igjennem Kridtformationen, førend der kan være Tale om under denne at naa de Sandsten- og Lerlag, hvori de svenske og bornholmske Kul forekomme. Dernæst er det atter et Spørgsmaal, hvor dybt man saa maa gaa ned i dem, før Kullagene naaes, og endelig om det alligevel vil kunne svare Regning paa Grund af Dybden, Vandtilstrømningen og Kullenes Bestaffenhed. Selv i den nyere Tid har man næret Forhaabninger om i det nordlige Sjælland at finde Stenkul, hvorfor jeg med Forsæt har valgt det her anførte Exempel paa, hvorledes Geognosien kan give værdifulde Vink, naar den støtter sig paa planmæssige Undersøgelser med Tilfidesættelse af ensidige og ubegrundede Formodninger.

Vi ville ikke fortabe os videre i Betragtninger om Forekomsten af endnu dybere liggende Formationer, der paa Grund af deres Beliggenhed ikke kunne have nogen praktisk Betydning, men gaa over til at omtale dem, som vi have havt Lejlighed til at anstille direkte Sagttagelser over, og ville da først henvende vor Opmærksomhed paa Kridtformationens Udbredelse og Lag i Sjælland.

Nord for Limfjorden træffes den i den sydligste Del af Bendskæfel, ligesom omkring Aalborg, snart over, snart under Havets Niveau paa Dybder mellem 50 og 130 Fod. Nordligere derimod i Omegnen af Sæby har man f. Ex. paa Boergaard maattet trænge igjennem 300 Fod mægtige Ler- og Sandlag, før der begyndte at vise sig de første An-tydninger af, at man var nærved Overfladen af Kridtformationen. Endnu nordligere paa Linien fra Løkken—Hjørring—Frederikshavn have Boringerne godtgjort, at den ligger i det mindste ligesaa dybt, og sandsynligvis endnu dybere.

Bed den førstnævnte Brøndboring fik man tillige at vide, at der i det egentlige Skrivekridt, der har en Mægtighed af omtrent 1000 Fod, ikke fandtes et eneste vandførende Lag, medens det derimod, paa Grund af Umuligheden af at fortsætte Boringen ud over de 1272 Fod med snævre Rør, blev uafgjort, om de ikke ville kunne findes paa endnu større Dybder. Forhaabentlig vil dette ikke uvigtige Spørgsmaal ved en anden Lejlighed blive besvaret.

Men om nu ogsaa Kridtformationen hidtil ikke i Sjælland har leveret os vandførende Lag, saa have dog de dertil hørende Stenarter stor Betydning paa Grund af den tekniske Anvendelse, man har gjort af dem, hvilket gjælder baade det egentlige Skrivekridt og det saakaldte „nyere Kridt“. Paa medfølgende skizzerede Kort vil man se, at Skrivekridtet indtager et stort Parti mellem Aalborg og Mariager samt paa flere Steder i Øster-Hanherred, Thy og paa Mors, og det benyttes, som bekjendt, især til Jordforbedring, Skrive- og Farvemateriale, og er ogsaa blevet anvendt til Fabrikation af Cement.

Det „nyere Kridt“ er udbredt over et Vælte, der ligesom alle de skandinaviske Dannelser fortrinsvis har en nordvest—sydøstlig Retning, nemlig fra Hulbjerg til Landsbjerne Skader og Rihme, SØ. for Randers, og desuden i Omegnen af Grenaa, i Thy, paa Mors og paa nogle

enkeltte Punkter B. for Viborg (Daugbjerg, Mønsted, Hjerm og Veirum). Der forekommer her to Varieteter af Kalksten, en mere grovkornet, Limstenen, og en finkornet, Blegeskridtet, der har en vis Lighed med Skrivekridt, og de benyttes især til Kalkbrænding i de nærmeste tilgrænsende Egne, men kunne dog i denne Henseende ikke maale sig med Faxealken og Saltholmsalken, da de ikke ere saa tætte eller fri for fremmede Indblandinger som disse. Mærkeligt nok har man i hele det Parti, hvor det „nyere Kridt“ findes i Sjælland, intetsteds truffet Faxealk af samme Bestaffenhed som den, der forekommer i Faxe Bakke og ved Annetorp i Skaane, uagtet der ikke synes at være nogen Grund til, at den ikke ligesaa godt skulde kunne være dannet i det jydsk som i det sjællandske „nyere Kridt“.

I det Foregaaende er der allerede antydet, at Skrivekridtets Overflade i det Hele taget ligger dybere, jo nordligere man kommer. I den nordlige Del af Bendshøvel synes det overalt at ligge mer end 200 Fod, hvorfor det her ikke er aflagt paa Kortet, og i den sydlige Del af samme 130—50 Fod under Havets Overflade, medens det herfra i Terrænet mellem Aalborg og Mariager hæver sig noget, dog ikke meget over Havet. Hvor højt derimod Overfladen af det „nyere Kridt“ naaer op paa de forskjellige Punkter, vides ikke ret, da der endnu kun havees ganske faa Maalinger deraf. Det rager saaledes f. Ex. ved Arden Station op til en Højde af 193 Fod, dækket af 40 Fod Sand og Ler, ved Hjerm (N. for Hølstebro) derimod kun til 100 Fod over Havet, og synker derafra mod Sydvest ind under de yngre Dannelser.

Hvad dernæst Brunkulformationen angaaer, da udbreder den sig over hele den øvrige Del af Sjælland, der ligger Syd for Kridtformationen, og Grænselinien mellem dem gaaer nogenlunde parallel med Strøgningsslinierne i alle de andre Formationer i Skaane og Danmark, eftersom den ogsaa træffes i den nordvestlige Del af Fyen og Sjælland. Hvad der i det Foregaaende er sagt i Almindelighed om alle ældre

Formationer, gjælder selvfølgelig ogsaa denne, at den kun undtagelsesvis er blottet, saa at den træder frem i Dagen, nemlig ved Kysterne og i dybere Gjennemføringer, og er paa mange Steder naaet ved Brøndboringer. — Da jeg har haft Lejlighed til at lægge Mærke til, at der hersker nogen Uklarhed angaaende hvilke Lag, der skulle henregnes til denne Formation, skal jeg udførligere omtale nogle af de mest karakteristiske.

a) Plastisk Ler med ildrød, grønlig, graablaa eller gul Farve er heldigvis en ikke meget udbredt Lerart, der især forekommer paa begge Sider af Lillebælt, Nord for Fredericia og Strib, samt paa Refsnæs. Den er aldeles sten- og sandfri og som Følge deraf i tør Tilstand saa haard som Sten, og altid i tørre Sommere gjennemfuret af Revner, der kunne være flere Fod dybe og adskillige Tommer brede. Er den derimod først gennemtrængt af Fugtighed, flyder den ned fra højere til lavere Partier, endog med en meget ringe Helbning, ganske som om det var en Lavastrøm, og ved Kysterne seer man ofte Træer, der vove paa denne Jordbund, bevæge sig med den ud i Havet. Naar dette saa kommer i Bevægelse, bortføres de lavere Dele af Lerstrømmen, for atter at erstattes ved nye tilstrømmende Masser. Dette er et velbekjendt Fænomen paa de ovennævnte Steder, og Bjørnsknude, Nord for Vejleffjord, der fortrinsvis bestod af plastisk Brunkulskler, er nu snart aldeles opslugt af Havet. Denne Lerart, der er den stiveste af alle her i Landet, er det saa godt som umuligt at bearbejde med Ploven, hverken i tør eller fugtig Tilstand, og den vilde være en stor Plage for Landmanden overalt, hvor den fandtes i eller meget nær Overfladen. Langt større Udbredelse har

b) Glimmerleret, der oftest har en graabrun Farve, men kan ogsaa være aldeles sort, og er let kjendelig fra vore andre Lerarter paa den store Mængde Glimmer, der findes deri. Det sorte Glimmerler (Alunjorden) indeholder indsprængt Svovlsis, som giver sig tilkjende ved, at der dannes Jern-

vitriol, naar det henligger udsat for Luftens Indvirkning, og som en Følge deraf kan dette jernholdige Glimmerler ikke anvendes til Jordforbedring, da Jernvitriolen virker som en Gift paa Planterne, hvilket naturligtvis ikke gjælder de andre Arter Glimmerler, der ikke indeholde denne Jernforbindelse. Denne Lerarts Anvendelse til Teglsten og Lerkar er vel bekjendt.

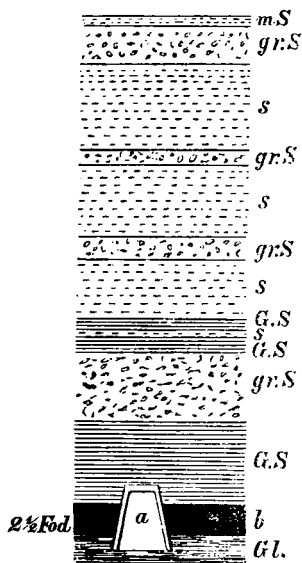
c) Glimmersandet er let kjendelig fra Kullestenssandet paa, at Kvartskornene ere overordentlig fine, og paa den store Mængde hvide Glimmerblade, der findes deri. Ligesaa lidt som der forekommer Kullesten i Skrivekridt, Færekalk, Limsten eller Blegekridt, saaledes findes de heller ikke i Glimmerler eller Glimmersand, og dette er et meget væsentligt Moment, der ofte er blevet overset. Man vilde i mange Tilfælde begaa en Fejl, hvis man, alene paa Grund af Tilstedeværelsen af en stor Mængde Glimmer i et Sand- eller Lerlag, deraf vilde drage den Slutning, at det maatte tilhøre Brunkulformationen, og jeg skal senere hen give nærmere Oplysning herom.

Glimmerleret og Glimmersandet ere de mest udbredte Jordarter i Brunkulformationen, der i Hovedsagen gjerne kan siges alene at bestaa deraf. Vel findes der ogsaa andre Lag end de her nævnte, som f. Ex. Moleret (en Diatomekiesel, eller som den tidligere kaldtes Infusoriekiesel) og en Cementsten, der danner underordnede og temmelig ubetydelige Lag i Moleret paa Mors, Fuur og i Thy; men de have begge en langt mere begrænset Udbredelse. Større Opmærksomhed fortjene derimod

d) Brunkullagene, hvorefter hele Formationen har faaet Navn, endstjøndt de udgjøre den mindste Del af samme. De faa Steder, hvor de hidtil ere fundne, ere betegnede paa Kortet, og den eneste fuldstændige Undersøgelse, der er anstillet over Brunkullagenes Lejringsforhold og Mægtighed, foretoges paa to Steder i Nærheden af Silkeborg i Aaret 1861 af Cand. polyt., nuværende Landinspektør King paa Foranstaltning af Finansministeriet.

I Besterfsoven blev drevet en 208 Fod lang Stolle (horizontal Gang) fra Syd mod Nord ind i Bakken for at bearbejde et derværende Brunkullag, hvis Mægtighed fandtes at være gennemsnitlig 2 Fod 6 Tom., og det var næsten vandret, da det havde et Fald af kun 1° mod Syd. Paa sine Steder havde Kullaget en temmelig variabel Tykkelse, saa at det selv paa en Afstand af kun 11 Fod aftog fra 4 Fod til 1 Fod $10\frac{1}{2}$ Tom. Brunkullaget hvilede paa fast Glimmerler og var dækket af et Jordlag paa 42 Fods Tykkelse (Fig. 2)*, som bestod af værlende tynde Lag af

Fig. 2.



Glimmerler og Sand, men især af vandførende Sandlag, som voldte en Del Vanskeligheder ved Grubedriften. Da Brunkullene hos os altid forekomme i flige løse Jordlag, ofte af betydelig Mægtighed, og de dækkende Lag som Følge deraf ere tilbøjelige til at skride ned i Gruberne, vil deres Bearbejdelse være meget besværlig, medens derimod f. Ex. Stenkullagene ved Höganæs ere overlejlrede af en Sandsten, der er saa fast, at Loftet ikke behøver nogen Understøttelse. Ved det her omtalte Forsøgsarbejde blev der vundet omtrent 1000 Tdr. Brunkul, hvoraf de 600 Tdr. vare store Kul, Resten var

dels mindre Kul, dels Affald. Da de ere meget fugtige, have de en stor Tilbøjelighed til at hensmuldre

*) G.L. betyder Glimmerler; a. Stollen; b. Brunkullaget; G. S. værlende tynde Lag af Glimmerler og Sand; s. fint Sand; gr. S. grovt Sand; m. S. muldet Sand.

ved at udsættes for Luftens Indvirkning, hvorved foraarfages et betydeligt Svind, hvortil desuden kommer en anden Mangel ved dem, nemlig deres ringe Brændværdi. Ved en Undersøgelse, som jeg for et Par Aar siden foretog med en større Prøve af disse Kul, fik jeg nedenstaaende temmelig ugunstige Resultater, der iblandt Andet udvise en paafaldende stor Mængde Fugtighed, uagtet Kullene havde henligget i 5 Aar paa et meget tørt Sted. Til en Sammenligning vedføjer jeg Resultaterne af en samtidig foretagen Analyse af almindelige engelske Dampstibskul. Brunkullenes Brændværdi er derefter kun lidt større end gode Tørvs.

	Brunkul fra Besterkov:	Engelske Stenkul:
Kulstof	41 pCt.	74 pCt.
Brint	3 "	4 "
Ilt og Kvælstof	26 "	11 "
Aske	10 "	1 "
Hygroskopisk Vand	20 "	10 "

Samme Aar anstillede King tillige et mindre Forsøg ved Syd siden af Slaugen Sø, men hverken de der-værende Lejringsforhold eller Kullenes Bestaffenhed fandt gunstigere ud end ved Forsøget i Besterkov. Da det kan have Interesse at lære at kjende Forholdene, hvorunder de andre jydskke Kullag forekomme, skal jeg her give en kort Beskrivelse af dem.

Paa den sydsøstlige Del af Thyholm blev i 1843 foretaget en Efterfølgning af Brunkul i „Døjbjerg“. Der forefandtes to Lag paa henholdsvis 2 og 4 Tommers Mægtighed, indlejrede i Sand, hvorved der vandtes en 20—30 Tdr. Kul, men de skulle ikke senere være blevne bearbejdede.

Omtrent paa samme Tid fandt man ved en Brøndgravning i Bykø i Hjøgom Sogn, Nordvest for Lemvig, et Brunkullag, der sandsynligvis er det samme, som i Aaret 1850 blev bearbejdet ved Gaarden Ellemose nærmere Limfjorden paa den nordre Side af det mellemliggende Bakke-

strøg. Kullaget, der hviler paa Glimmersand, havde i selve Bakkefraaning en Mægtighed af 6 Tommer, blev mægtigere, eftersom man kom dybere ind, og opnaaede der efter Sigende indtil 3 Fods Tykkelse, men tyndedes ud mod Vest, hvor det tillige sank under en Vinkel af 60°. Det var dækket af 40—50 Fod Ler og Grus, og Kullene benyttedes kun i et Aars Tid, nærmest paa Grund af Vanskelighederne ved at trænge ind under saa mægtige Jordlag.

Endvidere findes der ved den nordlige Ende af Hald Sø et mindre Brunkullag saa Fod under Overfladen, dækket af Sand, samt Vest for Salten-Langso, Syd for Silkeborg, i Skrænten af en brat 70—80 Fod høj Bakke, et 17 Tommer mægtigt Brunkullag; men intet af disse Lag har været Gjenstand for nærmere Undersøgelse eller nogen planmæssig Bearbejdelse. Kun de nærmest Boende have fra Tid til anden fremdraget mindre Kvantiteter af disse Lag, der da atter tildækkes af nedfaldende Jordmasser.

Naar der nu hertil føjes de to af Kaptain Dalgas omtalte Brunkullag, nemlig i Skjernaadalen ved Sandfuldgaarde og ved Borgodaa*), begge ved Foden af Bakkefraaninger, har jeg anført alle de i Thyland pletvis forekommende Brunkullag, saavidt de ere komne til almindelig Kundskab. At de ikke danne sammenhængende Lag, der udbrede sig over hele Halvøen, kan man se deraf, at de hidtil ikke ere iagttagne ved de ikke saa dybe Boringer, der ere foretagne paa forskjellige Steder. — Af det her Meddelte troer jeg, at det vil være indlysende, at de ydste Brunkul for nærværende Tid næppe ville kunne faa nogen større praktisk Anvendelse, med mindre der skulde findes mægtigere og mere gunstig beliggende Lag, end de hidtil kjendte. Da Torvemoserne efterhaanden opstares, og der som Følge deraf i mange Egne kan opstaa en følelig Mangel paa Brændsel, ville Brunkullagene muligvis engang i Tiden kunne faa en

*) „Geografiske Billeber fra Heden“. 2det Hefte, S. 50 og 87.

Bethdning, som de nu ikke have. De bør derfor ingenlunde ringeagtes, men fortjene at underkastes en grundigere Underfølgelse, end der hidtil er blevet dem til Del.

Den mindre gunstige Dom, der her er fældet over de jydsk Brunkul, vil maasse Mange finde for streng, naar man seer hen til den udstrakte Bearbejdelse, der er blevet dem til Del andetsteds, f. Ex. i Preussen, hvor Produktionen i Aaret 1870 udgjorde ikke mindre end 152 Millioner Centner til en Vardi af over 7 Mill. Thaler; men Sagen er, at uagtet Brunkullene paa begge Steder stamme fra samme Periode, ere de dog i højeste Grad forskjellige, navnlig hvad Dannelsesmaaden angaaer. I Tyskland ere de nemlig affatte i store Bassiner nær Stedet, hvor de Planter voxede, der have afgivet Stof til Brunkullagene, eller med andre Ord, det er en Ferstivandsdannelse, der er opstaaet paa en lignende Maade som Nutidens Torvemoser. Hos os derimod, hvor alle Brunkulformationens Forsteninger ere Saltvandsdyr, uden at der hidtil i Verlagene er fundet Levninger af Blade eller Frugter, tyder dette paa, at Træstammerne snarest maa antages at være hidførte andetstedsfra ved Floderne og samlet hist og her paa sumpede Strandbredder, en Dannelsesmaade, der hverken giver meget regelmæssige Lag eller gode Kul.

Af alle de her nævnte Lag, der forekomme i vor Brunkulformation, er det altsaa de glimmerholdige og stenfri Sand- og Lerarter, der udgjøre Hovedmassen; hvad dernæst hele Formationens Mægtighed angaaer, da vidste man faare lidet derom indtil de seneste Aar. Ved de først anstillede dybere Boringer i den Del af Jylland, hvor Brunkulformationen er udbredt, opnaaede man ikke ta komme igjennem den, uagtet de foretoges til forholdsvis betydelige Dybder. Ved Aarhus gjennemboredes saaledes Lag paa 454 Fod, saa godt som udelukkende bestaaende af Glimmerler og plastisk Ler; ved Rodstenseje i Hads Herred 590 Fod og ved Frijsenborg 647 Fod, begge Steder igjennem Brunkulformationens Glimmerler og Glimmersand. Jaar har man paa Fredericia

Sernbanestation første Gang trængt igjennem hele Formationen, der ligesom paa de andre Steder især bestod af plastisk Ler og Glimmerler, som havde en Mægtighed af ialt 420 Fod, hvorunder man da traf Kridtformationens Kalksten med underordnede Flintlag, hvilket fuldkommen stemmer overens med, hvad man havde Grund til at vente. Hensigten med alle de her nævnte Forsøg var at finde vandførende Lag, og om dette end ikke blev opnaaet, vandtes der ved Siden af det videnskabelige Udbytte dog det for fremtidige Boreforsøg ikke uvæsentlige Resultat, at man nu veed, at Brunkulformationen hos os har den betydelige Mægtighed af 400 Fod og paa mange Steder endnu mere, samt at dens Lag paa ingen Maade kunne maale sig med Kullestensformationens Sand- og Gruslag, naar der er Tale om en Vandforsyning ved Hjælp af borede Brønde. Glimmersandet kan vel være meget vandrigt, men paa Grund af Glimmerbladenes og Sandkornenes overorordentlige Fihed, bliver Vandbevægelsen igjennem saadanne Lag i høj Grad hæmmet, og hele Sandlaget er nærmest at betragte som en flydende Masse, der presser sig sammen om Rørene, tilstopper dem og vansteliggjør derved enhver dybere Boring og Brøndætning. At Glimmerlerlagene ikke ere vandførende, er naturligvis en Selvfølge. Vandet i Brunkulformationen's Sandlag er desuden i Reglen ikke godt, da det som oftest indeholder flere jern- og svovlholdige Forbindelser, end der i Almindelighed findes i det Vand, der stammer fra Kullestensformationens Sand- og Gruslag, saa at hvor det kan faaes fra disse Lag, forudsat at de ikke ligge altfor nær ved Overfladen, er det ubetinget at foretrække.

b. De øvre Jordlag

indbefatte Alt, hvad der er affat ovenpaa Kridt- og Brunkulformationen's Lag, og ere som Følge deraf yngre end disse. For noget over 50 Aar siden bleve de kun værdigede liden Opmærksomhed af Geognofterne, der tillagde dem saare ringe

videnskabelig Belysning, og man slog alle disse yngste Lag sammen i een Gruppe, der fik det meget omfattende, men noget vildledende Navn „Opsthyttet Land“. Forchhammer har en ikke ringe Fortjeneste af tidlig at have forkastet denne Benævnelse og udsondret som en særegen Gruppe det, han betegnede som Kullestensformationen. I en lang Aarrække anstillede han grundige Undersøgelser deraf, og Resultaterne deraf vare en Mængde vigtige Kjendsgjerninger, hvorved Opmærksomheden blev vakt for det Ejendommelige ved denne Dannelse. Den nyere Opfattelse, at hele Formationen fortrinsvis skylder et fordums Isdække over hele Skandinavien sin Oprindelse, har i en væsentlig Grad bidraget til Forstaaelsen af Meget, som tidligere var uklart; men man vilde begaa en stor Fejl, hvis man slog sig til Ro ved, at dermed var Alt afgjort. Der staaer tilbage at foretage en Mængde detaillerede Undersøgelser og Sammenligninger af Lagene fra alle Dele af Landet, for denne Dannelses Tilbliven i alle Enkeltheder kan siges at staa fuldstændig klar for os. De Vanskeligheder, som man har at kæmpe med ved Tydningen af denne Formation, hidrøre for det Første deraf, at de fysiske og klimatiske Forhold, hvorunder den er bleven til, have været aldeles forskellige fra dem, der nu findes i vort Land, saa vel som i Nabolandene, og dernæst fra den bestandige Vexel i Aflejringen af Kullestensformationens Ler- og Sandlag, ofte selv paa mindre Afstaande, saa at det let kunde synes at være umuligt at finde Rede i denne næsten regelløse Blanding af meget forskellige Jordarter. Dette er dog ikke Tilfældet, naar man, som her, kan indskrænke sig til kun at give en Oversigt over Maaden, hvorpaa denne Dannelse maa tænkes at være bleven til som et Hele betragtet.

Selv blot en flygtig Bestuelse af de mange paa Overfladen henflængte, og i Leret og Sandet indlejrede Brudstykker af de skandinaviske Klipper fremkalder en Mængde Spørgsmaal om Maaden, hvorpaa de ere bragte herover til vort

Slette-land, hvor vi selv i store Dybder ikke finde det ringeste Spor til lignende faststaaende Masser. Med disse Sten er ogsaa hidført baade Kullestensleret og Kullestenssandet; thi heller ikke disse kunne stamme fra nogen Del af vor egen Jordbund. Da jeg i mit tidligere berørte Foredrag allerede har givet en Fremstilling af Kullestenenes Bestaaffenhed, Oprindelse, Transport og Betydning for Dannelsen af vor Jordbund, skal jeg her væsentligst bestæftige mig med Formationens øvrige Bestanddele. Forinden maa det være mig tilladt at indsthyde en Bemærkning om Benævnelsen Kullestensformation.

Det tør antages at være vel bekjendt, at man i det Hele taget skjelner imellem to Grupper af Lag i denne Formation, nemlig Kullestensler og Kullestenssand. Tilstedeværelsen af Kullesten skulde egentlig være et Særkjende for alle Lag, der høre dertil, eftersom de have givet den Navn, men de mangle ofte aldeles i visse Ler- og Sandlag, der ere affatte i hvad vi betegne som Kullestensformations-Perioden (Istiden). Allerede af denne Grund er Navnet mindre betegnende, men dertil kommer desuden, at de fleste saakaldte Kullesten ere flet ikke Kullesten, men kantstødte og skurede Sten, der aldrig have været udsatte for Vølgeslagets Indvirkning, men nok for en Knusning og Afslidning, som hovedsagelig skyldes Isen. De Furer og Striber, der findes paa mange af dem, ofte i de mest forskjellige Retninger, godtgjøre, at de ere blevne til under Indvirkningen af en mægtig mekanisk Kraft, hvorved de ere blevne skurede hen over Begemer, der have haft en betydelig Haardhed. Saadanne Sten kaldes derfor ogsaa i Norge Stursten, i Sverrig Glacialsten, og hvad Formen angaaer, ere de ikke til at adskille fra dem, der dannes endnu den Dag i Dag ved og navnlig under Isklerner. Med Hensyn til Indhold og Oprindelse burde derfor denne Formation snarere kaldes Iskelformationen (Glacialformationen) og de deri forekommende Stoffer Iskeller, Iskelsand og Iskelsten,

til Forstjæl fra de virkelige Kullesten, der vel ogsaa forekomme deri, men i forholdsvis mindre Mængde.

Jeg anseer det dog rigtigst indtil videre at bibeholde de ældre Benævnelser, da de ere gaaede saaledes ind i den almindelige Bevidsthed, at det let vilde kunne frembringe Misforstaaelser, naar man for tidlig vilde ombytte dem med nye. Det gaaer med disse Benævnelser som med saamange andre, at de fuldkomment kunne gjøre Fjldest i en Periode af Videnskabens Udvikling, for da i en senere at maatte vige Pladsen for nye og mere tidsvarende. Hensigten med disse Bemærkninger er netop en Forberedelse paa, at det i en kommende Tid vil kunne blive nødvendigt at foretage en saadan Forandring.

Det mest karakteristiske Kullestensler er den stenede Varietet, oftest af graa Farve i de dybere Lag, og som ikke blot er udbredt over vore Der, men tillige over den nordlige og østlige Del af Halvøen. Paa Grund af de deri forekommende Stoffers Bestaffenhed og et for Kulturen passende Blandingsforhold mellem Ler og Sand, er Kullestensleret Kilden til, at Agerbruget hos os i Løbet af det sidste halve Aarhundrede har kunnet udvikle sig til det Standpunkt, hvorpaa det nu befinder sig. I samme Grad som der er gjort Fremskridt i Henseende til en bedre Bearbejdelse af Jorden og dens Forbedring ved Benyttelse af vort kalkholdige Ler (Mærgel), er hele Landets Velstand voget, og vi have deri faaet en Erstatning for de Tab, vi paa anden Maade have lidt. Havde Landets Overflade ene bestaaet af Kullestenssand, vilde disse Resultater aldrig være naaede og Danmark have aæret „et fattigt Land“.

Med Hensyn til de mekaniske Bestanddele i Kullestensleret maa det bemærkes, at dette ingenlunde bestaaer alene af Ler, saaledes som det i det Foregaaende omtalte plastiske Ler i Brunkulformationen, men indeholder tillige en Mængde Sand og noget Grus saavel som større Sten, hvorom man let kommer til Kundskab ved at underkaste det

en Slemning. Kullestensler fra forskjellige Steder i Danmark og fra et Punkt udenfor samme indeholder saaledes fra

	Grus.	Sand.	Per.
Bobbjerg	2	28	70
Herning	2	70	28
Edelsborg	4	56	40
Samsø	4	58	38
Søllerød (Sjælland) .	8	53	39
Ny Carlsberg (Kjøbenh.)	7	36	57
Faxe (3 Prøver) . . .	3	52	45
Møen	3	61	36
Rügen	5	37	58

At en Jordart, der er opstaaet paa den Maade som vort Kullestensler, ikke kan have en konstant Sammensætning, følger naturligt af sig selv, men ovenstaaende Tal anstueliggjøre dog altid, indenfor hvilke Grænser Bestanddelenes Mængde varierer, og angive Aarsagen til denne Jordarts snart lettere, snart vanskeligere Bearbejdelse. Alle disse Prøver ere tagne af vort typiske stenede Kullestensler og saa dybt under Overfladen, at det ikke er blevet paavirket af Kulturen, saa at de give os et Billede af dets oprindelige Bestaaffenhed. Undersøger man derimod i forskjellige Dybder baade Madjordens og Undergrundens Sammensætning paa et Sted, hvor begge kunne antages oprindelig at have havt samme Bestaaffenhed, førend der frembragtes en Forandring deri ved Jordens Bearbejdelse, er Sandmængden større i de øvre end i de nedre Lag. Dette er især bevirket ved en i Tidernes Løb foregaaet mekanisk Vortskylning af de finere Kerpertikler i og nær Overfladen, i Forbindelse med Vandets og Plante-røddernes Evne at kunne udtrække alle opløselige Bestanddele, deriblandt kulsur Kalk og fosforur Kalk. Ved en Undersøgelse, som jeg i Aarene 1862 og 1863 foretog paa et Terrain, der bestod alene af Kullestensler, fik jeg følgende Middeltal

for Sammensætningen af 292 Prøver, tagne i 8 forskjellige Dybder paa 37 Steder af samme Mark ved Sorø*).

Dybde.	Sand.	Ler.
$\frac{1}{2}$ Fod	76	21
1 —	76	21
$1\frac{1}{2}$ —	73	24
2 —	72	24
3 —	66	29
5 —	63	32
7 —	62	33
10 —	61	35

Paa Grund af den store Mængde Underføgelfer, der her anstilledes, ere alle mere tilfældige Variationer i Lagene blevne ubjævnede i Middeltallene, der tydelig vise den store Rigdom paa Sand navnlig i de allerøverste Lag.

Disse mere skjulte Forhold ved Kullestensleret gjøre det ikke blot i en særlig Grad stiftet til lettere at bearbejdes og til at yde Planten den fornødne Befæstigelse, uden dog at hindre Planterødderne fra at trænge ned til dybere Lag, men give ogsaa Vandet fra Atmosfæren saavel som Grundvandet den fornødne Frihed til at kunne bevæge sig baade ned og op gjennem de øvre Lag, det første paa Grund af Tyngden, det sidste ved Haarrørskraften. Kullestenslerets store Frugtbarhed skyldes naturligvis ikke alene Blandingsforholdet af Ler og Sand, men tillige, og i en meget væsentlig Grad, de med Leret følgende plantenærende Bestanddele (Alkalier, Kalk, Kiselsyre, Fosforsyre o. fl. a.), der ere tilstede i en mere eller mindre opløselig Tilstand, alt efter som den vedvarende Oppløsnings Proces skrider frem, som det fine i Leret indblandede skandinaviske Stenpulver bestandig er udfat for, den saakaldte „Forvitring“. Dertil kommer desuden det Bidrag af Kalkpartikler, som vor Kridtformation har ydet dertil, ved at en Mængde af dennes dybere Lag ere blevne

*) „Om Fugtighedens Bevægelse i den naturlige Jordbund“. 1866. S. 5.

forsthyrrede og æltede sammen med Leret ved Isens Indvirkning.

Paa medfølgende Kort er Grænsen for de mere sluttede Partier af Kullestensleret antydet ved en punkteret Linie, der sees at gaa fra Bobbjergtet Nord for Nissumfjorden først i østlig og derefter i en nord—sydlig Retning langs den inderste Del af alle Halvøens Fjorde. Hvad der ligger Nord og Øst for denne Linie er Kullestensler med mindre Sandpartier, medens Forholdet er omvendt i den øvrige Del af Halvøen, hvor Sandet spiller Hovedrollen, og hvor Kullestensleret fremtræder mere pletvis.

Paa det Kort, der ledsagede mit tidligere Foredrag, findes affat de vigtigste Retninger, som Skuringsstriberne have paa den skandinaviske Halvøs Klipper. De give et let overskueligt Billede af de Veje, Isen har fulgt, da Isdækket ved det voxende Tryk fra oven pressedes ned til lavere liggende Egne. Det løsbrudte og tildels fintmalede Materiale, som under Isens Bevægelse ligesom høbledes af Klipperne, førtes uden Hinder med den fra Norge i sydøstlig, fra Sverig i sydvestlig Retning, da ingen Klippevolde, som i Grønland, dæmmede for Isens frie Udbredelse over Skagerak og Kattegattet. Enhver Skridjokel (Gletscher) har baade en Bund- og en Endemoræne, og saadanne kunne ogsaa paavises at være dannede i den Periode, da dette uhyre Isdække spredte sine knusende Virkninger ud over Danmark. Kullestensleret er fortrinsvis en saadan Bundmoræne, og vi finde en Be-kræftelse paa dets Oprindelse, naar vi nøjere undersøge de medbragte Stens Bestaaffenhed, der i den nordlige Del ere fortrinsvis af norst, i den sydøstlige Del af Sjælland af svensk Herkomst. I hele Partiet Nord for Limfjorden findes der foruden Granit- og Gnejs-Kullesten, hvis Hjem vanskeliggere lader sig bestemme, især Porfyrer, Syeniter og flere af Overgangsformationens Stenarter, der alle vides at være faststaaende i det sydlige Norge, men derimod ikke de karakteristiske svenske siluriske Kalksten, der ere hyppige i Kullestens-

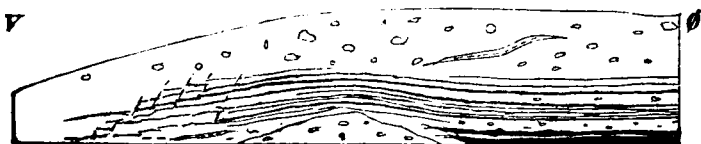
leret ikke blot paa Derne, men i hele den sydbøstlige Del af Sylland. En anden Bekræftelse paa Rigtigheden af den her fremsatte Anskuelse om Bevægelsesretningen finde vi i den store Mængde Flint og Kimssten, der fra vor egen Jordbund er indblandet Side om Side med de skandinaviske Sten, medens derimod Skrivekridtet er blevet udtværet i Leret.

Hvor saa mægtige Kræfter vare satte i Virksomhed, maatte nemlig Grunden opbrydes, og da den i det nordlige Sylland fortrinsvis dannedes af Kridtformationen, blev denne affkuret til Dybder, der rettede sig efter Kraftens Størrelse og Stenarternes ulige Haardhed. Dens uforstyrrede Partier maa derfor nu søges i større Dybde Nord end Syd for Limfjorden, og ligeledes er langs Østkysten helt ned til Mariager kun den ældre Del af Kridtformationen (Skrivekridtet) efterladt tilbage, medens Sydvest derfor det „nyere Kridt“, der hviler paa Skrivekridtet, tildels er blevet staaet og rager endog op til Højder paa 100—200 Fod over Havet. Dette er dog især steet paa saadanne Steder, hvor Stenarten havde større Fasthed og styrkedes ved sammenhængende Flintpartier, hvorpaa vi have udmærkede Exempler i Hansholmen, Østholmen, Bulbjerg og Partiet Nord for Grenaa, der alle have trodsset Isens nedbrydende Virksomhed i Isperioden paa samme Maade, som de i Nutiden danne vort bedste Varn mod Havets Angreb paa disse Dele af Landet. I Stenarter, der ikke havde denne Fasthed, hvad der navnlig er Tilfældet med Skrivekridtet, naar det er berøvet det beskyttende Dække af det „nyere Kridt“, udgravedes let dybe Rønder, hvilket er Grunden til, at Skrivekridtet allevegne Nord for Limfjorden har en meget ujevn Overflade, saa at det fremtræder som lutter „Kridtøer“, hvis Mellemrum ere udfyldte med hngre Dannelses.

Naar man lægger Mærke til den Retning, hvori Isens Bevægelse er foregaaet, vil man ogsaa let kunne forstaa den store Betydning, hele Kridtformationen og navnlig det „nyere

Kridt" har havt i en anden Henseende. Den har nemlig dannet et Bolværk for den mod Syd og Sydvest aflejrede Brunkulformation. Denne sidste med sine løse Ler- og Sandlag vilde have været et ulige lettere Bytte for Isens vældige Angreb; thi de kunne i Modstandsevne ikke engang maale sig med det bløde Strivekridt. Overalt, hvor en saadan Beskyttelse manglede, har Brunkulformationens kun lidet sammenhængende Lag heller ikke kunnet modstaa en Kaseren af Overfladen; de ere blevne indblandede i Kullestensleret og have da paa samme Maade som Kridtformationens Lag forandret det tilførte Lers Bestaffenhed, saa at det er blevet rigere paa Glimmer, end det var oprindeligt. Var det Alunjord, der blev forstyrret, meddelte det tillige Kullestensleret en mørk Farve, saa at naar man ikke blev vejledet af de deri indblandede Sten, vilde det saare let kunne forveksles med uforstyrrede Lag af Brunkulformationen. Fig. 3 viser et Profil fra et ved Jernbanens Anlæg frembragt

Fig. 3.



Gjennemsnit Nord for Vejle fjord, hvor de nedre mørke Partier og Striber ogsaa ere Kullestensler, men farvet af sort Alunjord, der under det Heles Bevægelse fra Nordøst, hvor der endnu sees Reste af Formationen, er bleven udtværet stribevis i Kullestenslerets nedre Del under Forstyrdningen henover en anden og tidligere aflejret Lermasse. Paa den modsatte Side af Landet, i Bøvhjerg, sees det samme Fænomen; her er det de Nord derfor forekommende Brunkullag, hvis mere træagtige Dele ere indlejrede i Gruslagene, saa at de ogsaa danne sortfarvede Lag, f. Ex. ved Redkjørselen til Stranden fra Vhen Trans. Lignende Forhold iagttages

allevegne, hvor det er Skribekridtet, der har været udsat for denne Virkning. Jeg har ikke kunnet undlade at fremdrage disse Exempler, som vilde kunne forøges med mange flere, for at vise, hvorledes Forholdene i vor Kullestensformation let kunne misthdes. Samtidige Dannelser have ofte der et højt forskjelligt Udseende efter Indblandings Beskaffenhed, og Masser, der ere affatte til forskjellige Tider, f. Ex. ved Begyndelsen eller Slutningen af Istiden, kunne godt være hinanden lige.

Der er adskillige Spørgsmaal, vedrørende denne Formation, som det er yderst vanskeligt for os at besvare, og som ere af indgribende Betydning, naar man vilde forsøge at give et fuldstændigt Billede af Istidens Fænomener og Virkninger, som f. Ex. Periodens Varighed og Uarsag, om Isestrømmen har tilført os Ler- og Sandmasserne en eller flere Gange, om denne sidste har bevæget sig ud over Danmark som et samlet Hele, eller skudt Udløbere ud, snart hist, snart her, o. fl. a. Selv om vi nu maa lade Noget henstaa ubesvaret om Dannelserne fra denne Periode, hvad enten de findes i eller udenfor Skandinavien, er der dog Et og Andet, hvorom man tør have en begrundet Mening. At saaledes Istiden ikke kan have været nogen kortvarig Periode, maa ansees for aldeles afgjort; derfor taler Forandringen i de klimatiske Forhold, som jo er en nødvendig Betingelse for dens Begyndelse saavel som for dens Ophør, og som ikke kan være skeet brat; men har den været længe, saa er heller ikke Kullestensleret bragt herved som et samlet Hele, men succesfiot, Læs paa Læs, nogle maa være aflagte længere borte, andre nærmere ved den skandinaviske Halvøs Grænser. I al denne tilshueladende Uorden er der alligevel en vis Regel, der gjør sig gjældende, idet Hovedpartierne af Kullestensleret ere ligesom sammenkjædede til et Hele med den før omtalte Begrænsning mod Vest paa den jydsk Halvø. Dette synes i det Mindste at indeholde et Fingerpeg om, at der har været een stor Kraftytring, der til en vis

Tid har formaaet at føre det stenede Kullestensler (Bundmorænen) til denne Grænselinie som sluttede Masser, medens derimod langs Vestranden af denne Linie store Sandmasser ere opdyngede til betydelige Højder i det bakkede Kullestenssands Bælte, der nærmest er at sammenligne med en Endemoræne.

Foran Yderranden af enhver Skridjokol affattes over store Strækninger alt det grovere Materiale af Sand og Grus, der af Iskelvandet er ført bort fra Bundmorænen, medens de mere lerede Bestanddele affattes endnu længere borte. Under Iskelens frem- og tilbagestridende Bevægelse presses de nærmest foran liggende Sand- og Grusmasser op i lange Tværvolde med et hderst uregelmæssigt Ydre saavel som Indre, og det her omtalte bakkede Sandparti er nu netop en saadan uhyre stor uregelmæssig Endemoræne, der i Forening med det bagved (D. derfor) liggende og sammenhørende Bælte af Kullestensler repræsenterer Resultaterne af en potenseret Virksomhed. Af de i denne Periode mere vestligt affatte Masser maa det der forekommende Kullestensler, der ikke er saa koncentreret som paa Østkysten, være affat i en tidligere, og meget af Sandet i en senere Tid, hvorom jeg strax vil have Lejlighed til at høre mig.

Til Kullestenssandet henregnes dels Kvartsand med underordnede Lag af Grus og Sten, som sees i alle vore almindelige Grus- og Sandgrave, dels Sand blandet med mer eller mindre jernholdigt Ler, hvorfra dets gule eller rød-gule Farve hidrører. Begge disse Varieteter have en tydelig Lagdeling, der skyldes en Affatning ved Hjælp af Vand, og de adskille sig derved væsentlig fra det stenede (typiske) Kullestensler, der aldrig har tydelig Lagdeling. Imedens Stenene ere nogenlunde ligelig fordelte i Kullestensleret, er dette langt fra Tilfældet ved Kullestenssandet, der som oftest har dem samlede i Gruslag. De kunne ogsaa være efterladte paa Overfladen nær ved eller paa Kullestensleret i visse Strøg, som Stenrevler eller isolerede Stenhobe, naar Vandbevægelsen,

der har bevirket Sondringen af det grovere og finere Materiale, har været for stor, til at Sandet har kunnet efterlades. Mange saadanne Stenrevler ere nu ved Jordens Kultivering og den tiltagende Efterspørgsel om Bej- og Byggemateriale sporløst forbundne, men der findes dog enkelte af dem hist og her, hvoraf man kan danne sig en Forestilling om, hvor ulige Fordelingen af Kullestenene oprindelig maa have været.

Med Hensyn til den for Dannelsen af vore øvre Jordlag saa vigtige Slemning, der havde sit Udspring fra Iskelvandet, maa jeg gøre opmærksom paa, at ved Sondringen mellem Sand og Ler maatte dette sidste sættes paa Steder, hvor der var den tilbørlige No, især i Lavninger mellem det aflejrede Kullestensler og Kullestenssand. Disse omlejrede Vermasser maatte derved faa en tydelig Lagdeling, og enkelte Lag i samme blive mere sandholdige, alt efter Vandbevægelsens Styrke, men Sten findes der ikke i dem. Da Kullestensleret indeholder Dele af vor Kridtformation, bleve de finere Kalkdele ved Slemningen indblandede i dette Ler, hvorved der opstod den rundt om i Landet forekommende lagdelte Mærgel, der benyttes baade ved Agerbruget og Teglværkerne. Mange af disse Verbannelser have tillige ved Indblandingen af Glimmer fra forstyrrede Lag af Brunfulformationens glimmerrige Jordarter faaet nogen Lighed med Brunfulsler, men kunne ingenlunde af den Grund henregnes til denne Formation, da de aabenbart ere yngre end den og danne et Led af vor Kullestensformation i videre Forstand. Man kan altsaa ledes vild baade ved det stenede og stenfri Ler, eftersom det ingenlunde alene er Stoffet, der kan afgjøre, til hvilken Formation et Lag hører, men fremfor Alt Lejringsforholdene og i gunstige Tilfælde de i Laget forekommende Forsteninger.

En Dannelse, der har en særlig Interesse, er de vidt udstrakte Sandmasser, der navnlig spille saa stor en Rolle i Halvøens vestlige Del, hvor de dække den derværende Brunfulformation. Som et Hele betragtet maa de henregnes til

Kullestenssandet, og er en umiddelbar Fortsættelse af det stærkt bakkeede Parti langs Kanden af Kullestensleret, om det end ikke optræder i høje og stærkt kuperede Bakker. Ligesom Kullestensler-Bæltet har sine Sandpartier, har ogsaa Kullestenssandet sine Kullestenslerpartier, der fremtræde øformig hist og her. I Hovedsagen har Kullestenssandet her den samme Karakter, som i de østligere Dele af Landet, kun ere de indblandede Sten som oftest mindre og bestaa især af Granit, Gnejs, Kvartsit og Flint, der alle udmærke sig ved en betydelig Haardhed, hvorfor de bedre have kunnet udholde den stærke mekaniske Paavirkning baade af Is og Vand, som de have været udsatte for under den længere Transport fra deres oprindelige Hjem, Grundfjældet i Skandinavien og Kridtformationen i Island. Af samme Grund findes ingen Kalk i dette Kullestenssand, men den mangler dog ikke fuldstændig, forsaavidt som den er gaaet over i det foran omtalte lagdelte Ler, der danner underordnede Lag i dette Sandparti.

Paa Hedesletterne, disse store og tilshneladende aldeles vandrette Flader mellem spredte bakkeformige Partier, træffes ogsaa Kullestenssandet som det egentlige Underlag, dækket af Hedesand. Naar vi se bort fra de organiske Planterester, der ere indkomne deri fra Overfladens Vegetation, bestaaer dette Hedesand alene af hvide og i Reglen lige store Kvartskorn uden Indblanding af Sten, hvorved det adskiller sig fra Kullestenssandet, der baade kan indeholde Sten og ikke sjelden jernholdigt Ler. Hvad dernæst Hedesandets Oprindelse angaaer, synes det utvivlsomt, at det forholder sig til det almindelige Kullestenssand, ligesom dette forholder sig til Kullestensleret, eller med andre Ord, det er Resultatet af en under særegne Strømningsforhold foregaaet omhyggeligere Slemning, end Kullestenssandet i Reglen har været udsat for, og hvorved alle saavel grovere som finere Indblandinger ere fjernede. De første ere blevne efterladte nær Udgangspunktet, hvor Vandbevægelsen ikke har været stor nok til at ribe dem med; de sidste ere bortførte af Strømmen, fordi den har

været for stærk til, at de kunde bundfældes deri. Sand-
fornenes Ensformighed og Størrelse afgive et Maal for
Båndets bevægende Kraft under Hedesandets Af sætning i dets
nuværende Leje. Af alle de til Kullestensformationen hørende
Jordarter staaer altsaa Kullestensleret og Hedesandet, stjøndt
udsprungne fra samme Kilde, i den fuldstændigste Mod sætning
til hinanden, hvad Frugtbarheden angaaer. Kullestenssandet
er dog ikke i den Grad blottet for plantenærende Bestanddele
som Hedesandet, der ikke indeholder det ringeste Spor af Ler
eller andet Stenpulver end det gølge Kvartssand, hvori
Plantevæksten paa mange Steder end ydermere vanskeliggjøres
ved Ahlen. Alt, hvad Planterne behøve, maa bringes ned i
Jorden i Form af Mærgel og Gjødning, med Undtagelse af
hvad de kunne tage fra Luften og Båndet, og Hedeselskabet
har som bekjendt indlagt sig megen Fortjeneste ved at have
ydte Befolkningen Vejledning og Bistand i at frembringe de
bedst mulige Resultater af dette saa utafnemmelige Jordsmon,
ligesom vi ogsaa i de af Kaptain Dalgas foretagne hede-
geografiske Undersøgelser have faaet værdifulde Oplysninger
om de ejendommelige Terrainforhold i den vestlige Del af
Sjælland.

Hedesletterne ere ikke virkelig vandrette Flader, men
Skræpplaner med overordentlig ringe Hældning fra det Indre
af Halvøen mod Nord, Nordvest og Vest. Deres Højde
over Havet er forholdsvis temmelig betydelig, hvor de nærme
sig den centrale Del af Højderyggen omtrent 200 Fod, og
de store brede Hedesletter have derfra et Fald af omtrent 1
Fod paa 1000 Fod. Ahlen imod de fjernere Indsnævninger
mellem de bakkeformige Partier, der omgive dem, og hvor-
igjennem ogsaa Nutidens Vandløb have banet sig en Vej
paa deres Vandring til Havet.

Vi have nu seet, at baade det stenede, ikke lagdelte Kulle-
stensler og Kullestenssandet ere aflejrede ved en mere direkte
Indvirkning af Isen, medens det stenfrie, lagdelte Ler saavel-
som Hedesandet ere Eftervirkninger, der ere frembragte ved

Bandet alene. Om de to sidstnævnte Dannelser derimod ere affatte under eller over Havets Niveau, maa indtil videre ansees som uafgjort. I første Tilfælde skulde man have Grund til at vente, at der et eller andet Sted maatte findes Levninger af Havorganismer, der saavidt jeg veed endnu ikke med Sikkerhed ere paaviste i de til Kullestensformationen hørende Lag Syd for Limfjorden, og det er derfor muligt, at Hedesletterne kunne have ligget over Havets Niveau og ere bleve overstrømmede af det ferske Vand, der under Isens Afsmeltning rislede i stor Mængde, men med ringe Fald fra hele Højderyggen imod Nordvest og Vest. Afløbet til Østkysten maa under de daværende Forhold have været spærret af Isen. De før omtalte Snevringer, som f. Ex. den tæt østenfor Holstebro, kunne ogsaa have bidraget deres til at hæmme en rasere Bortstrømning, og hvis Hedesletterne dengang (s: mod Slutningen af Istiden) vare havede over Havet, maa de have været brede Strømløb eller Indvande med lavt Vand, som langsomt spredte det udvastede Sand over dem og jevnede dem, men havde ikke tilstrækkelig bevægende Kraft til tillige at flytte selv mindre Sten.

Nord for Limfjorden ere de geognostiske Forhold anderledes beskafne, og her haves bestemte Vidnesbyrd om, at en Del af Bendshyssel har været bedækket af Havet, idet den der saa udbredte blaa Mærgel er den oprindelige Havbund i Isperioden. Allerede Tilstedeværelsen af ikke saa, rigtignok meget svage Saltkilder, der vælde ud af den havede Havbund, som endnu ikke er bleven befriet fra de deri optagne Saltdele, maa være os paafaldende. Hvad der dog har langt større Beviskraft er, at det er lykkes at finde i disse Verlag talrige Levninger af Dyreformer, hvis Hjem nu er i de arktiske Have omkring Spitsbergen og Grønland, og det vilde være i høj Grad ønskeligt, hvis saadanne skulde findes i Mærgellag Syd for Limfjorden, da at blive gjort opmærksom derpaa, eftersom de give os meget vigtige Bidrag

til den rette Forstaaelse af hele vor Forbunds Dannelse. Landmanden er fremfor Noget knyttet til Forbundenes Bestaaenhed og Indhold og har rig Lejlighed til at gjøre Sagttagelser derover. Jeg er overbevist om, at han ikke vil ringeagte disse tilskyndende saa ubetydelige Skallebninger, naar han først er bleven gjort opmærksom paa deres videnskabelige Betydning.

Forekomsten af de nævnte arktiske Dyrelævninger i den nordlige Del af Island er en væsentlig Støtte for Is-Theoriens Rigtighed, hvortil slutte sig de Resultater, der ere vundne ved Statsraad Steenstrups Undersøgelser af Plan-televningerne, der ere opbevarede i vore Tørvemoser. Da Isen var forsvunden og altsaa ikke længere forhindrede Landet fra at dækkes med Vegetation, havde denne endnu i Begyndelsen et højnordist Præg, der successtvist forandrede, eftersom Klimaet blev mildere og nærmede sig mere til Nutidens. Bundlagene i de sjællandske Tørvemoser, som ere de bedst undersøgte, indeholde Blade af Rhyelng, nogle Pilearter og Dværgbirk, en Flora, der nu maa søges paa Toppen af Dovre, i Finmarken, Grønland og paa Island. Derover er der i Moserne affat først Levninger af Fyrren og derefter af Egen, medens nu Landets mest karakteristiske Træ er Bøgen.

Er der end nogle Spørgsmaal angaaende vor Kullestansformation, vi maa lade henstaa ubesvarede indtil videre, saa er der paa den anden Side langt flere, hvorom der ingen Tvivl kan herske, naar, som her er Tilfældet, Kjendsgjerningerne belyse og støtte hinanden indbyrdes. Dette gjælder navnlig Bestaaenheten af Forbundenes, det deri opbevarede arktiske Dyreliv og den successtvist forandring i Landets Plantevæxt, og jeg haaber, at det vil fremgaa af denne kortsatte Oversigt over Oprindelsen til vor Kullestansformation, at den ikke blot afgiver det væsentligste Grundlag for hele vor materielle Udvikling, men at den tillige har en langt større videnskabelig Betydning, end man tidligere tillagde den.