

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

TUXEN

Forfattet Jordbundslera

INDUSTRI-
FORENINGEN.

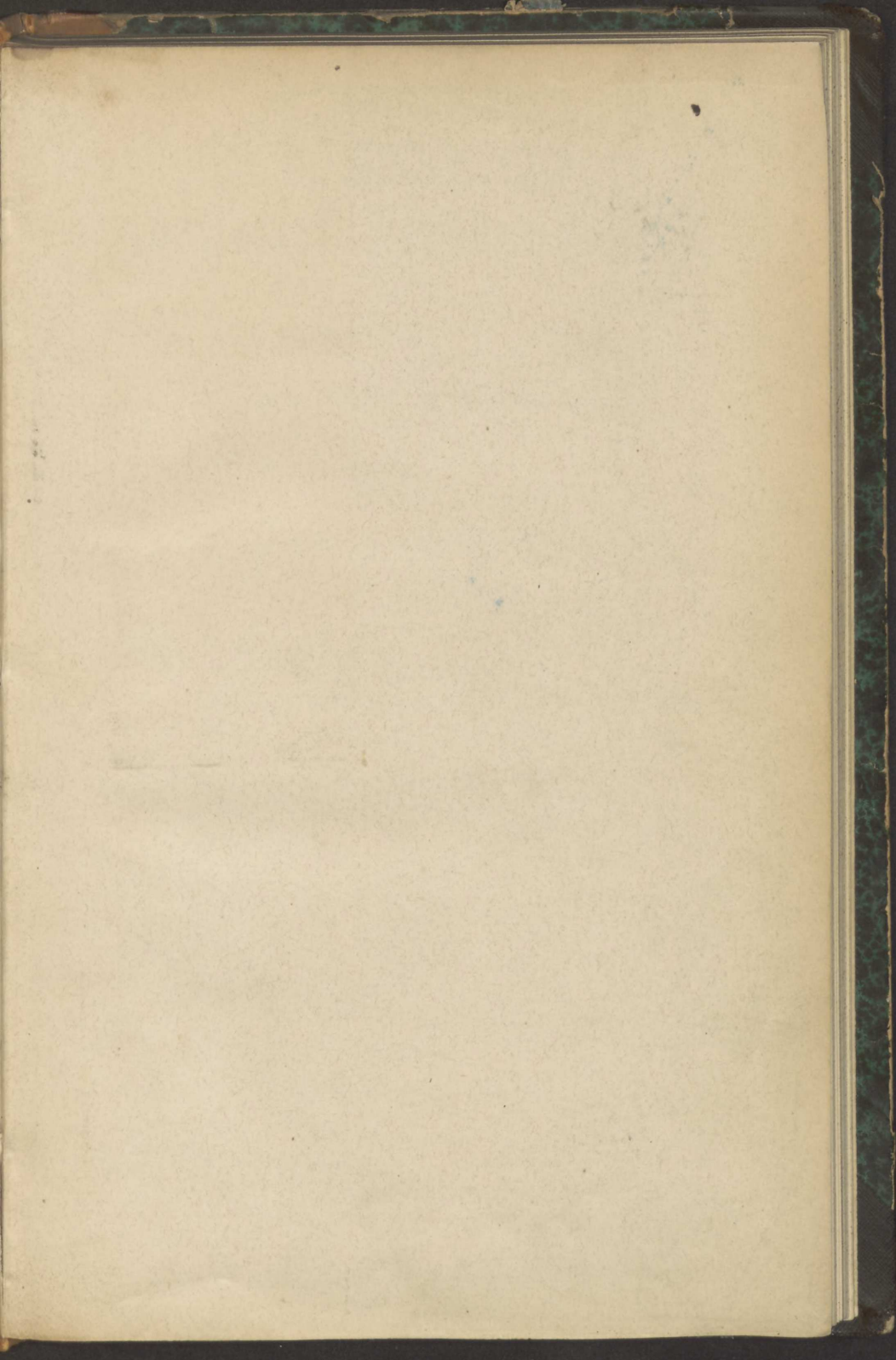
55 (48)

2431.

~~43~~

55(48)

55(489)



75-29

INDUSTRI-
FORENINGEN.

Kortfattet Jordbunds lære

med særligt Hensyn til

den danske Jordbund.

Til Brug

for Landmænd og Landboskoler

af

C. F. A. Tuxen,

Assistent ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

Med Illustrationer og 2 Jordbundsfort.



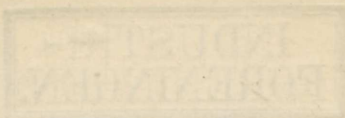
Kjøbenhavn.

P. G. Philipsens Forlag.

Frykt hos S. Jørgensen & Co.

1881.

12-14



Verzeichnis der Bücher

des Herrn ...
in der ...

der ...

Dr. ...



Wien

Verlag ...

Fortale.

Hensigten med foreliggende lille Jordbunds lære har ikke alene været den, at gjøre Landmændene og overhovedet Jordbrugerne nøjere bekendte med Jordbunden i Almindelighed og Maaden, hvorpaa den er dannet, men tillige at gjøre dem bekendte med vor egen Jordbund og særlig dens Overfladedannelser. Naar jeg undtager afbdøde Overlærer Foghs fortrinlige Bog: „Geologiens Hovedsætninger“, hvori der findes en kort Beskrivelse af den danske Jordbund, saa findes der kun i Foredrag og videnskabelige Afhandlinger, saaledes af Professor Johnstrup, Conferentsraad Forchhammer, Dr. phil. Müller, Oberst Dalgas o. fl. a. detaillerede Beskrivelser af vor Jordbund, men spredte i forskjellige Tidsskrifter. I enkelte Lærebøger, der dog sjældent falde Landmanden i Hænde, findes der korte Beskrivelser af vor Jordbund. Af de ovennævnte Foredrag og Afhandlinger har jeg uddraget det vigtigste og samlet det i Kapitlet: „Danmarks Jordbundsforhold“. En Beskrivelse af Bornholms Jordbund har jeg, paa Grund af, at den afviger saa meget fra det egentlige Danmarks, her udeladt. Til Forklaring af de forskjellige Dannelsers Forekomst her i Landet, har jeg ladet medfølge tvende skizzerede Jordbundsfort, et Overfladefort og et Kort over de dybere liggende

Dannelsjer, udarbejdede efter Kort af Forchhammer og
Johustrup.

Bogen har jeg tænkt mig kunde være brugbar dels for
den praktiske, unge Landmand, dels ved Undervisningen i
Landboskoler; med Hensyn til de førstnævnte har jeg til
Bogens Forstaaelse kun forudsat hos Læseren meget faa
femisse Forkundskaber.

De talrige Opfordringer fra unge Landmænd til at
udgive en „Jordbundslerer“ ffylbes Fremkomsten af dette
lille Arbejde.

Forfatteren.

Naar vi undersøge de Sten, der forekomme paa vore Marker, da ville vi finde, at Hovedmassen af disse enten bestaar af Flint eller Granit. Flinten er det Mineral, der kaldes Kvarts; det bestaar af Kiselshyre og har altsaa samme Sammensætning som Strandsand; Strandsand er kun findelt Kvarts. Graniten bestaar derimod i Reglen af tre Mineralier, nemlig foruden af Kvarts, af Feldspath og Glimmer. Undersøge vi nu nærmere Jorden, der er befriet for Sten, da finde vi, at Hovedbestanddelene af denne i Reglen ere Sand og Ler. Ved at undersøge Sandet, f. Epl. ved Hjælp af en Loupe, ville vi finde, at dette ikke bestaar af et ensartet Sand, men at man i dette kan skjelne uensfarvede Sandskorn; ved nøjere Undersøgelse ville vi kunne finde Sandskorn af Kvarts og Feldspath og enkelte tynde Blade af Glimmer.

Vi finde altsaa, at de samme Mineralier, der forekomme i Stenene, ogsaa forekomme i Sandet. De løse Jordlag maa altsaa være opstaaede af samme Klippemasse som Stenene eller af disse selv, da deres Sammensætning nøje svarer til hinanden. Graniten har altsaa givet Materialet til de løse Jordlag, og Stenene afgive, under forskellige ydre Paavirkninger, endnu Materiale til disse.

Det er derfor nødvendigt nøjere at kjende disse tre vigtige Mineralier: Kvarts, Feldspath og Glimmer, for deraf at lære at kjende de Stoffer, som disse Mineralier ved deres Adskillelse afgive til Jordbunden.

Kvarts er et i Reglen glasagtigt, farveløst eller hvidt Mineral, der ridser Glas. Den forekommer i Naturen som Flint, Agat, Ametyst, Bjergkrystal eller som det, vi i daglig Tale kalde Sand, saaledes Strandsand, Flyvesand og Bakkesand. Kvartsen forekommer i Reglen som skarptkantede, formløse Stykker med en splintret eller fliset Overflade; ved at knuses springer det i uregelmæssige Stykker. Kvarts-sandet bestaaer som oftest af runde Korn, hvilken Form hidrører fra deres tidligere Bevægelser mod hverandre, fremkaldte ved Bølgeslaget. Kvarts er Kiseltsyre; den lader sig ikke ved de i Naturen virkende kemiske Kræfter yderligere sønderdele, kun de mekanisk virkende Kræfter kunne yderligere pulverisere og findele Kvartsen til fint Sand. Kvartsen kan opløses i ringe Mængde af Vandet, og bliver med dette optaget af Planterne og aflejret i disse. Vandet kan ogsaa afsætte Kvartsen i døde Træstammer f. Epl. i Moserne, og dette forstenede Træ kaldes da Træsten.

Kvarts er ikke Plantenæring.

Feldspath er et i Reglen smudsigrodt, fjeldnere hvidt Mineral, lidt blødere end Kvarts, det lader sig altsaa ridse af denne. Feldspathen forekommer i kantede Stykker, hvis plane Flader danne rette Vinkler med hinanden. Paa et Stykke Feldspath iagttager man da fire plane Flader med rette Vinkler og to ujævne, ikke plane Flader. Knuses et Stykke Feldspath, saa vil man selv paa de mindste Stykker iagttage denne Ensartethed af Smaaestykkerne, hvilket Kvartsen ikke viser. Er Feldspathstykket ved Bølgeslaget blevet afrundet, saa fremkomme de kantede Former, naar man knuser det. Den i vor Jordbund forekommende Feldspath bestaar i Reglen af kiselurt Kali og kiselur Lerjord, men undertiden kan en Del af Kaliet være erstattet enten af Natron, Kalk eller Magnesia. Feldspathen kan foruden at sønderdeles ad mekanisk Vej ogsaa sønderdeles ad kemisk,

idet den kan adskilles i kiseljurt Kali og i kiseljurt Lerjord, det sidste danner med Vand, Ler. Feldspatherne have altsaa ved deres Sønderdeling væsentlig dannet Leret i vor Jordbund, samt tillige afgivet plantenerende Stoffer som Kali, Kalk og Magnesia til denne.

Glimmer er et bladet, elastisk Mineral med en metallisk, ofte søvlglindsende Glans; det lader sig let blade op i meget tynde Blade og ridses ofte af Neglen. Det kan bestaa af Kiseljyre i Forbindelse med Kali og Lerjord og er da sølvhvidt, men naar det i Stedet for Kali indeholder Magnesia, er det sort. Det indeholder kun meget lidt Kalk. Det sønderdeles, saavidt man veed, kun ad mekanisk Vej, idet det blader sig op i tynde Blade, i hvilken Form det findes i Sandet. Hvis det sønderdeles kemisk, foregaaer det yderst vanskeligt og langsomt.

Indblandet i Sandet findes nogle tunge, sorte Korn, der blive tilbage, naar det øvrige lyse Sand hurtig stemmes bort; det er Jærnsand, der væsentlig bestaar af Jærnsforilte og Jærntveilte (Magnetjærnsten). Dette Sand kan da yderligere iltes og danner da Jærntveilte, der giver Sandet sin brune Farve (Rødsand).

Et Par sjældnere forekommende Mineralier ere Augit og Hornblende, de bestaa af Kiseljyre i Forbindelse med Kalk, Magnesia, Lerjord, Jærnsforilte og Jærntveilte. De sønderdeles lettere end Feldspatherne.

Mineraliernes Vejrsmulring eller Sønderdeling (Forvitring).

Herved forstaaes Virkningerne af de Midler, Naturen anvender for at forvandle Mineraliernes Bestanddele dels til Planteneringsstoffer dels til løse Jordlag. Vandet, Varmen,

Luften og Planterne virke sønderdelende paa Mineralierne og Bjergarterne.

Bandets Virkninger. Vandet virker i det store nedbrydende paa Stenarterne, dels paa Kysterne ved Bølgeslaget, dels i Bjergegnene som Bildbække og Elve. Vandet fra Bjergegnene fører, hvor dets Hastighed er stor, Smaaften,

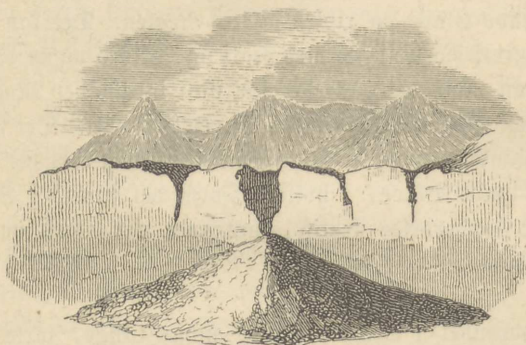


Fig. 1. En Grusstegle, dannet af en Bildbæk.

Grus, Sand og Ler med sig; men efter som Vandets Hastighed formindskes, affætter det igjen først Smaaften og Grus, saa Sandet og sidst det fine Slam, der bestaar af fint Sand og Ler.

Vandet virker altsaa ved sin mekaniske Kraft nedbrydende paa de faste Klipper og fører disses Bestanddele ned i det lavere Land. Hvor Forholdene tillade det, affætte Floderne det fine Slam ved deres Munding, — der dannes da frugtbare Deltaer. Det Slam, der føres ud i Havet, affættes enten paa dettes Bund eller affættes igjen af Havet ved Kysten som Marss, men Marssdannelsen fordrer særegne stedlige Forhold.

Paa de findelte Mineralier, der frembyde en stor Overflade, virker nu Vandet stærkt opløsende, og da Vandet i

Reglen indeholder Kulsyre, saa forøger dette Vandets opløsende Evne. Af Feldspatherne udløses nu Kali, Natron, Kalk eller Magnesia, medens vandholdig kiselur derfor, Ler, bliver tilbage. De fleste almindelig forekommende Mineralier, der indeholde Kalk, Magnesia og Jærnilter, bundne til Kiselure eller Fosforsyre, danne opløselige kulsure og fosforsure Salte; de første opløses kun i det kulsholdige Vand.

Vandet kan træde i Forbindelse med de kiselure Salte og danne vandholdige kiselure Salte, der kunne spille en vigtig Rolle i Jordbunden, dels ved at de let sønderdeles, dels ved at de ere i Stand til at binde enkelte i Vand opløste Plantenæringsstoffer.

Varmens Virkninger. De mørke Mineralier, som f. Epl. Glimmer og Hornblende, indfuge Varmen stærkere end de lyse, og de opvarmes derfor højere end disse; herved udvide de sig tillige mere; men de afgive igjen ved Afkjølingen hurtigere deres Varme og trække sig derfor hurtigere sammen end de lyse. Denne hurtige Udvidelse og Sammentrækning af de mørke Mineralier bevirker en Smulring af Stenene, saaledes at disse gaa over til Grus og Sand. Særlig er Frostens Indflydelse stor, naar den virker i Forening med Vandet; thi da Stenenes og Sandskornenes Overflader i Reglen ere ujævne og fulde af Ridser, saa kan Vandet trænge ind i disse, og da nu Vandet udvider sig, idet det fryser, saa sprænger det herved Stenene og Sandet i endnu finere Dele. Denne Sprængning gjentager sig saa ofte, som Tø og Frost veyle. I en Vinter, hvor der hyppig har været Afvevling af Frost og Tø, vil Jorden være langt mere findelt end i en Vinter, hvor Jorden har været frosken hele Tiden. Det er denne Sprængning ved Vandets og Frostens Hjælp, som bevirker, at Mergelklumperne smulre, eller, som det kaldes, „fryse itu“ om

Vinteren, og det er denne Findeling af Mineralierne, der maa tilskrives Frostens heldige Virkning paa Agerjorden.

Ifen selv har, hvor den optræder i større Mæsser, som Jøfler eller Gletschere, en stærkt nedbrydende Virkning paa de underliggende Bjergarter; disse knuses, og søndermales, og bortføres som Slam af det Vand, der løber bort under Jøflen. Hele Skandinavien har engang været bedækket af saadanne bevægelige Ismæsser, der have virket sønderknusende og fintmalende paa den underliggende haarde Granit; de løse Jordlag af Sand og Ler i vor Jordbund ere Nesterne af den fintmalede Granit fra Sverig og Norge, som disse Jøfler have ført med sig og affat, da de bredte sig over Landet.

Luften kan bidrage til Mineraliernes Sønderdeling ved sin Ilt og sin Kulsyre. Luften i Jorden er især rig paa Kulsyre — og dér mætter Vandet sig med denne og virker da stærkt opløsende paa de kulsure og kulsure Salte. Luften virker ved sin Ilt særlig paa de Mineralier, der indeholde Jærnsforilte, idet den ilter dette til Jærntveilte, hvorved Mineralierne for en Del adskilles. Indeholde Mineralierne Svovlforbindelser, saa kan Luften ilte Svovlet til Svovlsyre; denne virker stærkt angribende paa Mineralierne. Gos os forekommer der et Mineral, der kaldes Svovlkies, det bestaaer af Svovl og Jærn; paa dette har Luftens Ilt den omtalte Virkning.

Planterne virke opløsende paa Mineralierne ved deres sure Rodafføndring. Ved at lade Planter voge paa blankpolerede Marmorplader (d. e. kulsur Kalk) eller Apatitplader (d. e. uopløselig fosforur Kalk), over hvilke der har været bredt et tyndt Lag Jord, har man iagttaget, at Rodnettet har efterladt et tilsvarende Aftryk, fremkommet ved Rodernes opløsende Virkning. Planter have kunnet drage Næring af pulveriseret Feldspath, og Mosser og Lavarter vise noksom,

hvorledes den haarde Sten kan yde dem Næring. Planterødderne søge Stenenes Revner og virke med Tiden udvidende og sprængende paa disse.

De lavere Planter, f. Epl. Lavarterne, have begyndt Bjergarternes Sønderdeling, og de danne ved deres Død et lille Muldrag eller Jordlag, hvori højere Planter kunne fæste Rod og fortsætte de lavere Planter's Arbejde. I selve Muldraget, der hviler paa Klippen, dannes der Forbindelser, der virke angribende paa denne, saaledes Humussyre, Salpetersyre, Kulsyre o. s. v.; selve Gjæringen i Muldraget, i Forbindelse med Vandets og Luftens Virkning, bidrager til at skabe en for Planterne tjenlig Boreplads.

I Agerjorden virke Gjødningsstoffernes kemiske Omsætninger stærkt opløsende paa de findelte Mineralier; Chilisalpeteret og Kogsaltet have saaledes en meget opløsende Virkning. Jordens Bearbejdning bidrager ligeledes til at fremme Luftens og Vandets Virkninger.

De opløsende Kræfter, der virke i Jordbunden, virke langsomt men stadig; men netop ved den langsomme Virkning bidrage de lidt efter lidt til at frigjøre Plantenæringsstofferne af de findelte Mineralier, og sætte herved en Hindring i Vejen for den hurtige og fuldstændige Udtømmelse af Jordbundens Frugtbarhed.

Skelet og Finjord.

Naar man sigter Agerjord igennem Metalmæt af forskjellig Bygning, kan man dele den i forskellige Finhedsgrader. Den Del af Jorden, der kan passere igennem et Mæt af Finhed som en fin Haardugs Sigte, kaldes „Finjord“, den Del af Jorden, der bliver tilbage paa Sigten, kaldes „Skelettet“. Naar Skelettet yderlig sigtes igennem forskjellige Sigter, faas Sten, Grus og Sand. Man kalder

de Dele af Jorden for Grus, der have Størrelse af fra 2—5 mm.; fra 1—2 mm. kaldes grovt Sand; fra $\frac{1}{3}$ —1 mm. Sand, under $\frac{1}{3}$ mm. fint Sand (Finjord). Finjorden kan yderligere ved Slemning med Vand deles i Ler og fint Sand. Naar man vejer de forskjellige Mængder af Sten, Grus, Sand og Finjord, saa faas herved Kjendskab til Jordbundens Sammensætning, til dens Sønderdelings-Grad, og hvis man undersøger Skeletdelene under Loupen, vil man kunne iagttage, om disse bestaa af Mineralier, der yderligere kunne adskilles i Plantenæringsstoffer, f. Epl. Feldspath, eller om de kun bestaa af usønderdelelig Kvarts.

Man kan tænke sig, at Mellemrummene imellem de grove Bestanddele af Jorden, saaledes Grus og grovt Sand, ere som Celler fyldte med Finjorden; disse Mellemrum forhindre f. Epl. den lerede Finjord, dels fra at forskyde sig, dels i det store fra at trække sig sammen ved Udtørring og derved danne Revner. Skelettet tjener tillige til Støtte for Planternes Rødder samt til at gjøre Finjorden porøs; den bidrager til at forbedre Jordbundens fysiske Forhold, gjør den f. Epl. lettere gjenmemtrængelig for Vand o. s. v.

Finjorden derimod er Magasinet for Plantenæring, og af dens Sammensætning betinges Jordbundens kemiske og fysiske Ejendommeligheder. Det er derfor af Vigtighed at kjende Mængden og Sammensætningen af en Jordbunds Finjord, for heraf at kunne bestemme dens Værdi. Der fordres et vist Mængdeforhold imellem Skelet og Finjord, for at Jordbunden kan afgive en god Vøgeplads for Planterne. Finjordens Hovedbestanddele ere Ler og Sand, i mindre Mængde findes Humus og kulsur Kalk. I det efterfølgende skulle Egenskaberne hos Finjordens Hovedbestanddele nærmere beskrives.

Ler.

Leret er et af Feldspathernes Sønderdelings-Produkter, det bestaar af kiselgur Lerjord og Vand; i ren Form forekommer det kun sjældent i vor Jordbund, derimod er det hyppig blandet med Sand, Jærnsalte og kulsur Kalk.

Leret udøver en stor Indflydelse paa Jordbundens kemiske og fysiske Egenskaber.

Leret optager meget Vand, omtrent 70 %; dette udfylder ikke alene dets Mellemrum, men trænger tillige Lerpartiklerne fra hverandre og udvider saaledes dets Volumen. Leret danner, mættet med Vand, en formelig (plastisk) Masse, og med meget Vand et vællingagtigt Slam. Det afgiver vanskelig igjen sit Vand, og der medgaar lang Tid, forinden det udtørres; en Bearbejdning af Leret, hvorved der fremkommer en stor Overflade, fremmer Udtørringen. Da Vandet ved sin Fordampning binder Varme, saa vil Leret, paa Grund af sin stadige Fordampning af den store Vandmængde, være koldere end den omgivende Luft. Leret kaldes derfor en kold Jordart i Forhold til de Jordarter, der hurtigt fordampe alt deres Vand.

Bed Udtørring trækker Leret sig sammen, det slaar Revner og bliver stenhaardt, hvilket er til Skade for Planterødderne, der dels overrives, dels blottes for Luften og herved udtørres. Ler, der er mættet med Vand, lader kun meget vanskelig Vandet trænge igjennem sig; man benytter derfor ofte Ler i Dæmninger.

Paa Grund af sin Porøsitet kan Leret opfuge Vand fra Undergrunden samt optage Vanddampe fra Luften. Ved sin Vedhængning giver Leret Jorden sit Sammenhæng, det er Bindemidlet for Jordbestanddelene.

Bed sin Tæthed udelukker Leret Luftens Ilt, derfor findes der ofte i Leret Jærnsforiltesalte, der meddele det

en blaalig Farve; kun de øverste Lerlag ere brunlig farvede paa Grund af, at det i Vandet opløste Jlt har iltet Jærnsforiltesaltene til Tveiltesalte. Planterødderne brede sig vanskelig i det rene Ler, og dette virker, ved at det udelukker Luften, uheldigt ind paa Rodens Livsvirksomhed. Naar Vand, hvori der er opløst Salte, saaledes Plantenæringsstoffer, siver igjennem Ler, saa formaar dette at tilbageholde en Del af disse saa stærkt, at en senere Gjennemsvøning med rent Vand ikke udvasker disse. Dette er en af Lerets vigtigste Egenskaber, der bevirker, at de i Leret indeholdte Plantenæringsstoffer (Gødningstoffer) ikke hurtigt føres ned i Undergrunden af Regnvandet. Leret kan derfor modtage, uden Tab for Driften, større Mængder af opløselige Gødningstoffer, medens Sandet, der ikke er i Besiddelse af denne Egenskab, hurtigt igjen afgiver til Undergrunden de paaførte opløselige Plantenæringsstoffer. Leret er ikke Plantenæring.

J meget fugtig saavel som i meget tør Tilstand er Leret vanskeligt at bearbejde; de Jorder, der indeholde meget Ler, kaldes derfor svære Jorder. Bearbejdningen er tillige afhængig af Vejrliget.

Lerjorder.

Herved forstaaes i daglig Tale en Blanding af større eller mindre Mængder Ler med Sand. Lermængden i almindelig dyrket Lerjord naaer sjelden 50 %, i de fleste Tilfælde udgjør Lermængden fra 20—40 %, Resten er da Sand med lidt kulsur Kalk, og lidt Humus i den bearbejdede Overgrund. Overgrunden indeholder i Reglen mindre Ler end Undergrunden paa Grund af, at Vandet dels har flemmet Leret bort, dels ført det ned i Undergrunden.

Stiger Lermængden fra 50—70 %, kaldes det plastiff Ler, Blaaler. Dette er dannet ved, at Vandet har slemmet Leret og det fine Sand bort fra den mindre lerholdige Jordbund, saaledes at et lerholdigt Sand er blevet tilbage. Det opslemmede Ler og det fine Sand har aflejret sig paa de Steeder, hvor Vandet igjen er kommet i Ro; det forekommer i Kullestendannelser. Rent Ler forekommer i vor Brunfulsdannelse, saaledes ved Strib og Bjørnsknude og paa Refsnæs.

Jøkeller, fejlagtig kaldet Kullestensler, findes hos os udbredt over betydelige Strækninger; det udgjør Landets frugtbareste Partier.

Jøkeller er en Lerjord med fra 20—50 % Ler, Resten er Sand og fulsur Kalk, — i den dyrkede Jord findes i Overgrunden Humus. Jøkelleret indeholder Jøkelsten, der adskilles fra Kullesten ved, at de ere buttkantede, undertiden stærkt slidte paa en af Siderne, medens Kullestenene ere afrundede, flade, undertiden ellipsoideformige, og findes i stor Mængde i Strandkanten. Ved Bølgebevægelsen have de, ved at slides mod hverandre, faaet denne ovale Form.

Kalkmængden i Jøkelleret kan være temmelig betydelig, men den tiltager med Dybden, da det fulsyreholdige Vand har ført Kalken fra Overgrunden ned i Dybden.

Under Kullestens- eller Jøkeldannelsen skal Jøkellerets Dannelse og Sammensætning nærmere beskrives.

Sand.

Ved Sand forståes findelte Mineralier eller Bjergarter; saaledes har man Kvarts-, Feldspath-, Glimmer-, Titanjern-, Kalksand o. s. v., men i Almindelighed menes der, naar der tales om Sand, Kvartssand. Man deler Sandet i stabilt eller usønderdeleligt Sand, der ikke ved de

i Naturen virkende kemiske Kræfter yderligere lader sig adskille, og i sønderdeleligt Sand, der derimod lader sig kemisk adskille i Naturen og ofte herved danner Plantenæring.

Kvartzsand er stabilt Sand; det bestaar alene af Kiselgyre.

Feldspathsand lader sig adskille i kiselurt Kali, Natron, Kalk eller Magnesia og i Ler.

Glimmersand i kiselurt Kali eller Magnesia og i Ler. (Adskillelsen antages dog at foregaa meget vanskelig).

Magnetjærnsand, Jærnsand, heraf iltes Jærnsforilte til Tveilte; med Vand dannes der Jærntveiltehydrat.

Kalksand (Brudstykker af Skaldyr) kan adskilles i Kulgyre og Kalk.

Sandet maa undersøges under Loupe og med Gyre, og dets Haardhed prøves, for at bestemme dets Art.

Her skal omtales Kvartzsand, der enten kan være grovt eller fint, formløst eller afrundet.

Sandet mangler Vedhængning, det bidrager til, naar det i passende Mængde indblandes i Ler, at formindste detses Sammenhæng, altsaa til at skjorne dette, ligesom Leret indblandet i Sandet bidrager til at give dette Sammenhæng. Sandet hænger ikke ved Agerdyrkningsredskaberne og er derfor let at bearbejde, det kan bearbejdes uafhængig af Vejret. Det er for løst til at Planterødderne kunne fæstne sig deri. Vandet trænger let igjennem Sandet paa Grund af de store Mellemrum imellem Kornene. Sandet optager omtrent 25 % Vand, men afgiver det hurtigt igjen ved Jorddampning; jo finere det er, des bedre tilbageholder det Vandet. I sin Tilstand kan det opsjuge Vand fra Undergrunden, men det kan ikke optage Vanddamp af Luften.

Sandet optager hurtig Varmen og afgiver den igjen langsomt, Sandet er derfor en varm Jordbund. Sandet tilsteder Luften fri Afgang, hvorved Humusstoffer, der findes

i Sandjord, hurtig iltes til Kulsyre og Vand og herved forsvinde. Humusmængden er derfor ringe i Sandjord. Sandet kan ikke som Leret binde de opløselige Gødningstoffer; disse udvaskes let, derfor maa man helst til Sandjord anvende uopløselig Gødning; skal der anvendes opløselige Gødningstoffer, da maa disse paaføres i smaa Mængder ad Gangen. Lerjorden er derfor langt rigere paa Plante-næring end Sandjorden. Jo finere Sandet er, desto mere nærmer det sig i sine Egenstaber til Leret, saaledes i dets Forhold til Luften, Vandet og Varmen.

Kvartssand forekommer indblandet i Agerjorden; Hedesand, Strandsand og Flyvesand ere næsten rent Kvartssand.

Feldspathsand forekommer i Agerjorden; det adskiller sig ved Vejrsultringen i kiselurt Kali, Natron, Kalk eller Magnesia og Ler, der tilbageholder de førstnævnte Forbindelser. Feldspathsand bidrager altsaa til at gjøre Sandjord med Tiden mere leret.

Glimmerblade (Glimmersand) findes i Brunkulsdannelsen og sparsomt indblandet i Agerjorden.

Kalksand forekommer i Agerjorden, i Jøkelleret i Lag (Koralsandet).

Sandjorder.

Sandjorder indeholde i Reglen fra 5—10 % Ler. Sand med imellem 10 og 20 % Ler staaer paa Dvergangen til Lerjorder; har Sandet omtrent 5 % Ler, bør man kalde det Sandjord. Jøkelsandet, fejltagtig kaldet Nullestensandet, er en Sandjord med indtil 10 % Ler; Sandskornene bestaa hovedsagelig af Kvarts, men der træffes ofte lidt Feldspath og Jærnsand, samt faa Glimmerblade. Feldspathsandet kan ved sin Adskillelse gjøre Sandet mere leret. Jærnsand bidrager, efter sin Omdannelse til Jærntveiltdehydrat, til at

farve det rødligt. Kalkmængden er meget ringe; i Overfladen findes lidt Humus, der farver Sandet graaligt. Jøfelandet dækker store Partier af Landet; det er kun lidet frugtbart og staar i Værdi langt tilbage for Jøfelleret. Værdien retter sig efter dets Lermængde. Jøfelandets Dannelse og Sammensætning skal senere omtales under Jøfel- eller Kullestensdannelsen.

Leret saavel som Sandet afgive hver for sig en daarlig Boreplads for Kulturplanterne, men ved en passende Blanding af begge ophæve de hinandens uheldige Egenfkaber og danne en fortrinlig Boreplads for Planterne, særlig naar der er et Par Procent Humus tilstede.

Jøfelleret eller Kullestensleret er netop en saadan Blanding, og det regnes derfor til Danmarks frugtbareste Jorder. Saadan Lerjord tillader Planterødderne frit at brede sig, Luften kan faa Afgang, det overflødig Vand kan løbe fra, Jorden udtørres vanskelig, og under stærk Fordampning opsluger Jorden Vandet fra Undergrunden og fortætter Vanddampene fra Luften, Luften har Afgang til Planterødderne, Gødningstofferne omsættes let til Plantenering, og denne tilbageholdes af Jorden.

I Jøfelleret eller i den almindelige gode Lerjord ere Sandets og Lerets for Plantekulturen heldige Egenfkaber fremtrædende, medens deres uheldige Egenfkaber ere tilbage- trængte. Man kan sige, at Lerets gode Egenfkaber har ophævet Sandets daarlige Egenfkaber, og omvendt.

Kulsur Kalk,

almindelig kaldet „Kalk“. Her skal kun omtales kulsur Kalk i fintpulveriseret Tilstand.

Den kulsure Kalk i vor Jordbund skylder Gæddyr sin Oprindelse; den findes jævnt indblandet i Jøfelleret og

stammer fra det underliggende Skrivefridt. Kalk er Plante-næring, det vil sige, uden den kunne Planterne ikke leve.

Kulsur Kalk er opløselig i kulsyreholdigt Vand, af hvilken Aarsag det let udvaskes af Jordbunden og føres ned i Undergrunden. I ren Tilstand er kulsur Kalk ufrugtbar, den virker sønderdelende paa organiske Stoffer (Plantedele), den optager Varmen langsomt og afgiver den igjen meget vanskelig; den er en varm Jordbund. Den optager i finfordelt Tilstand meget Vand (80 %), mere end Leret, og tilbageholder dette stærkere end Leret. Det kan kun optage lidt Vanddamp af Luften.

Kulsur Kalk virker stærkt omsættende paa Mineralierne, særlig paa de let sønderdelelige og vandholdige Mineralier; i kulsur Lerjord og kulsur Jærnilte træder Kalken i Lerjordens og Jærnillets Plads og gjør disse fri. Kulsur Kalk virker omsættende paa de vandholdige Mineralier uden at formindre deres Mængde, hvilket er vigtigt, da disse særlig have Evne til at binde de opløste Plantenæringsstoffer. Af Jærnsulfatsaltene udfælder den kulsure Kalk Jærnsulfat, der frit, hurtig ilter sig til Jærntveilt og saaledes uskadeliggjøres for Planterne. Kulsur Kalk omsætter Humus-stofferne let, der dannes humusur Kalk, der meget let ilter sig videre til kulsur Kalk. I større Mængder formindsker den sølelig Jordens Humusmængde, men i mindre Mængde binder den den frie, for Planterne skadelige Humussyre. Ved Humusstoffernes Sønderdeling ved kulsur Kalk om-dannes disses Kvælstofforbindelser til Plantenæring, og Humusstoffernes Afbestanddele efterlades i en for Plan-terne let optagelig Form. Hvor Humusmængden skal for-bedre Jordens fysiske Forhold, saaledes i Sandjorden, der virker en stor Kalkmængde (stærk Mergling) absolut skadelig, dels ved at den sønderbeler Humusstoffer, og dels ved at dens for Plantekulturen uheldige fysiske Egenskaber falde sammen med Sandets.

Kulsur Kalk forbedrer særlig Leret; det gjør det porøst, mindre vedhængende; dette sker nemlig ved, at kulsur Kalk er opløselig i kulsyreholdigt Vand; naar altsaa Vand med opløst kulsur Kalk gjennemtrænger Leret, saa vil, naar Vandets frie Kulsyre gaar bort, den kulsure Kalk udfælde sig som et Dvertræk over Lerpartiklerne og herved formindste disses Vedhængning. Heri maa Mergelens skjønende Virkning paa Lerjord søges.

Jøkelsandet indeholder kun smaa Mængder kulsur Kalk, da det let udvaskes heraf, derimod indeholder Jøkelleret i Dverfladen ofte fra et Par Procent, hvilket er tilstrækkeligt til at øve en gavnlig Indflydelse paa dette. Med Dybden tiltager Mængden, og kan der stige til en halv Snes Procent eller mere; en saadan Jord kaldes Mergel eller Kalkjord.

Kulsur Kalk kan binde opløst Fosforsyre.

Mergel eller Kalkjord.

Herved forståas Sand eller Ler, der ere saa rige paa kulsur Kalk, at de indeholde fra 10—50 %. Mergel er ofte af gulig-graa Farve, den bruser livlig med Syrer. Den er selv i Reglen en daarlig Vøgeplads for Kulturplanterne, især naar det er Sandmergel, hvorimod Planterne godt taale Lermergel. Mergel er et udmærket Grundforbedringsmiddel, særlig hvor Forholdene tillade at anvende Sandmergel paa Lerjord eller Lermergel paa Sandjord. Det er ligeledes fortrinligt til Forbedringen af humusrige Jorde, saaledes Mosejorde; thi her vil Mergelens kulsure Kalk ikke alene binde den frie Humussyre og omsætte denne, men tillige omsætte de neutrale Humusstoffer. Humusstoffernes Kvælstof og Aftebestanddele ville herved komme Planterne til gode. Den Mængde af Mergel, der skal anvendes paa

en Mark afhænger af Mergelens Indhold af kulsur Kalk. Jo mere kaldrig den er desto mindre behøves der.

Mængden af kulsur Kalk i Mergel bestemmes tilnærmelsesvis paa følgende Maade:

Paa den ene Vægt-
skaal anbringes to smaa
Glas, det ene er halvt
fyldt med Saltsyre og
dækket med en lille Glas-
plade, i det andet Glas
er kommet en afvejet
Mængde lufttør, pulve-
riseret Mergel, f. Epl.
10 Vægtdele. Paa den
anden Vægtskaal skaffes
der Ligevægt ved Vægt-
lodder. Vægten af Glas-
sene med Indhold optegnes, lad os antage, at de veje f. Epl.
115 Vægtdele.

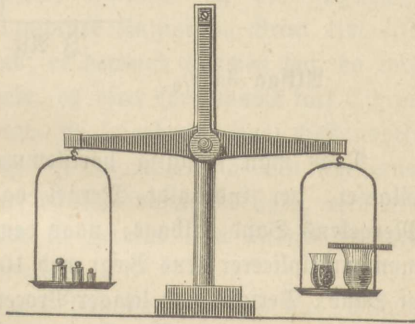


Fig. 2. Vægt til Mergelanalyser o. L.

Mergelen fra det ene Glas bringes nu lidt efter lidt
over i det andet Glas med Saltsyre, og hver Gang der er
bragt en Portion Mergel over i Syren, lægges Glaspladen
over. Naar al Mergelen er bragt over i Syren, vejes atter
begge Glas, og Vægttabet er den Mængde Kulsyre, der
har været bunden til Kalken i de 10 Vægtdele Mergel.
Man finder nu Mængden af kulsur Kalk i Mergelen efter
nedenstaaende Exempel:

Glas med Saltsyre og Glasplade	}	115 Vægtdele.
Glas med 10 Vægtdele Mergel		
Efter at Mergelen er kommen i Syren:		
Glas med Syre og Mergel og	}	113,5 Vægtdele.
Glasplade		
Glas uden Mergel		
Vægttabet af Mergelens Kulsyre er		1,5 Vægtdele.

Naar man multiplicerer Kulfyremængden med 1,273 finder man den Mængde Kalk, der har været bunden til Kulfyren, altsaa $1,500 \cdot 1,273 = 1,909$ Kalk.

$$\text{I 10 Vægtdele Mergel er der altsaa } \left\{ \begin{array}{l} 1,5 \text{ Vægtdel Kulfyre} \\ 1,9 \text{ — Kalk} \end{array} \right.$$

$$\text{I Alt } 3,4 \text{ Vægtd. kulsur Kalk.}$$

Altsaa 34 %.

Naar man forfigtig bortslømmer med Vand Leret af Glasjet, der indeholdt Mergel og Salthyre, saa bliver Mergelens Sand tilbage; naar denne tørres og vejes, og man multiplicerer dens Vægt med 10, faar man Procenterne af Sand. Dersom man lægger Procenterne af kulsur Kalk og Sand sammen og trækker Summen fra 100, saa faar man tilnærmelsesvis Procentmængden af Ler at vide.

Humusstofferne.

Naar Planterne dø, saa omdannes deres organiske (forbrændelige) Rester lidt efter lidt til en brunlig til sortagtig Masse, der kaldes Humus, Humusstoffer eller Muld, og denne Omdannelse kaldes Formulbning. Disse Humus- eller Muldstoffer have ikke nogen bestemt kemisk Sammensætning, men ere en Blanding af sammensatte organiske Forbindelser, der indeholde de Planterens Afbestanddele, hvoraf de ere opstaaede.

De ydre Forhold, under hvilke Planternes Formulbning foregaar, har stor Indflydelse paa Formulbnings-Produkterne; der kan saaledes enten dannes sure eller neutrale Humusstoffer.

Vandet, Luften, Lyset, Varmen og Dyrelivet i Jorden virke til Planternes Formulbning, men eftersom den ene

eller den anden af de ovennævnte Faktorer har Overhaand, dannes der forffjellige Omdannelsesprodukter.

Planternes Sammensætning har stor Indflydelse paa Formuldbningens Hurtighed; de vandholdige og kvælstofrige Planter formuldne hurtigt, de tørre og harpiragtige langsomt.

Under Luftens, Lysets, Varmens og lidt Fugtigheds Tilstedeværelse iltes Planternes Kulstof og Brint lidt efter lidt til Kulsyre og Vand; er derimod Varmen høj, da foregaaer Itningen hurtigere, og efter forholdsvis kort Tid ere kun Planteresternes uorganiske (uforbændelige) Bestanddele, Aftebestanddelene, tilbage. I Begyndelsen af Planteresternes Formuldbning er Kulsyre- og Vanddannelsen størst, men efter at hine ere gaaede over til Humus, saa aftager Kulsyre- og Vanddannelsen betydelig.

Udelukkelsen af Lyset hæmmer for en Del Planteresternes Omdannelse til Kulsyre og Vand, men fremmer selv Humusdannelsen; derfor finder der en rig Muld- eller Humusdannelse Sted i Skovene og i den beskyggede Agerjord. Borttages de beskyggende Planter, og bearbejdes tilmed Jorden, saaledes at Luften rigelig faar Afgang, saa bliver Kulsyre- og Vanddannelsen hurtig og Humusstofferne forsvinde lidt efter lidt.

Under Luftens Afgang og ved Lysets Udelukkelse danne Planteresterne ved deres Formuldbning de neutrale Humusstoffer eller Muld, der meddeler Jorden heldige fysiske Egenskaber. Humusstofferne selv ere ikke direkte Plantenæringsstoffer, men de indeholde, i en for Kulturplanterne utilgængelig Form, vigtige Næringsstoffer. Ved Humusstoffernes videre Itning dannes der Kulsyre, der dels kommer Planternes Rødder til Gode, dels opløses af Vandet og da med dette virker opløsende paa Mineralierne i Jordbunden. Humusstofferne ere altsaa en af Planternes Kulstoffilder. Kvælstoffet i Humusstofferne forekommer dels som Ammoniak, og da bundet til Humusfyre, dels som Salpetersyre; den største

Mængde Kvælstof findes derimod bunden i de kvælstofholdige organiske Bestanddele. Ved Humusstoffernes fortsatte Omdannelse danne disse sidste enten Ammoniak eller Salpetersyre, der da kan optages af Planterne. Planteresterne indeholde uorganiske Plantenæringsstoffer, saaledes Fosforsyre, Svovlsyre, Kalk, Magnesia, Kali o. s. v.; disse blive ligeledes fri ved Humusstoffernes Iltning og komme da Planterne til Gode. Humusstofferne meddele, i passende Mængde, Jorden visse for Plantekulturen heldige fysiske Egenskaber. Ved deres mørke Farve bidrage de til at Varmestraalerne hurtigere indjages, hvorved Jorden altsaa bliver hurtigere og højere opvarmet; men bortset fra, at Humusstoffernes mørke Farve bidrager til deres egen hurtige Opvarmning, saa behøve de dog en større Varmemængde for at opvarmes, i Forhold til f. Epl. Sand og Ler. Humusstoffernes Varmefylde er altsaa større end Lerets og Sandets. Paa Grund af deres mørke Farve udstraale de let igjen Varmen. Virkningen af Humusstoffernes mørke Farve overstiger dog deres større Varmefylde.

Humusstofferne optage Vanddamppe af Luften og førøge herved Jordens Vandindhold; de kunne af Luften optage indtil 8—10 Procent Vand. 100 Dele Humusstoffer behøve 180 Dele Vand til deres Mætning, og de tilbageholde dette stærkt. Humusstofferne kunne forbedre selve Jordbunden; saaledes klæbe de sig paa Sandskornene i Sandjorden og give herved denne mere Vedhængning, Sammenhæng; den bliver altsaa mindre løs; i Lerjorden omhulle de eller forene sig med Lerpartiklerne og ophæve en Del af disses Vedhængning, de gjøre altsaa Lerjorden mere løs. Humusstofferne forbedre Sandjorden ved at skaffe denne mere Fugtighed og Sammenhæng, og Lerjorden ved at skaffe denne mere Varme og mindre Sammenhæng. Store Humusmængder i Jorden kunne godt virke skadelig paa denne ved deres fysiske Egenskaber. En Jordbunds Værdi bestemmes for en Del ved dens Ind-

hold af Humus; thi et større Humusindhold antyder en tidligere rig Vegetation og altsaa hermed en rig Jordbund; men ved Bedømmelsen maa Humusstoffernes Besskaffenhed tages med i Betragtning, saaledes maa der undersøges, om disse ere sure eller neutrale, seje eller løse, om hele Humusmængden er aflejret i Overfladen eller jævnt indblandet i Jorden, og om den da aftager jævnt med Dybden.

En stor Ophobning af Humusstoffer i Overfladen antyder i Reglen en sur Humus; saadanne Aflejringer findes f. Ex. i Hedernes Lyngskold og i Skovenes Morlag. I Udeluftelse af Luften og i Fraværelsen af det Dyreliv, der virker blandende paa Muldstoffer i Jordbunden, maa man søge Aarsagen til saadanne Ophobninger. Muldvarpe, Regnorme og Insekter mangle der.

I den dybe, velblandede Muldjord er Dyrelivet stærkt repræsenteret, særlig spille Regnormene en vigtig Rolle, dels ved at de fortære Planteresterne og herved omhylle disse med et Slim, hvorved disse let formuldbne, dels ved at de føre disse fra Overfladen ned mod Undergrunden.

Nor er Benvævnelsen paa en Humusjordbund, hvor Humusstofferne ere af en sur og seje Besskaffenhed, aflejrede i Overfladen og skarpt afgrænsede fra Undergrunden. Dyrelivet mangler. Humusmængden stiger ofte til 50 %. Vegetationen er ofte Lyng eller Mosser. Muldjorden er derimod løs, Humusstofferne ere neutrale, jævnt indblandede i Jorden og aftagende i Mængde mod Undergrunden. Dyrelivet, der virker blandende paa Jordbestanddelene, er stærkt repræsenteret. Humusmængden stiger sjældent over 10 %.

Det er væsentlig Temperaturen og Luften, der betinger Formuldbningens Art; saaledes dannes der ofte under en lav Temperatur en sort, vanskelig sønderdeelig Humus, der kaldes „kold Humus“. Naar Luftens St er udeluftet, saaledes ved en Ophobning af selve Plantedelene, saa dannes

der den sure Humus, der væsentlig bestaar af frie Humus-syrer, der yderst vanstelig, selv under Luftens frie Afgang, omsætte sig til Kulsyre og Vand, og som kun hurtig omsætte sig, naar stærke Baser, som Kalk, forene sig med dem. De stærke Baser omsætte ligeledes de neutrale Humusstoffer let.

I Algerjorden, hvor det stillestaaende Vand hindrer Luftens Afgang til Planteresterne, der formuldne disse ligeledes til Humussyre; Jorden bliver sur og Kulturplanterne maa vige Pladsen for Moseplanter.

I Moserne, hvor et Mostæppe breder sig over Vandet og udelukker Luftens Ilt og Lyset, der udelukkes ogsaa Dyrelivet. Humussyredannelsen foregaaer der efter stor Maalestok, og mægtige Lag af Humussyre aflejre sig i Tidernes Løb og danne Lørv.

I Søer eller Damme derimod, hvor Lyset har Afgang, hvor det lavere Dyre- og Planteliv virker omsættende paa Planterester, og hvor Vandet kan optage Luftens Ilt, der dannes ikke Humussyre men Dynd, der væsentlig er Dyre-ekstremerter.

Hvor Luften har Afgang og Jorden indeholder en passende Mængde Vand, og hvor tillige Lyset er udelukket, der dannes fortrinnsvis de neutrale Humusstoffer af de døde Planterester. I Begyndelsen af Planteresterernes Formuldning er i Reglen Vanddannelsen større end Kulsyredannelsen, og der dannes derfor et kulstofrigere Produkt. Iltningen af Planteresterne foregaaer fra Begyndelsen af hurtig, men aftager efter som det mere fulholdige Produkt, Humus, dannes. Naar Planteresterne ere omdannede til Humus, bliver Vand- og Kulsyre-Dannelsen stærkt formindsket.

Humus er derfor et mere holdbart og kulstofrigt Produkt end Planteresterne selv.

Af Humussyrer kjender man flere; man har sondret imellem de letopløselige, som Kilde- og Kildeatsyre og de uopløselige eller tungtopløselige, som Gumin- og Uminsyre.

Kilbesyren er farveløs, Kildeafatssyren brunlig; Kilde-
syren ilter sig i Luften til Kildeafatssyre, men denne kan
igjen, som f. Epl. i de dybere Jordlag, ved de organiske
eller jærnsforilteholdige Forbindelsers Iltforbrug, afilteres igjen
til Kilbesyre.

Kilbesyren har 45 % Kulstof,

Kildeafatssyren 48 % —

Guminsyren er i fugtig Tilstand sortebrun, Umin-
syren lysere brun, begge ere meget tungtopløselige i Vand.

1 Del vandholdig Guminsyre bruger:

8333 Dele Vand ved 6° C.

3571 — — — 18° -

1190 — — — 50° -

625 — — — 100° -

Guminsyren dannes fortrinnsvis, hvor der er meget
Vand tilstede.

Naar Træstoffet eller Cellestoffet formuldner, sker det
som nævnt ved en Iltning, hvorved der dannes forholdsvis
mere Vand end Kulsyre. Formuldningsprodukterne blive
altsaa mere fulholdige.

Træstof har 44 % Kulstof

Gumus 55 % —

Gumussyre 60 % —

Gumussyrerne ere i Stand til at binde Luftens Am-
moniak og altsaa herved forøge Jordbundens Indhold af
Kvælstof. Gumussyrerne findes, foruden frie i Jordbunden,
fordetmeste bundne til Jærnilte, Lerjord og Kalk, hvilke
Forbindelser ere uopløselige i Vand. Disse humussure Salte
have en stor Evne til at binde opløselige Plantenærings-

stoffer, saaledes Kali og Ammoniak; de neutrale Humusstoffer ere ikke i Besiddelse af denne Evne.

Mængden af Humusstoffer i Jordbunden er meget forskjellig; i Agerjorden saavel som i al Muldjord aftage de med Dybden;

saaledes fandtes i Agerjord:

i en Dybde af	0—4"	3,15 %	Humus,
—	—	4—8"	2,98 % —
—	—	8—12"	1,63 % —
—	—	12—24"	0,52 % —

i Skovjord:

i en Dybde af	0—2"	7,47 %	Humus,
—	—	2—6"	2,97 % —
—	—	6—12"	2,08 % —

Humusmængden i Agerjord udgjør sjelden mere end fra 2—4 %; ved Agerjordens Drift synker Mængden sjelden ned under 2 % paa Grund af Planteresterne og Gødningen.

5—10 % Humus kaldes humusrige Jorder og over 15 % Humus kan blive skadelig for Vegetationen. Foruden Planteresterne yde Dyrelevninger og Dyreexcrementerne ofte et betydeligt Bidrag til Jordbundens Humus.

Endskjøndt Humusstofferne meddele Jordbunden heldige fysiske Egenskaber og benyttes som et Kjendetegn paa en god Jordbund, saa kan der godt findes Jorder, der uden at indeholde Humus, eller kun meget smaa Mængder, ere meget frugtbare; men det er indlysende, at saadanne Jorder maa være i Besiddelse af de heldigste fysiske Egenskaber for Plantekulturen, fremkomne ved et heldigt Blandingsforhold af de andre Jordbestanddele. Lavajord eller vulkansk Aske samt Nilbynd ere Exempler herpaa.

Overgrund og Undergrund.

Bed Overgrunden eller Kulturjorden forstaar man Jordbundens øverste løse Lag, hvori Humusstofferne ere indblandede, og hvor Vandet, Varmen, Luften og Planterne øve deres sønderdelende og opløsende Virkning paa Mineralierne. I Overgrunden nedbringes Gødningstofferne, og dér foregaar disses kemiske Omsætning. Overgrunden er løs, dels som Følge af Bearbejdningen, dels paa Grund af Dyr- og Plantelivets Virksomhed; dens Dybde skønnes efter den Farve, som Humusstofferne meddele den. Overgrunden er Magasinet for de færdig dannede Plantenæringsstoffer; disse dannes dels af selve Overgrunden dels af de Planter, der med deres dybe Rødder hente Næringsstoffer op fra Undergrunden. Overgrundens Forraad af Plantenæring formindskes ikke alene ved de Planter, der voxe i den, og som senere bortføres, men det formindskes tillige ved det gennemstrømmende Regnvand, der opløser og bortfører til Undergrunden en undertiden ikke ringe Mængde deraf. Det er ikke alene kulsur Kalk og Magnesia, der opløst i kulshydrolyt Vand bortføres til Undergrunden, men vi finde tillige, f. Epl. i Drainvandet, ikke ubetydelige Mængder af Salpetersyre, Svovlsyre, Fosforsyre, Kali og Ammoniak. Overgrundens Bestaand har stor Indflydelse paa, om de let opløselige Plantenæringsstoffer hurtigere eller langsommere bortføres af Vandet; jo mere leret Overgrunden er, des vanskeligere udvaskes Stofferne, jo mere sandet den er, des lettere.

En dyb Overgrund er altid Tegn paa en velbearbejdet og frugtbar Agerjord.

Undergrunden er den raa Jord, hvoraf Overgrunden er dannet. Plantenæringsstofferne forekomme der i en raa, uopløselig Tilstand, undertiden i en for Planterne giftig Form, saaledes f. Epl. Jærnsulfat. Undergrunden udøver

en stor Indflydelse paa Overgrunden ved sin større eller mindre Gjennemtrængelighed for Vandet, hvoraf Overgrundens Vandindhold er afhængigt; er Undergrunden f. Epl. uigjennemtrængelig for Vandet, bliver Overgrunden sur.

Undergrunden maa være gjennemtrængelig for Planterødderne, for at disse i tørre Aar kunne følge Vandets Synken i Jordbunden. Draining er et vigtigt Middel til at gjøre Undergrunden gjennemtrængelig og til at ilte de skadelige Jærnilteforbindelser.

Jordbundens Heldningsforhold mod de forskjellige Verdenshjørner har Indflydelse paa Plantekulturen. Heldningen mod Syd skaffer Jordbunden mere Varme og er derfor den bedste.

Jordbundens Absorptionsevne.

Ved Jordbundens Absorptionsevne forstaar man dens Evne til at optage af en Oplosning af et Salt enten Basen alene eller baade Syren og Basen. Denne Egenskab lader sig lettest oplyse ved følgende Exempel.

Figur 3 er et Glasrør, der er fyldt med en vis Mængde Jord f. Epl. 100 Vægtdele; hvis man nu lod f. Epl. 200 Vægtdele Vand, hvori der var opløst en bestemt Mængde salpetersurt Kali, Salpeter, sive der igjennem og undersøgte, hvormegen Salpetersyre og hvormegent Kali der nu var i den gjennemsiivede Bædske, i Forhold til det, den samme Mængde Bædske indeholdt, forinden den var sivet igjennem Jorden, da vilde man finde, at Vandet nu indeholdt den samme Mængde Salpetersyre, men at Kalimængden var formindsket. I Stedet for den manglende Mængde Kali, var der nu en tilsvarende Mængde Kalk og Magnesia bunden til Salpetersyren. Jorden havde altsaa af den gjennemsiivede Oplosning af salpetersurt Kali kun optaget, absorberet, noget Kali og i Stedet

afgivet til Salpetersyren Kalk og Magnesia. Havde vi i Stedet for salpetersurt Kali anvendt svovlsurt Kali eller Klorfaluim, saa vilde vi have fundet det samme, Jorden havde ikke optaget hverken Svovlsyren eller Klorret men derimod Kalket, og i Stedet for det afgivet Kalk og Magnesia.

Heraf fremgaar det altsaa, at Jorden ikke kan binde (absorbere) hverken Salpetersyre, Svovlsyre eller Saltsyre, og at altsaa disse Syrer maa findes i Jorden, opløste i Jordvandet, medens Kali findes bundet til Jordbestanddelene.

Anvendte man i Stedet for de ovennævnte Salte f. Epl. fosforsurt Kali, da vilde man finde, at der i den gennemsvivede Bædse nu er mindre Fosforsyre og mindre Kali end før Gjennemsvivningen. Jorden har altsaa, foruden at optage Kali, tillige optaget Syren, altsaa en Del af Saltet. Dette kunde forklares ved, at Jorden først optog Kali og i Stedet for det afgav til Fosforsyren Kalk eller Magnesia; men da fosforsur Kalk og Magnesia ere uopløselige, saa blive de altsaa af den Grund tilbage i Jordbunden. Jorden absorberer altsaa Fosforsyre. Man kan saaledes i Korthed sige, at Jorden optager af et Salt, hvis Syre enten er Svovlsyre, Salpetersyre eller Saltsyre, kun Basen, saaledes f. Epl. Kali, Natron eller Ammoniak, og i Stedet for den optagne Basemængde afgiver Kalk og Magnesia til Syren; af de fosforsure Salte optages tillige Syren.

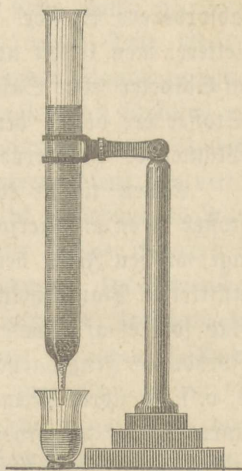


Fig. 8. Apparat til Bestemmelse af Jordens Absorptionsøerne.

De Stoffer, der nu ere bundne, absorberede, af Jorden, kunne nu kun vanskelig igjen uddrages af Jorden; kun store Vandmængder kunne lidt efter lidt opløse og bortføre de absorberede Stoffer. Det fulsyreholdige Vand opløser dem lettere, men lettest uddrages de, naar Vandet er surt, enten af Salpeter- eller Salthyre. Disse af Jordbunden absorberede Stoffer ere dog i den uopløselige Tilstand tilgængelige for Planterne; Planterne kunne altsaa opløse dem.

Evnen til at kunne absorbere opløste Plantenæringsstoffer er en af Agerjordens vigtigste Egenskaber, og man kan sige, at den Jord, der ikke er i Besiddelse af denne Evne, er uskikket til Plantedyrkning. Man har derfor valgt denne Egenskab som et af Bedømmelsesmidlerne ved Bestemmelsen af en Jordbunds Frugtbarhed eller Værd; jo større Absorbitionsevne, d. v. s. jo større Mængde Plantenæring den kan binde, desto større Værd. Lerjorden er i Besiddelse af en høj, Sandjorden af en meget lav Absorbitionsevne; derfor udvaskes de opløselige Gødningsstoffer let af Sandjorden, medens Lerjorden tilbageholder disse; derfor skal Sandjorden kun gødes lidt og lidt, medens Lerjorden kan gødes meget og sjældnere. Deres forskellige Evne til at tilbageholde Gødningsstofferne kan vises ved at lade bruntfarvet Møddingsvand sive igennem Ler eller Sand; ved at passere Lerjorden bliver Vandet klart, ved at passere igennem Sandjorden vedbliver det at være farvet.

Det er af stor Vigtighed, at netop de værdifulde Plantenæringsstoffer, som Kali, Ammoniak og Fosforsyre bindes af Jorden, thi derved lider denne kun et ringe Tab af disse ved Udvasningen med Regnvandet; Drainvandet indeholder derfor kun smaa Mængder af de ovennævnte Stoffer. Iltes derimod i Jordbunden Ammoniak til Salpetersyre, saa er Jorden ikke i Stand til at binde denne, og i denne Form lider Jorden et ikke ringe Tab af Kvælstof; Drainvandet indeholder saaledes betydelige Mængder af Salpetersyre.

Jorden er i Stand til at kunne optage f. Epl. Kali og Fosforsyre, selv naar de i ringe Mængder ere opløste i Vand; saaledes kan Lerjorden endnu optage Fosforsyre af en Dopløsning af 1 Del Fosforsyre i 20,000 Dele Vand, og Kali af en Dopløsning af 1 Del Kali i 10,000 Dele Vand. Jordens Absorbtionsevne for smaa Mængder Plantenæringsstoffer forklarer Engvandingens frugtbargjørende Virkning.

Man har tidligere tænkt sig, at de plantenærende Stoffer vare opløste i Jordvandet, og at Planterne alene fra dette optog deres Behov, men Kjendskabet til Jordbundens Absorbtionsevne har for en Del kuldkastet denne Antagelse; Jordens Absorbtionsevne hindrer saadanne koncentrerede Næringsvædsfers Tilstedeværelse; thi saasnart Jordvandet, d. v. s. Dopløsningen af Næringsstofferne i Jorden, f. Epl. ved Jorddampning, blev gjort stærkere, saa vilde Jorden af den stærke Dopløsning strax absorbere saa meget af de opløste Stoffer, at Dopløsningen fik sin tidligere Sammensætning.

Jordvandets Indhold af Kali maa være mindre end 1 Del Kali i 10,000 Dele Vand og af Fosforsyre mindre end 1 Del i 20,000 Dele Vand; thi allerede med den Sammensætning kan Jorden endnu optage Kali og Fosforsyre af en Dopløsning. Jordvandet maa paa Grund af Jordens Absorbtionsevne været meget fattig paa disse Næringsstoffer, og dog kunne Planterne optage en Del af disse.

Naar Jordvandet bliver fortyndet med Regnvand, saa opløser dette med Tiden saa meget af de absorbere Stoffer, at det faar sin tidligere Sammensætning igjen. Naar altsaa Jordvandet bliver fortyndet med mere Vand, saa vil det opløse de af Jorden absorbere Stoffer, bliver det formindsket, koncentreret, ved Jorddampning, saa vil Jorden atter optage, absorbere, de til Vandet afgivne Stoffer. Der er altsaa Forhold, under hvilke Vandets opløsende Virkning er større end Jordbundens Absorbtionsevne.

Jordvandet maa altsaa kun indeholde smaa Mængder af visse Salte, saavel naar der er meget, som naar der er lidt deraf i Jorden, eller Jordvandet maa under almindelige Forhold have en til den bestemte Jordbund svarende Sammensætning.

Planterne taale ikke at vore i Vand, der indeholder mere end et Par pro mille Nærings-salte; de vore særdeles godt i Vand med $\frac{1}{2}$ pro mille Nærings-salte. Jordens Absorbtionsevne er altsaa en Regulator for Jordvandets Sammensætning, der hindrer dette i at blive for rigt paa Salte og herved skade Planterne.

Kun under særegne Omstændigheder kan Jordens Absorbtionsevne ikke regulere Saltopløsningen i Jorden, saaledes ved Oversvømmelse af Saltvand, Havvand; her maa en Udvasfning af Regnen først bortføre Overskuddet af de opløste Salte.

Foruden det fulstyreholdige Vand kunne ogsaa andre Forbindelser virke opløsende paa de af Agerjorden absorberede Plantenæringsstoffer og føre dem dybere ned i Jordbunden; saaledes vil Gips, Kogsalt og Chilisalpeter, opløst i Jordvandet, bidrage til at Kali og Ammoniak opløses og føres ned i Undergrunden, hvor de komme de Kulturplanter, der have dybtgaaende Rødder, tilgode.

Humusstoffer (Tørv) kunne ogsaa optage Baser af Saltopløsningerne, naar de indeholde Askebestanddele, som de kunne udvekle med disse. De humusfure Salte have saaledes en høj Absorbtionsevne; de udvekle Kalk og Magnesia mod f. Epl. Kali i en Opløsning. Jo flere Askebestanddele Humusstoffer (Tørv) indeholde, des større Absorbtionsevne have de. Svovlsyre, Salpetersyre og Saltsyre bindes ikke af Humusstofferne, dog kunne de binde Fosforsyre, naar de indeholde Askebestanddele, hvormed Fosforsyren kan danne uopløselige Forbindelser, saaledes Kalk, Magnesia, Jernilte. De neutrale Humusstoffer have kun en yderst ringe Absorbtionsevne.

Abforbtionen er kun en kemisk Udvevling af Stoffer, hvorved der dannes opløselige og uopløselige Forbindelser, der altsaa faa Betydning ved, at de vigtigste Plantenæringsstoffer her gaa over i en uopløselig Tilstand, uden dog at gaa over i en for Planterne uoptagelig Form.

I Jordbunden er det væsentlig de vandholdige kiselure Salte, der spille en Rolle ved denne Udvevling, ved Humusstoffer de humusure Salte.

Abforbtionen, mod Udvevling af en Saltopløsning, er altsaa en kemisk Proces. I et enkelt Tilfælde kan Abforbtionen være en fysisk Proces, saaledes en Overfladetiltrækning, nemlig naar de affri Humusstoffer binde frie Baser, f. Ex. Alkalier.

Eftersom nu en Jordbund kan binde en større eller mindre Mængde opløselig Plantenæring af et Salt, enten Kali, Ammoniak eller Fosforfyre, saa siger man, at Jorden har en større eller mindre Abforbtionsevne. Jorder med høj Abforbtionsevne have en høj Værdi; man har derfor, som et enkelt Bedømmelsesmiddel for en Jordbunds Værdi (sammen med flere andre) valgt en Bestemmelse af Jordbundens Abforbtionsevne;

- a) thi frugtbare Jorder have altid en høj Abforbtionsevne,
- b) Jorder med ringe Abforbtionsevne ere i Reglen ufrugtbare;

men Jorder, der have en høj Abforbtionsevne kunne dog godt være ufrugtbare, naar den høje Abforbtion er fremkommet ved Jordens Indhold af en stor Mængde humusure Salte. En kemisk Undersøgelse af Jordbunden vil give Oplysning om Abforbtionens Natur. Abforbtionsevnen er kun et paalideligt Bedømmelsesmiddel for en Jordbund, naar den er ledsaget af en kemisk Analyse. Jordens Abforbtionsevne angives i Reglen ved at bestemme den Mængde Ammoniak, som en bestemt Mængde af Jorden kan optage

af en vis Mængde Ammoniafsalt, opløst i en vis Mængde Vand. Mængden af den optagne Ammoniak angives som Kvælstofluft, og Absorbtionen bestemmes efter bestemte Regler, saaledes at en Sammenligning kan finde Sted med andre Jorder af bestemt Frugtbarhed.

Varmen i Jordbunden.

Varmens Betydning for Planternes Udvikling er noksom bekendt; kun indenfor visse Temperaturgrænser ere Planterne i Stand til at udvikle sig fuldkomment; det har derfor Betydning at lære at kjende de Forhold, der have Indflydelse paa Jordbundens hurtigere eller langsommere Opvarmning.

Jorden modtager sin Varme fra Solen, og det bliver altsaa fra Jordens Overflade, at Varmen skal meddele sig til de dybere Jordlag. Temperaturen vexler derfor stærkt i Jordens Overflade, efter de forskjellige Aarstider, men denne Temperaturvexel aftager i de dybere Jordlag indtil et Sted i Undergrunden, hvor den ophører, og hvor Temperaturen hele Aaret igjennem er ens.

Forforskjellen imellem højeste og laveste Varme i et Aar var saaledes i Jorden:

i 2 Tommers Dybde 29° C.

i 1/2 Fods — 26°

i 1 — — 23°

i 2 1/2 — — 17°

i 4 — — 14°

i 25 — — 1°

i 60—80 Fod — er Temperaturen hele

Aaret uforandret, Landets Middeltemperatur, saaledes hos os 7,7°.

I fire Fods Dybde vexler Temperaturen fra den ene Dag til den anden ikke 1/5°.

Med Hensyn til Plantekulturen har det kun Interesse at undersøge Temperaturveksen i de øverste Jordlag, samt iagttage de Forhold, der have Indflydelse paa disses hurtigere eller langsommere Opvarmning.

Da Jordbunden først bliver opvarmet i sine øverste Lag af Solen, have disses større eller mindre Modtagelighed for Barmestraalerne stor Indflydelse paa de underliggende Lags Opvarmning, altsaa paa hele Jordbundens Opvarmning.

Af Betydning for den hurtige Opvarmning er:

Jordbundens Stilling til Solen. Jo mere lodret Solstraalerne falde paa Jorden, desto stærkere opvarme de denne; derfor er der varmere ved Equator end ved Polerne, fordi det samme Straalebundt, den samme Barmemængde, skal brede sig over en større Flade ved Polerne end ved Equator.

Det samme gjælder ogsaa ved Jordbundens Opvarmning, jo mere lodret Solstraalerne falde paa Jorden, des stærkere bliver denne opvarmet. Den sydlige Helbning af Jordbunden bliver derfor hurtigst og stærkest opvarmet.

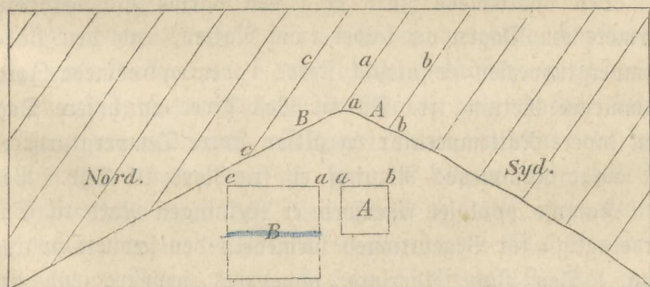


Fig. 4. En Bakke, paaavirket af Solstraaler.

Ovenstaaende Tegning, Fig. 4, viser, at Straalebundtet a c paa Højens nordlige Side, breder sig over et fire Gange saa stort Fladerum som det ligestore Straalebundt a b paa

Tug en: Jordbundsstøre.

Højens sydlige Side. Den samme Varmemængde, Fladen A faar, skal fordeles over Fladen B.

Den nordlige Flade bliver ikke alene opvarmet af Straalevarmen fra Solen, men tillige af den omgivende Lufts Varme; derfor er dens Temperatur dog ikke fire Gange lavere end den sydlige Flades.

Man har iagttaget, at den sydvestlige Skraaning bliver stærkest opvarmet, dernæst den sydlige, sydosflige, østlige, nordvestlige, nordøstlige og nordlige Skraaning. Den sydosflige Skraaning faar i Virkeligheden den samme Varme som den sydvestlige, men om Eftermiddagen, naar Solen staar i Sydvest, virke Solstraalerne sammenlignelsesvis kraftigere, fordi Luften da indeholder mindre Fugtighed.

I de sydlige Skraaninger ere Temperatur-Svingningerne noget større end i de øvrige Skraaninger.

Agerjord, der er opfattet, bliver i den varme Tid gennemsnitlig højere opvarmet end den flade Jord, men indtræder der i den varme Tid en kold Periode, finder der en betydelig Nedgang Sted i Temperaturen, saa bliver den opfattede Jord koldere end den flade.

Den opfattede Jord er i den varme Tid betydelig varmere om Dagen og koldere om Natten, end den flade. Temperaturveksen er altsaa større i den opfattede Jord. Kammenes Retning fra Øst til Vest giver en højere Dagen lavere Nattemperatur og altsaa større Temperaturveksel, end naar Kammenes Retning er fra Nord til Syd. Paa en i Kamme opløjet Agerjord er Retningen Nord til Syd fordelagtigst for Vegetationen formedelt den jævne Opvarmning. Den flade Agerjord opvarmes jævner end den opfattede.

Paa Grund af sin større Overflade fordampes den opfattede Jord mere Vand end den flade, men den indeholder ogsaa af en anden Grund mindre Vand end den flade Jord, nemlig fordi en Del af Regnvandet, i Stedet for at

trænge ned i Rammene, løber ned af disses skraa Sider. Den opflammede Jord bibeholder, paa Grund af sine skraa Sider, en løsere Bestaaffenhed end den flade, der let nedslaas af Regnen.

Jordens Vandindhold har Indflydelse paa dens mere eller mindre hurtige Opvarmning. Da Vandet ved sin Fordampning binder (forbruger) Varme, saa vil en vaad Jord, under samme Forhold som en tør Jord, blive lavere opvarmet end denne, da den vaade Jord skal benytte en Del af Varmen til at fordampe sit Vand.

I den varmeste Tid af Dagen (Middag) er den tørre Jord varmere end den vaade; i den koldeste Tid af Dagen (Morgentimerne) er den vaade Jord for det meste varmere end den tørre.

Af de tre Jordbestanddele Løv (Humus), Sand og Ler var i vaad Tilstand Løv varmest, derefter Sand og saa Ler; i tør Tilstand var Sand varmest, derefter Ler og saa Løv.

Mættet med Vand fordamper Sandet mest, Løv mindst.

Bed Jordarternes Opvarmning faar deres Vandindhold størst Indflydelse.

Jordbundens Farve har en væsentlig Indflydelse paa dens Opvarmning; den af Humusstoffet mørkfarvede Jordbund indsuger Varmestraalerne let, og Jorden bliver da hurtigere opvarmet, endskjøndt Humusstoffene selv have en høj Varmefylde, det vil sige, de behøve, i Forhold til de andre Jordbestanddele (Ler, Sand og Kalk), mere Varme for at opvarmes til en vis Temperatur. Paa Grund af deres mørke Farve, udstraale Humusstoffene let igjen deres Varme, de afkjøles forholdsvis hurtig.

Vegetationen har Indflydelse paa Jordbundens Opvarmning. Græsvoarten hindrer Jorden i at blive hurtig opvarmet, men den hindrer tillige den opvarmede

Jord i let igjen at afgive sin Varme; Græs værtten hindrer Frostten i at trænge hurtig ned i Jorden.

Den bare Jord bliver langt hurtigere opvarmet om Foraaret og Sommeren end den græsflædte, men om Efteraaret og om Vinteren bliver den igjen hurtig koldere.

Nedenstaaende Tabel viser Maanedernes Middelttemperatur i bar og græsflædt Jord i 2, 6, 11 $\frac{1}{2}$ og 23 Tommers Dybde.*)

Maanedernes Middelttemperatur (1879—80) C. °

	Bar Jord.				Luftens Varme.	Græsbevoget Jord.			
	2 23" Dybde.	2 11 $\frac{1}{2}$ " Dybde.	2 6" Dybde.	2 2" Dybde.		2 2" Dybde.	2 6" Dybde.	2 11 $\frac{1}{2}$ " Dybde.	2 23" Dybde.
November	5,9	4,0	2,8	2,6	1,8	4,9	5,7	6,0	7,1
December	1,3	÷ 0,8	÷ 1,8	÷ 2,1	— 2,5	0,1	0,9	1,2	2,7
Januar	1,3	0,1	÷ 0,5	÷ 0,7	— 1,8	0,9	1,4	1,6	2,4
Februar	1,1	0,3	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	1,4
Marts	2,4	1,7	1,7	2,7	1,5	2,0	2,0	2,4	2,5
April	6,3	6,6	7,1	8,9	6,9	7,3	6,4	6,2	5,7
Maj	10,2	10,6	11,3	12,8	10,5	10,6	9,6	9,6	10,6
Juni	14,1	15,1	16,1	17,7	14,9	15,0	13,9	13,2	12,2
Juli	17,0	17,7	18,7	20,2	17,3	17,6	16,7	16,2	15,1
August	18,3	18,9	20,0	21,9	17,7	17,8	16,6	16,3	15,8
September	16,6	15,8	15,9	16,9	14,3	15,1	14,6	14,6	15,1
Oktober	10,1	7,6	7,0	7,1	5,4	7,4	7,9	8,5	9,9
Aarets Middelt- temperatur	8,7	8,1	8,2	9,0	7,2	8,3	8,0	8,0	8,4

Jordens mere eller mindre løse Beskaffenhed har Indflydelse paa dens mere eller mindre hurtige Opvarmning. I den varme Tid er den tætte (faste) Jord om

*) Undersøgelserne ere anstillede paa den kgl. Veterinar- og Landbohøjskole af Forfatteren.

Dagen varmere, om Natten koldere end den løse. I den kolde Tid er den faste Jord gennemsnitlig koldere end den løse. Temperaturveksen er altsaa større i den tætte Tilstand end i den løse. Aarsagen til de ovennævnte Forskjelligheder beror paa den tætte Jords bedre Varmeledning (mindre Luftindhold).

Selve Jordbestanddelenes Varmefylde (Evne til, ved en bestemt Mængde Varme, at blive højere eller lavere opvarmet) har naturligvis en vis Indflydelse paa Jordbundens Opvarmning. Jordbundens Varmefylde er afhængig af dens Bestanddeles (Sandets, Lerets, Kalkens og Humus'ens) Varmefylde.

Vandet har den største Varmefylde; man har sat den til 1,00, dets Vægtfylde til 1,00. Jordbestanddelenes Varmefylde og Vægtfylde er da:

	Vægtfylde	Varmefylde
Vand	1,00	1,00
Humus	1,23	0,51
Kulsur Kalk . . .	2,46	0,21
Ler	2,60	0,19
Kvarts	2,76	0,12

Tabellen viser, at Jordbestanddelenes Varmefylde falder med Stigningen af deres Vægtfylde.

For at oplyse Forholdet imellem Jordbestanddelenes Varmefylde kan man sige, at den Varme, der behøves for at opvarme 1 Pbd. Vand 1° kan opvarme 2 Pbd. Humus 1°, eller 5 Pbd. kulsur Kalk 1°, eller omtrent 8 Pbd. Kvarts 1°; eller at den Varme, der kan opvarme 1 Pbd. Vand 1° kan opvarme 1 Pbd. Humus 2°, eller 1 Pbd. kulsur Kalk 5°, eller 1 Pbd. Kvarts 8°.

Evnen til igjen at afgive (udstraale) Varmen tiltager i Reglen med Vægtfylden, men er tillige særlig afhængig af

Farven og Overfladens Bestaffenhed. Farven har større Indflydelse end Bægtfylden.

Kalksand tilbageholder Varmen bedst; nedenstaaende Tabel viser, hvorlænge de fire Jordbestanddele ere om at afkjøles fra 62° — 21° ved en Varme af 18° .

Kalksand (fulsur Kalk)	3	Timer	30	Min.	=	100
Kvartssand	3	—	20	—	=	95,6
Ler	2	—	19	—	=	66,1
Humus	1	—	43	—	=	49,0

Nedenstaaende Tabel angiver den laveste Temperatur Jorden skal have for at Frøene af de nævnte Kulturplanter kunne spire*):

Hvede . . .	3—4,5 ⁰ C.
Rug . . .	1—2 ⁰
Byg . . .	3—4,5 ⁰
Havre . .	4—5 ⁰
Majs . . .	4—5 ⁰
Hør . . .	2—3 ⁰
Tobak . .	13—14 ⁰
Hamp . .	1—2 ⁰
Sukkerroer	4—5 ⁰
Rødkløver .	1 ⁰
Grter . . .	1—2 ⁰

Naar man vil undersøge Varmens Bevægelse i Jordbunden, da er det ofte tilstrækkeligt at nedbore i Jorden et Thermometer til den Dybde, hvori man ønsker Temperaturen bestemt; man aflæser da Thermometret medens det staar i Jorden.

Denne Undersøgelsesmaade er tilstrækkelig, naar man kun vil bestemme Spiringstemperaturen eller Saatiden.

*) Dr. Eug. Warming. Den almindelige Botanik. Pg. 255.

Vil man hele Aaret igjennem iagttage en Jordbunds Varme, da maa man anvende isolerede Thermometre, d. v. s. saadanne, hvorpaa en stor Temperaturforandring ikke har nogen øjeblikkelig Indflydelse, for at man kan hæve dem op af Jorden og aflæse dem. Kuglen paa det isolerede Thermometer er omvunden med Bomuld og nedstucken i en lille tyk Glasflaske, denne er igjen omgiven med et Kautschukhylster. Thermometret bliver indfattet i den nederste Ende af en Træstok og omgivet med et Bløkhylster.

Thermometerstoffet stilles i Jorden enten i Glas- eller i Jærnrør, hvis nederste Ende er lukket. Hvor Temperaturen skal maales under 1 Fods Dybde, skulle Rørene være af Glas eller glasferet Ler; hvor Dybden er over 1 Fod kunne de være af Jærn.

Naar Thermometret er stukket i Røret, saa lukkes dette foroven med en tyk hul Træklods, for at udelukke Luftens og Solens Virkning. Pladsen, hvor Thermometret staar, indhegnes.

Bandet i Jordbunden.

Bandet forekommer i ringe Mængde kemisk bundet i Jordbunden, derimod ofte i meget store Mængder, mekanisk indblandede i Jordbunden, som draabeflydende Vand.

Det kemisk bundne Vand findes i størst Mængde i Lerjorden, dels i de vandholdige, kisel sure Salte, dels bundet til Lerjord og Jærntveilte. Mængden af kemisk bundet Vand udgjør sjældnen mere end 2—4 pCt. af Finjorden; en stor Mængde er helbig for Jordbunden, da den antyder Tilstedeværelsen af de ovennævnte Forbindelser, der særlig bidrage til at forhøje Jordbundens Absorbtionsevne.

Det mekanisk bundne Vand bortgaar enten hurtigt eller langsomt ved Jordens Tørring ved 100°, alt efter som

Jorden indeholder mere eller mindre Ler eller Humus. Til det mekanisk bundne Vand hører det hygroskopiske Vand, ved hvilket man forstaar det Vand, Jorden ved Tørring, ved almindelig Temperatur i Luften, kan tilbageholde. Mængden af hygroskopisk Vand afhænger af Jordens Porøsitet, samt Luftens Fugtighed og Varme. Mængden er mindst i Sandjord, størst i Ler- og Humusjord, saaledes indeholder omtrent:

Sandjord	fra 0—1,5 pCt.
Almindelig Agerjord	„ 1,5—3,5 —
Lerjord	„ 3,5—7,0 —
Torv- og Muldjord indtil	10—12 —

Naar et Jordlag er mættet med Vand, det vil sige, naar alle dets fine, ellers luftfyldte Mellemrum ere fyldte med Vand, vil en Del af Vandet følge Tyngdens Love og synke ned i de underliggende Lag, i Undergrunden. Den Mængde af Vandet, der bliver tilbage i Jorden, og som Jorden altsaa har Evne til at tilbageholde, trods Tyngden, er det af Bigtighed at kjende, — thi denne Vandmængde angiver Jordens „vandholdende Evne“.

Den hele Vandmængde, der kan udfylde alle Mellemrummene i Jordbunden, angiver Jordens Porøsitet; jo større Vandmængde des større Porøsitet. Rumfanget af Vandet angiver Rumfanget af alle Porerne i Jordbunden. I praktisk Henseende har det ikke saa stor Betydning at kjende dette Rumfangs Størrelse, men derimod at kjende den Vandmængde, Jorden kan tilbageholde, eller altsaa den Vandmængde, der ikke kan flyde bort fra Jorden, men som kun kan fordampe eller forbruges af Planterne.

Den simpleste Maade, hvorpaa denne Vandmængde kan bestemmes, er følgende: Man lufttørker først den Jord,

hvis vandholdende Evne man vil bestemme, i nogle Dage, faaalænge, til den danner et løst, støvende Pulver. Da tager man en Tragte, i hvis Bund, der lægges nogle Glasffaar og over disse en ikke for tæt Linnedflud eller en Tot Bomuld. Tragten stilles i et Glas og en Glasplade lægges over Tragten. Linnedfluden eller Bomulden gjøres vaad, og det hele vejes.



Fig. 5. Apparat til Bestemmelse af Jordbundens Evne til at optage Vand.

Derefter afvejes en vis Mængde af den lufttørre Jord, den udrøres i en Skaal med Vand til en Bælling og gydes nu paa Tragten, man lægger Glaspladen over Tragten og lader det Hele henstaa faaalænge, indtil der ikke falder flere Vanddraaber fra Tragten, til altsaa Jorden har afdryppet (Figur 5). Vandet heldes nu ud af Glasfæt, der derpaa tørres, Tragten med Glasplade og den vaade Jord stilles i Glasfæt og vejes.

Lad os antage at før Forsøget vejede:

Tragte + Glasplade + Glas 100 Vægtdele.

Den tørre Jord 50 Vægtdele.

∑ Alt 150 Vægtdele.

Efter Vandets Afdrypning:

Tragte + Glasplade + Glas + vaad Jord 170 Vægtdele.

Forskjellen imellem Vægten af den vaade og tørre Jord er 20 Vægtdele, altsaa har 50 Vægtdele Jord optaget 20 Vægtdele Vand eller 100 Dele Jord 40 Dele Vand.

Nedenstaaende Tabel viser de forskjellige Jordbestanddeles vandholdende Evne.

Af 100 Vægtdele af Jordarterne optog:

Sand	25	Vægtdele	Vand,
Fin kulsur Kalk.	85	—	—
Humus	180	—	—
Ler	70	—	—
Ler + 45 % Sand	40	—	—
Ler + 24 % do.	50	—	—
Ler + 10 % do.	61	—	—

Det er tillige vigtigt at undersøge, hvor stor Jordens Evne er til at hindre det optagne Vand i at fordampe, eller altsaa undersøge, hvor hurtig Jorden udtørres. For at bestemme dette tager man en lille firkantet Zink- eller Blikkasse af $1\frac{1}{2}$ —2" i Højde og 6" i Kvadrat. Bunden er fint gennemhullet, over denne breder man et Stykke fint vaadt Linned, og Kassen vejes. Nu fylder man Kassen med den Jord, man vil undersøge; Kassen med Jord vejes, og derpaa sænker man Zinkkassen til Vandens ned i Vand; man hæver den atter op og lader, ligesom ved Bestemmelsen af dens vandholdende Evne, alt det overflødige, draabefyldende Vand løbe bort, først da vejes Kassen. Naar man kjender Zinkkassens Vægt, Vægten af den tørre Jord og Vægten af Zinkkassen og den vaade Jord, er det let at bestemme Vægten af det Vand, Jorden i Kassen har optaget. Man henstiller Kassen med den vaade Jord i Luften udsat for Solen, dog saaledes, at Solen kun kan beskinne Kassens Overflade, ikke dens Sider; hver 24 Timer vejer man Kassen; Forsøget bør vare i flere Uger, og helst bør man sammenlignelsesvis ved Siden henstille flere lignende Kasser med forskjellig Slags vaad Jord (Sand, Ler og Humusjord). Kassens Vægttab er det fordampede Vand; jo mindre Vægttab i en given Tid, desto vanskeligere udtørres Jorden.

Af 100 Bægtdele optaget Vand afgav i 4 Timer ved 15°:

Sand	88,4	Bægtdele,
Ler	31,9	—
Fin kulsur Kalk	28	—
Humus	20,5	—

De fire Jordbestanddele behøvede for at fordampe 90 % af deres Vandindhold:

Sand	4	Timer	4	Min.
Ler	11	—	17	—
Fin kulsur Kalk	12	—	51	—
Humus	17	—	33	—

Visse Jordarter kunne fortætte Vanddamp af Luften og herved forøge deres Vandindhold. Jordartens Finhed og Luftens Fugtighed have stor Indflydelse herpaa.

100 Bægtdele Sand optog i 12 Tim.	0,0	Bægtb.	Fugtighed,
— —	Fin kulsur Kalk	2,6	— —
— —	Ler	3,7	— —
— —	Humus	8,0	— —

For at bestemme denne Evne hos Jorden, saa tørrer man den i længere Tid ved 100°, afsejer en Del og henstiller den i Luften i nogen Tid, derpaa vejes den atter. Bægtforøgelsen er den Vandmængde Jorden har optaget af Luften.

Man kan ogsaa henstille Jorden under en Kloffe, hvor man ved Siden af Jorden stiller en Skaal med Vand. Luften er da bestandig mættet med Vand, men i dette Tilfælde maa man iagttage, at Temperaturen under hele Forløbet er ens, og at den ikke bliver lavere, da saa en Dugdannelsen finder Sted paa Jordens Overflade.

Dugdannelsen paa Jordens Overflade maa holdes skarpt ude fra Jordens Evne til at optage Fugtighed af Luften.

Jordens vandopjugende Evne (Capillaritet) er dens Evne til, naar den er i Begreb med i Overgrunden at udtørres, da at kunne mætte sig med Vand fra de underliggende vaade Jordlag. Til dette Forsøg bringer man Jorden i et i Tommer inddelt Glasrør (omtrent $1\frac{1}{2}$ Allen højt og 1 Tomme vidt), hvor der forneden er paabunden en Klub. Røret fyldes under jævn Vanken med den lufttørre, findelte Jord og Røret stilles i et Kar, der er fyldt med et Vandlag af 2 Tommers Højde. Man iagttager nu, hvor højt Vandet stiger i Røret i en vis Tid.

Stigehøjden af Vand for de forskjellige Jordbestanddele var:

	$\frac{1}{2}$ Time	$5\frac{1}{2}$ Time	21 Timer
Sand . . .	17"	35"	45"
Humus . . .	15"	42"	70"
Lej jord . . .	13"	42"	80"
Kalkjord . . .	$2\frac{1}{4}$ "	$12\frac{3}{4}$ "	27"

Det har tillige Interesse at iagttage den Hurtighed, hvormed en vis Vandmængde kan passere et Jordlag af bestemt Tykkelse; til disse Forsøg maa man anvende et Glasrør, forneden overbundet med en Klub. Røret fyldes til en vis Højde med Jord, der mættes med Vand, derefter iagttager man, hvorlænge en bestemt Mængde Vand er om at passere Jorden.

Planteværten udøver en stor Indflydelse paa Jordbundens Fugtighed; i tørre Aar hindrer den vel for en Del ved Beskygningen Jorden i, hurtig at fordampe sit Vand, men den forbruger selv en stor Mængde Vand og udtørrer

paa denne Maade selv Jorden; i vaade Aar, naar Jorden er mættet med Vand, hindrer Plantevæksten Solen i at fordampe det overflødige Vand, og den befyggede Jord bliver derfor vaadere end den bare Jord. Jord, der er opkammet, indeholder mindre Vand end flad Jord, dels fordi den har en større Overflade, hvorfra Vandet kan fordampe, dels fordi en Del af Regnvandet, i Stedet for at trænge ned i Siderne, løber ned ad disse.

Midler til Jordbundens Forbedring.

For at Jordbunden kan afgive en god Voreplads for Kulturplanterne, maa Jordbestanddelene: Ler, Sand, kulsur Kalk og Humus være til Stede i et saadant Blandingsforhold, at den ene Jordbestandbels uheldige Egenskaber ophæves af den andens heldige Egenskaber.

Til Jorden maa der stilles flere Betingelser; den maa være gennemtrængelig for Vandet, saaledes, at ikke Vandet i længere Tid udelukker Luften, hvorved Formulbningen antager en sur Karakter, og der dannes fri Humussyre, eller hvorved der sker en Afiltning af Jærntveiltesaltene til for Planterne giftige Foriltesalte; eller en Afiltning af de svovlsure Salte til Svovlmetaller; eller en Omdannelse af Salpetersyren i Jordbunden til Ammoniak eller maasse til frit Kvælstof.

Den store Vandmængde virker ogsaa hæmmende paa det Dyreliv, der virker omsættende og blandende paa Humusstofferne i Jordbunden, saaledes at disse, i Stedet for at indblandes i Overgrunden, ophobes i Overfladen. Jorden maa have en vis vandholdende Evne, saaledes at den, efter at det draabeslydende Vand er sunket ned i Undergrunden, endnu indeholder en betydelig Vandmængde til Planternes Forbrug. Den maa være i Besiddelse af Evne til at tilbageholde dette Vand fra let at fordampe, altsaa

den maa ikke let udtørres. I tørre Aar maa Jorden kunne opfuge Vand fra Undergrunden samt optage Vanddamp fra Luften.

Blandt de Midler til Forbedring af Jordbundens syfste Egenstaber, der staa til Landmandens Raadighed, indtager Drainingen en fremragende Plads. Uden at formindskede Vandmængde, Jordens vandholdende Evne tilbageholber, bortspører den hurtig alt det overflødige og skadelige Vand, hvorved Dannelsen af, for Kulturplanterne, skadelige Forbindelser hindres. Drainingen forhøjer Jordens Temperatur; thi en Del af det Vand, der bortspøres af Drainrørene, vilde ellers fordampe fra Jordens Overflade, hvorved Varmen bindes og Jorden bliver kold. Den drainede Jord vil derfor blive hurtigere og højere opvarmet end den fugtige, ubrainede Jord; af den Grund vil den tidligere kunne bearbejdes, og Sædekornene ville tidligere spire. I Drainingen har man altsaa ikke alene et Middel til at bortspøre det skadelige Vand, men tillige et Middel til at forhøje Jordens Varme og skaffe Luften Afgang til Jorden.

Bearbejdningen hidrager, bortset fra dens ødelæggende Virkning paa Akrudtsplanterne, til at blande de forskellige Jordbestanddele og saaledes udjævne deres forskjelligartethed. Leret har, ligesom den kulsure Kalk, en Tilbøjelighed til at synke ned i Undergrunden, altsaa til at stille sig fra Sandet; dette forhindrer Bearbejdningen.

Bearbejdningen gjør Jorden porøs; den skaffer Luften Afgang og blander Humusstofferne med Jorden. Ved Regnen vil den lerede Jord ligefrem falde tæt sammen, herved udelukke Luften og blive uskikket til Plantekultur; ved Bearbejdningen løsnes, skjørnes og pulveriseres Jorden; den ligesom lettes, og herved fremkaldes heldige syfste Egenstaber. Men Bearbejdningen af Jorden har sin Grændse, udover hvilken

den kan virke skadelig paa visse Jorder, særlig paa Sandjorder; ved en stærkt overdreven Bearbejdning tabe disse deres Sammenhæng, og paa Grund af den stærke Udluftning borttiltes de værdifulde Humusstoffer, der væsentlig betinge Sandjordernes Brugbarhed.

Ved Grundforbedring kan en Jordbunds uheldige fysiske Egenskaber for en Del heves, naar disse ere fremkomne ved et uheldigt Mængdeforhold af Jordbestanddelene, naar der tilføres Jorden de manglende Jordbestanddele. Saaledes paaføres:

Sandjorder: Ler, Lermergel eller Humus (Løv);

Humusjorder: Sand eller Sandmergel;

Lerjorder: Sand, Sandmergel eller Humus (Løv).

Men det er sjældent, at netop den manglende Jordbestanddel findes i Nærheden, saaledes er det sjældent at træffe Lermergel ved Sandjord og Sandmergel i Nærheden af Lerjorder, og deres Tilvejebringelse fra fjerne Steder er ofte forbunden med altfor stor Udgift.

Men bortset fra Grundforbedringen selv, saa kan den fornuftige Jordbruger ved en passende Bearbejdning, et skønsmønt Valg af Kulturplanter og Gødningstoffer samt ved Draining, ofte for en Del udjævne Jordbundens uheldige Egenskaber og skaffe et forholdsvis stort Udbytte.

Drainvandet.

Igennem Drainvandet bortføres der fra Jordbunden ikke ubetydelige Mængder af plantenerende Stoffer. Mængden af disse retter sig dels efter Jordbundens Beskaffenhed, dels efter dens Gødningskraft og dels efter den aarlige Regnmængde.

Jo større Jordbundens Evne er til at binde Gødningstoffer (Absorbitionsevne), desto mindre Mængder af Kali, Ammoniak og Fosforsyre bortfører Drainvandet; Derjorden tilbageholder saaledes langt bedre de ovennævnte Stoffer end Sandjorden. Naar man kjender den Omsætning, der finder Sted i Jordbunden, naar denne optager de vigtigste Plantenæringsstoffer, saa kan man ogsaa sige, hvilke Stoffer man i størst Mængde vil finde opløst i Drainvandet. Under Kapitlet: „Jordens Absorbitionsevne“ blev det sagt, at naar man kom en Opløsning af enten svovlsurt Kali eller salpetersurt Kali eller Kloralkium paa Jorden, saa vilde Jordbunden optage Kaliet og i Stedet afgive Kalk og Magnesia; de tre Syrer: Svovlsyre, Salpetersyre og Saltsyre kunde Jorden ikke binde eller optage. Den i Jordbunden dannede f. Epl. svovlsure eller salpetersure Kalk eller Magnesia vil da forblive opløst i Jordvandet og med dette sive ned i Drainrørene. De tre værdifulde Plantenæringsstoffer: Kali, Ammoniak og Fosforsyre, der bindes af Jorden, ville kun sparsomt findes i Drainvandet.

Endskjøndt Ammoniak bindes af Jorden, saa lider dog denne alligevel igjennem Drainvandet et Tab af Kvælstof; thi Ammoniak ombannes lidt efter lidt i Jorden til Salpetersyre, der ikke bindes, og som altsaa bortføres med Drainvandet. Analyser af Drainvand fra forskjellig gødede Jorder have ligesrem vist, at Mængden af Salpetersyre stiger i Drainvandet med Mængden af den Ammoniak-Gødning, som Jorden faaer.

Voelker i Rothamsted har undersøgt Drainvandet fra forskjellige Forsøgsparceller, der alle have været gødede paa forskjellig Maade. Hver Forsøgsparcel havde faaet samme Gødning i 25 Aar, og der er hvert Aar dyrket Hvede i dem alle. Hver Forsøgsparcel var $\frac{1}{2}$ Td. Land.

Nedenstaaende Tabel viser, hvormeget 100,000 Dele Drainvand indeholder af opløste Stoffer om Vinteren og Foraaret.

Analyser af Drainvand fra Rothamsted fra 7 forskellige-gødede Forsøgstykker.

A. Drainvand fra Vinteren 1868.

	Staldgødning.	Ugødret.	Superfosfat, svovlsurt Kali, Natron og Magnesia.				
			uben kvælstof.	200 Pß. Ammoniakfalt.	400 Pß. Ammoniakfalt.	600 Pß. Ammoniakfalt.	550 Pß. svovelsurt Natron.
Jærnitte	0,30	0,50	0,21	0,21	0,35	0,42	0,50
Fosforsyre	13,65	10,18	15,13	17,93	23,52	24,69	10,85
Kalk	0,51	0,45	0,66	0,91	0,77	0,80	0,38
Kali	0,56	0,24	1,03	0,86	0,18	0,38	0,17
Natron	1,37	0,58	1,48	1,03	1,51	1,44	4,19
Klorbrinte	2,18	1,45	1,67	3,65	2,81	6,25	1,87
Svovlsyre	9,44	2,50	11,07	11,94	13,14	11,91	5,68
Salpetersyre	4,84	2,57	3,57	6,56	10,82	11,95	4,61
Ammoniak	0,006	0,017	0,019	0,02	0,008	0,008	0,018

B. Drainvand fra Foraaret 1868.

Jærnitte	0,36	0,43	0,28	0,64	0,21	} 0,50
Fosforsyre	0,06	0,14	0,09	0,08	0,02	
Kalk	6,50	9,50	8,61	11,42	10,21	15,38
Magnesia	0,67	0,66	0,77	0,80	1,51	0,98
Kali	0,10	0,28	0,30	0,25	0,18	0,61
Natron	0,95	1,11	1,07	2,70	0,44	9,17
Klorbrinte	0,88	0,93	1,04	1,65	1,97	1,45
Svovlsyre	1,13	3,74	3,46	4,75	5,83	2,38
Salpetersyre	0,35	0,53	0,73	1,13	2,32	22,45
Ammoniak	Spor	0	Spor	0,01	0	0

Bøller udtaler sig om disse Resultater omtrent saaledes:
 „Drainvandet indeholder i praktisk Henseende kun Spor af Ammoniak, Fosforsyre og Kali, saa at Tabet af disse

igjennem Drainvandet kun er ringe. Drainvandet er derimod rigt paa Salpetersyre og indeholder mere heraf end Regnvandet. Ved stigende Anvendelse af Kvælstofgødning, i Form af Ammoniaksalte, finder der et stigende Tab Sted af Kvælstof i Form af Salpetersyre. Salpetersure Salte føres hurtig bort med Drainvandet.

Ved Draining finder der altid Tab af Kvælstof Sted, hvad enten Kvælstoffet paaføres Jorden i organiske Forbindelser (Stalbgødning) eller som Ammoniak-Salte eller salpetersure Salte.

Kalk, Magnesia, Svovlsyre og Saltsyre findes i betydelige Mængder i Drainvandet.

Ved stærkt gødede Marker er Tabet af Plantenæringsstofferne større end ved ugødede eller svagt gødede Marker.

De med Stalbgødning gødede Parceller gave langt mindre Drainvand end de, der vare gødede med kunstig Gødning. Dette skyldtes den Humus, som Stalbgødningen danner i Jorden; den tilbageholdt en Del af Vandet."

Drainvandet giver os ikke Oplysning om Jordvandets kvantitative Sammensætning, men det giver os Oplysning om Mængdeforholdet imellem Næringsstofferne i det. Drainvandet er nemlig kun Jordvand, der er fortyndet med Regnvand.

Drainvandets Sammensætning viser, hvor godt et Kjendskab Undersøgelserne over Jordens Absorptionsevne have givet til Stofomsætningen i Jordbunden; thi selv uden at kjende Drainvandets Sammensætning, vilde man alene ved Kjendskabet til den Om sætning, der foregaar ved Jordens Optagelse af Næringsstofferne, kunne forudsige dets Sammensætning.

Drainvandets Sammensætning viser, at Vandet virker opløsende paa de bundne Plantenæringsstoffer i Jorden; men det er ikke Vandet alene, der virker opløsende paa disse; de Stoffer, som blive opløste af Vandet, forhøje Vandets

opløsende Virkning. Da Luften i Jordbunden er rig paa Kulshyre, saa mætter Vandet sig med denne, og det kulshyreholdige Vand virker da stærkt opløsende paa de kulsure Salte, saaledes paa kulsur Kalk, Magnesia, Jærnsforilte osv.; herved bliver Vandet „haardt“. Det kulshyreholdige Vand opløser tillige den ellers uopløselige fosforsure Kalk, ibet den bemægtiger sig en Del af Kalken, hvorved der dannes, foruden kulsur Kalk, opløselig fosforsur Kalk. Det haarde Vand paavirker de letsjønnderdelelige, vandholdige, kulsure Salte og der dannes opløselige kulsure Alkalier og udfældes Jærntveilte og Lerjord.

Naar der i Vandet er opløst Salte, som f. Epl. Kog-salt eller Chilisalpeter, saa kunne disse opløse mere Fosforsyre og Kali af Jordbunden end Vand alene.

I den vaade Aarstid, hvor Jorden er mættet med Vand, vil Regnen føre en Del af Næringsstofferne ned i Undergrunden eller bort med Drainvandet; i den Tid foregaaer der altsaa en nedadgaaende Bevægelse af Næringsstofferne; i den tørre Aarstid derimod vil Jordens vandopstigende Gvne gjøre sig gjældende, og Næringsstofferne føres da fra Undergrunden op til Overgrunden.

Der finder altsaa, efter som Jorden er mættet med Vand eller ikke, en enten ned- eller opadgaaende Bevægelse af Næringsstofferne Sted i Jordbunden.

De plantenerende Stoffer i Jordbunden.

Kulturplanterne behøve til deres Ernæring: Salpetersyre (eller Ammoniak), Svovlsyre, Kulshyre, Fosforsyre, Kali, Kalk, Magnesia, Jærnilte, Jlt og Vand. Planterne ere i Stand til at optage saavel de Næringsstoffer, der ere opløste i Jordvandet, som dem, der ere bundne (absorberede) af Jorden.

Salpetersyren. Den heldigste Form, under hvilken Kvælstoffet kan bydes Planterne, er som Salpetersyre. Den dannes i Jorden baade af Ammoniakken og af de kvælstofholdige, organiske Stoffer; med Regnen tilføres der Jorden en ikke ringe Mængde Salpetersyre. Selve Mængden af Salpetersyre i Ngerjorden overstiger sjelden $\frac{1}{10}$ pro mille, dog kunne enkelte Jorder indeholde saamegen Salpetersyre, bunden til Kali, at det kan betale sig at udbringe dette, saaledes i Ostindien.

Nyere Undersøgelser have vist, at en lille mikroskopisk Plante (Bakterie) er virksom ved Ammoniakens og de kvælstofholdige, organiske Stoffers Omdannelse til Salpetersyre, og at Salpetersyredannelsen i Jordbunden kun kan foregaa under de Forhold, under hvilken denne lille salpetersyredannende Plante kan leve.

Jo gunstigere altsaa Forholdene ere for denne Plantes Væxt og Formering, desto større er Salpetersyredannelsen i Jordbunden. Salpetersyredannelsen er derfor afhængig af Jordbundens Temperatur, Vandindhold og Reaktion, d. v. s. om den er sur, neutral eller alkalisk, samt af de kvælstofholdige Stoffers Beskaffenhed og Luftens Afgang.

Salpetersyredannelsen foregaaer livligst, naar Luftens N_2 har fri Afgang, naar Jorden ikke er for fugtig eller for tør og naar Temperaturen er imellem 5° og 37° , over 37° aftager den igjen, ved 55° ophører den.

Luften bør ikke have Afgang, Jorden skal være neutral eller svag alkalisk, ikke sur.

Derjom Jorden er for fugtig, da udelukkes Luftens N_2 , og den dannede Salpetersyre kan atter gaa over til Ammoniak. Jo mindre Jordbestanddelene ere, altsaa jo større Overflade Jorden har, desto livligere er Salpetersyredannelsen. Enkelte Ammoniaksalte synes vanskeligt at gaa over til Salpetersyre, saaledes f. Epl. svovlsur Ammoniak.

Da Salpetersyren ikke, som f. Epl. Fosforsyren, bindes (absorberes) af Jordbunden, saa udvasses den let, hvilket sees af Drainvands-Analyserne. Salpetersyren bortføres derfor stadig af Jorden, men den dannes ogsaa stadig paany i Overgrunden af de kvælstofholdige Stoffer. Drainvandet bortfører store Mængder Salpetersyre, men Draining fremmer igjen Salpetersyredannelsen i Overgrunden ved at bortkaffe det overflødige Vand, hvorved Luften skaffes Afgang og Jordens Varme forhøjes.

Salpetersyren findes altid i Jordbunden i Forbindelse enten med Kalk, Magnesia, Kali eller Natron.

Svovlsyren. Denne Syre findes for det meste bunden til Kalk i Jordbunden, som Gips; og naar denne er til Stede i ringe Mængde, da opløst i Jordvandet. Forekommer Svovlsyren i stor Mængde bunden til Kalk eller til Jernveilt, kan en Del af den være uopløst. Den opløste svovlsure Kalk virker opløsende paa Ammoniakken og Kaliet i Jordbunden, hvorved disse føres ned i Undergrunden. Svovlsyren kan dannes ved en Jltning af Svovljærnet i Jordbunden, saaledes af Svovlkiesen; herved dannes der fri Svovlsyre. I den vandholdige, humusrige Jord, i Moser, der af ilte ofte Humusstofferne de svovlsure Salte, hvorved disse danne Svovlmetaller. Svovlmetallerne danne igjen med det fulsyreholdige Vand fulsure Salte og Svovlbrinte. Tænker man sig f. Epl., at der findes svovlsur Kalk sammen med Humusstoffer, saa ville disse, naar de ved Vandet ere udelukkede fra Luften, tage den svovlsure Kalks Jlt, hvorved denne omdannes til Svovlcalcium. Svovlcalcium og fulsyreholdigt Vand danne fulsur Kalk og Svovlbrinte.

Kulsyren i Jordbunden dannes fortrinnsvis ved Humusstofferne Jltning. Kulsyrens opløsende Virkning paa Mineralierne er tidligere beskrevet.

Fosforsyren findes kun i ringe Mængde i Jordvandet, da Jorden binder Fosforsyre. Næsten alle Mineralier

indeholde Fosforsyre, men da de Mineralier, hvoraf vor Jordbund er opstaaet, kun indeholde smaa Mængder heraf, saa findes Fosforsyre kun i ringe Mængde i vore Jorder. Jord, der indeholder 0,2 % maa kaldes rig paa Fosforsyre. Det er særlig Lerjord, der indeholder saa store Mængder; Sandjord er ofte meget fattig paa Fosforsyre, saavel som paa de andre Plantenæringsstoffer. I Jordbunden findes Fosforsyren bunden, særlig til Jærnilte og Lerjord, sjældnere til Kalk og Magnesia. Paa disse uopløselige Forbindelser kunne dels Planterøddernes sure Bædsker, dels det kulsyreholdige Vand samt enkelte Gødningssalte, som Kogsalt eller Chilisalpeter, virke opløsende. De opløselige, fosforsure Gødningstoffer, Superfosfater, opløselig fosforsur Kalk, forbinde sig, naar de bringes i Jordbunden, med dennes kulsure Kalk, og danne da uopløselig fosforsur Kalk; men denne kan igjen lidt efter lidt afgive sin Fosforsyre til Jærntveiltet og Lerjorden, hvorved Fosforsyren gaar over i en endnu mere uopløselig Tilstand. Jo mere kalkfattig og fugtig Jorden er, desto langsommere gaar den opløselige, fosforsure Kalk over til uopløselig, fosforsur Kalk. I en kalkholdig, middelfugtig Lerjord varede det 8 Dage, inden al den opløselige, fosforsure Kalk var bleven uopløselig. — Da den opløselige, fosforsure Kalk i Jorden hurtig gaar over til uopløselig, fosforsur Kalk, saa skulde man tro, at man ligesaa godt kunde anvende den uopløselige i Stedet for den opløselige. — Den opløselige har dog Fortrinet; thi den i Jorden dannede uopløselige, fosforsure Kalk er lettere opløselig, lettere optagelig for Planterne, end det som Mineral i Naturen forekommende uopløselige, fosforsure Kalk, hvoraf den opløselige er fremstillet. Man kan tillige tænke sig, at den opløselige, fosforsure Kalk faar Tid til at opløse sig i Jordvandet, hvorved den breder sig over et større Stykke, paa hvilket den da udfældes jævnt og fintfordelt af den kulsure Kalk i Jorden, saa at Planternes Rødder let kunne

optage den ved overalt at støde paa den, medens den uopløselige, fosforsyre Kalk som Klumper spredes hist og her, hvorved Planternes Rødder kun bydes en temmelig spredt Næring.

Kaliet forekommer i Jordbunden i opløselig og uopløselig Form, saaledes i uopløselig Form i Kali-Feldspath, bundet til Kiseltsyre og Kiselgur Lerjord og i de vandholdige Kiseltsyre Salte; i opløselig Form, bundet til Svovlsyre, Salpetersyre, Salthyre, Fosforsyre, Kulshyre eller Humussyre. Jordens Evne til at binde Kali bidrager til, at den kun findes i ringe Mængde opløst i Jordvandet, og dog bortføres der ved Drainvandet en ikke ringe Mængde. Kulshyreholdigt Vand, samt Gibs, Chilisalpeter, svovlsurt Ammoniak og Kogsalt virke opløsende paa det af Jorden bundne Kali, og føre det af den Grund med Jordvandet dybere ned i Jordbunden. I Ostindien kan Kalimængden i Jorden stige meget betydelig; det findes der bundet til Salpetersyre.

Ammoniak dannes i Jordbunden ved de kvælstofholdige Dyre- og Plantestoffers Forraadnelse; ved Regnvandet tilføres der Jorden en ringe Mængde Ammoniak.

Ammoniakten findes ligesom Kaliet bunden i Jordbunden til de vandholdige Kiseltsyre Salte, og opløst i Jordvandet til de samme Syrer. Naar Luften er udeluftet fra den humusholdige Jord ved en stor Vandmængde, saa bliver Salpetersyren Kilde til Ammoniak, idet Humusstofferne afsilt Salpetersyren, hvorved denne omdannes til Ammoniak. Ammoniakmængden er, ligesom Salpetersyremængden, størst i Jordbundens øverste Lag, den aftager mod Undergrunden paa Grund af, at det kun er i Overgrunden, at denne dannes ved Dyre- og Plantestoffernes Forraadnelse. Regnvandet kan aarlig tilføre Jordbunden fra 2—10 Pfd. Ammoniak pr. Td. Land.

Kvælstoffet kan saaledes forekomme under tre Former i Jordbunden: som Salpetersyre, som Ammoniak og som

kvælstofholdige, organiske Stoffer. Kun de to førstnævnte kunne Planterne optage. De kvælstofholdige Stoffer ere Dyre- og Plantelevninger; de ere Kilden til Jordbundens Salpetersyre og Ammoniak, men deres Bessaffenhed har stor Indflydelse paa den Lethed, hvormed de danne Ammoniak eller Salpetersyre; saaledes ombannes Kvælstoffet i Løv, der indeholde indtil et Par Procent, meget vanskelig. En Bortskaffelse af det overflødige Vand, samt en Udluftning og Mergling af Løvvejorden, bidrager til den hurtige Omdannelse af dens kvælstofholdige Stoffer til Ammoniak og Salpetersyre.

Den største Mængde Kvælstof i Jorden findes bunden i de kvælstofholdige Dyre- og Plantelevninger. Mængden af Kvælstof i Form af Salpetersyre og Ammoniak er meget ringe.

I Agerjord fra den kgl. Landbohøjskoles Forsøgsmark fandt Forfatteren, at der i 100,000 Pbd. Jord var:

187 Pbd.	Kvælstof i Form af Dyre- og Plantelevninger,
2 — — —	Ammoniak,
3 — — —	Salpetersyre.

Angive vi Vægten af 1 Kubikfod Jord til 100 Pbd., saa vil Vægten af Jorden i 1 Td. Land indtil 1 Fods Dybde være 5,600,000 Pbd.

Kvælstofmængden i 1 Td. Land i 1 Fods Dybde vilde, for Landbohøjskolenes Mark, være:

10472 Pbd.	Kvælstof i Dyre- og Plantelevninger,
112 — —	som Ammoniak,
168 — —	som Salpetersyre.

1 % Stof i en Jordanalyse repræsenterer i 1 Td. Land i 1 Fods Dybde 56,000 Pbd. Heraf sees det, hvilke store Mængder Stof (s. Epl. Kalk), der skal tilføres Jorden for at yde den 1 %. Men man maa tage i Betragtning, at ved Dykningen er det kun de øverste Tommer af Agerjorden, som Gødningstofferne komme tilgode.

3641 + 1/2
37 - 1/2
56 - 1/2

Bed Regnen tilføres der Jorden baade Salpetersyre og Ammoniak; den Kvælstofmængde, der saaledes tilføres 1 Td. Land i et Aar, varierer fra 2—20 Pd.

Kalken forekommer mest som kulsur Kalk, men i meget forskjellig Mængde i de forskjellige Jorder. Da kulsur Kalk er opløselig i kulsyreholdigt Vand, saa udvaskes den let, man siger: „Kalken synker i Jorden“. Er Kalkmængden meget stor, kaldes Jorden Mergel eller Kalkjord. I Reglen udgjør Kalkmængden i god Jord et Par Procent. Kalken kan ogsaa forekomme i Forbindelse med Svovlsyre, som Gibs, samt bunden til Salpetersyre og Saltsyre. Naar Kalken er bunden til disse Syrer, da er den opløst i Jordvandet. I uopløselig Forbindelse forekommer den bunden til Fosforsyre, Kiseltsyre og Humussyre. Den kiselure Kalk udgjør en Bestanddel af de vandholdige, kiselure Salte, hvis Mængde forøger Jordens Absorptionsevne netop ved at udveksle Kalk med opløst Kali eller Ammoniak. Humusur Kalk gaar ret hurtig over til kulsur Kalk, hvorved det Kvælstof, der findes i Humussyren, omdannes til Salpetersyre, der atter binder en Del af Kalken.

Kalk forøger Jordens Evne til at binde Fosforsyre.

Magnesia findes i ringe Mængder i danske Jorder, i Forhold til Kalk. Den forekommer i Forbindelse med de samme Syrer som Kalken og danner de samme letopløselige og uopløselige Forbindelser med Syrerne, som den; dog er svovlsur Magnesia langt lettere opløselig end svovlsur Kalk.

En stor Magnesiameængde er skadelig for Planterne, ja en mindre Mængde Magnesia, naar den er bunden til Saltsyre, virker i Reglen skadelig paa Kulturplanterne; Kalk bundet til Saltsyre er ligeledes skadelig. — Klorcalcium og Klormagnium (Kalk og Magnesia i Forbindelse med Saltsyre) forekomme i de Jorder, der jævnlig oversvømmes af Havet, men disse Forbindelser kunde ogsaa dannes, naar Jorden gødes med Klorkalium. Klorkaliumet vil nemlig

ombytte sit Kali med Kalken eller Magnesiaen i Jordbunden, og der vil dannes Klorcalcium og Alormagnium.

Jærnet forekommer i Jordbunden i Forbindelse med Jlt som Jærnforilte og Jærntveilte. Jærntveiltet forekommer dels bundet til Vand, som Jærntveiltehydrat, dels bundet til forskjellige Syrer. Jærntveiltet binder den opløselige Fosforsyre og danner uopløseligt fosforsurt Jærntveilte. Jærntveiltet er særlig fremstaaet af Jærnsandet, der findes i al Agerjord her i Landet, og Mængden af Jærntveilte kan stige i Agerjorden til et Par Procent. Naar der i en humusrig, fugtig Jord findes Jærntveilte, saa ville Humusstofferne berøve Jærntveiltet en Del af sit Jlt, og der vil dannes Jærnforilte; saaledes f. Epl. i Tørvejorden. Jærnforiltesaltene ere en Gift for Planterne. Kulstur Kalk omdanner i Jorden Jærnforilte til Tveilte, idet Kalken bemægtiger sig Jærnforiltesaltets Syrer, hvorved Jærnforilte bliver frit og hurtig iltes til Jærntveilte. I Moser findes der ofte Svovljærn, der ved Luftens Afgang ilter sig til Svovlsurt Jærnforilte.

Jordbundens øvrige Bestanddele.

Jorden de tidligere omtalte Jordbestanddele: Ler, Kulstur Kalk, Sand og Humus, samt de ovenfor beskrevne Næringsstoffer, saa indeholder Jorden andre vigtige Forbindelser, saaledes de vandholdige kiselure Salte og Lerjordhydrat.

Lerjordhydrat binder, ligesom Jærntveiltehydrat, den opløselige Fosforsyre og danner en uopløselig Forbindelse.

De vandholdige kiselure Salte bestaa af Kiselure, Lerjord, Jærntveilte, Kalk, Magnesia, Kali, Natron og Vand. De vandholdige kiselure Salte omsætte let deres Kalk og Magnesia med det i Jordvandet opløste Kali, Natron eller Ammoniak og binde disse Stoffer.

Med kulsur Kalk udskille de vandholdige kisel sure Salte, Jærntveitte og Lerjord.

Jordens Evne til at binde de opløste Næringsstoffer, dens Absorbitionsevne, er særlig afhængig af Mængden af de vandholdige kisel sure Salte. Med andre Ord: Jordens Absorbitionsevne stiger med Mængden af disse.

For at oplyse om Mængdeforholdet af de forskellige Jordbestanddele i en frugtbar Agerjord, er der valgt en Analyse af Jord fra den kgl. Landbohøjskoles Forsøgsmark (udført af Petri):

	100 Dele Jord indeholdt	Heraf opløselig i Saltfyre:
Kali	3,28	0,27
Natron	1,93	0,00
Kalk	0,94	0,43
Magnesia	0,70	0,27
Lerjord og Jærnitte . .	14,25	4,52
Svovlsyre	0,06	0,06
Fosforsyre	0,23	0,12
Kiselsyre	73,29	0,35
Humus	2,43	
Ammoniak	0,35	0,35
Rest af bundet Vand . .	2,54	
	100,00.	6,46.

Jordbundens Bedømmelse.

Jordanalysen. De Forventninger, der bleve stillede til Jordanalysernes Brugbarhed, som Middel til at bestemme en Jordbunds Frugtbarhed og hermed dens Værdi, ere i Tidernes Løb blevene skuffede. Årsagen hertil maa søges i, at man ventede, naar man udtrak en Jord med en Syre, f. Epl. Saltfyre, da at finde, i Mængden af de opløste Plantenæringsstoffer, Maalet for den Mængde af disse, der

stod til Planternes Raadighed i Jordbunden. Jo rigere derfor det saltsure Udtræk var paa Plantenæringsstoffer, desto frugtbarere maatte Jorden være.

Resultatet af talrige Analyser af Agerjord, hvis Frugtbarhed man kjendte, viste, hvor meget man havde taget Fejl i denne Antagelse, og Jordanalyser af den Art ere nu opgivne, i det mindste af de oplyste Landmænd.

Årsagen til, at den opløste Mængde af Næringsstoffer, der lod sig udbrage af Jorden ved Saltsyre, ikke angav den virkelige Mængde af de opløselige, for Planterne tilgængelige Næringsstoffer, var den, at der var andre Opløsningsmidler i Jordbunden, som paavirkede de uopløste Forbindelser i denne, og som bragte disse i en for Planterne tilgængelig Form. Jordbundens egne Opløsningsmidler, saaledes det kulsyre- og iltholdige Vand, Gødningstofferne, Humussyrerne, Planterøddernes sure Afsondringer, Saltene i Jordbunden osv. lode sig ikke erstatte af en Syre, som f. Epl. Saltsyre. Saltsyren uddrog ikke alene de af Jorden bundne (absorbere) Næringsstoffer, men den opløste tillige de uopløselige, kjelsure Salte og Mineralier, og opløste derfor en langt større Mængde Plantenæringsstoffer, end der virkelig var tilgængelig for Planterne. Men den opløste Mængde rettede sig ogsaa efter, om Saltsyren var stærk eller svag; jo stærkere Syren var, desto mere blev der opløst af Jorden.

Det er derfor umuligt, paa den kemiske Analyser nuværende Standpunkt, paalidelig at bestemme en Agerjords Indhold af opløselig eller lettilgængelig Plantenæring, det vil sige, dens Gødningstilstand; og selv om dette var muligt, saa havde man derved ikke bestemt dens Frugtbarhed; thi denne er ikke alene afhængig af dens Rigdom paa Plantenæringsstoffer, men tillige af Jordens, for Plantekulturen heldige, fysiske og kemiske Egenskaber.

I enkelte Tilfælde kan man ad den ovenfor omtalte Vej, Jordens Behandling med Saltsyre, saa enkelte Oplys-

ninger, saaledes maaske om Aarsagen til Jordens Afrugtbarhed; man kan bestemme, om Jorden indeholder visse for Planterne giftige Stoffer, f. Epl. Jærnsforilte, eller om Jorden mangler et Plantenæringsstof, f. Epl. Kalk osv. Til at bestemme Bevægelsen af de opløselige Stoffer i en Jordbund, der ikke har været underkastet Agerbrugets indgribende Virkning, altsaa ikke Gødning, Bearbejdning, Dræning osv., saaledes f. Epl. Hede- og Skovjorder, kan en saadan Analyse-methode være paa sin Plads. Da Agerjordens Frugtbarhed ikke alene er afhængig af dens Indhold af Plantenæring, men tillige og væsentlig af de fysiske og kemiske Egenskaber, der betinge en god Voreplads for Planterne, saa maa det være den kemiske Analyses Opgave at bestemme disse Egenskaber.

Jordbundens Mangel paa Plantenæringsstoffer er man i Stand til at afhjælpe ved en mindre Kapital (ved Gødning), men et uheldigt Blandingsforhold af Jordbestanddelene (Sand, Ler, Kalk og Humus), altsaa uheldige fysiske Egenskaber, kræver en Grundforbedring og altsaa en stor Kapital, ja undertiden er, paa Grund af Egnens Jordbundsforhold, en saadan Grundforbedring umulig. Det har derfor den største Betydning at bestemme Jordbundens vedvarende fysiske og kemiske Egenskaber, da det er disse, der væsentlig bestemmer Jordbundens Frugtbarhed og Værdi.

Kuop sammenligner Jordbunden med en Bygning, et Magasin; han siger:

Det er ligesom ved Bedømmelsen af en Bolig; det kommer an paa at bedømme, om den let lader sig opvarme, om den er godt ventileret, om den overhovedet er en sund Bolig og om dens Adenomslejlighed er god til Magasin for Spise- og Drikkevarer osv.; om Magasinet er fyldt eller tomt bør man foreløbig see bort fra, derfor bør man ikke lægge Vægt paa Jordens Gødningstilstand, men derimod paa Jordbundens Blandingsforhold; om den let eller vanskelig

lader sig opvarme; om den er porøs, saaledes at den lader Luften faa Afgang; om den kan optage og tilbageholde tilstrækkeligt Vand og lade det overflødige let løbe bort, og om den kan binde de opløselige Plantenæringsstoffer, samt om der er det rette Forhold mellem Finjord og Skelet.

Knop bestemmer ved den kemiske Analyse af Finjorden nedenstaaende Stoffer, der ere Holdepunkter for Jordens Frugtbarhed:

Hygroskopisk Vand.
Kemisk bundet Vand.
Humus.

I den glødede Finjord:

Kulsur Kalk.
Kulsur Magnesia.
Svovlsur Kalk.
Kiselsyre.
Jærntveilte og Lerjord.
Kali, Natron, Kalk, Magnesia osv.
Kiselsyre og Ler.
Mængden af opløselige Baser.

Jordens Absorbtionssevne for Ammoniak.

En større Mængde af hygroskopisk og kemisk bundet Vand er heldig for Jordbunden. En Humusmængde af indtil 5, ja undertiden til 10 % er heldig for Jorden. Da de tre ovennævnte Bestanddele gaa bort ved Jordens Glødning, faa er et stort Glødningstab heldigt for Jorden (indtil omtrent 15 %). Kulsur Kalk er heldig for Jorden, naar Mængden ikke stiger saaledes, at Jorden bliver Mergeljord.

Kiselsyremængden forringer, naar den er over 90 %, Jordens Værdi.

Lerjord og Jærntveilte ere Agerjordens vigtigste Bestanddele; ingen Jord af første Rang har et ringe Indhold deraf, i Reglen 12 %. Jorder af Middelrang have

fra 10—12 %, lette eller magre Jorder fra 10—3,5, og Jorder med under 3,5 % hør ikke, siger Knop, kaldes Agerjord.

Mængden af opløselige Baser angiver Jordens Sønderdelingsgrad og ligeledes Mængden af let sønderdelige, vandholdige, kiselure Salte; en stor Mængde er heldig for Jorden, thi Jordbundens Absorbtiønssevne vøger i Reglen med Mængden af opløselige Baser.

Jorder af første Rang have ofte henved 8 %, Jorder af Middelrang 4 % og magre Jorder 2—3 %.

Jo større Jordens Absorbtiønssevne er, desto frugtbarere er den.

Knop siger: I. Jorder med stor Frugtbarhed have en høj Absorbtiønssevne.

Det Omvendte kan ogsaa siges, at en høj Absorbtiønssevne taler for en god Jordbund; kun maa man ikke glemme, at Absorbtiønssevnen ikke alene er det bestemmende for en Jords Værdi.

II. En Jords Absorbtiønssevne stiger med deres Indhold af opløselige Baser.

En Jord med en høj Absorbtiønssevne kan godt være flet, naar Absorbtiønssevnen er betinget af en stor Mængde Humussyre og humussyre Salte og ikke af Mængden af de let sønderdelige, kiselure Salte.

For at oplyse om, hvorledes Jordbundens Frugtbarhed staar i Forhold til dens Bestanddele, saa ansøres her en Række Analyser af danske Jorder, hvis Frugtbarhed er kjendt; de ere udførte af Forfatteren.

Jordernes Beskrivelse:

- Nr. 1. Lermuldet Jord fra Landbohøjskolems Forsøgsmark.
Lagt 22. Den maa betragtes som en af Landets frugtbarste Jorder, da den giver i Gjennemsnit 18 Fold Byg.
- Nr. 2. Den samme Jord; men den har været ugødet i 16 Aar, og der har hvert Aar været dyrket Byg paa den.
Den giver 3—4 Fold Byg.

- Nr. 3. Lerjord fra Næsgaard. Tart 18. Dens Frugtbarhed svarer til Tarten. Den giver i Gjennemsnit 14 Fald Byg.
- Nr. 4. Sandjord fra Lyngby. Tart 6. I Frugtbarhed svarer den til Tarten. Den giver i Gjennemsnit 6—7 Fald Byg.

Hedejord.

I Hederne sondrer man fire Jordlag, nederst Rødsand, da Rødjord, saa Blysand og øverst Lyngmor.

- Nr. 5. Rødsand er et magert Sand, rødifarvet af Jærntveilte, men det afgiver et godt Børested for Fyrrevegetationen. Det er fattigt paa Ler og paa Plante-næringsstoffer, men indeholder ingen for Planterne giftige Stoffer.
- Nr. 6. Rødjord er et brunligt Sand med en halv Snes Procent Humusstoffer. Den er sur og indeholder tillige Jærnsulfatesalte, der ere giftige for Planterne.
- Nr. 7. Blysand er Hedens magreste Jordlag. Det er et graaligt Sand, hvoraf de opløselige Stoffer ere udvaskede. Det anses for aldeles ufrugtbar.
- Nr. 8. Lyngmor bestaar hovedsagelig af Planterester og Humusstoffer og navnlig af en betydelig Mængde Humussyre. Humusmængden udgjør omtrent 50 %; den kan af den Aarsag betragtes som en Tørvejord. Lyngmoren indeholder Jærnsulfatesalte og maa alene paa Grund af sit store Humusindhold betragtes som ufrugtbar, tilmed da den er sur.
- Nr. 9. Flyvesand fra Bording ved Varde. I dette Sand kan der under gunstige Fugtigheds- og Løforhold trives en Fyrrevegetation.

I den ovenstaaende Tabel Pag. 64 ere Jordprøverne ordnede efter Indholdet af de Bestanddele, der væsentlig

bestemme deres Frugtbarhed, og det vil sees, at denne Ordning falder sammen med deres virkelige Frugtbarhed.

Jorden Nr. 1 fra Landbohøjskolens Forsøgsmark maa staa som Exempel paa en særdeles frugtbar Jord, og efter dens Sammensætning kan man bedømme alle de andre.

Jorden Nr. 2 er af samme Beskaffenhed, kun Driften uden Gødning har væsentlig formindsket dens Indhold af Humus og fulsur Kalk. Den er altsaa i Besiddelse af de samme vedvarende fysiske og kemiske Egenskaber som den gødede Jord, og den kan derfor ved et rigeligt Gødnings-tilskud i Tiden opnaa samme Frugtbarhed som Nr. 1. Ved den kemiske Analyse af Jorden kan man saaledes bestemme de vedvarende Egenskaber ved denne, altsaa Mængden af de Jordbestanddele, der væsentlig betinge en god Vøgeplads og et godt Forraadskammer for Planten, men man kan ikke bestemme dens øjeblikkelige Gødningskraft, hvilket ogsaa har en underordnet Betydning ved Bestemmelsen af Jordens Verdi.

Rødjorden, men særlig Lyngmøren, er i Besiddelse af en saa stor Humusmængde, at den alene vil virke skadelig paa Kulturplanterne. Den indeholder tilmed frie Humus-syrer og Jærnsforilte.

De vigtigste Bestanddele, hvorefter Jordarternes Frugtbarhed skal bestemmes, blive da: fulsur Kalk, Jærntveilte og Lerjord, den samlede Mængde Kalk, Magnesia, Kali, Natron og de opløselige Baser. Det vil sees af Tabellen, at Mængden af disse Bestanddele i Reglen er størst i gødet Jord Nr. 1 og aftager herfra i Mængde, eftersom Jordarternes Frugtbarhed aftager. Absorptionen bidrager ligeledes til at give en god Skala for Jordens Frugtbarhed, naar man fradrager Lyngmørens og Rødjordens høje Absorption, der er betinget af disse tvende Jordarters store Mængder af humussure Salte.

En op angiver, at fuldstændig ufrugtbar Jord har en Absorbtionsevne for Ammoniak af fra 0—5; fra 5—10 er nok til, at en Jord kan være tjenlig til Dyrkning, 15 er god Jord; 20—25 er frugtbar Jord, 50—100 er Jord af første Rang.

Den ugødede, tilsyneladende ufrugtbare Jord Nr. 2 har en Absorbtion af 65.

Ved Jordbundsbedømmelsen i Almindelighed kan den kemiske Analyse af Jordbunden ikke finde Anvendelse, dels paa Grund af de større Arealers Uensartethed, og dels paa Grund af den store Udgift, der er forbunden med saadanne Analyser; kun ved smaa ensartede Forsøgsarealer kan den maafe finde Anvendelse.

En Bestemmelse af de fire vigtigste Jordbestanddele: Humus, kulsur Kalk, Ler og Sand, giver særdeles god Oplysning om Jordbundens Bessaffenhed, særlig i Forbindelse med nogle Undersøgelser af Jordens fysiske Egenstaber, saaledes dens vandholdende Evne, dens Evne til at optage Vand osv. — see Pag. 40.

Under Mergel er der angivet, hvorledes man tilnærmelsesvis kan bestemme kulsur Kalk, Sand og Ler. Humusstofferne bestemmes sammen med hygroskopisk og kemisk bundet Vand, som Glødningsstab, ved at gløde en Del af Jorden.

Ved Bestemmelsen af Jordbundens Værdi bør man ikke alene tage Hensyn til selve Jordbundens Bessaffenhed, men tillige til de ydre Forhold, der kunne have Indflydelse enten paa selve Jordbunden eller paa Plantekulturen.

Klimaet betinger Jordens Værdi, thi heraf er Plantekulturen afhængig; kun indenfor snævre Grænser kan Jordbundens Sammensætning danne en Modvægt for det ugunstige Klima; saaledes ville Sandjorder bedst kunne taale et fugtigt, Ler- og Humusjorder et tørt Klima.

Jordbundens højere eller lavere Beliggenhed over Havets, Søers, Floders eller Aaers Overflade har Indflydelse paa dens Værdi, alt eftersom det overflødige Vand lettere eller vanskeligere kan bortledes, eller eftersom Jorden om Vinteren mere eller mindre bliver oversvømmet.

Jordens Hældning mod de forskjellige Verdenshjørner har Indflydelse paa Plantekulturen. Hældningen mod Syd er bedst, Hældningen mod Nord er uheldigst for Plantekulturen. Men Jordens Bessaffenhed har ogsaa her Betydning; thi Sandjord vil f. Expl. let udtørres paa den sydlige Hældning.

Jordens Beliggenhed ved eller midt imellem Skove, hvor disses Skyggeforhold, i Høsten deres Fugtighedsforhold og om Vinteren deres Sneforhold, kunde virke uheldig ind paa Plantekulturen, maa tages med i Betragtning, naar Jordstykket er lille. Under samme Forhold kan Beliggenheden nær visse kemiske Fabriker, hvis Røg indeholder skadelige Luftarter, virke forringende paa smaa Jordstykkers Værdi.

Jordens nærmere eller fjernere Beliggenhed nær større Byer, eller Jærnbane- og Dampskibsstationer, have Indflydelse paa dens Værdi.

Ved selve Jordbundens Bedømmelse maa Opmærksomheden særlig rettes paa Overgrundens, Kulturjordens, Mægtighed, altsaa paa hvor dybt Mulden er nedblandet i Jorden, Jordens Kultur. Undergrundens Bessaffenhed maa undersøges; der maa undersøges om den er gjennemtrængelig for Vandet; om den er drainet, hvis den behøver det; om der i Dybden findes Mergel osv. Om selve Jordens Gødningskraft faar man Oplysning dels ved Kulturplanternes Frodighed (Klimaet under deres Væxt maa tages med i Betragtning), dels af Gaardens Bøger, af Besætningens Størrelse og Fodring osv.

Foruden Kulturplanterne selv, kunne enkelte vilddvørende Planter ligeledes give nogen Oplysning om Jordbundens Beskaffenhed, idet hver Plante ynder sine Jorder.

Paa Kalkjord vore især: Gjøgeurter, Stilkar, Hjørneklap og Gaasemad;

paa Lerjord: Rjæmpesvingel, Følsod, Hestehov, onde Urter, Tusindfryd;

paa Muldjord: Nelde, Tvetand, Bulmeurt, Pigæble, Bortemælk, Natfygge, Svine-Melde, Svinemælk, Pileurter, Gaasefod;

paa Sandjord: Lyng, Krælling, Bølle, Gyvel, Timian, Evigheds-Blomst, Spergel osv.

Danmarks Jordbundsforhold.

Ved en Beskrivelse af et Lands Jordbundsforhold have i Reglen kun de øverste, løse Jordlag Interesse for Landmanden, altsaa kun den Del af Jordskorpen, som man i Landbruget kalder Over- og Undergrund; kun i enkelte Tilfælde ønsker man at lære at kjende de dybere Jordlags Beskaffenhed, saaledes deres vandførende Evne, for ved Brøndboring at drage Nytte deraf, eller man ønsker at vide, om de dybere Jordlag indeholde Mergel, Kalksten eller Kul, for at kunne benytte disse. Her skal derfor tillige blive beskrevet, foruden Danmarks Overfladedannelse, tillige dets dybere Dannelse.

De i Danmark forekommende Dannelser kunne deles i tre Afdelinger: Kridt-, Brunkuls- og Kullestens- eller Jøkel-dannelserne.

Kridtdannelsen er den ældste og altsaa den dybeste, der er kjendt her i Landet; paa Bornholm derimod forekommer der ældre Dannelser, men de bornholmste Dannelser afvige saa meget fra Dannelserne i det egentlige Danmark, at de her maa lades udenfor Beskrivelsen. Kridtdannelsen deles i Skrivekridt og det nyere Kridt. Skrivekridtet ligger under det nyere Kridt og er derfor ældst.

Skrivekridtet

er en løs, affmittende Kalksten, hvormed man kan skrive; den er af hvid, i uren Tilstand af gullig Farve og indeholder omtrent 99^o/_o kulsur Kalk.

Skrivekridtet er dannet paa dybt Vand ved en Aflejring af Kalkskaller eller Kalkhylstre af mikroskopiske, kalkaffondrende Dyr, Slimdyr. Disse have levet i Havets Overflade, men ere efter deres Død sunkne ned paa Havets Bund, hvor de have dannet Kridtet*) En saadan Kridtdannelse foregaaer endnu paa Atlauterhavets Bund.

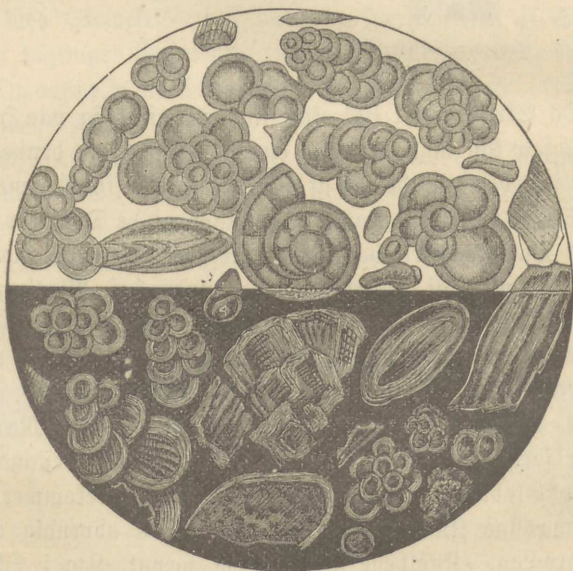
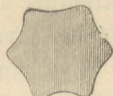


Fig. 6. Kridt fra Møens Klint, set under Mikroskopet.

Ovenstaaende Figur viser Skrivekridt fra Møens Klint, set under Mikroskopet.

*) I Kridtet findes tillige smaa Kalkforn (Kalkolitter) af organisk Oprindelse.

Skrivekridtet indeholder undertiden betydelige Mængder af smaa, kalkaffondrende Kolonidyr (Bryozoer), de samme, som man iagttager som hvide Kalkforn paa Tangplanterne.



Tverfuit.

nat. Størrelse.

Fig. 7. Bryozoer, forstørret.

Da Skrivekridtet lidt efter lidt har affat sig paa Havets Bund, saa kan man iagttage en Lagdeling deri; denne Lagdeling sees bedst ved de Lag af Flintknolde, der forekomme deri.

Skrivekridtet indeholder Levninger af de Dyr, der have levet i Datidens Kridthave, saaledes træffes ofte Tænder af Hajer, Skaller af Muslinger, Levninger af Blæksprutter, de saakaldte Bættelys, der ofte findes i Algerjorden, hvori de ere blevne indblandede med Kridtet. Der findes tillige Søborrer enten udfyldte med kulsur Kalk eller med Flint.

I Skrivekridtet forekommer Flinten i stor Mængde, den er sort, og Farven hidrører fra organiske Bestanddele; thi ved Glødning bliver den lys. Flinten forekommer som uregelmæssige Knolde, der ofte ere hvide udbendig af et Kiseltsyre-Lag. Knoldene danne, som nævnt, Lag i Skrivekridtet, hvorved man kan iagttage dettes Lagdeling.

Flintlagene have i Reglen en Tykkelse af nogle Tommer; Afstanden imellem de parallelle Flintlag varierer fra 1—6 Fod.

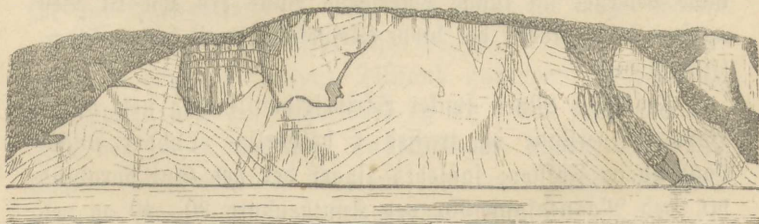
Datidens Hav, hvori Kridtet er affat, har været rigt paa Kiseltsyre, siden Flinten optræder i saa stor Mængde.

Søsvampene, der indeholde et Kiselstele, have væsentlig bidraget til Kiselhyrens eller Flintens Aflejring; Søsvampene findes derfor udfyldte af Flint.

Kanglesten og Flintkrandsje ere forkviklede Søsvampe.

I Skrivekridtet findes Knolde eller Nyrer af Svovlkies, en Forbindelse af Svovl og Jærn; disse ere meget tunge, af messinggul Farve, og deres Indre er af straalet Bygning. De Svovlkies-Knolde, der undertiden findes i Mergelgrave eller i Agerjorden, hidrøre fra Skrivekridtet. Naar Svovlkiesen udsættes for Luftens Fugtighed og St, saa iltes den til svovlsurt Jærnsforilte eller Jærnvitriol; dette omdannes atter med Skrivekridtet til Gibs og Jærntveilte. I Skrivekridtet iagttages derfor ofte rustfarvede Pletter, hvor en saadan Omdannelse af Svovlkiesen har fundet Sted. (Stevens og Møens Klint).

Skrivekridtet forekommer her i Landet i en Mægtighed af henved 1000', saaledes ved Aalborg; paa enkelte Steder træder det op til Overfladen, paa andre maa det søges dybt under denne. I Høje-Møen hæver Skrivekridtet sig til en Højde af 450 Fod over Havet, og i de fleste Kridtklinter naar det 400 Fod.



Maglebåndsfaldet.

Dronningestolen.

Forchammers Bynt.

Fig. 8. Parti af Møens Klint.

Betragter man Møens Klint i Frastand, saa iagttager man, at Kridtlagene, der ere antydede ved de sorte Flintlag, ere bøjede, bugtede, knækkede eller zigzakkformige, hvilket antyder, at Kridtet her har været underkastet voldsomme Paavirkninger, see Figur 8.

Det paa Kridtet oprindelig hvilende Lerlag er blandet ned i Kridtet og danner ligesom Skillevægge imellem mægtige Kridtflage eller Blokke. Disse Skillevægge, der ofte ere af betydelig Bredde og naa helt ned til Havet, ere bevorede med Skov; de kaldes „Fald“, og af disse er f. Expl. Maglevandsfaldet bedst bekendt. I hver af de omtalte Kridtflage eller Blokke iagttager man en stærk Krumbøjning af Flintlagene, hvilket antyder, at det engang vandret aflejrede Kridt med voldsom Kraft er bleven presset i Vejret. Paa den anden Side af Østersøen, paa Rügen, iagttages den samme Forstyrrelse i Kridtlagene; disse ere ogsaa skruede op til lignende Højder som i Møens Klint, og Flintlagene vise sig ligeledes bøjede og knækkede. I Stevns Klint derimod, der ligger fire Mile Nord for Møens Klint, ligge Kridtlagene næsten vandret og naa i det Højeste kun 40 Fod op over Havet. Skrivekridtet i Stevns Klint har ikke været paavirket af de Kræfter, der have skruet Kridtet op til 400 Fods Højde i Møens og Rügens Klinter, det har kun været underkastet en jevn Hævning.

Hævningerne i Møens og Rügens Klinter skyldes Virkningen af mægtige Ismasser, Jøkler eller Gletschere, der have bevæget sig langs Østersøens Bund fra Øst til Vest og som have presset det bløde Skrivekridt op til begge Sider. (Johnstrup).

Fra Høje Møen synker Skrivekridtet hurtigt ned under Havets Overflade og træffes i betydelige Dybder under Laaland og Falster; saaledes ligger det ved Guldborgsund 50, ved Masnedsfund 90, ved Knuthenborg 30—40 og ved Raskov 90 Fod under Havet. — Skrivekridtet er udbredt under Syd- og Midtjælland, hvor det træder frem i Overfladen, ved Vester-Egede 370 Fod og ved Rastrop Skov, 1 Mil Nord for Ringsted, 200 Fod over Havets Overflade, samt i Stevns Klint og ved Herfølge.

Skrivekridtet ligger ikke som et vandret Lag udbredt under Sjælland, men der er paavist betydelige Udhulinger deri. Ved Kastrop træder Skrivekridtet op til Overfladen, men 1 Mil sydligere, ved Ringsted, har man ved en Boring til 332 Fods Dybde ikke naaet det (162 Fod under Havet). Ved Slagelse, der ligger 4 Mile vestligere, har man først fundet Kridtet 402 Fod under Jordens Overflade, 314 Fod under Havet.

I mellem Kastrop og Vester Egebe findes der altsaa en Udhuling i Kridtet, der er fyldt med Ler (Kullestensler), og som ved Ringsted har 332 og ved Slagelse 402 Fods Dybde.

I Thy er Skrivekridtet fundet ved Nyborg i 80 Fods Dybde.

I Jylland optræder Kridtet ved Mariagerfjord, ved Nørre-Sundby, i Hanherred ved Spinekløv, i Thy nord for Thisted og paa Mors ved Grølevsgrube. Ved Halsborg ligger Skrivekridtet 120 Fod under Overfladen og har henved 1000 Fods Mægtighed. I det sydlige Vendsyssel ligger Skrivekridtet 50—120, i det nordlige ved Søby mindst 300 Fod under Overfladen.

Skrivekridtet har, trods sin Renhed, kun ringe Anvendelse, da det er for løst og efter Brændingen optager en for stor Vandmængde og som Følge deraf for meget Sand.

1 Kubikfod Skrivekridt vejer 88 Pd., 1 Kubikfod Faxe-falk 167 Pd. I flemmet Tilstand anvendes det dels til Skrivekridt, dels til Malerfarve og Kit. Paa visse Steder, hvor der findes passende Tilblandinger, anvendes det til Cement. Skrivekridtet er jævnt indblandet i det ovenpaa hvilende Kullestensler og danner der Mergel.

Skrivekridtet er meget vanskeligt gennemtrængeligt for Vand.

Det nyere Kridt.

Naar man undersøger Lejringen i Stevns Klint, saa vil man iagttage, at nederst ligger Skrivekridtet, indtil

40 Fods Mægtighed, med sine Lag af Flintknoller. Paa Skrivekridtet hviler et mørkt Lerlag af omtrent en halv Fods Mægtighed; dette Lerlag indeholder Levninger af Fisk, hvorfor det kaldes Fiskeleret. Det viser sig i Klinten som en mørk Linie. Paa Fiskeleret hviler en tæt Kalksten af omtrent to Fods Mægtighed; den kaldes Koralkalken eller Farekalk efter en lignende Kalksten, der findes i stor Mængde ved Byen Fare. Ovenpaa denne Kalksten hviler Limstenen i indtil 40' Mægtighed, see Figur 9.

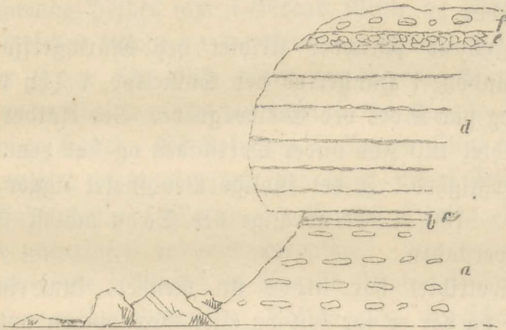


Fig. 9. Stevns Klint. *a* Skrivekridt. *b* Fiskeler. *c* Farelaget. *d* Limsten. *e* Limstenskonglomerat. *f* Kullestensler.

Den samme Lejrning skal være iagttaget ved Herfølge S. for Kjøge og i Ersklevs Grube paa Mors.

Til det nyere Kridt hører endnu Blegeskridtet, Saltholmskalken og det yngre Grøn sand, men disse Dannelser forekomme ikke i Stevns.

Det nyere Kridt bestaar altsaa af følgende Kalkstene:

Farekalk,
Limsten,
Blegeskridt,

Saltholmskalk,
Grønstrand (yngre)

Farekalken er ældst — Grønstrandet yngst.

Det nyere Kridt er Kalkdannelser paa grundet Vand.

Farekalken er væsentlig en Koralkalk, det vil sige, den er et Koralkrev, hvor Koralbryene i Fortiden have levet, ligesom de i Nutiden leve i de varme Have. Fare-Kirkebakke, der er 244 Fod høj, er selve Krevet, dækket af Kullestensdannelser. Man sonderer imellem den egentlige Koralkalk, der er tæt, gullig og tung; og som bestaar af Koraller, og Bryozokalken, som er løs, porøs, let og væsentlig bestaar af Bryozoer. Koralkalken er ældst. Paa Koralkrevet har Bryozoerne udviklet og afsejret sig og herved hæmmet Korallerne's Væxt.

Faremarmor er en meget tæt Koralkalk, hvor Mellemrummene imellem Koralgrenene ere udfyldte dels med fulsur Kalk, Kalkslam, dels med udkrystalliseret fulsur Kalk. Denne Kalksten kan modtage Politur og anvendes derfor til Monumenter og lignende. Marmorkirken i Kjøbenhavn opføres af denne Kalksten.

Den øvre Farekalk eller Bryozokalken indeholder kun faa Koraller; den har ingen Anvendelse. Flinten findes kun i denne.

Farekalken er i Modsatning til Skrivekridtet let gjenstrængelig for Vand, derfor samler der sig aldrig Vand i Fare Kalkgruber.

Gruberne ere circa 80 Fod dybe, og man antager, at hele Koralbjerget er af 180 Fods Mægtighed; thi i en Højde af 60—80 Fod over Havet findes der Kilder rundt om Bakkens Fod; disse maa fremkomme ved, at Vandet, der er trængt igjennem Farekalken, støder paa et uigjenstrængeligt Lag, Skrivekridtet og ved dette træder frem til Jordens Overflade.

I Fagelkalken findes i store Mængder Levninger af de Dyr, der have levet paa Revet, saaledes af Muslinger, Krebsdyr, Snegle og Nautiler samt Tænder af Hajer; Bættelys, Levninger af Blæksprutter, findes ikke i det nyere Kridt.

Koralkalken har stor Anvendelse til Mørtel, den giver en fortrinlig Bygningskalk. Den indeholder henved 98% kulsur Kalk. 1 Kubikfod veier omtrent 160—170 Pd. Der brydes aarlig omtrent 7000 Kubikfavne. Koralkalken forekommer, foruden i Fage, i mindre Lag i Stevns Klint, Hørsølle og paa Mors; i det nordlige Fyen findes Kullesten af denne Kalksten.

Limstenen bestaar af Brudstykker af Bryozøer, der ere sammenfittede med kulsur Kalk. Den indeholder en lys Flint, der ligger i sammenhængende, ikke vandrette Lag, i saakaldte Bølgeslagslinier. Disse Flintlag give Limstenene en betydelig Fasthed, saaledes at den i Stevns Klint kan hænge ud over Skrivekridtet. Bølgen slækker nemlig i Stevns Klint Skrivekridtet bort under Limstenen, hvorved denne taber sin Understøttelse, men ved sine Flintlag kan Limstenen endnu en Tid undgaa at styrte ned, indtil lidt efter lidt mere af Skrivekridtet bortslækkes og Limstenes Vægt overvinder Flintlagenes Modstand. Højerup Kirke hviler for en Del paa ikke understøttet Limsten.

Limstenen anvendes til Bygningssten, der udføres oppe i Klinten. De nedfaldne Blokke due ikke til Bygningssten, da de indeholde Kogsalt fra Havet, hvorfor de indfuge Fugtighed.

Limstenen breder sig fra Stevns op til Hørsølle. I Fyen findes den i Nærheden af Nyborg; i Jylland ved Karleby Klint ved Grenaa, ved Clausholm, ved Borup ved Randers, ved Mariagerfjord, Løgstør, Ribe og Bulbjerg; den udenfor Bulbjerg staaende, isolerede Skarallit (60') er en

Limstenssjøle, der fastholdes af sine Flintlag. Limstenen forekommer endnu ved Hansholmen og Nord for Thisted.

Limstenen er ikke vandtæt.

Blegeskridtet er Limsten, der er fintflemmet af Havet, det ligner en Del Skrivekridtet, er løst, affmittende og gulligt. Flinten er lys og ligger i Lag, men Lagene ere ikke skarpt begrænsede, men flyde ligesom ud i Kridtet. Forsteninger ere sjældne. Blegeskridtet findes ved Daubjerg og Mønsted i Jylland, hvor det brydes. Det anvendes til Mørtel, men staar i Godhed langt tilbage for Koralkalken.

Saltholmskalken er i Reglen en tæt krystallinsk, graa Kalksten, der ligner Marmor. Den bestaaer af Bryozøer, hvis Mellemrum ere udfyldte med krystallinsk kulsur Kalk. Der gives to Slags, den lyse, krystallinske, der indeholder 99 % kulsur Kalk, der er almindelig anvendt, og den gullige og løse med 96 % kulsur Kalk og 4 % Ler og Sand. Den lyse, krystallinske giver en fortrinlig Mørtel. Saltholmskalken indeholder betydelige Flintlag, saaledes gav en Boring paa Nyholm i Kjøbenhavn 30 Fod Flint i 220 Fods Dybde; den er graa til graasort. Saltholmskalken findes under hele Den Saltholm og strækker sig ind under Kjøbenhavn, hvor den findes 40 Fod under Overfladen. Fra Havnegade er der brudt en Tunnel i Saltholmskalken under Havnen over til Kristianshavn. Tunnelen er 400 Fod lang, 10 Fod høj og ligger 70 Fod under Overfladen. Saltholmskalken findes udbredt langs Kysten til Helsingør, hvor den er fundet 70 Fod under Havets Overflade. I større Blokke findes den ved Klintebjerg ved Nykjøbing og i Sjællands Rev. Den optræder ved Farum, Lyng og Torkildskov. Den findes i Dybden imellem Kjøbenhavn, Roskilde og Kjøge, hvor den har Fald ned mod Kallebodstrand.

Ved Klintebjerg er den anvendt til Cement. Den gode Saltholmskalk er paa Saltholmen dækket af 4—5 Fod

Blegkridt og Limsten. Selve det Lag, der brydes, udgjør kun et Par Fod.

I Jylland findes den ved Grenaa.
Saltholmskalken er vandtæt.

Yngre Grønsand er det yngste Led i Kridtdannelsen. Det kaldes „yngre“ til Forskjel fra „ældre“ Grønsand, der findes paa Bornholm, og som er ældre end Skrivekridtet.

Det yngre Grønsand bestaaer dels af Grønsandssten, dels af Grønsandskalk. Det er en mere eller mindre ler- og sandholdig Kalksten, der indeholder grønne Korn; disse bestaa af kiselurt Kali og kiselurt Jærnsorite.

Grønsandsstenen, der ligger øverst, indeholder circa 41 % Ler og Sand og 57 % kulsur Kalk; i fugtig Tilstand er den graagrøn.

Grønsandskalken er graablaa, har 10 % Ler og Sand og 89 % kulsur Kalk.

Grønsandsstenen er opstaaet af Grønsandskalken ved Indblanding af tilfylltet Ler og Sand.

Grønsandsdannelserne forekomme i Bunden af Kjøge Na, ved Skovhusvænget; her hvile de paa Saltholmskalk; tillige forekommer Grønsandskalken ved Gjedserodde og Thune; ved Kjøbenhavn ere Dannelserne fundne ved Brøndboring. Grønsandsdannelserne ere vandførende.

Kridtdannelserne her i Landet nærme sig Overfladen i en Retning fra Syd-Syd-Vest til Nord-Nord-Vest.

Brunkulsdannelsen

har dette Navn, fordi den indeholder Brunkul; men disse selv udgjøre kun en meget ringe Del af hele Dannelsen; Ler- og Sandlag udgjøre Hovedmassen.

I Brunfulsbannelsen forekommer: Glimmerler, Alunjord, Glimmersand, plastisk (sandfrit) Ler, Limonitsand, Moler, Cementsten og Brunful med Rav.

Glimmerleret er graaligt til graabrunt, ofte sort af Farve; det indeholder en Mængde smaa hvide Glimmerblade og nogle kulstofholdige Bestanddele. I Jylland findes det i betydelig Mægtighed og anvendes ved Teglværkerne og til Fabrikationen af Tjudepotter. Det sorte Glimmerler indeholder finfordelt Svovlkies og flere kulstofholdige Bestanddele; det kaldes Alunjord. Alunjorden kan findes som Klumper i Glimmerleret og er altsaa dannet samtidig med dette. Udsættes Alunjorden for Luftens Paavirkning, iltes Svovlkiesen til svovlsurt Jærnsorilte, Jærnvitriol, der danner et gult Pulver paa Alunjorden.

Glimmersandet er et fint hvidt Sand indblandet med smaa hvide Glimmerblade. Sandet kan være farvet brunt af Jærntveilte og kaldes da Limonitsand; er Jærntveilmængden større, kan Sandet være sammenkittet til en Sandsten, der kaldes Limonitsandsten. Den findes i stor Mængde f. Epl. paa Den Fuur, hvor den kaldes Rødsten.

Plastisk Ler kan være grønligt, brunligt eller blaaligt. Det er rent Ler, frit for Sand. Det indjager en stor Mængde Vand og gaar derved over i en halvflydende, vællingeagtig Tilstand, der langsomt kan bevæge sig ned ad Skraaninger. Ved Bjørnsknude ved Vejleffjord har det plastiske Ler i de sidste 100 Aar ført henved 25 Tdr. Vand af den overliggende frugtbare Jord med ud i Havet. Naar Leret udtørres, slaar det dybe Revner og bliver stenhaardt.

Det findes paa Refsnæs, ved Strib og Fredericia.

Moler bestaar væsentlig af Brudstykker af Kiselhylstre af Alger (Diatomeer). Moleret er altsaa Nesterne af utallige Diatomeer og bestaar af Kiselsyre; det er den letteste Jordart her i Landet og er af graalig til gullig Farve.

Moleret findes ved Limfjorden, særlig langs Kysten Syd for Thisted og i den nordlige Del af Mors; der træffes Klinter af Moler af indtil 100 Fods Højde.

Cementstenen er en graa, eller sort, uren Kalksten, der er lagdelt ligesom Moleret. Den indeholder henved 80 % kulsurkalk og 7 % Ler, Resten er kulsur Magnesia og kulsurt Jærnsforilte.

Man træffer hyppig Cementsten, hvoraf den ene Halvdel er sort, den anden graa. Dpløjer man Cementstenen i Saltsyre og iagttager den Rest, der bliver tilbage, under Mikroskopet, saa ser man ofte hele Hylstre af Diatomeer. I Cementstenen ere Hylstrene bedre bevarede, medens de i Moleret ere knuste.

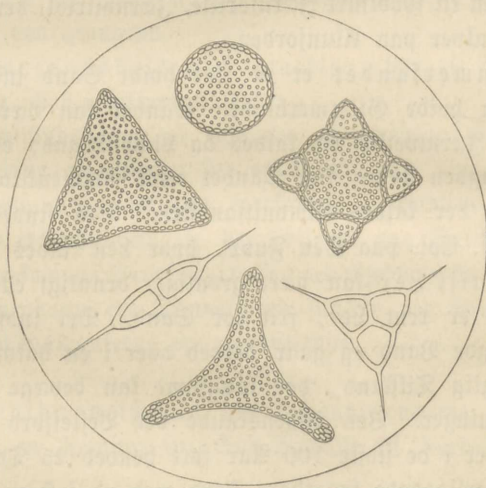


Fig. 10. Diatomeer i Cementsten fra Mors.

Cementstenene findes som Lag i Moleret; de ere fjeldent over 1 Fod mægtige.

Brunkullene ere af sortebrun til sort Farve og indeholde ofte tydelige Plantelevninger. Varmer man dem med

Natron, give de en fortebrun Oplosning ligesom Løv, til Forskjel fra Stenful. Brunkullene indeholde selv efter Løvring en betydelig Vandmængde; de efterlade ligeledes en stor Mængde Afke.

Nedenstaaende Analyse viser Sammensætningen af danske Brunkul og engelske Stenful. (Johnstrup).

	Danske Brunkul	Engelske Stenful
Kulstof	41 %	74 %
Brint	3 —	4 —
Ylt og Kvælstof	26 —	11 —
Afke	10 —	1 —
Vand (efter 5 Mars Løvring) .	20 —	10 —
	100 %	100 %

Ved Forbrændingen give Brunkullene en hæsleg Lugt; deres Brændeværdi er ikke meget større end gode Løvs. Under Henliggen i Luften smuldre de let.

Brunkullene forekomme kun i Lag af ringe Mægtighed her i Landet, og disses Bearbejdning er underkastet store Vanskeligheder paa Grund af de større Lag af Glimmerjand, der findes over Kullene.

Kullene forekomme i Silkeborg Vesterstov, hvor der i 1861 blev brudt circa 1000 Tdr., de 600 Tdr. vare brugbare. Kullaget var der fra $1\frac{1}{2}$ —4 Fod mægtigt, men var dækket af 40 Fod Glimmerler og Sand.

Ved Salten-Langø findes et Brunkulslag af 17 Tommers Mægtighed i en Bassestrænt af 80 Fods Højde.

Ved den nordlige Ende af Hald Sø findes der et 2 Fod mægtigt Brunkulslag nogle Fod under Overfladen.

Paa Thyholm ved Døjbjerg findes et 2—4 Tommer mægtigt Brunkulslag og ved Ellemosegaard et 3 Fod mægtigt under et 50 Fod højt Ler- og Gruslag. Endnu ere Brun-

fullene fundne ved Slaaen Sø, og et meget urent Brunfulslag, vel nærmest fulholdigt Glimmerler, 12 Fod mægtigt, ved Sandfuldgaarde, Syd for Herning.

I Brunfullene iagttages ofte hele Træstammer med afrundede Enden; disse antyde, at Brunfullene ere førte herop og afsejrede som Drixtømmer fra Brunfulsdbannelserne i Tyffland. Blade og Frugter mangle ligeledes i Kullene, og Dyrelevningerne ere af Saltvandsdyr, hvilket ligeledes viser hen til, at Træerne ikke have været der, hvor nu Kullene findes, men at Havet har afsejret dem.

Rav er Harpir, der er flydt ud af Brunfulsformationens Træer og derefter er gaaet over i en fossil Tilstand. Ravet findes dels i selve Brunfullene, dels udfyldet af disse, saaledes i Sand- og Gruslag. Med Tangen føres Ravet op paa Kyfterne.

Man har tidligere delt Brunfulsdbannelsen hos os i tre Partier: Vesterhavs-, Kattegats- og Limfjords-Partiet. En skarp Afskillelse imellem disse Partier er ikke mere mulig.

Vesterhavspartiet langs Vesterhavet indeholder fortrinsvis Glimmerler og Glimmersand, Alunjord, Limonit-sand og Kul.

Kattegatspartiet er udviklet langs Kattegattets Kyster, saaledes i Jylland ved Bjørnsknude, Ashoved, Fredericia; paa Fyn ved Strib og paa Sjælland paa Næsnaes. Her findes særlig plastisk Ler, Glimmerler og Glimmersand samt Alunjord og Limonitsandsten.

Limfjordspartiet er udviklet rundt om Limfjorden, særlig i Thy, paa Mors og Fuur. Her findes Moler og Cementsten, Limonitsandsten, Glimmerler, Glimmersand og fulstøfholdige Sandsten.

Brunfulsdbannelserne findes udbredte over den Del af Jylland, der ligger Syd for en Linie, trukken fra mellem

Narhus og Randers op til Hanstholm. Dannelsen har en betydelig Mægtighed og hviler paa Kridtdannelsen.

Ved Narhus har man ikke naaet igjennem Brunfulsleret ved en Boring til 454 Fods Dybde, ejheller ved Rodstenseje i Gads Herred ved 590 Fod, ved Frijsenborg ikke ved 647 Fod; kun ved Fredericia har man i 452 Fods Dybde naaet Kridtet.

Ved denne Boring var:	30 Fod Kullestensler,
422 Fod Brunfulsdannelse	} 42 — Glimmerler, 380 — plastisk Ler.

Ved de ovennævnte Boringer borede man ligeledes i Ler.

Kullestensdannelsen

udgjør de øverste Lag af vor Jordbund og dækker de forud-
beskrevne Kridt- og Brunfulsdannelser. Denne Dannelse
har det særlig Interesse at lære at kjende, da Agerbruget
og Skovbruget er knyttet her til.

Navnet Kullestensdannelse er ikke betegnende for den;
thi kun den mindste Part af Stenene ere Kullesten, d. v. s.
afrundede, flade Sten, saaledes som de træffes ved Strand-

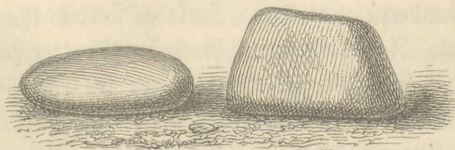


Fig. 11. Kullesten og Føstel- eller Glacialsten.

kanten, hvor de afrundes ved at slides mod hverandre af
Bølgen. Største Parten ere butkantede, snarere toppede
Sten med en bred Underflade, der ofte er furet eller stribet
af parallelle Ridser. Disse Sten kaldes ofte Føstel- eller

Glacialsten, fordi de hidrøre fra Jøflerne eller Gletscherne, mægtige Ismasser, der have bevæget sig hen over et haardt Klippeunderlag, hvorved de i Ismassen indfulede Sten paa Underfiden ere bleve slidte flade og sribede mod den underliggende Klippe. Stenenes øverste Dele, der have været indfulede i Ismassen, have for en Del beholdt deres oprindelige Form.

Kullestensdannelsen burde, da den er et Produkt af Jøflers eller Gletscheres Virksomhed, og da største Parten af Stenene ikke ere Kullesten, men Jøfelsten, hellere benævnes Jøfel- eller Glacialdannelsen. Her skal den mere kjendte Benævnelse: Kullestensdannelsen, bibeholdes.

Man deler Kullestensdannelsen i Kullestensler og Kullestenssand.

Kullestensleret bestaar ikke af rent Ler, men er en Blanding af væsende Mængder af Ler og Sand. Det er et sandholdigt Ler, der tillige indeholder ikke ubetydelige Mængder af fulsur Kalk, der hidrører fra en Jubblanding af det underliggende Skrivekridt, som ved Jøflernes Virkning er indblandet i Leret. Sandmængden i Leret kan udgjøre fra 30—80 % og Lermængden altsaa fra 70—20 %, fra under 20 % maa det regnes til lerholdigt Sand — Kullestenssand. Sandet i Leret er ikke alene Kvartzsand, men tillige sønderdelesligt Sand, saaledes Feldspath-, Glimmer- og Jærnsand. I Overfladen af Kullestensleret er Lermængden mindre end i Dybden, hvilket hidrører fra, at Vandet dels har bortstykket det rene Ler fra Overgrunden, dels ført det med ned i Undergrunden.

Jubblandingen af Sand i Kullestensleret er af den største Betydning for dets Dyrkning; det bidrager til at Kullestensleret hører til de frugtbareste Partier her i Landet. Sandet ophæver for en Del det rene Lers, for

Kulturplanter, uheldige Egenstaber, medens dets heldige biholdes. Kalkmængden i Kullestensleret kan være meget betydelig, den er ligesom selve Vermængden mindre i Overfladen end i Undergrunden, hvilket hidrører fra, at det kulsyreholdige Vand opløser den kulsure Kalk og fører den ned i Undergrunden.

Mængden af kulsur Kalk kan stige fra faa Procent indtil faa store Mængder, at Kullestensleret maa benævnes Mergel.

Kullestensleret indeholder Jærnilteforbindelser, der meddele det i Overfladen en gullig Farve. Farven hidrører fra, at Jærnilteforbindelserne ved Gjennemsviining af iltholdigt Vand er gaaet over til Jærntveiltforbindelser; i de dybere Lag derimod, hvor Jærnilteforbindelserne forekomme, der er Leret blaaligt. Paa Grund, dels af Lerets Absorbitionsevne, dels af Vejrsmuldringen af det i Leret værende sønderdelelige Sand, indeholder Kullestensleret betydelige Mængder af Plantenæringsstoffer, saaledes: Kali, Magnesia, Kalk, Fosforsyre og Svovlsyre.

Kullestensleret er rigt paa Sten, disse have ofte en betydelig Størrelse og ere, som nævnt, butkantede og ofte stribede paa Underfladen. Stenene ere Brudstykker dels af Skandinaviens Bjerge, og bestaa da af Granit, Gneis, Syenit, Grønsten, Skifer, Sandsten og Kalksten, dels af det underliggende Kridt, og bestaar da af Limsten og Saltholmskalk samt Flint. Af de største Sten skal her nævnes Hesselagerstenen i Fyen, der er 146 Fod i Omkreds og 24 Fod høj; den indeholder 12000 Kubikfod. Paa Møens Klint findes Svantestenen, der indeholder 1000 Kubikfod. Rundtom i Landet fandtes tidligere mange store Sten, men disse ere nu benyttede; kun ved vore Kyster træffes nu og da enkelte af betydelig Størrelse.

Overfladen af Kullestensleret kan danne flade Partier, saaledes paa Laaland, i Sjælland „Heden“ imellem Rjøben-

havn, Roskilde og Rjøge, i det nordlige Fyen „Sletten“; bakkelformige Partier findes f. Epl. ved Kjøbenhavn, saaledes Balbybakke, Frederiksbergbakke, Brønshøj o. s. v. I Reglen kan man sige, at Kullestensleret har en bølget Overflade med smaa Dal- og Bakkepartier.

Kullestensleret er ikke lagdelt, d. v. s. det er ikke lagvis affat af Vandet.

I Kullestensleret findes Blaaler, Cyprineler og Koralsand.

Blaaleret er en Blanding af Ler og fint Sand. Vandet har flemmet Leret og det fine Sand ud af Kullestensleret og igjen affat det paa de Steder, hvor Vandet er kommet til Ro. Det benyttes ved Teglværkerne og som vanddæmmende Middel.

Cyprineleret indeholder Skaller af Muslingen Cyprina; det er lagdelt og findes paa Grø og Langeland.

Koralsandet eller rettere Bryozosandet er et lagdelt, vandførende Sandlag, hvori er indblandet Brudstykker af Bryozoer (Limsten). I Sandlaget findes flade Kullesten, hvilket antyder en Stranddannelse. Det anvendes til Mergel og findes især paa Slesvigs Østkyst og i det vestlige Fyen.

Kullestenssandet bestaar af Sand med smaa Lermængder; det er altsaa leret Sand. Sandet er af gullig Farve, hvilket hidrører fra, at Sandskornene ere omgivne med et Lag af Jærntveilte; det kaldes derfor ofte Rødsand. Kun i Dybden træder Kullestensleret og Sandets Farve frem; i Overfladen ere de ofte mørktfarvede af Humusstoffer. Kalkmængden er ofte yderst ringe ligesom Mængden af opløselige, plantenerende Stoffer, da disse let udvaskes af Sandet. Kullestenssandet staaer derfor, dels af ovennævnte Grund, dels paa Grund af Sandets for Plantekulturen uheldige fysiske Egenskaber, langt tilbage i Frugtbarhed for Leret. Mergelen er ogsaa meget sjelden i Sandet. Sandet bestaar næsten ubeløffende af Kvarts; der er kun indblandet smaa

Mængder Feldspath-, Glimmer- og Jærnsand deri. Feldspath-sandet vil i Tidernes Løb vejrsmulbre og herved gjøre Sandet mere lerholdigt. Kullestenssandet er tydelig lagdelt, det indeholder mindre og mere afrundede Sten end Kullestensleret. En større Mængde store Sten i Kullestenssandet skal antyde Verets Tilstedeværelse i Undergrunden. Stenene ere af samme Bestaaffenhed i Kullestenssandet som i Kullestensleret.

Kullestenssandets Overflade fremtræder under tre Former: som kullede Bakker, som Nase og som Hedesletter (Hederne).

De kullede Bakker ere kuppelformige Høje; de ligge ofte i Række i Kullestenslerpartierne og træffes især i det sydlige Langeland, langs store Belt og paa Samsø og Helgenæs.

Nasene ere Højderygge, ofte af indtil flere Mills Udstrækning; de findes paa Sjælland i Kullestenslerpartiet, saaledes strækker der sig en Nas fra Nestved i sydøstlig Retning til Mogenstrup; Rjøgeaas strækker sig imod Vest til Borup. Mindre Nase træffes ved Hellebæk ved Helsingør og ved Hillerød. Rundtom Hjelmsbugt paa Møen strækker sig ligeledes en Nas.

I Jylland og Fyen findes ligeledes større Nase.

De højeste Bakkepartier her i Landet bestaa i Reglen af Kullestenssand, saaledes de i Nordjylland og i det nordlige og vestlige Fyen; i Jyllands Højberyg naar Kullestenssandpartiet sin største Højde her i Landet, saaledes i Himmelbjergspartiet.

Hederne.

Fra de høje Kullestenssandpartier ved Himmelberget sraaner Sandet jævnt ned imod Nordvest, Vest og Sydvest ud til Vesterhavet, idet det gaaer over i de saakaldte Hedesletter

eller Flader. Ved Højderyggen udfor Himmelbjerget ligge Hedesletterne circa 200 Fod over Havet og falde imod Vesterhavet, omtrent 1 Fod paa hver 1000 Fod. Da dette Fald er meget ringe, saa tager Hedesletterne sig for Vjet ud som fuldstændig vandrette.

Hedesletterne udgjorde i Jylland omtrent 70 □ Mil. Man har sondret Hedesletterne i fire begrændsede Sletter eller Flader:

Karup=Fladen imellem Herning, Holstebro og Viborg er omtrent 12 □ Mil stor; i denne løber Karup Aa.

Brande=Paarup=Fladen begrændses mod Nord af Jærnbanen imellem Herning og Silkeborg og mod Syd af Skjernaas. Fladen er omtr. 7 □ Mil.

Sønderomme Flade begrændses mod Nord af Skjernaas, mod Syd af Varde Aa. Fladen er omtrent 15 □ Mil, i denne løber Sønderomme Aa.

Vesterhavsfladerne strække sig langs Vesterhavet fra Skjernaas Munding op til Risumfjord.

Imellem disse Sletter hæver der sig betydelige bakkeformige Partier, der ligesom Der hæve sig over Hedesletterne og derfor kaldes Bakkeser; disse have ikke Sletternes ensartede Sammensætning, men Jordbunden er snart Kullestensler snart Kullestenssand; de bedre Partier ere opdyrkede, de daarlige ere, ligesom Sletterne, bevøiede med Lyng.

Den største Bakkeser er Skovbjergbakkeser, 35 □ Mil stor, den er begrændset af de fire ovennævnte Flader. Aadum=Vardebakkeser, 15—20 □ Mil, ligger Syd for Skovbjergbakkeser, og Heinsvig Hjertingsø, 15—20 □ Mil, ligger Sydoft for Aadum=Vardebakkeser.

Hedesletterne maa betragtes som opstaaede af Kullestenssandet ved en ensartet Vandbevægelse, der fra Øst, fra Højderyggen, har bortsløjet Leret og det fine Sand af Kullestenssandet og kun har ladet det grovere Sand blive tilbage. Hedesandet er et grovt Kvartssand; Sandskornene

ere afrundede og næsten ligestore. Undersøger man Hedesand i Dybden, saa iagttager man fire forskellige, skarpt adskilte Lag, nemlig øverst Lyngskjolden, saa Blysandet, saa Ahlen eller Rødjorden og nederst Rødsandet.

Lyngskjolden eller Lyngmoren er det sejge, tørveagtige Lag, der udgjør Hedesletternes Overflade; dette Lag har en Mægtighed af 2—6 Tommer og maasse over. Det er af sort Farve og adskiller sig skarpt fra det underliggende Blysandslag. Lyngskjolden indeholder over 50 % Humusstoffer, men disse bestaa væsentlig af fri Humussyre og Lyngrødder; disse sidste i Forbindelse med et Svampevæv, der smylder paa Lyngrødderne, meddele Lyngskjolden sin sejge Bestaaffenhed. Da Lyngen indeholder Garvesyre og harpigagtige Stoffer, saa gjenfinde vi disse i Lyngskjolden. Narfagen til, at Humusstofferne findes ophobede i Lyngskjolden og ligesom ere aflejrede paa Sandets Overflade, skyldes Mangelen paa det Dyreliv, der virker blandende paa Jordbestanddelene. Muldvarpene og Regnormene, der særlig udføre dette Arbejde, findes saaledes ikke i Heden, thi Lyngskjoldens snart for fugtige, snart for tørre Tilstand, samt dens Surhed, ubeluffer disse. Vegetationen paa Heberne er overvejende Lyng, kun sparsomt findes Kevling, Lyttebær, Lavarter, den lille Skovstjerne og hølgestænglet Bunte. Jærnmængden i Lyngskjolden er meget ringe, kun omtrent et halvt Procent. Jærnet findes baade som Jærntve- og Jærnforilte, hvilket hidrører fra, at Humusstofferne berøve Jærntveiltet en Del af sin Jlt, hvorved denne gaaer over til Forilte. Det nedsvivende, iltholdige Vand ilter atter Jærnforilket til Tveilte. Lyngskjolden indeholder oftere indtil et halvt Procent Kvælstof, men dette er ligesom de øvrige plantenære Stoffer i Lyngskjolden, bundet i Humusstofferne.

Lyngskjolden anvendes paa Grund af sin store Humusindhold ofte til Brændsel.

Blyfand kaldes det blygraa Sandlag, der findes under Lyngskjolden. Det er rent Kvartssand, kun farvet af enkelte indblandede Humuspartikler og af lidt humusfært Jærnilte, der er klæbet paa Sandskornene. Mægtigheden af Blyfandet retter sig ofte efter Lyngskjoldens Mægtighed; er denne stor, saa er Blyfandslaget ogsaa stort. Blyfandet kan være fra faa Tommer til 1 Fod. Mængden af opløselige Stoffer er meget ringe i Blyfandet; thi Blyfandet er opstaaet ved, at Humusfyrrer fra Lyngskjolden have opløst og bortført de opløselige Stoffer, saa kun det rene Kvartssand er blevet tilbage. Blyfandet indeholder f. Epl. kun 0,05 % Jærnilte.

Ahlen findes under Blyfandet, det er Sand, der er sammenkittet med humusfært Jærntveilte, og som indeholder mere Jærnilte end det underliggende Rødsand. Det danner en for Planterødderne uigjennemtrængelig Sandsten. Denne Sandsten smulrer let og falder hen til Sand, naar den udsættes for Luftens Paavirkning. Gødning og Mergel smulrer den ogsaa.

Rødsjord er ligeledes en Slags Ahl eller rettere en Repræsentant for denne; thi det er et Sand, hvor de enkelte Sandskorn ere omgivne med et Lag af humusfært Jærntveilte. Rødsjorden indeholder ikke mere Jærnilte end det underliggende Rødsand (3—4 %), hvorfor det ikke har kunnet blive sammenkittet til en Sandsten, som Ahlen.

Mængden af Humusstoffer kan i Rødsjorden stige til henved 10 %, men disse bestaa af Humusfyre, der fra Lyngskjolden er udfældet her. Rødsjorden er derfor sur.

Ahlen eller Rødsjorden kan naa en Mægtighed af indtil 2—3 Fod; foroven er Laget vandret, men forneden danner Laget ligesom Udløbere eller Tapper, der trænge ned i Rødsfandet.

Jærnahl eller Mosemalm er Sand, der alene er sammenkittet med Jærntveilte; det forekommer i Moserne.

Rødsandet forekommer under de ovennævnte tre Lag; det er det oprindelige Sand, hvoraf Blysandet og Ahlen eller Rødjorden ere opstaaede. Sandstornene i Rødsandet ere omgivne af en Hinde af Jærntveilte, hvorved den brunlige Farve fremkommer.

Pag. 64 findes Analyser af Lyngskjold, Blysand, Rødjord og Rødsand.

Paa Hedesletterne forekomme betydelige Moser og Kjør og større Vandløb; men meget sjældent findes Mergel.

Bakkeperne bestaa dels af Kullestensler dels af Kullestenskand; Brunkulsdannelsen træffes, Mergel findes hyppig. De bedre Partier ere opdyrkede og kun henved 30 □ Mil henligge bedækkede med Lyng, saaledes som Hedesletterne.

Hedebannelsen, Dannelsen af Lyngskjold, Blysand og Ahl er ikke en affluttet Dannelselse, som de tidligere nævnte, det er en vedblivende Dannelselse, der fortsætter sig og udbreder sig, hvor Forholdene tillade det.

Hedebannelsen er knyttet til saadanne Steder, hvor Lyngen eller Mosarterne have faaet Indpas, og hvor der ved Formuldbningen dannes fri Humusfyre, samt hvor der tillige er Jærnilte i Jordbunden. Den sure Formuldbning indtræder, naar Luften udeluffes fra Planteresterne enten ved et Dverfud af Vand eller ved Ophobning af selve Planteresterne. Paa tørre Sletter eller Bakkestrøg, hvor det Dyreliv, der virker blandende paa Jordbestanddelene, er udeluffet, der ophobes Planteresterne paa Jordens Overflade, Lyngen indfinder sig, og Lyngrødderne og Svampevæv sammenbinde Planteresterne til et sejgt, tæt Humustæppe, og Luftens Afgang hæmmes. Paa de fugtige Aarstider indtræder der en sur Formuldbning, der dannes Lyngskjold. De frie Humusfyrer fra Lyngskjolden opløse nu, det underliggende Sands opløselige Bestanddele, og disse føres som humusfyre Salte ned i Undergrunden, hvor de aflejres. Herved opstaar Blysandslaget og Rødjorden eller Ahlen.

Hedebannelsen er ikke alene knyttet til Hedestletterne men optræder ogsaa paa anden uopdyrket Jord, saaledes i aabne Skove, navnlig paa Kullestensjandet. Det er særlig paa de Skovstrækninger, der ere beliggende paa Bakketamme og vindudsatte Hældninger, hvor uforsigtig Skovhugst har blottet Skovbunden og givet Blæsten frit Spillerum, saa Skovbunden er bleven udtørret, at Lyngen indfinder sig og med den Hedebannelsen. Paa Dørne synes de østlige og sydlige Hældninger at være mest udsatte; i Jylland derimod de vestlige.

Kullestensdannelsens Udbredelse (se Kort II). Kullestensleret er udbredt over hele Laaland og Falsler og over Sjælland med Undtagelse af et større Parti Kullestensjand, der fra Lyngby strækker sig op til Helsingør og som breder sig ud til Øresund og til Roeskildefjord over Jægerspris. Paa Næsnes findes Kullestensjand.

Paa Fyen findes der Kullestensler med Undtagelse af et større Kullestensparti i det nordlige og et mindre i det vestlige Fyen.

I Jylland strækker Kullestensleret sig fra Østkysten indtil Bunden af Fjordene, Djursland undtaget, og et Parti Nord for Mariagerfjord, der er Kullestensjand. Kullestensleret er udviklet rundt omkring Limfjorden, hvor det i Bøvhjerg træder ud til Vesterhavet, det strækker sig herfra op i den vestlige Del af Vendsyssel. I Heden, ved Herning, og paa Bakkeperne findes Kullestensler.

Fra Bunden af Fjordene hæver Kullelandet sig og danner i Midtjylland den saakaldte Højderyg, der bestaar af mægtige Bakkepartier, hvoraf igjen Himmelbjergpartierne ere de højeste; herfra skraaner det jævnt over i Hedestletterne. I Vendsyssel indtager Sandet i den nordøstlige Del et betydeligt Fladerum.

Bortset fra Gedesletter danner Kullestenssandet i Reglen de stærkt bakkede Partier i Landet, saaledes i Jylland Højberyggen og i Vendsyssel den jydskke Næs, paa Fyen de fynske Alper og paa Sjælland Højdepartier i Nord-Sjælland.

Fortidens Skove have indtaget betydelige Arealer paa Kullestenssandet og endnu findes dér nogle af de største Skovpartier.

Kullestensdannelsen er Produktet af Fortidens Jøllers eller Gletscheres søndermalende Virkning paa Sverrigs og Norges Klipper.

Naar vi undersøge Forholdene i Grønland, da ville vi finde, at næsten hele Landet, altsaa imellem 20 og 30,000 □ Mil er bedækket med et Isdække (med Jøller eller Gletschere) af indtil flere tusind Fods Højde. Dette Isdække er i Ost-Grønland begrænset af en Række høje Bjerger, fra hvilke Landet jævnt sraaner ned imod Vest, hvor Isdækket i Nærheden af Kysten er begrændset af en afbrudt Række lavere Bjerger, i hvis Mellemrum Isen presser sig ud i Havet, og dér danner de svømmende Isbjerger. Al den Sne, der falder i disse kolde Egne, gaaer lidt efter lidt over til det man kalder Jøfel- eller Gletscheris, en plastisk Ismasse, der giver efter for sit eget Tryk og bevæger sig fra de højere liggende Partier ned i de lavere. I det Indre af Grønland naar Isdækket, paa Grund af Klimaet og Snemængden, en betydelig Højde; de højere liggende Ismasser udøve nu et Tryk paa de lavere liggende, der fremkalder en Bevægelse i disse, hvorved Ismassen presses ud i Mellemrummene i Vest-Grønlands Bjerdepartier. Isen bevæger sig altsaa hen over Landets faste Klippegrund, løsbryder her Klippestykker, som den fører med sig, og hvormed den skurer og polerer den underliggende Klippegrund, der herved modtager Striber eller Furer, der antyde Retningen af Ismassens Bevægelse. De i Isen indfulede

Klippestykker slides paa Undersiden flade mod Klippen, og ombannes herved til butkantede Jøfel- eller Glacialsten. Randen af Isdækket tøer lidt efter lidt bort naar det naar et varmere Klima, og disse Sten efterlades der i hele Rækker eller Bolde, som kaldes Moræner.

Bed Jøfelstenens Elid mod Klippegrunden finnes Klippen lidt efter lidt til fint Sand og Slam, Ler, der bortføres af den Vandstrøm, der bevæger sig ud under Jøflen, og som dannes ved, at Isen smelter. Denne Sjens Virkning kan ligeledes iagttages i Norges og Schweizets Gletschere. Ligesom nu Grønland, saaledes har en Gang i Fortiden hele Scandinavien været dækket med Is, og Isdækket har endog bredt sig til en Linie, der kan drages fra England over Midt-Lyssland til over Moskau og Petschora. I Sverrig og Norge ere Klipperne skurede og polerede af disse Jøfler og i det sydlige Norge og i det sydvestlige Sverrig pege Skurestriberne ned imod Danmark. Faxe- og Saltholmskalken hos os er ligeledes skuret og poleret af hine. Paa Bornholm iagttager man Skurestriber, der pege ned imod Neustadter Bugt; det er Mærkerne af hin Jøfel, der bevægede sig langs Østersjøens Bund og pressede Skrivefridtet op i Møens og Rygens Klinger. Kulle- og Jøfelstenene i Danmark hidrøre dels fra de faststaaende Klipper i Sverrig og Norge, dels fra de underliggende faste Kalksten, f. Epl. Faxe- og Saltholmskalken. En Del af det Sand og Ler, som fremkom ved at Jøflerne søndermalede de svenske og norske Klipper, er bleven ophobet hos os paa de underliggende Kridt- og Brunkulsdannelser og har der skabt Kullestensdannelsen, hvis Aflejring og Form nøje passer til Fortidens Jøflers Bevægelse.

Øavet har tillige virket omslyttende paa Ler- og Sandmasserne; Ler er ofte udfyldt eller bortflemmet og er først senere igjen blevet affat, hvor der har været No. Ved en

Hævning have Kullestensdannelserne indtaget deres nuværende Stilling over Havets Overflade.

Klimaet har den Gang været et andet end nu; thi Golfstrømmen udøvede den Gang ikke sin Indflydelse paa Skandinavien, derimod gif der en kold Strøm fra det nordlige Ishav over Finland gennem Østersøen og en Del af det sydlige af Sverrig, der medførte et koldt Klima. Paa Bunden af vore Torvemoser, hvis Dannelse begyndte efter at Jøflerne havde trukket sig tilbage, findes Levninger af Planter, der nu kun voxe i det kolde Norden.

Denne Forklaring af Kullestensdannelsen, der næsten daglig støttes af nye Beviser, skyldes Professor Johnstrup.

Fig. 12 viser, hvorledes Jøflerne presse sig ud i Mellemrummene imellem Klipperne paa Spitsbergen og danne Isbjerge — Forhold, der svare til Vest-Grønlands.

Flyvesandet.

Langs Jyllands Vestkyst fra Blaavandsbuk til Skagen og paa Østkysten til henimod Frederikshavn findes et Bælte af Klitter eller Flyvesand, hvis Bredde varierer fra $\frac{1}{8}$ til $1\frac{1}{2}$ Mil. Hele Klitarealet paa denne Strækning anslaaes til 9 □ Mil. Paa Anholt, Læsø, ved Hornbæk og Lidsvilde og paa Gjedserodde findes Flyvesand.

Flyvesandet er afrundet Strandsand af meget forskjellig Størrelse. Paa nogle Steder er Sandet meget fint, paa andre meget grovt. Nedenstaaende Tabel viser Flyvesandets Størrelse fra forskjellige Steder:

Sandets Størrelse i Millimeter.	Tvorup ved Thisted $\frac{1}{2}$ Mil fra Havet.	Bordrup ved Varde 1 Mil fra Havet.	Fangs ved Havet.
fra 2—1 mm.	1,50	0,00	0,00
fra 1— $\frac{1}{3}$ mm.	57,32	3,54	0,00
under $\frac{1}{3}$ mm.	41,18	96,46	100,00
	100,00	100,00	100,00



Fig. 12. Udsret af en Isfel i Isbugten paa Spitsbergen.

Selv i de høje Klitters Top kan der findes grovere Sand. Det fine Flyvesand holder langt bedre paa Fugtigheden end det grovere; saaledes kan det fine Sand i Overfladen være tørt, medens det i et Par Tommers Dybde endnu kan være ganske fugtigt.

Flyvesandet indeholder ofte Jærnsand, der med Tiden ilter sig og farver Flyvesandet gulligt til lysebrunligt. Denne Farve har kun Flyvesandet et Stykke borte fra Havet og under Overfladen. Flyvesandet, der nylig er tilført fra Havet, og altsaa findes i dettes Nærhed, er hvidt. Flyvesand taget 1 Mil fra Havet indeholdt 0,05 % Jærnsand.

Flyvesandet er yderst fattigt paa Plantenæringsstoffer, kun det nylig opfastebe, der findes ved Havet, indeholder nogen fulsur Kalk, ofte 8—10 Gange mere end Flyvesandet længere inde i Landet. Denne fulsure Kalk er der tilstede i Form af Brudstykker af Havdyrskaller, men i Tidernes Løb opløser det fulsyreholdige Vand disse og fører dem ned i Dybden.

Nedenstaaende Tabel viser Procentindholdet af opløselige Stoffer i Flyvesandet fra Tvørup og Børdrup:

	Tvørup	Børdrup
Jærntveilte og Lerjord	0,284 %	0,237 %
Kalk	0,015 —	0,013 —
Magnesia	0,014 —	0,006 —
Kali	0,007 —	0,009 —
Fosforfyre	0,006 —	0,003 —
Humus i Overfladen .	0,410 —	0,280 —

Sandet ved Tvørup er bevoget med en kraftig Lyngvegetation, Sandet ved Børdrup med Lavarter.

Flyvesand taget ved Havet udfor Børdrup indeholdt 0,150 % Kalk.

Endstjøndt Flyvesandet indeholder saa faa Plantenæringsstoffer, saa trives der dog imellem Klitterne i det dybe Sand, hvor der er Læ og Fugtighed, en forholdsvis kraftig Trævegetation. Nedenstående Træarter have i en Klitdal ved Bordreup følgende Højde:

Bjergfyr . . . 16 Fod	Edelgran 15 Fod
Skovfyr . . . 30 —	Birk . . . 18 —
Østerrigsk Fyr 20 —	Rød El. . 18 —
Rødgran . . . 22 —	Eg 18 —
Hvidgran . . . 20 —	

Paa de høje vindudsatte Klitter trives der kun en tarvelig Fyrvegetation.

Paa det bare Flyvesand voger især Hjelme- og Marehalm; disse Planter fastholde med deres Rodnet Sandet saaledes, at det ikke mere flyver, og nu indfinder Lyng, Lavarter og flere Sandplanter sig, som ved deres Død og Formuldring skabe lidt Humus, der væsentlig forbedrer Sandets fysiske Egenskaber. Klitterne beplantes enten med Bjerg- eller Østerrigsk Fyr og andre haardføre Træarter, der ikke alene ere nøjsomme, men som kunne taale det barfse Klima og Havgusen.

Klitterne dannes ved de lave Kyster, hvor Bølgen kan opkaste Sandet, naar Vinden blæser lodret paa Kysten. Naar det opkastede Strandsand er blæst tørt af Vinden, saa fører denne det ind i Landet og aflejrer det, hvor der findes Læ; en Bragstump eller lignende kan saaledes give Anledning til Dannelsen af den første Klit, Havklitten. Denne har i Reglen en bestemt Form, det vil sige en vis Hældning mod Havet og mod Landet. Klittens Hældning mod Havet, dens Vindside, er i Reglen fra 5—10°, Hældningen mod Landet, Læfiden, omtrent 30°. Vindfiden er

indadbuget, hul, Læfiden udadbuget, krum. Klitten bevæger sig nu ved, at Vinden slæber Sandet op ad Vindsiden, der herved udhules, og aflejrer det ovre paa Læfiden.

Klitten bevæger sig altsaa ind i Landet ved at Vinden flytter Sandet fra Vindsiden over paa Læfiden, og denne kaldes da en Vandreflit. Eftersom Klitten flyttes længere ind i Landet og eftersom Vinde fra forskjellige Retninger tumle med den, saa taber Klitten sin oprindelige Form og danner dels ifolerede Høje, dels uregelmæssige Sandvolde.

Naar Havklitten er gaaet over til Vandreflit, dannes atter en ny Havflit.

Den Hastighed, hvormed Klitterne bevæge sig, eller den Strækning, som de flytte sig i et Aar, retter sig efter Vindens Styrke. Man har iagttaget, at Klitterne kunne bevæge sig fra 2—4" i Døgnet. Klitternes Højde er i Reglen fra 30—50 Fod, men Klitter paa henved 100 Fod ere ikke fjeldne. I Tvorup ved Thisted, circa $\frac{1}{2}$ Mil fra Havet, findes Klitter paa henved 100 Fods Højde, bestaaende af temmelig grovt Sand. Klitterne danne snart Høje, snart Sandvolde af betydelig Udstrækning.

Naar Flyvesandet ikke dæmpes, saa vedbliver det at bevæge sig ind over det flade Land, hvorved store Landstrækninger i Tidernes Løb kunne blive begravede under Sandet. Nu dæmpes her i Landet overalt Flyvesandet, for at hindre dets videre Udbredelse. Hvor Flyvesandet har lejret sig over Tørvemojerne, der er Tørven bleven stærkt sammenpresset og har dannet den saakaldte Martørv.

I Hederne kan der opstaa Klitter, hvor Lyngskjolden er bleven afbrændt, idet det underliggende Sand sættes i Drift af Vinden.

Hvor Hedesandet hortføres af Vinden, der blive Stenene tilbage og danne et Dække over det underliggende Sand, der saaledes ikke kan sættes i Flugt af Vinden.

Heri Danmark indtager Flyvesandet omtrent 12 □ Mil.

Tørve moserne.

Naar Plantelevningerne forraadne under Vand, hvor Lyset har Udgang, saa omsætte disse sig hurtig, ved det i Vandet værende Dyre- og Plantelivs Virksomhed, til Dynd, væsentlig Ekstremer og Levninger af Vanddyr. Naar Vandet derimod er bedækket af en tæt Plantevæxt, der udelukker baade Luften og Lyset og for en Del hæmmer Dyre- og Plantelivets Virksomhed, saa danne Plantelevningerne Humussyre, Tørv. Det paa Vandet vøgende Plantedække, der væsentlig bestaar af Mosarter, afgiver Materiale til Tørvedannelsen. Den dannede Humussyre opløses dels i Vandet og farver dette brunligt, dels aflejrer det sig paa Bunden som Tørv. Om Vinteren bundfældes den i Vandet opløste Humussyre, og Vandet bliver klart. Humussyren gennemtrænger en Del af Planteresterne i Moserne, hvorved disse kunne modstaa yderligere Forandring; derfor træffer man særdeles velbevarede Plantelevninger i Moserne, der kunne give Oplysning om Mosens Dannelse og Alder. Tørvedannelsen foregaar kun i koldere, tempererede Klimaer, saaledes f. Ex. i Nord- og Mellem Europa. I det høje Norden trykker Kulden Plantevæksten, og i Troperne er Varmen for høj, hvorved Formuldningsprodukterne blive Kulsyre og Vand. Tørven dannes i stillestaaende Vand, saaledes i smaa Søer, i sumpige Enge eller paa Steder, hvor det rindende Vand er standset af en frodig Plantevæxt.

Foruden visse Mosarter, særlig Hvid- og Grenmos, bidrage mange Sumpplanter til Tørvedannelsen.

Man skjelner imellem tre Slags Moser: Skov-, Kjer- og Lyngmoser.

Skovmoserne findes i Skovene eller hvor der har været Skov, og Skovtræerne have afgivet en Del af Materialet til Tørvene. De Træer, som man har fundet i disse

Moser, have givet et værdifuldt Bidrag til Kundskaben om Landets tidligere Klima, thi under Mosens Dannelse har Skovvegetationen vexlet, efter som Klimaet har forandret sig. Man har kunnet sondre flere Lag i Skovmoserne og i hvert Lag iagttaget særegne Træarter, der svare til et særegent Klima. Paa Skovmosens Bund, i Lerlagene, findes Levninger af Blade af Dværgbirken og Polarpile, der nu kun findes i det høje Norden. Disse Planter vorede her i Landet, den Gang Jøklerne trak sig tilbage, og da Klimaet her lignede Grønlands eller Spitzbergens. Paa disse Lerlag hviler et Lag med Bøvreaasp, et Træ, der antyder et koldt Klima; efter denne tager den egentlige Tørvedannelse sin Begyndelse med Gren- og Hvidmosserne. Derefter træffes større Lag med Levninger af Skovfyrrer og paa dette et større Lag med Levninger af Vinteregen, over dette træffes Ellen. Man kan altsaa sondre 5 Perioder i Skovmoserne, nemlig: Polarplanternes, Bøvreaस्पens, Fyrrrens, Vinteregens og Ellens, hvilke antyde, hvorledes Klimaet fra Istidens er gaaet over til Nutidens, se Fig. 13. Træerne,

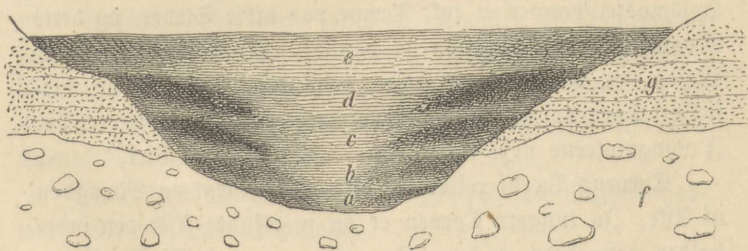


Fig. 13. Skovmose. a og b Dværgbirke- og Bøvreaस्पerioden, c Fyrrerperioden d Egeperioden, e Elle- og Bøgeperioden, f Ler, g Sand og Grus.

der findes i Moserne, ligge med Toppen ind mod Mosens Midte, hvilket antyder, at de have voret ved Mosens Rand, og efter som denne har udbredt sig, ere Træerne gaaede ud og ere styrte de ud i Mosen.

I Moserne findes en lys, graalig, harpigholdig Masse, der kaldes Lyseklyne, som brænder med lysende og ofende Flamme; den stammer fra Fyrretræernes harpigholdige Stammer.

Rjærmoserne ere enten dannede i hævede Havbugter, hvor de enten hvile paa Havsand eller Ler med Havdyr-faller, eller de ere dannede ved Randen af større Søer eller Aaer, hvor Plantevæksten har hæmmet Vandets Bevægelse.

Over Vandets Overflade har nu særlig Grenmosset bredt sig og ligesom ved Skovmoserne dannet et tykt Tæppe eller en Hængesæk over Vandet. I den øverste Del af dette vøyer Mosset og andre Sumpplanter, i den underste Del dø de bort og danne Tørv, der affætter sig paa Mosens Bund. Naar Tørvelaget fra Bunden har naaet Mostæppets Underflade, faa er Tørvedannelsen sluttet.

Lyngmoserne kaldes ofte Højmoser fordi de ere højest i Midten, hvor de vøye kraftigt, fordi der er mest Fugtighed.

De dannes i sumpige Heder eller paa andre sumpige Steder, saaledes paa Overfladen af Skov- og Rjærmoser. Hvidmosset danner et tykt Tæppe paa disse Steder, og dette Mostæppe vøyer foroven og danner Tørv forneden. Naar Mosen har naaet en vis Højde, indfinder Lyngen sig og fortætter Tørvedannelsen, og Hvidmossets Vægt ophører da. I Lyngmoserne vøye undertiden baade Fyr og Birk.

Tørvens Værdi retter sig efter dens Vægt og Mængden af Afke. Jo tungere Tørven er og jo mindre Afke den indeholder, desto bedre er den. Tørv har meget forskjellig Vægt.

Løs Lyngtørv vejer	14—16	Pd. pr.	Kubikkfod,
Fast Lyngtørv . . .	20—26	— — —	
Uttet Skovtørv . .	35	— — —	
Zydsf Martørv . .	60—70	— — —	
Sjællandsf Martørv	70—78	— — —	

Martørn er Lørn, der er sammenpresset af Flyve-
sandet.

Lørnen indeholder i Reglen mere Aske end der svarer
til de Plantelevninger, hvoraf den er opstaaet. Den større
Askemængde hidrører fra, at Lørnen har absorberet de i
Vandet opløste uorganiske Bestanddele.

Af Kvælstof kan Lørnen undertiden indeholde et Par
Procent.

Myremalm eller Mosemalm findes i Moserne og er
dannet i disse af Jærniltet i den omgivende Jordbund. Det
bestaaer af Jærntveilte og Sand. Jærnmængden er saa be-
tydelig, at man tidligere har udbundet Jærn deraf.

Lørvedannelsen foregaaer overordentlig langsomt, saa
at Lørvens Gjenvæxt er uden Betydning; vel synes det,
som om friskgravede Lørvegrave med Tiden luffe sig, vove
sammen, men dette hidrører fra, at Lørnen fra Siderne og
Bunden presser sig sammen i Graven.

De Levninger af Planter og Dyr, der findes i Moserne,
ere Vidnesbyrd om disses Alder eller Dannelsesetid; saaledes
findes der Levninger dels af uddøde, dels af tidligere i Dan-
mark forekommende Dyr, saaledes: Knogler af Mamutdyret
(en uddød Elefantart), af Uroren, Bisonoren, Rensdyret,
Elsdyret, Bjørnen, Ulven, Løssen, Bildsvinet, Bæveren og
Moseskildpadden, samt spaltede Knogler og Flintfjiler fra
Stenalderen.

Plantelevningerne vise hen til Istiden som Begyndelses-
tiden for Mosernes Dannelselse.

De største Mosedannelser findes i Jylland, saaledes er
Mosepartiet i Bendtsyssel ved Gaarbojsø 5000 Tdr. Land,
Moserne ved Nyaa med den store Bildmose 20,000 Tdr.
Land, Moserne ved Lindenborg med den lille Bildmose
15,000 Tdr. Land o. fl.

Paa Sjælland ere Moserne ved Hallebyaa 8000 Tdr.
Land, Rjongsmosen 1600 Tdr. Land, Holmegaardsmose

800 Tdr.; tillige findes store Mosestrækninger i Nærheden af Kjøbenhavn og i Nordostsjælland. Paa Fyen findes der kun faa Tørvemoser, paa Lolland og Falster endnu færre.

Danmarks Mose-Areal angives til 42 □ Mil.

Paa Derne findes der 1 Td. Land Mose for hver 44 Tdr. Ld. I Jylland findes der 1 Td. Land Mose for hver 12 Tdr. Ld.

De vandførende Lag.

Af Regnen, der falder paa Jordens Overflade, trænger kun en vis Mængde ned i denne, en Del fordamper, en anden Del finder langs Jordens Overflade Vej til Vandløbene. Den Del, der trænger ned i Jorden, vedbliver at synke, saalænge indtil det naar et uigjennemtrængeligt Lag, til hvilke man hos os regner Ler- eller Kalklagene (ifke Færekalk eller Limsten).

De egentlig vandførende Lag, det vil sige de, hvis Mellemrum imellem Smaadelene ere faa store, at de let lade Vandet trænge gjennem, ere Sandlagene.

I vor Jordbund er det væsentlig Kullestensleret, der repræsenterer de uigjennemtrængelige Lag, Kullestenssandet det vandførende. Ler- og Sandlagene veksle nemlig hyppig i vor Kullestensdannelse.

Kullestensleret er egentlig ifke uigjennemtrængeligt for Vand; tværtimod, dette siver bestandig derigjennem, men Vandet bevæger sig yderst langsomt igjennem Lerets fine Mellemrum, saaledes, at Leret i Forhold til Sandet maa betragtes som ifke vandførende. Grundvandet i Jorden, hvis Højde iagttages i Brønde, Mergelgrave og Vandhuller, er den Højde, hvori Vandet staar i Jorden, og er altsaa den Dybde, hvortil Regnvandet vil synke. Grundvandet i Jorden har altid et Fald, hvorefter det bevæger sig i de vandførende Lag; naar det en Hældning eller Skrånt, da

træder det frem i Overfladen og danner en Kilde. Da nu Grundvandet staar højere i den regnfulde Aarstid, saa løbe Kilderne ogsaa stærkest i denne, medens de i den tørre Tid, naar Grundvandet staar lavt, enten løbe meget lidt eller helt ophøre. Kildernes Vandmængde retter sig efter Grundvandspejlets Højde. Naar det vandførende Sandlag ligger imellem dalformige Lerlag (se Fig. 14), da kan Vandet

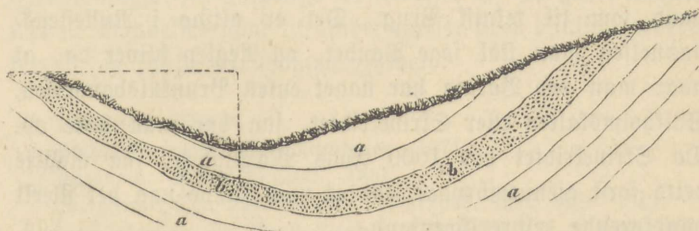


Fig. 14. a vandtætte Lag, b vandførende Lag, c en Boring.

ikke bevæge sig frem til Overfladen og danne en Kilde; gjennemborer man derimod det øverste Lerlag, da træder Vandet frem som en Springkilde paa Grund af det Tryk, Vandet i de højere Dele af Sandlaget udøver. De Kilder, der komme fra dybere liggende Sandlag, have et langt større Vandforraad, og deres Vandmængde og Temperatur er ikke paavirket af Aarstiderne. Disse Kilder kaldes Bæld, deres Temperatur er altid Landets Middeltemperatur, hos os omtr. 8° C.

Naar Spørgsmaalet drejer sig om, hvor man skal søge Vandet i vor Jordbund, da bliver Svaret: i de vandførende Sandlag i vor Kullestensdannelse eller der, hvor Kullestensdannelsen hviler paa uigjennemtrængelige Kalksten, som Saltholmskalken eller Skrivekridtet.

Kjøbenhavn faar sin Vandforsyning fra Kullestensdannelsen, der hviler paa Saltholmskalken imellem Rjøge, Roeskilde og Kallebodstrand. Alt Vandet, der siver igjennem

hin Kullestensdannelse, løber i Kullestensgrus, der hviler paa den heldende Saltholmskalk, ud i Kallebodstrand. Brønde, der bleve borede ved Hærrestrup ned til dette Gruslag gave 80,000 Tdr. Vand i Døgnet. Underordnede Gruslag i selve Saltholmskalken samt yngre Grønsand have vist sig at være vandførende.

I Brunfulsformationens Sandlag har man fundet Vand, men dette har været ubrugeligt saavel til Drikkevand som til teknisk Brug. Det er altfaa i Kullestensdannelsen man skal søge Vandet, og Reglen bliver da, at naar man ved Boring har naaet enten Brunfulsdannelsen, Saltholmskalken eller Skrivekridtet, saa bør man høre op. Da Skrivekridtet har 1000 Fods Mægtighed, saa maatte dette først gjennembrydes, før at man kunde naa det stærkt vandførende, ældre Grønsand.

Det kulsyreholdige Vand opløser den kulsure Kalk i Kridtdannelserne, hvorved der opstaar hule Rum; naar disse Rum, der i Reglen kun ere faa Linier høje, paa større Strækninger styrte sammen paa Grund af Kullestensdannelsens Vægt, saa fremfalde de Jordskjælv. Jordskjælvne hos os skyldes denne Aarsag, og de yttre sig ogsaa i den Retning, hvor Kridtdannelsen nærmer sig Overfladen. Den kulsure Kalk, som Vandet har opløst, affætter den igjen dér, hvor det træder frem som Kilde; thi Vandet afgiver dér en Del af den Kulsyre, der holder den kulsure Kalk opløst. Den affatte kulsure Kalk er porøs og indeholder ofte Aftryk af Blade, den kaldes Kildekalk eller Kalktuf. Ved Viborg, ved Vintremøller ved Holbæk og ved Roskilde findes der betydelige Lag af Kildekalk.

Henviſninger til udførlige Beſkrivelſer af de her i Bogen nævnte Dannelſer ſamt til Underſøgelſer over danſke Jorders kemiske og fyſiſke Gjendommeligheder.

Landbruksordbogen.

Fogh: Geologiens Grundſætninger. 1874.

Puggaard: Nøens Geologi. 1851.

Steenſtrup: Om Løvmoſerne. Videnskab. Seltf. Afh. 1842.

Forchhammer: Om Marſk, Dynd og Løv. Tidſkr. f. Landøkonomi. 1865.

Colbing: Grundvandets Bevægelse i Jordbunden. Samme Tidſkr. 1872.

Johnſtrup: Fugtighedens Bevægelse i Jordlagene. Videnskab. Seltf. Afh. 1868.

— Fagefalken i Fagebakke. Samme Sted.

— Om Jordbundens Dannelse i Danmark. Tidſkr. f. Landøkonomi. 1869.

— Grønſandslagene i Danmark. Samme Tidſkr. 1872.

— Hævningſfenomenerne i Nøens Klint. Standv. Naturforſkermødets Forh. 1873.

— Om Grønſandet i Sjælland. Naturhiſt. Forenings Tidſkr. 1876.

— Jyllands geognostiſke Forhold. Foredrag i Landmandsmødet 1877.

C. Müller: Om Vegetationsvandet. Tidſkr. f. Skovbrug. 1. Bind.

— Om Bøgemuld og Bøgemor. Samme Tidſkr. 3. Bind.

J. C. la Cour: Varmens Bevægelse i Jordbunden. Kgl. Landhuſholdningsſeſtſkabs Beretning. 1861—62.

Petri: Nogle Jordanalyſer. Tidſkr. f. Landøkonomi. 1871.

Forfatteren: Analyſer af Hedejord. Tidſkr. f. Skovbrug. 1. Bind.

— Om Lyngſtjoldens Udluſtning. Samme Tidſkr. 2. Bind.

— Nogle kemiske Underſøgelſer af Jordbunden i Bøgeſtøve. Samme Tidſkr. 3. Bind.

- Forfatteren: Undersøgelser over Varmens Bevægelse i Jordbunden.
Tidstr. f. Landøkonomi. 1880.
- Knops Jordboniteringsmethode anvendt paa danske
Jorder samt en Undersøgelse af deres Absorbtions-
evne. Samme Tidstr. 1880.
- Chilsalpeterets, Kogsaltets og Chloralkaliumets kemiske
Virninger i Jordbunden. Samme Tidstr. 1881.
- Undersøgelse over Grandeaus Methode til Bestemmelsen
af en Jords Frugtbarhed. Samme Tidstr. 1881.
-

Indhold.

	Side
Jordbundens Bestanddele	1
Bejrsmulringen	3
Skelet og Finjord	7
Ler og Lerjorder	9
Sand og Sandjorder	11
Kulsur Kalk, Mergel	14
Humusstofferne	18
Over- og Undergrund	25
Jordens Absorptionsevne	26
Barmen i Jordbunden	32
Bandet i Jordbunden	39
Midler til Jordbundens Forbedring	45
Drainvandet	47
De plantenerende Stoffer i Jordbunden	51
Jordbundens øvrige Bestanddele	58
Jordbundens Bedømmelse	59
Jordanalyserne	59
Danmarks Jordbundsforhold	70
Strivekridt	71
Nyere Kridt	75
Brunkulsdannelsen	80
Kullestensdannelsen	85
Kullestensler	86
Kullestenssand	88
Hederne	89
Glyvesandet	97
Tørvemoserne	102
De vandspændende Jordlag	106

P. G. Philipsens Forlag.

Carl Fogh:

Geologiens Hovedsætninger.

Fremstillet

med særligt Hensyn til de hjemlige Forhold.

Med 125 Illustrationer.

Pris heftet i smukt Omflag 3 Kr. 50 Øre; indb. 4 Kr.


Dagbladet: „Vi anbefale det til Enhver, der ønsker at faa et klart Overblik over Geologiens Væsen og Grundsætninger, og særlig til alle dem, der specielt ønske at erholde Kundskab om Danmarks Geologi. Bogen er særdeles smukt udstyret, og Forfatteren har forsynet den med en stor Mængde meget smukke Afbildninger.“

Illustreret Tidende: „Det er en baade smuk og god Bog, som Forfatteren her har leveret, og formentlig vil en talrig Kreds af Læsere vise, at en saadan, med Klarhed og Kyndighed skreven Haandbog i Geologien er et Værk, hvortil der er Behov. „Geologiens Hovedsætninger“ frembyder et rigt og interessant Emne, og Forfatteren synes os gjennemgaaende at have behandlet det med Held.“

Overlærer Foghs Geologi er bestemt saavel for Stolen som til Privatbrug; den er smagfuldt udstyret, navnlig med en Række fortrinlige Illustrationer til Oplysning af Teksten.



Th. Bergh's lith. Inst.

 Rulle

P. G. Philipsens Forlag.

Carl Fogh:

Geologiens Hovedsætninger.

Fremstillet

med særligt Hensyn til de hjemlige Forhold.

Med 125 Illustrationer.

Pris heftet i smukt Omflag 3 Kr. 50 Øre; indb. 4 Kr.

Dagbladet: „Vi anbefale det til Enhver, der ønsker at faa et klart Overblik over Geologiens Væsen og Grundsætninger, og særlig til alle dem, der specielt ønske at erholde Kundskab om Danmarks Geologi. Bogen er særdeles smukt udstyret, og Forfatteren har forsynet den med en stor Mængde meget smukke Afbildninger.“

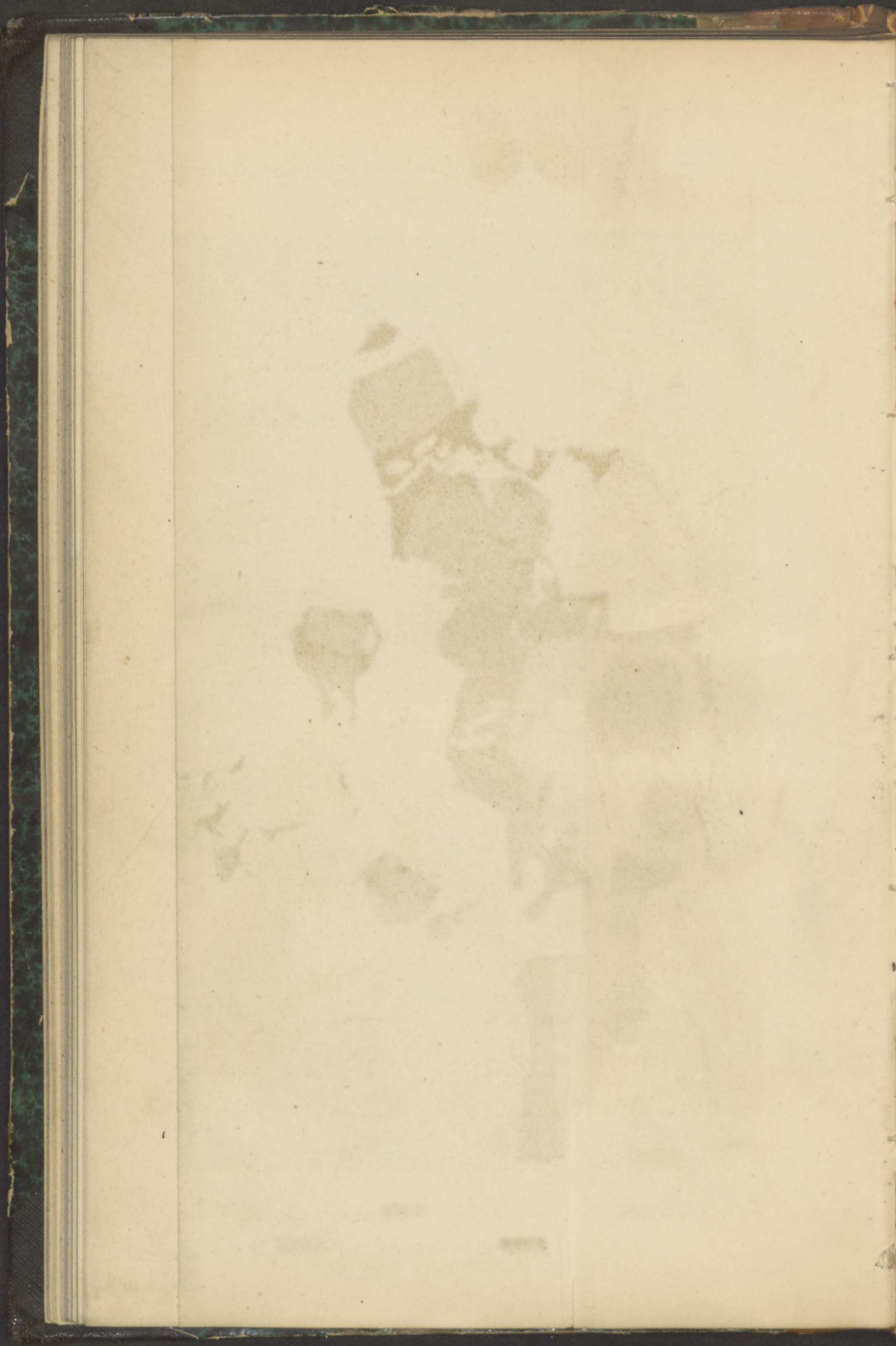
Illustreret Tidende: „Det er en baade smuk og god Bog, som Forfatteren her har leveret, og formentlig vil en talrig Kreds af Læsere vise, at en saadan, med Klarhed og Kyndighed skreven Haandbog i Geologien er et Værk, hvortil der er Behov. „Geologiens Hovedsætninger“ frembyder et rigt og interessant Emne, og Forfatteren synes os gjennemgaaende at have behandlet det med Held.“

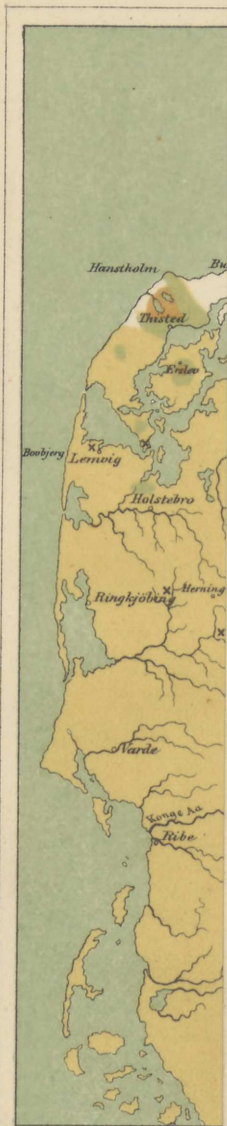
Overlærer Foghs Geologi er bestemt saavel for Skolen som til Privatbrug; den er smagfuldt udstyret, navnlig med en Række fortrinlige Illustrationer til Oplysning af Teksten.

Jordbundskort over Overfladedannelserne.



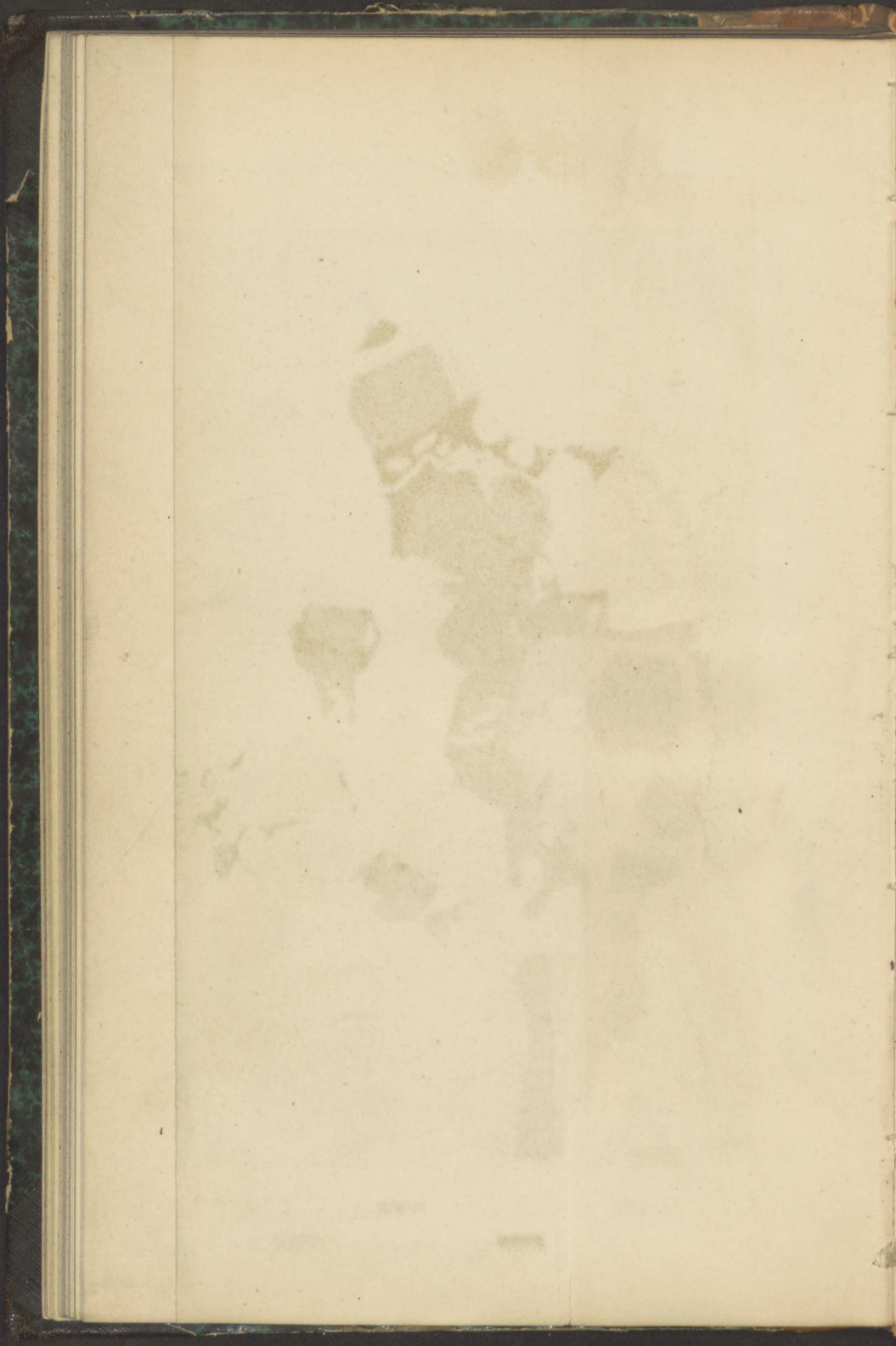
Th. Bergh's lith. Inst.





Th. Bergh's lith. Inst.

Skrev



Jordbundskort over de dybere Dannelser.



Th. Bergh's lith Inst.

Skrivekridt.
 Nyere Kridt.
 Brunkulsdannelsen.

x Brunkul.

