

som have afblomstret og ere blevne gamle, og begge Sorters Volumen er dog det samme. Rug og Byghjørner, Værter etc. ere, endstjøndt de ved at blandes med Haffelse indtage et passende Volumen, ikke lette at fordoie for Hornqvæget; men dersom de enten straaes eller koges, fordoies de meget godt, uden at deres Volumen derved synderligen forandres.

Danmarks Jordbund i Forhold til Plantevæxten.*)

To populære Forelæsninger holdte i den naturhistoriske Forening,
Vinteren 1849—50,

af

G. Forchhammer.

Hundrede Gange hører man det Spørgsmaal opkastet, hvoraf Planterne egentlig leve, hvilken deres sande Føde er, og hvorfra denne Næring igjen bliver erstattet, naar den er fortæret af Planterne. Vi vide, at

*) Nærværende Afhandling findes vel allerede i Hr. Etatsraad Professor Schouws „Dansk Tidsskrift“ Nr. 22, 1850, men da den maa have særlig Interesse for Landmænd, og da der muligt iblandt disse gives Mange, som ikke have fundet Leilighed til at giøre sig bekendte dermed, har jeg troet at burde optage Afhandlingen her med Bedkommendes mig dertil velvilligen givne Samtykke, og saaledes efterkomme en til mig fra flere Sider rettet Opfordring. u d g.

en Del af Planteføden kommer fra Luften, Ingen tvivler paa at Vandet er et vigtigt Næringsstof for Planterne, maaskee det vigtigste af Alle, den daglige Erfaring viser, at Planterne udtrække nærende Stoffer af Jordbunden, og at denne omsider bliver ufrugtbar, naar den udtrukne Planteføde ikke bliver tilbagegivet.

Mennestene behøve sjældent at drage Omsorg for at Bærterne faae deres luftformige Næring; vi vide at denne især bestaaer af Kulsyre, at denne Kulsyre, endstjøndt den ikkun udgjør en meget ringe Deel af Atmosphæren ikke desmindre er tilstrækkelig til at afgive den store Masse Kulstof, der i hvert Dieblif optages af Planterne, thi der ere Aarsager tilstede, der stadigen tilføre Atmosphæren den Kulsyre, som Planterne forbruge, og formedelst dette stadige Kredsløb er en Kulsyremængde, der ikke overstiger 2000 af Atmosphærens Rumfang tilstrækkelig til at vedligeholde hele Jordens Plantevært. Alt hvad Planterne fordré er en Omskiftning af Luften. Enhver, der har beskæftiget sig med Planternes Dyrkning, veed at Luften omkring dem maa fornyes. I den frie Luft skeer denne Fornyelse ved Binde, og ved den formedelst Opvarmningen og Afkjølingen frembragte op og nedad gaaende Luftstrøm, og naar vi dyrke Planter i Huus, er en kunstig Fornyelse af Luften nødvendig, hvis de skulle trives. Vel maa man antage, at denne Luftfornyelse omkring Planterne ligesom den omkring Dyrene for en stor Deel er nødvendig for at skaffe ubaandede og uddunstede skadelige Bestanddele bort, men ligesaa sikkert er det, at den behøves for at skaffe de ved Berøvelsningen imellem det levende Væsen

og Luften fortærede Stoffer tilveie. Selv om denne Erstatning af Atmosphærens, ved Planterne borttagne, Kulsyre ikke i hvert Dieblif skulde holde lige Skridt med Forbrugen, er den hele Masse af Kulsyre, der forekommer i vor Atmosphære, saa uhyre stor, at en lille Uregelmæssighed ikke kan have nogen isinesaldende Virkninger. Atmosphærens Kulsyre veier nemlig efter de nyeste Undersøgelser 8600 Billioner Pund, og jeg har ved en tidligere Leilighed allerede anført, at Træerne i en Skov vilde behøve 9 Aar for at fortære den Kulsyre, der findes i den lodret over Skoven staaende Atmosphære. Mennesket har ifkun en ringe Indflydelse paa disse Atmosphærens Forhold til alle fritvørende Planter. Virkningerne ere saa store, de ere afhængige af saa omfattende Naturbevægelser, at vor Indvirkning er forsvindende.

Med Vandet forholder det sig i visse Henseender paa samme Maade. Planterne optage det fra Jordbunden, fordele det i deres Kar og enkelte Organer, og lade det fordampe fra deres Overflade, hvorved det gaaer over i Atmosphæren for at vende tilbage til Jorden i Form af Dug og Regn. Dette Kredsløb er som enhver veed aldeles nødvendigt til Planternes Væxt, og det er rimeligt, at en svag men stadig elektrisk Strøm, der foranlediges ved denne Fordampning, spiller en væsentlig Rolle ved Plantens hele Udvikling, og dens enkelte Stoffers Dannelse. Ogsaa disse Forhold ere afhængige af store almindelige Naturbevægelser, men Menneskets Indflydelse er her allerede kjendelig; han kan ved Skovplantning tiltrække

Regnen, og ved kunstige Bændinger tildeels erstatte det Vand, som Naturen i sin regelmæssige Gang har negtet enkelte Egne hele Aar igjennem, og andre Lande til bestemte Aarstider. Som et af de mærkværdigste Exempler paa en Forandring i Regnmængden ved Menneffets Indflydelse anføres Egypten, hvis Regnmængde skal have taget meget betydelig til siden Nephmet Ali har foretaget meget udstrakte Træplantninger. Det Hele trænger alligevel til nærmere Undersøgelse.

Det er neppe nogen Tvivl underkastet, at artesfiske Boringer, naar det engang lykkes at kunne udføre dem med langt ringere Omkostninger, end der nu udfordres, ville kunne udøve en væsentlig Indflydelse paa Landenes Plantevært, deels ved det Vand, som de bringe til Overfladen, deels ved den Varme, som dette Vand medfører.

Bandet tilfører Planterne Næringsstoffer fra Jorden, og det synes afgjort at ifkun saadanne Stoffer, der kunne opløses af Vandet optages af Planterne og kunne tjene til deres Ernæring. Disse Stoffer ere tildeels de samme, som tilføres Planterne igjennem Atmosfæren, som f. Ex. Kulshyre, deels derimod og det for Størstedelen saadanne, der ifkun findes i Jorden eller i Vandet, medens deres Modstand imod Fordampningen forhindre dem i, at danne en Deel af Luften. Det er meget sandsynligt, at alle de Grundstoffer, som vi overhovedet kjende, spille en meer eller mindre vigtig Rolle ved Planternes Ernæring, og ligesom den kemiske Analyse udvikles, og man kan opdage mindre Qvantiteter af de forskjellige Substantser, finde vi disse

Substanser i Planterne. Tidligere kjendte man Flus-
syren eller rettere sagt dens væsentlige Bestanddeel Fluor
vel i Dyreriget og man sluttede deraf, at denne Flus-
syre enten aldeles eller idetmindste tildeels maatte hid-
røre fra Bærtriget, men først nu har man fundet det
umiddelbart i Planterne. Før kjendte man Jod ikkun
i Havets Planter, nu har man ogsaa fundet det i Land-
jordens Sumpplanter; Kobber har man, som det synes
som væsentlig Bestanddeel, fundet i flere af vore Næ-
ringsmidler af Planteverdenen, saasom Hvede og Kaffe,
og ganske nylig har en dygtig Chemiker endog paastaat
at have fundet Sølv, Kobber og Bly i Tangarterne.
Saaledes vil det sandsynligviis gaae med alle Grundstoffer,
man vil omsider opdage Planter, der med Forkjærlighed
optage snart det ene, snart det andet enten af Vandet eller af
Jordbunden, og hvor dette skeer regelmæssigen kan man
neppe omtvile, at de jo ere nødvendige til Plantens
Liv og Udvikling, men Videnskaben er endnu langtfra,
at have opnaaet den Bestemthed og Sikkerhed, at man
turde vove at bestemme disse fine Forhold. Derimod
er der Stoffer, der forekomme i Planteverdenen i en
saadan Mængde, og med en saadan Stædighed, at vi
fortrinsviis kunne betragte dem som plantenærende.
Iblandt disse nævner jeg Kulstof og Ilt, som Plan-
terne i Form af Kulsyre optage af Luften, af Vandet,
af Jordbunden, og som ere de vigtigste af alle plante-
nærende Stoffer. Dernæst Brint, som Planterne ude-
lukkende optage af Vandet, hvoraf det udgjør en væ-
sentlig Bestanddeel; dernæst Dvælstof, som vel udgjør

Hovedbestanddelen af Atmosfæren, men enten slet ikke, eller ikkun i meget ringe Mængde og under særdeles Omstændigheder i denne Luftform kan optages af Planterne. Derimod synes det, som om den store Indflydelse Jordens Udluftning og Fiindeling ved Bearbejdelsen udøver paa dens Frugtbarhed for en stor Deel beroer paa Indsugningen af Dvælstoffet og Iltten og deres Forvandling til Salpetersyre, og saaledes optage Planterne Dvælstoffet af Vandet og især af Jordbunden, naar det har indgaaet Forbindelser, især med Ilt eller Brint, med den største Begjærlighed. Landmændenes Bestræbelser have hidtil gaaet ud paa, at skaffe Planterne deres Dvælstofnæring i den størst mulige Mængde, og man har søgt at opnaae det ved at anvende almindelig animalst Gjødning, Guano og selv Salpeter. Udelukkende af Jordbunden og Vandet optage Planterne Kisel i Form af Kiselsyre, Phosphor i Form af Phosphorsyre, Svovl i Form af Svovlsyre, Chlor i Form af Kogsalt, Jod i Havvandet og efter de nyeste Undersøgelser ogsaa i Ferskvandet, Fluor især som Fluorcalcium eller Flusspath. Endvidere Kali eller Potasse i mange Forbindelser, Natron især som Kogsalt, Kalk, næsten udelukkende som fulsuur Kalk af Kalksteen og Mergel, Magnesia, saagodt som aldeles fra en ringe Mængde fulsuur Magnesia, der ledsager Kalken, Leerjord, hvis den overhovedet findes i Planterne, fra Leret, og Jern samt Mangan fra en Mængde Indblandinger, hvori disse særdeles meget udbredte Metaller forekomme i vor Jordbund. Foruden de

nævnte Forbindelser af de, som Plantenæring især vigtige Grundstoffer, forekomme der en stor Mængde andre, men for at ethvert plantenærende Stof skulde kunne være gavnligt for Bærterne, synes det at være en usædvanlig Betingelse, at det enten maa findes i Atmosfæren eller være opløseligt i det Vand, hvormed Planterødderne komme i Berøring.

Det Vand, der gennemstrømmer Jorden i sine Mellemrum er ikke reent Vand, det indeholder Kulsyre, som hidrører deels fra Atmosfæren, deels fra Planter- og Dyrestoffers Forraadnelse og Gæring overhovedet, hvorved der altid dannes Kulsyre, deels fra Virkninger, der foregaae dybt nede i Jorden, og hvorved der meget ofte frembryde store Mæsker af Kulsyre. Vandet indeholder desuden ikke sjældent Humussyre, saaledes f. Ex. alt det Vand, der kommer fra Torvmøser og lignende Dannelser paa Overfladen, og som ved sin brune Farve antyder netop Tilstedeværelsen af humose Bestanddele. Det er ved Hjælp af disse to Syrer, at Vandet opløser en Mængde Substantser, som det rene Vand ikke er istand til at optage; selv mange Stene kunne ikke modstaae den vedvarende Indvirkning af kulsuurt og humussuurt Vand, og Planterne faae derved deres vigtigste Næringsstoffer fra Jorden.

Det er velbekjendt, at man med Gjødningen leverer Jordbunden de uorganiske Bestanddele tilbage, som Planterne have udtrukket deraf, og desforuden gaer ved Hjælp af Gjødningen en stor Mængde Kulstof og Dvælstofforbindelser over i Jordbunden, hvis Be-

stændele Planterne have faaet ad en anden Wei. Nye Planter, som vore paa samme Plet, hvor de Planter levede, der tjente til Føde for Dyrene, hvis frugtbar-gjørende Levninger ere vendte tilbage til Jorden, be-nytte disse til deres egen Udvikling, og saaledes finder et vedvarende Kredslob Sted, hvor de plantenerende Stoffer, ved Hjælp af Vandet fra Jordbunden gaae over til Planterne, fra Planterne til Dyrene og fra Dyrene atter tilbage til Jordbunden. Disse Stoffer vende al- ligevel ikke tilbage i samme Tilstand, hvori de oprin- deligen findes i Jordbunden; de have for en stor Deel indgaaet andre Forbindelser, og uden at jeg her nær- mere vil angive, hvori de Forandringer bestaae, de have undergaaet, skal jeg blot fremhæve, hvad der her er det vigtigste. De ere nemlig blevne mere opløselige i Vand, end de vare for. Heri bestaaer for en stor Deel Forskjellen imellem det, Landmanden kalder den dyrkede Jord i Modsætning til den raa Jord, de samme Elementer til Frugtbarhed findes for en stor Deel i denne som i hiin, men i den dyrkede Jord ere de let tilgængelige for Planterne, af den raa Jord deri- mod udtrækkes de iffun langsomt, og Planterne opnaae derfor ikke en saa frodig Væxt.

Mangfoldige ere de Midler, som Landmanden be-nytter for at bringe denne døde, ikke frugtbringende Jord- capital til Nytte, og at sætte den i en livlig og raft Circulation, og hvis det var tænkeligt, at en Landmand kunde sætte den hele Capital af frugtbare, plantenerende Stoffer saaledes i Virksomhed, at Planterne kunde ud- trække dem i en eneste Vegetationsperiode, i et Aar,

vilde et saadant Forhold være det gunstigste for ham. Men hvis han efter Aarets Forløb ikke bragte denne Frugtbarheds-Capital tilbage til Jordbunden, vilde denne iffun forsaavidt kunne bære noget, som tilflydende Vand tilførte nye Næringsstoffer, eller de fra en dybere Jordbund ved Hjælp af Vandets Fordampning og Haarrørs-kraften stige op til Planterødderne. Et af de vigtigste Midler, som benyttes til raa Jorders Opdyrkning er Gjødning, der giver den spæde Plante let fordøielige Næringsstoffer, indtil den har vunden saamegen Kraft, at den ogsaa kan optage de Stoffer, der ere mindre forarbejdede. Et andet Middel, som hos os anvendes i en meget stor Maalestok for at opnaae det samme, er Mergelen, hvis Kalk med Væthed tilføres Planterne, virker overordentlig gavnlig for deres Udvikling og derved tvinger Planten til at opsuge ogsaa de andre, i Jorden forekommende Næringsstoffer. I Grunden virker enhver Substant, der tilfører Planten et enkelt af dens Fødemidler saaledes, at den derved foranlediger den til at udtrække ogsaa de øvrige nærende Stoffer af Jordbunden, og derfor virke alle disse eensartede, saakaldte kunstige Gjødningsmidler snart gavnligt, snart skadeligt. De virke gavnligt, hvor Jorden har oprindeligt en stor Frugtbarheds-Capital, idet de ved Hjælp af dens forsøgede Kraft sætte Planterne istand til at samle og udtrække de nærende Stoffer, de virke skadeligt, hvor Jordbunden oprindeligen indeholder meget lidt eller Intet af plantenærende Stoffer, idet de for en kort Tid foranledige en frodigere Udvikling, der af Man-

gel paa passende Næringsstoffer ikke kan vedligeholdes og derfor snart aldeles ophører.

Der gives iffun et eneste, til alle Fordringer svarende Gjødningsmiddel, det er den animaliske Gjødning selv, og naar man betænker, at den indeholder alle de af Jordbunden optagne, plantenerende Stoffer og altsaa fører dem tilbage til Jordbunden, vil man indsee, at det er aldeles umuligt ved nogetsohmhelst kunstigt Gjødningsmiddel at erstatte den animaliske Gjødning, med mindre man kan give hiint aldeles de samme Bestanddele i samme Forbindelse, som denne indeholder. Man kan derfor om alle disse kunstige Gjødningsmidler paaataae, hvad der er sagt om Mergelen, at dens væsentlige og varige Nytte bestaaer deri, at den forøger Gjødningsmængden, ikke blot forøger den ved at fortynde dens Masse, men ved at tvinge Planterne til at udtrække langt større Mængde kraftige, plantenerende Substantser af Jordbunden, som da ved Kredsløbet tilflyder den igjen.

Men naar Gjødningens plantenerende Substantser oprindeligen hidrøre fra Planterne, og igjennem dem fra Jordbunden, som modtager dem tilbage igjennem Gjødningen, saa bevæge vi os i en Kreds, og Enhver maa naturligviis opfaae det Spørgsmaal, hvor er Begyndelsen, hvorfra hidrører oprindeligen Planternes igjennem Roden optagne Næringsstoffer? Det ligger allerede i hele den Fremstilling, jeg har brugt, at jeg antager at Jordbunden oprindeligen indeholder denne Kilde til Frugtbarhed, at den lange Række af paa hinanden følgende Planter ikke har gjort andet, end at

udvikle denne oprindelige Spire, og ved at gjøre Næringsstoffet mere opløseligt ogsaa gjøre det lettere tilgængeligt for Planterne.

Det næste Spørgsmaal er da dette, hvilke enkelte Dele af Jordbunden levere de omtalte Bestanddele? Vor, ligesom enhver anden Jordbund, er med Hensyn til sine Hovedbestanddele fremkommen ved Forstyrrelse af Jordens faste Klippeforpe. Den bestaaer altsaa af Mineralier, hvoraf en Deel ikkun mekanisk ere forstyrrede d. v. s. knuste, en Deel derimod kemisk forandrede ved forskjellige andre Indvirkninger. Hovedbestanddelen af vor og de fleste andre Jordbundsarter er Sand, som er reen Kiseljord, og som saadan kunde antages at være plantenærende; men da Sandets Kiseljord er aldeles uopløselig i det Vand, hvormed den kommer i Berøring i Jordforpen, kan den ikke optages af Planterne, og virker, som man udtrykker sig, udelukkende mekanisk, d. v. s. den forøger Jordbundens Gjennemtrængelighed for Rødderne, for Vandet, for Atmosphæren. Næst efter Sandet udgjør Leret Hovedbestanddelen i vor Jordbund, og forsaavidt som dette er reent, er det heller ikke plantenærende, thi hverken dets Kiseljord, eller dets Leerjord kan opløses i det Vand, hvormed det kommer i Berøring, og kan da heller ikke tilføres Planterne i opløst Tilstand. Men i vor Jordbund forekommer Leret aldrig reent, det har den Egenskab at optage og binde en Mængde andre Substantser, som ere udmærket plantenærende, og derved forsinket deres Udvasning, medens det ikke forhindrer Plante-

rødderne i at optage dem. Jeg vil her kun nævne to af de allervigtigste Stoffer med Hensyn til Planternes Ernæring, som saaledes bindes af Leret, nemlig Phosphorsyre og Kali, og det vil siden blive viist, at Leret ved denne Indvirkning bliver overordentlig gavnligt for Jordbunden. Det virker endvidere derved, at det binder Vandet og forhindrer dets Fordampning, medens det ikke hindrer Rødderne i at optage det.

Dernæst indeholder vor Jordbund paa de fleste Steder Kalk, der virker gavnligt paa vore dyrkede Planter, men er, hvad jeg allerede tidligere har kaldet et eensidigt Gjødningsmiddel, og kan ligesaa lidt, som Sand og Leer, være ene Aarsag til Jordbundens Frugtbarhed, hvilket bedst bevises derved, at den rene Kalkjord aldeles ikke er frugtbar. Foruden disse Hovedbestanddele af vor Jordbund, indeholder den endnu nogle andre, i ringe Mængde, blandt hvilke jeg her vil fremhæve een, som jeg anseer for det væsentligen frugtbargjørende Mineral. Dette er Glimmeren, et Mineral, som man let kan kjende derved, at det danner tynde, stærktglindsende, bølgede Blade, af forskjellige Farver. Den mangler næsten aldrig i vor Leerjord, og endskjøndt den er sjeldnere i Sandjorden, er der enkelte Sandpartier her i Landet, som indeholder den i betydelig Mængde. Glimmerens Bestanddele ere Kiselsjord, Leerjord, Zernitte, Magnesia, Kali, Phosphorsyre og Flusysyre, hvoraf de allerfleste ere udmærket plantenerende. Foruden disse Glimmerens Bestanddele behøve Planterne især Kalk, Kogsalt og Svovlsyre, hvoraf den sidste findes i en paafaldende ringe Mængde i vor Jordbund. Kogsaltet i

vor Algerjord hydrører fra det Søvand, der engang har bedækket hele Danmark, og som i de Aartusinder, der ere forløbne siden den Tid, endnu ikke fuldstændigt er udvasket; derfra hydrører det, at alt vort Brønd- og Flodvand viser ved Undersøgelsen nogen Saltsyre, og derfra hydrører sandsynligviis ogsaa det Spor af Svovlsyre, som findes paa mange Steder i vor Jordbund. Naar vi saaledes see, at Leer og Sand hydrøre fra forstyrret Granit, hvis Glimmer for en stor Deel endnu findes i den dyrkede Jord, at dens Kalk for største Delen hydrører fra forstyrret Kridt, at dens Kogsalt og ringe Spor af Svovlsyre ere blevne tilbage fra en tidligere Vandbedækning, saa bliver det indlysende, hvad vi skyldte til hine store Jordrevolutioner, som i tidligere Perioder have truffet vort Fædreland, og det bliver klart, at den hele nuværende physiske Tilstand knytter sig til en ældre Tid.

Jeg har før viist, at Culturen gjør de forskjellige plantencærende Dele i Jordbunden mere opløselige, og derved mere tilgængelige for Planterne selv. Dyrkningen forsøger altsaa Jordens Frugtbarhed, men denne Virkning har sine Grændser, og hvor paradox det end ogsaa lyder, kan man med ligesaa stor og endog større Ret sige, Plantevært og Dyrkning gjør Jorden ufrugtbar. Sagen forholder sig saaledes: Medens Dyrkningen gjør de plantencærende Stoffer mere opløselige, blive de derved ikke blot mere let tilgængelige for Planterne, men Regnen vil ogsaa lettere udvaske dem, og bortføre dem aldeles fra Algeren. Det ligger i Sagens Natur, at denne Udvaskning skeer langt lettere i

de Arter af Jordbunden, som ere let gjennemtrængelige for Regnvandet, altsaa i Sandjorden, og een af de vigtige Indvirkninger, som Leeret har, er, at den, fordi det standser de fine Vandstrømme i Jordkorpene, forhindrer Udvasfningen af dens frugtbargjørende Bestanddele. Paa denne Udvasfning hvoer det, at Gjødningen saa hurtigen er forbrugt, og derfor dens Virkninger saa snart forsvinde paa Sandjord, medens den viser sig drøiere, og dens Virkninger ere varigere paa Leerjord.

Vi ville nu følge disse udvaskede, plantenaerende Substantiers Bevægelse. Fra Algeren trække de dem igjennem Grøfterne ned til Bække og Aaer, men overalt, hvor dette Vand flyder, ere Tusinder af Planter berebte til at opsamle de naerende Stoffer og binde dem; naar Landmanden leder dette Vand over sine Enge, da samle alle Engplanter Næringsstoffet, og Landmanden fører det som Hø og dermed som Gjødning tilbage til sine Marker. Jo mere derfor det Vand, som flyder fra Markerne, kan bruges til Overrisling, eller overhovedet til Vanding af Enge, desmere vil denne Udvasfning af Markernes frugtbargjørende Stoffer modarbeides, og en igjennem Aarhundreder fulgt Praxis har lært Landmanden, hvilket vigtigt Middel Engene tilbyde, for at vedligeholde og forsøge Agrenes Frugtbarhed. Det lykkes alligevel ikke at tilbageholde den hele Mængde af de udvaskede Næringsstoffer, igjennem Aaer og Floder føres de omsider til Havet, og udbrede sig i dette store Bassin. Men selv her optage Søplanterne høist begjærligt alle fra Landet medbragte Næringsstoffer, og Tangarterne binde dem endog i langt

større Mængde end Landplanterne. Naar altsaa Landmanden samler den paa Kysterne opfyldte Tang og fører den paa sine Marker, saa tager han tilbage fra Havet, hvad Regnen har udvasket fra Landet, og den ved Kysterne boende Agerdyrker har en riig Kilde til forsøgt Frugtbarhed i Havets Producter af Planterevnen. Den Deel af Tangens uorganiske Bestanddele, som tjener Sødyrene til Føde, vender omfærd tilbage til Oceanet, og det samme skeer med en Deel af disse plantenerende Stoffer ved Tangens Forraadnelse, en anden Deel, som er bleven mindre opløselig i Vand, synker tilbunds, og en tredie bliver ved Berøvelse med Leer og Jernite gjort uopløselig og er en væsentlig Aarsag til den store Frugtbarhed, som det af Havet affatte Leer viser. Der ere nogle Substantser, som Tangarterne fortrinnsviis udtrække af Søvandet, nemlig Kali, Svovlsyre og Phosphorsyre, Substantser, hvorpaa Jordbunden i Almindelighed er fattig, og som ere uundværlige for Dyrtningen af de fleste af vore nyttige Planter. Tangarternes Phosphorsyre bindes af Kalk og Leer, deres svovlsure Kali danner under disse Planters Forraadnelse Svovlkalium, hvis Svovl forener sig med Jordbundens Jern, og hvis Kalium, efterat det ved Ombytning af Bestanddelene er forvandlet til Kali, indgaaer en uopløselig Forbindelse med Leret.

De gjødende mineralske Bestanddele, hvorom jeg nylig har viist, at Regnvandet udvasker dem og fører dem til Havet, blive altsaa ved Søplanterne samlede igjen, og ved den nylig antydede Berøvelse affatte og blandede med Jordlagene paa Havets Bund, for at

de engang med Tiden, naar de formedelst Jordrevolutioner blive hævede over Havet, kunne afgive deres nærende Bestanddele til den Planteverden, som paa den Tid vil findes paa Landjorden, og et nyt Kredsløb af disse Stoffer kan begynde. Paa disse Maader have vi modtaget fra en tidligere Verden vor egen Jordbunds frugtbargjørende Bestanddele, og man bliver tilbøielig til at antage, at Jordrevolutionerne have været aldeles nødvendige for at gjengive Overfladen dens ved Plantervært og Udvaftning tabte Frugtbarhed. Et Studium af Jordens paa hinanden følgende Perioder viser, at Jordrevolutionerne ere blevne sjeldnere, ligesom Jorden er bleven ældre, fordi den Skorpe, der adskiller den organiske Verden fra Jordens indre smeltede Masse, fra hvilken Dmvaltningerne gaae ud, er bleven tykkere, og derfor bedre modstaaer Trykket, og Bevægelsen fra det Indre.

Menneskeslægten synes saaledes at være stillet imellem 2 lige uheldige Muligheder, thi enten vil i Jordens rolige Tider Udvaftningen gaae regelmæssigen for sig, og omsider føre til Overfladens formindskede Frugtbarhed og derved formindskede Gyne til at ernære Mennesket; eller Jordoverfladen vil fornyes ved store Jordrevolutioner, der som saadanne blive fordærlige for Menneskeslægten, og Spørgsmaalet bliver da om disse Forhold ere af den Bestaffenhed, at vi ere nødsagede til at lade dem gaae deres naturlige Gang, eller om man med Kløgt kan afværge saa store Onder.

Vi have allerede i mange Tilfælde optaget Kampen med Naturkræfterne, og udrettet ved en langsom

med vor Natur mere forenelig Forandring, hvad Naturkræfterne fornye ved Udelæggelse og Tilintetgjørelse af det Bestaaende. Vi have navnlig i den Retning, hvorom her er Tale, udrettet ikke lidet, og naar vi vande og overrisle Engene stræbe vi med Held at holde det udvaskede Stof tilbage paa det faste Land, naar vi hente Tang fra Stranden, fore vi tilbage til Landjorden, hvad Havet har modtaget af samme, og naar vi ved vore flade Vestkyster tvinge Havet til at affætte en Deel af det frugtbargjorte Leer som Marstjord, udføre vi det ved en Indvirkning paa Naturforhold, som ellers ved de upaavirkede Naturkræfter skeer enten roligere i Lobet af en meget lang Tid, eller hurtigt og ledsaget af voldsomme Forstyrrelser.

Alf alt dette følger, at Landmanden, hvor omhyggelig han ogsaa stræber efter at bringe Jordbundens mineralste Næringsstof tilbage i Form af Gødning, ikke desto mindre maa skaffe et Middel tilveie, hvorved han kan erstatte det Tab, som finder Sted ved ethvert Kredsløb, fordi intet Kredsløb herpaa Jorden er fuldkommen sluttet. At tage det tilbage fra Havet, vil ifkun være muligt for dem, der boe i dets Nærhed, men Mennesket kan tage det paany fra Jorden, fra dybere, ved de mangfoldige nylig skildrede Indvirkninger endnu uforstyrrede Lag.

Det er ikke nogen ny Lære, jeg har givet her, den kyndige, tænkende Landmand har for længesiden vidst, at han fra Dybden af sin Jordbund skulde hente en Fornøelse og Forøgelse af Agerens Frugtbarhed. Han pløier dybere for at bringe Rodderne i Berøvelse

med en større Mængde af Jorden, han benytter Rilder til at forøge Græs vækten og tilegner sig derved Stoffer, som Vandet medfører undertiden fra meget store Dybder, og han mergler og erstatter derved den Kalk, som Martusfinders Plantevært har udtrukket af Jordbunden.

Jeg vil her noget mere udførligt omtale Mergelen og dens Forhold til Jordbunden, fordi Merglingen er den eneste af de Operationer, hvorved der bringes dybere liggende Lag til Overfladen, som hidtil er udført efter en stor Maalestof. Den er et indlysende Exempel af Nyttens af en heel Række af Operationer, som jeg vil anbefale vore Landmænd, og da den allerede har spillet en saa stor Rolle i vor Ugerdyrkningshistorie, vil en Fremstilling af dens, i Almindelighed ikke fra det rigtige Standpunkt betragtede Virkningsmaade, være her paa det rette Sted.

Vor øverste Jordskorpe, især hvor den bestaaer af Leer, er lidet forskjellig fra den dybere Deel af Jordbunden, de samme smaa og store Kullestene, den samme Blanding af Sand og Leer findes i begge, men der, hvor Culturen ikke i den sidste Tid har foranlediget store Forandringer, er der een væsentlig Forskiel inellem Overfladen og de dybere liggende Lag, nemlig den, at Jordskorpen er kalkfri, medens de dybere Lag ere kalkholdelige, altsaa mergelagtige. Jeg har fulgt dette Phænomen, som er meget hyppigt, i alle sine Enkeltheder paa et Sted i Nærheden af Glensborg, hvor Tagsteensfabrikkerne tage det kalkfrie Leer, som de behøve til deres røde

Tagsteen. Overgangen imellem det kalkfrie Leer og det kalkholdende er aldeles umærkelig, og Ophsynsmanden for Leergraverne stod med Skedevandsflasken i Haanden for at prøve, hver Gang man gik noget dybere i Graven, da en Indblanding af Mergelen vilde have fordærvet Tagstenene. Det er klart, at der maa have været een eller anden Grund, der har bortfjernet den kulsure Kalk af Leeret i Jordskorpen, da man ikke kan tænke sig, at det oprindelige kalkfrie Leer paa dette Sted ifkun i en vis Dybde under Overfladen skulde være bleven blandet med kulsuur Kalk. Alle Forhold føre meget mere til det Resultat, at det oprindeligen kalkholdige Leer, indtil nogle Fod fra Overfladen er bleven sin Kalk berøvet, og Spørgsmaalet bliver da, af hvilken Art denne Indflydelse har været. I Løbet af mine Undersøgelser over Søvandet, dets Bestanddele og dets Berelvirkning med Jordbunden, har jeg opdaget, at Søvandet, naar det rystes med Leermergel, udtrækker den kulsure Kalk, og affætter i dens Sted Magnesia. Da nu vor Jordbund har været dækket af Havet, vilde det meget vel være muligt, at en Berelvirkning kunde være indtraadt imellem Søvandet og den øverste Deel af det daværende Havs Leerbund, hvis Følge da maatte være Oplosning af den kulsure Kalk og Affætning af Søvandets Magnesia. Dette Spørgsmaal lader sig afgjøre ved en sammenlignende Analyse af det øvre, lidet kalkholdende Leer, og det dybe kalkrige Leer, og den Undersøgelse, som jeg har anstillet, viste, at Kalken vel er forsvunden af den øvre Jordskorpe, men at denne

ikke har optaget Magnesia i Kalkens Sted*). Jordbundens Berelvirkning med Sø vandet kunde altsaa ikke foraarsage Forskiellen, som da maatte søges deri, at en svag Syre, opløst i Vand, har udtrukken den kulsure Kalk, der senere er bortstykket ved Regnen. Denne Vandets opløsende Kraft for Kalken iagttager man deels derved, at alle fra Mergellagene kommende Kilder ere stærkt kalkholdende; deels ved de smaa Partier af reen kulsuur Kalk, som affætter sig hvor Vandet fordamper, eller ved andre Virkninger optages, uden at Kalken følger med. Det sidste finder især Sted hvor Planterødderne navnlig i Sandmergel omgive sig med en Skede af hvid kulsuur Kalk, som har været opløst i det af Rødderne opslugede Vand, der indeholdt for megen Kalk for at kunne optages af Planten. Alle disse Undersøgelser føre da til det Resultat, at det netop er ved Plantevæxtens og Atmosfærens Indvirkning, at Kalken er forsvunden. Den er udvasket og stykket ud til Havet, og den Kalk, der for nogle Tusinde Aar siden fandtes i det nu udvaskede Mergellag i Nærheden af Glensborg og der fremkaldte en kraftig Plantevæxt, er maaskee nu i en langt bortliggende Deel af det store Berdenshav affat som Deel af en Musling eller Korall. Det Hele er et meget indlysende Exempel paa den tidligere omtalte Bortvaskning af plantenærende Bestand-

*) Det øvre Leer indeholdt 4,27 Procent kulsuur Kalk og 2,19 Procent Magnesia. Den dybere liggende Mergel indeholdt 29,09 Procent kulsuur Kalk, og 2,09 Procent Magnesia. Man ser heraf, at Kalkens Udtrækning er uden Forbindelse med Magnesia Mængden.

dele, som vi lettere kunne følge ved Kalken, end ved de øvrige lignende Substanfer, da dens Nærværelse opdages med Letthed og Jordbunden selv iffun har en meget ringe Tiltrækning til den. Saaledes var nu Forholdet for 50 Aar siden over den allerstørste Deel af Danmarks Jordbund, Kalken manglede enten aldeles, eller var iffun tilstede i meget ringe Mængde, førend vore Landmænd begyndte Merglingen. Den store Naturvirkning, Udvasfningen, er nu modarbejdet ved vore Agerdyrkeres Flid og Anstængelse, den i Jordstørpen manglende Kalk er fra Dybden bragt op til Overfladen, og en langt rigere Plantevæxt har været Følgen af denne Operation. Der hvor Merglingen er udført tilgavn, vil der sandsynligviis være en tilstrækkelig Mængde Kalk for et Aarhundrede, og først da vil Agerdyrkeren være nødsaget til at gjentage Merglingen og derved forsyne Jordbunden paany med dette nødvendige Næringsstof. Idet nu Kalken meddeeler Planterne en kraftigere Væxt og derved tvinger dem til at optage ogsaa deres øvrige Næringsstoffer af Jordbunden i større Mængde, ville disse derved blive mere opløselige, og altsaa mere være udsatte for at udvasfnes. Merglingen foranlediger, at Jordbunden taber sine øvrige plantenærende Stoffer, og en Udtømmelse af denne vil være en nødvendig Følge deraf. Dette Tab kan ikke aldeles erstattes ved Gjødningen, thi Gjødningen giver iffun tilbage til Jordbunden, hvad Plante har udtrukket deraf, og Tabet ved Udvasfningen vil blive større formedelst Plante næringens større Opløselighed. Mergelen frembringer

altsaa i Tidens Lob, selv ved den meest omhyggelige Behandling, Jordens formindste Frugtbarhed, og jeg troer, at man allerede paa mange Steder har gjort en Erfaring, der fuldkomment svarer til de her udviklede Grundsætninger. Men disse Grundsætninger stemme ikke imod Mergelens Anvendelse, thi det er bedre ved Anvendelsen af Mergelen at høste i 50 Aar det samme Dvantum, som man uden Mergel vilde høste i 100 Aar, og Udvaaskningen foregaaer, enten man mergler eller ikke, i det sidste Tilfælde ifkun langsommere. Lærer saaledes Theorien de farlige Virkninger af en kraftig Dyrkning, saa lærer den os ogsaa Midler til at afvende denne Fare, den henviser nemlig til de dybere Lag, som vor Jordbund indeholder, og betegner deres kemiske Bestanddele som Midler, hvorved man kan erstatte de ved Udvaaskningen tabte Substantser, og forsøge overhovedet Mængden af de plantenerende Stoffer og derved Jordens Frugtbarhed. For med et Ord at udtale min Mening i dette saa overordentlig vigtige Spørgsmaal, anbefaler jeg i Dybden at opsoge ogsaa andre Lag og andre Substantser end Mergelen med dens kulsure Kalk.

• For at kunne gjøre en Anvendelse af dette Princip, vil det være nødvendigt at gjennemgaae de forskellige Formationer, der i mindre eller større Dybde ligge under vor øverste Jordbund. Jeg omtaler her ikke Bornholm, hvis Forhold ere saa afvigende fra dem der findes i det øvrige Danmark, at de vanskeligen kunne behandles under Et, og jeg vil derfor forbeholde

mig til en anden Gang, at meddele nogle Betragtninger over denne Døes Jordbund med Hensyn til Agerdyrningen.

Den ældste Dannelse, vi kjende i det øvrige Danmark, er Kridtformationen, som paa særdeles mange Steder nærmer sig saameget til Overfladen, at den vilde være let tilgængelig for Landmanden. Med Hensyn til vort Diemeed maae vi inddele den i 3 Partier.

1. Den løse Kalk, som ved at være udsat for Frostens, hensmuldrer og derfor uden nogen videre Forberedelse, end den Frostens og Forvittringen overhovedet frembringer, kan benyttes til Agerdyrningen. Hertil horer alt Skrivekridt og en Deel af de Dannelser, som jeg kalder Krimsteen og Blegkridt.
2. Den haarde Kalksteen, som har saa megen Sammenhæng, at Frostens og den øvrige Forvittring enten slet ikke har nogen Indflydelse paa den, eller i det høieste sprænger den i nogle mindre Stykker. Skal den bruges til dette Diemeed, maa den først brændes. Hertil horer Faro Kalk, Saltholms Kalk og de haardere Varieteter af Krimsteen og Blegkridt.
3. Grønsand.

Skrivekridtet er meget udbredt i det sydøstlige Sjælland, forekommer hist og her i den mellemste Deel af denne De, som f. E. ved Allindelille i Nærheden af Ringsted, eller i det nordlige Sjælland ved Steenløse. Det forekommer udbredt over hele Møen. I Jylland begynder det med Randers Fjord og strækker sig derfra

tværs igjennem hele den nordlige Deel af Jylland, indtil Besterhanherred. Foruden fulsuur Kalk og lidt fulsuur Magnesia indeholder det smaa Qvantiteter af Gips (svovlsuur Kalk) og af phosphorsuur Kalk, der begge to ere meget vigtige som plantencærende Substantser. Landmanden vil ifkun sjældent være fristet til at bruge Kridt til Agerdyrknings Ziemed, da den største Deel af vore Mergellag indeholde forstyrret Kridt og ere langt lettere tilgængelige for Landmanden. Liimstenen findes i hele det sydsøstlige og sydvestlige Sjælland, undertiden saa lidet sammenhængende, at det kan graves med Spaden, som f. Ex. ved Ravnstrup. Det findes i det østlige Fyen og spiller en stor Rolle i Jylland, hvor den meer eller mindre afbrudt strækker sig i et bredt Belte fra Karleby-Klint ved Grenaae indtil Besterhanvet i Besterhanherred. En Deel af vore Mergellag skylde deres Kalk til forstyrrede Liimsteenlag, og alt hvad jeg har sagt om Kridtets Bestanddele, gjelder ogsaa om Liimstenen. Blegekridtet forekommer ifkun i Jylland, hvor det danner et Belte paa den sydvestlige Rand af den jydste Kridtformation; dets meest bekjendte Findesteder ere Daughjerg og Monsted ved Viborg. Farsøfalken findes kun i Farsøballe i betydelig Mængde, og Saltholmfalken danner et Belte, der fra Saltholm og Sjællands Østkyst ved Kiøbenhavn strækker sig over Ddsøherred og igjennem Sjællands Næve til Jylland, hvor den ifkun forekommer i Nærheden af Grenaae.

Grønlandet findes i Nærheden af Rjøge, og man kan forfølge det i løse Brudstykker indtil Ddsøherred; vi kjende det desuden paa et Par Steder paa Born-

holm. Jeg anseer dette Lag for særdeles vigtigt for Agerdyrkeren, da det indeholder en betydelig Mængde Kalk og Phosphorsyre.

Sammensætningen af dens grønne Substant, der er blandet med kulsuur Kalk, Leer og Sand er:

Kiselfjord	54, 85.
Leerjord	10, 63.
Jernforilte	16, 22.
Magnesia	3, 74.
Kali	7, 20.
Natron	1, 76.
Phosphorsyre	0, 23.
Vand	5, 37.

og den afgiver flere af disse Bestanddele saa let, at Vandet fra Kilder, der have deres Oprindelse fra Grønsandet, foruden Kiselfjord indeholder Kali og Phosphorsyre og saaledes tilfører Planterne denne Næring. Vor Jordbund er i det Hele taget ikke saa riig paa Kali, at ikke ethvert Tilskud, man kunde give den, maatte være meget velkomment, og enhver Jordbundart kan taale en større Mængde Phosphorsyre, end den i Almindelighed indeholder. Man har i Nord-Amerika, hvor Grønsand af en lignende Sammensætning skjøndt af en anden Formation forekommer i stor Udstrækning, gjort, som det synes tilfældigviis, og ikke ledet af theoretiske Betragtninger, den Erfaring, at Grønsandet er ganske udmærket frugtbargjørende, og at Tilstedeværelsen eller Mangelen paa Kalk i samme er ligegyldig, saaledes at det ikke er Grønsandets undertiden mergelagtige Natur, der frembringer denne store Virkning. I blandt

vore dyrkede Planter er det især Kapsen, der udfordrer en stor Mængde Kali i Jordbunden, og derfor maatte man formode, at man i de Egne, hvor Grønsandet forekommer, med Nytte vilde kunne bruge det ved Siden af den animalske Gjødning til denne Plantes Dyrkning. Dets Forekomst er alligevel temmelig indskrænket, saaledes at dets Benyttelse, som jeg anseer for vigtig, dog ikke kan faae nogen stor Udstrækning, da Omstændighederne ere af den Bestaaffenhed, at disse mineraliske Gjødningsmidler ikke taale ret betydelige Omkostninger for Transporten. Det forstaaer sig af sig selv, at man i dette Tilfælde, som i ethvert andet, ikke lige frem tør følge Theorien, men at man ved Forsøg maa afgjøre, paa hvilken Maade dette Mittel skal benyttes. Jeg behøver her kun at gjøre opmærksom paa, hvor store Feiltagelser der ere begaaede ved Merglingen, førend man har bestemt, hvorledes paa den forskjellige Jordbund vore Mergelarter meest passende kunne anvendes, og i hvor stor Qvantitet de skulle benyttes.

Den næste Formation, der hos os spiller en stor Rolle som Undergrund, er Brunfulformationen. Det er meget heldigt, at den især forekommer i de Egne, hvor Kridtformationen mangler, og saaledes som Erstatning for de plantenerende Bestanddele, som vi uddrage af Kridtformationens forskjellige Lag, tilbyder andre plantenerende Stoffer, som ere af stor Vigtighed for vor Jordbunds Dyrkning. Brunfulformationen findes i den hele vestlige Deel af Halvøen fra Røimfjorden indtil Elben, og danner snart Overfladen, snart den dybere liggende Undergrund. Næsten alle de talrige Teglvær-

fer, som findes i denne Deel af Landet bearbejde Leer af Brunfulformationen, som er let at kjende ved sin Mangel paa Kalk, hvorfor den giver røde Muursteen, og ved Tilstedeværelse af en stor Mængde smaa hyvide Glimmerblade. I Midten af Halvoen forekommer den ligeledes, men ligger i Almindelighed dybere og naaes derfor vanskeligere. Hist og her kommer en enkelt Green af denne store vestlige Brunfulformation indtil Vstkysten, navnlig i Hertugdømmet Slesvig, men i det Hele taget dannes Kysterne af Kattegattet og Belterne af et andet Brunfulpartie, som jeg har betegnet med Navnet Kattegatpartiet. Man kan forfølge dette Partie paa Halvoens Vstkyst fra Omegnen af Grenaae, indtil den nordligste Deel af Hertugdømmet Slesvig. Det forekommer ligeledes ved Kysten i det nordvestlige og nordlige Fyen, og vi finde det i den nordvestlige Dde af Sjælland paa Ræfsnæs. Arbejderne ved Anlæggelsen af Jernbanen have viist, at det forekommer i Baldbyybakke ved Kiøbenhavn. I dette Kattegatpartie ere Lagene langt mere mangfoldige end i Vestkystens Partie. Det glimmerrige Leer er sjeldnere, derimod findes et meget seigt Leer af forskellige Farver, som maa skee er meest udmærket paa Stutteriegaarden i den nordvestlige Deel af Fyen. Der er endnu et tredie Partie, som jeg kalder Kiimfjordspartiet, fordi det forekommer omkring Kiimfjordens Kyster og paa dens Der. Vi kjende det i Thy, paa Hannæs og i Salling, paa Verne Mors og Fuur, hvor det danner bratte smukke Klinter.

De Lag af Brunfulformationen, der meest fortjene

Agerdyrkerens Opmærksomhed til Jordforbedringer, ere det ovenomtalte graa glimmerrige Leer, der i det Hele taget ifkun sjeldent forekommer som Mergel, og en sort Jordart, som fører Navnet Allunjord. Glimmerleeret er overordentlig vigtigt som plantenerende Stof, formedelt de mange Glimmerblade, det indeholder, om hvilke jeg i det foregaaende har viist, at de sandsynligviis ere Hovedaarsagen til vor Jordbunds oprindelige Frugtbarhed. I Marstjorden, der for en stor Deel hidrører fra forstyrrede Lag af dette Glimmerleer, som strækker sig langt ud fra Kysten under Besterhavet, er det en meget væsentlig Bestanddeel, og Erfaringen har viist, navnlig i de tønderste Marstidistrikter, at naar Marstjordens Frugtbarhed ved overdreven Dyrkning og utilstrækkelig Gjødning er bleven svækket, da behøver man blot at bringe et under samme liggende meget glimmerriigt Sandlag op paa Overfladen, for at giengive den sin tabte Frugtbarhed. Ved den store Udbredelse, som dette Glimmerleer har paa en meget betydelig Deel af Halvøen, og især paa dens vestlige, med Undtagelse af Marsten, kun lidet frugtbare Deel, maa jeg antage, at det, bragt paa Markerne paa samme Maade og i samme Forhold som Mergel, vil have en væsentlig Indflydelse paa Jordbundens Forbedring. Directe Forsøg, som saavidt jeg veed endnu ikke ere anstillede, maae afgjøre Spørgsmaalet. Næsten ligesaa hyppig som Glimmerleeret er Allunjorden, en sort Jordart, der udmærker sig derved, at den, naar den i nogen Tid har været udsat for Luften, bedækker sig med et hvidt, eller guulhvidt Beslag og antager en skarp Blæksmag. Den findes

ligeledes i stor Mængde i Kattegattets og Liimfjordens Brunfuldsystemer, og dens Eiendommelighed bestaaer deri, at den foruden Glimmerbladene indeholder en stor Mængde Jernkies, der ved at udsættes for Luften forvandles til svovlsuurt Jernsulfid, eller grøn Vitriol. Dette Lag er med Hensyn til Planternes Ernæring en af de vigtigste Dannelser i vor Undergrund. Efterat det har været udsat for Luften indeholder det nemlig en stor Mængde Svovlsyre, der iblandt de vigtigere plantenærende Stoffer er det, hvorpaa vor Jordbund har en væsentlig Mangel. Almindeligvis udfordrer alligevel en meget vaersom Behandling, førend den kan benyttes til at forbedre Jordbunden, og maa udsættes for Luftens Paavirkning i en langt længere Tid end Mergelen, hvorfor jeg vilde anbefale, i 2—3 Aar at lade den henligge i smaa Dynge til Udvittring. Dernæst vil den vise sig skadelig for Jordbunden, naar denne ikke indeholder Kalk, og jeg vilde derfor tilraade, førend man henlægger den til Udvittring, at blande den med Mergel, eller, hvor denne ikke kan have, med Kridt, eller anden Kalk. Ved den Berørvirkning, som her finder Sted, imellem Jernkies, Kalken og den atmosfæriske Luft dannes der omfærd Gips eller svovlsuurt Kalk, der som sagt er en Bestanddeel, hvortil vor Jordbund i Almindelighed trænger i allerhøieste Grad. Man maa ikke forsømme nogen af disse her angivne Forholdsregler, thi bringer man den strax og uben Blanding med Kalk paa Jorden, vil den aldeles forstyrre Planteværten, der først fremkommer igjen, efter at den atmosfæriske Luft har indvirket, og Regnen har udvasket de Bestanddele, der

iffun ere skadelige, fordi de deels ere tilstede i for stor en Mængde, deels i urigtige Forbindelser.

Den næste Formation, der hos os danner en overmaade stor Deel af Undergrunden, er den Dannelsse, som jeg betegner med Navnet Kullesteensleer, og hvis vigtigste Bestanddeel er Mergelen, men denne Mergel er alligevel i forskjellige Dele af Landet af en meget forskjellig Natur, og det vil derfor være nødvendigt at characterisere disse forskjellige Mergellag noget nøiere. Det meest udbredte er den almindelige gule Mergel, som er et Led af vor Kullesteensformation paa Derne og den østlige Deel af Halvoen. Dens Kalk hydrerer næsten altid fra Kridtformationen og navnlig fra Skrivekridtet, og fra samme Dannelsse have de mange Flintstene, der forekomme i den, deres Oprindelse. Det er ikke blot den kulsure Kalk, der virker gavnlig ved denne Mergel, men ogsaa den svovlsure og phosphorsure Kalk, som ligeledes hydrerer fra Kridtet. Dernæst spiller Mergelens Leer med sine øvrige Bestanddele en paa ingen Maade uvigtig Rolle, idet dette raa Leer indeholder alle vor almindelige Jordbunds plantenærende Bestanddele i en Tilstand, hvori de endnu ikke let kunne udvaskes, men ved Cultur kunne gøres tilgængelige for Planterne. Mergelen virker altsaa ikke udelukkende ved at fornye og forøge Jordens Kalkmængde, men den tilbagegiver den ogsaa andre plantenærende Bestanddele, og derved er den væsentlig forskjellig fra den rene kulsure Kalk.

Meget nær beslægtet med den gule Mergel er Blaamergelen, som i Almindelighed findes noget dybere og

indeholder færre Steen. Alt, hvad jeg har sagt om den gule, gjælder ogsaa om denne blaa Mergel.

Derimod findes der paa Vestkysten af Hertugdømmet Slesvig, og sandsynligviis i den sydvestlige Deel af Jylland en derfra forskjellig graalig blaa Mergel, som man let kan kjende ved et hvidt Beslag, som beklæder den, efterat den i nogen Tid har været udsat for Luften. Den hydrerer fra forstyrret Kridt og forstyrrede Led af Brunfulformationen, sammenblandet ved de store Naturrevolutioner, hvorpaa Kullesteensformationen viser saa mange Exempler. Fra Kridtformationen har den kun faaet den kulsure Kalk, fra Brunfulformationen har den faaet Glimmerleer og Alunjord, og det hvide Beslag, som denne Mergel viser efter at have været udsat for Luften, er Gips, som hydrerer fra Berelvirkningen imellem Alunjordens Jernkiis, Kridtets kulsure Kalk og den atmosfæriske Lufts Ilt. Det er den bedste Mergel, vi have i Landet, da den indeholder den anden Mergels plantenærende Bestanddele i meget stor Mængde og desuden Svovlsyre i Gipsen. Hvor den forekommer, behøver man sandsynligviis ikke at opsoge Brunfulformationens Alunjord, da Naturen allerede har udført Blandingen af Alunjord og Kalk paa en langt bedre og fuldstændigere Maade, end Kunsten kan tilveiebringe. Den er, som det synes, indskrænket til den tidligere anførte Localitet, og jeg ønsker især at henlede det sydvestlige Jyllands Behovers Opmærksomhed paa denne Mergel, der har spillet en saa stor Rolle i Opdyrkningen af det mellemste og vestlige Slesvigs Hedefand-

strækninger, og som sikkert vil have den samme Indflydelse i det sydvestlige Jylland.

I det nordlige Jylland forekommer der en graa Mergel, som udmærker sig ved sin Masses Eensformighed, og ved Mangel eller i det Mindste ved en ringe Mængde af Kullestene og navnlig af Flint. Den er adskilt fra den nylig omtalte blaagraa Mergel ved Mangel paa Gipsbeslag, naar den henligger i Luften, ved Mangel paa Kullestene og navnlig paa Flint og Kridtstykker. Den synes ikke at have sin Kalk fra den forstyrrede Kridtdannelse, men at fylde den til en umiddelbar Birkning af Havet og dets Beboere. Den har desuden den Egenstabs, at den ved Frostens og Regnens Indvirkning henmuldrer overordentlig let, og derved foranlediger meget store Styrtinger i de Alinter, hvor den forekommer, men tillige, naar den bringes paa Markerne, let lader sig fordele og blande med Agerjorden. Jeg kjender den kun i det nordlige Jylland, og det sydligste Punkt, hvor jeg har fundet den, er Riisflint ved Aarhus. Omkring Riisfjorden er den hyppig.

En fjerde Mergelart, som findes mere i den sydlige Deel af Landet og forekommer især i den østlige Deel af Hertugdømmerne og den vestlige Deel af Fyen, er en Sandmergel, som man har givet Navnet af Koralsand, og som bestaaer af en Mængde smaa Koralsbrudstykker, udvaskede af Viimstenen og maastee af Skrivefridtet. Denne Mergel, der i Angeln i Slesvig har frembragt saa forbausende Birkninger og overalt, hvor den findes, synes at maatte foretrækkes fremfor enhver anden Mergelart, hvor det kommer an paa at

forsyne Leerjord med Kalk, udmærker sig ved sin Dreished, idet det fine af Korallbrudstykkerne bestaaende Kalksand langsomt og vedvarende afgiver sin Kalk til Planterne.

Man benytter hos os endnu altid Mergelen i raa Tilstand, og dens plantenærende Kraft beroer da fortrinnsviis paa Kalken og Glimmeren. Men der er endnu en anden Anvendelse af Mergelen, hvorved den faaer ganske andre Virkninger. Det uorganiske Stof, hvoraf vore Landplanter i Gjennemsnit optage den største Mængde, er Kiseljorden, der, som allerede anført, udgjør Hovedbestanddelen i enhver Jordbund, men der hverken i dens rene Tilstand som Sand, eller i dens Forbindelse med Leerjord som Leer, kan optages af det rene eller kulshyreholdende Vand. At skaffe Planterne en rigelig Mængde opløselig Kiseljord er en overordentlig vigtig Opgave for den tænkende Landmand, hvorved han især er istand til at befordre Græs vækten, da vore Græsarter behøve forholdsviis en stor Mængde Kiseljord. Det er bekjendt, at man for nogle Aartier siden meget anbefalede brændt Leer som kunstigt Gjødningsmiddel, og at, medens Nogle anbefalede det som udmærket nyttigt, Andre sandt, at det ikkun havde ringe eller slet ingen Virkning. Man kan forklare sig denne Forstjellighed i Resultaterne ved at antage, at de, der have seet god Nytte af dette Middel, have benyttet brændt kalkholdigt Leer, medens de, som iagttog ingen eller ringe Virkning, have benyttet brændt, kalkfrit Leer. Under Brændingen foregaaer der nemlig følgende Forandringer ved Mergelen: Kalken mister sin Kulshyre og faaer derved den Egenskab at indvirke paa Kiseljorden

og paa alle de i Mergelen tilstedeværende Mineralier, der indeholde Kiseljord, som derved blive opløselige i fuldtyrholdigt Vand og nu kunne tilføres Planterne som Næring. Foruden Kiseljorden blive ogsaa alle de øvrige Stoffer meer eller mindre opløselige ved denne Behandling, og alle Mergelens plantenærende Bestanddele komme i en let og hurtig Verelvirkning med Planternes Rodder. Jeg anseer efter disse theoretiske Betragtninger, tildeels understøttet ved Erfaringen, Anvendelsen af den brændte Mergel for et ganske fortrinligt Middel til at forbedre Engene.

Ved Valget af den Mergel, som skal bruges til Brændingen, maatte man især foretrække den, der er steenfri og indeholder Kalken saameget som muligt blandet igjennem hele Massen. Ogsaa denne Mergel, som indeholder Stene, kan brændes, men er langt vanskeliggere at behandle og udfordrer en større Omhyggelighed. Mergelen æltes og formes som Muurstenene, den brændes derpaa i Jordovne, saaledes som man hist og her i Landet benytter dem til Kalk og Muursteen-Brændingen, eller man sætter Mergelstenene sammen med Løv i Dyrger, som man dækker med Græstøv, hvori man hist og her lader blive Abninger for at tilveiebringe Træk, og derpaa tænder Massen. Vigtigt er det, at Brændingen steer langsomt, og at Varmen ikke overstiger Rødglobheden. Mergelstene maae ikke brændes saa stærkt som Muurstenene og ifkun udsættes for en jevn Rødglobhed, da man maa foretrække at lade nogen Mergel blive ubrændt frem for at overbrænde den. Den overbrændte Mergel faaer nemlig Muurste-

nenes Haardhed, den findeles ikke ved Luftens og Frostens Indvirkning, medens det er nødvendigt, at den ved denne Paavirkning henfalder til et fint Pulver. Efter Brændingen lader man den henligge i smaa Dyrger, indtil den er findeelt og strøer den derpaa paa Engene.

De paa Kullesteensleret følgende Lag danne i det Hele taget overalt, hvor de forekomme, Overfladen; deres Indvirkning paa Plantevæxten er velbekjendt, og jeg kan med Hensyn til dem fatte mig meget kort, hvorved jeg dog maa omtale enkelte interessante Forhold noget mere omstændeligt. Kullesteenssandet spiller hos os en meget betydelig Rolle; det indtager store Strækninger, især af Halvøen, og er med Hensyn til Plantevæxten af meget forskjellig Beskaffenhed. Snart er det mere leret og danner da fuldkomne Overgange til Kullesteensleer. Snart er Leret næsten fuldkomment udvasket, og det danner da sandet og gruset Jord af meget ringe Frugtbarhed. Det indeholder ifkun meget sjældent Mergellag, og paa mange Steder gjør Sandlagets Porositet og store Dybde, at den Gjødning, som man bringer paa Jorden, meget hurtigen udvaskes, medens Jordens oprindelige Frugtbarhed som sagt er yderst ringe. I det Hele taget synes denne Jordbund at være bedre skiftet til Skovcultur, hvorved den Lethed, hvormed Rødderne gjennemtrænge den til betydelig Dybde og derved ere istand til at optage tilstrækkelig Næring af den forresten ifkun lidet rige Jordbund, spiller en væsentlig Rolle. Ege- og Naaletræ-Skove synes fortrinsviis hos os henviste til denne Jordbund, og de mere lerede

Varieteter heraf have hist og her saavel paa Halsøen som paa Verne gode Bøgestove.

Umiddelbart til Kullesteenssandet knytter sig et sær-
egent Lag, som jeg betegner med Navnet Ahl eller
Hedesand, som næsten udelukkende forekommer i Midten
og henimod Vestkysten af Halsøen. Det øverste Lag
af denne Dannelse, der har en ringe Tykkelse, men en
meget stor Udstrækning, er et af Hedehumus brunfar-
vet Lag af rene Quartskorn. Under dette kommer et
Lag af sneevidt Sand, hvorpaa der følger Sandahl,
en meget løs, brun Sandsteen, hvis Bindemiddel for-
størstedelen ere organiske Substantier, forenede med no-
get Jernlte. Den hele Dannelse er det øverste Lag af
Kullesteenssandet, udvasket og berøvet enhver plantens-
rende Bestanddeel ved en længe vedvarende Bevægelse
i Vandet. Denne Jordbund er den ufrugtbareste, vi
have i hele Landet, og den ringe Mængde Næringsstof,
som den usle Lyngvegetation, der vorer paa den, hvor
den endnu er urørt af Menneskehænder, fordrer, bliver
den tilført af Vandet, der flyder ned til disse Sletter
fra frugtbare og bedre Egne.

Marstleret hidrører for en meget stor Deel fra
forstyrret Brunfulformation; man kjender det paa de
mange hvide Glimmerblade, som det overalt indeholder
og især paa dets Beliggenhed i horizontale Lag ved
Kysterne. Den store Frugtbarhed hidrører sandsynlig-
viis størstedelen fra Glimmeren, men den Berelvir-
ning, der har fundet Sted imellem dette Leer og Havets
Planter og Dyr, har tillige foranlediget dets Gjennem-
trængning af en stor Mængde plantensvarende Stoffer,

som Søplanterne have udtrukken af Havvandet. Det er paafaldende, at det paa de fleste Steder viser en stor Mangel paa Kalk, saaledes at man navnlig i den sydlige Deel, i de holsteenske Marssdistracter med meget stor Nytte har bragt et Lag af Muslingeskaller af den almindelige Hjertemusling (*Cardium edule*), som ligger under Marssleret, op til Overfladen. I de nordlige Marssdistracter har man ved den saakaldte Piepgravning bragt det glimmerrige Sand, som der ligger under Marssleret, ligeledes op til Overfladen og derved giengivet det den ved Overdyrkning tabte Frugtbarhed. Saavidt jeg veed, har man endnu ikke benyttet Marssleret som et Forbedringsmiddel for de lette sandede Jorder, som paa mange Steder stode op til Marssen, men det er meget sandsynligt, at dets Virkning her vilde være overordentlig heldig.

Man betragter i Almindelighed Flyvesandet som et Billede paa Ufrugtbarhed, og den, der besøger det vestlige Jyllands udstrakte Klitpartier, vil være meget tilbøielig til at gaae ind paa samme Tankegang. Men denne Ufrugtbarhed ligger mindre i Flyvesandets oprindelige Bestaaffenhed, end i den eiendommelige Maade, hvorpaa Klitterne ere affatte, ved hvilke der er dannet skarptegnede Bakker og dybt udkaarne Dale, hvoraf de første lide af Mangel, de sidste af Overflodighed paa Vand. Der hvor Flyvesandet er udbredt eensformigt og horizontalt over større Strækninger, som f. Ex. i de med Flyvesand opfyldte Sunde og Bige i Vendsyssel, eller i de fiesvigste Sandmarsser, er denne Jordbund

paa ingen Maade ufrugtbar, og den bærer rigeligen baade Korn og Græs. At jeg tilskriver denne Frugtbarhed til Jordbundens betydelige Glimmermængde, vil være klart af det foregaaende. Førend jeg slutter denne Fremstilling af vore for Agerdyrkingen vigtige Jordlag, maa jeg endnu anføre Kildekalken eller Kalktuffen, en gul, brun og graa Kalk, som snart danner en løs og porøs Steen, snart en usammenhængende leerlignende Jord, og som paa mange Steder med stor Nytte er bleven brugt som Mergel. Den findes paa særdeles mange Steder her i Landet, men stedse kun pletviis.

Saaledes ere de Hjælpeidler, som vor Jordbund og det vort Land omgivende Hav tilbyde, og til Slutning vil jeg endnu med et kort Tilbageblik vise, hvorfra Landmanden kan forstaffe sig hos os de enkelte uorganiske Stoffer, som de af ham dyrkede Planter udfordre.

Risefjorden vil han da altid kunne erholde i en meget stor Mængde til Planternes Naadighed ved at brænde Mergel og ved at anvende glimmerrige Jordlag. Phosphorsyre tilbyde vore dybere Jordlag i Glimmeren og i Grønsandet, og Landmanden kan desuden ved at benytte Havets Tangarter tilbagevinde en stor Deel af den Phosphorsyre, som er skyllet ud i Søen. Svovlsyren kan Landmanden skaffe sig især ved at benytte Tangarter som Gødningemiddel, da disse altid indeholde en stor Mængde svovlsure Salte, dernæst vil Brunfulsformationens Alunjord levere ham, hvor den med Lethed kan faaes, store Mængder af Svovlsyre, og samme er Tilfældet med den blaagraa Mergel, som jeg

tidligere har omtalt, og som tildeels hidrører fra forstyrret Alunjord.

Chlor vil Landmanden i Almindelighed finde i tilstrækkelig Mængde i Jordbunden, og hvor dette ikke skulde være Tilfældet, vil Steensaltet godt kunne benyttes for at afhjælpe denne Mangel. Fluor, hvoraf Planterne ifkun behøve en meget ringe Mængde, leveres af alle stærkt glimmerholdige Jordbundsarter og Landmanden behøver derfor ikke særskilt at sørge for det.

Kali, som hører med til de vigtigste plantenerende Substantier, leveres i stor Mængde og i en meget opløselig, altsaa for Planterne tilgængelig Tilstand af Tangarterne, der, endskjøndt de leve omgivne af Vand, der indeholder en stor Mængde Natron og forholdsviis ifkun lidt Kali, indeholde ikke desmindre en stor Mængde Kali og ifkun lidt Natron. Dernæst tilbyder Grønsandet, hvor det forekommer, en stor Mængde Kali, og det samme er Tilfældet med de glimmerrige Jordbundsarter. Planterne ville være istand til at udtrække en ikke ringe Mængde Kali af den brændte Mergel, og skulde Landmanden finde, at hans Jordbund behøvede en endnu større Mængde af dette vigtige Stof, indeholde vore Kampesteene en uudtømmelig Mængde deraf, som vel ikke ligefrem er tilgængelig for Planterne, men dog ved en forudgaaet Brænding med Kalk kan blive det.

Natron, der ikke bruges meget af Planterne, er i Almindelighed ligesom Chlor, hvormed det er forenet i Kogsaltet, i tilstrækkelig Mængde tilstede i vor Jordbund. Hvor Landmanden ønsker at forøge dens

Mængde, vil det bedst kunne ske ved Hjælp af almindeligt Steensalt.

Kalk; den næsten overalt tilgængelige Kilde til Kalk er Mergel, og ifkun faa Steder her i Landet ere faa aldeles blottede for dette vigtige Hjælpemiddel for Landmanden, at han af denne Grund behøvede at tage sin Tilflugt til de naturlige, løse Kalkarter, saasom Kridt, Viimsteen og Kildekalk, eller til de brændte og lædseede haardere Varieteter af Kalksteen.

Af Magnesia findes der altid en tilstrækkelig Mængde i vore Kalkstene, og Landmanden vil neppe nogenfinde hos os søge at forøge Mængden af denne Jordart i Agerjorden, da Erfaringen synes at godtgjøre at der ikke udfordres noget stort Overskud deraf for at gjøre Jorden ufrugtbar.

Af Mangan, Jern og Leerjord, hvoraf Planterne bruge meget smaa Dvantiteter, synes der altid at være forholdsvis en stor Overslødighed tilstede i Jordbunden, og man har endnu ikke følt Trang til at forøge deres Mængde.

Jeg troer, at den kyndige Landmand i de her angivne Bestanddele af Danmarks dybere Jordbund ikke blot vil finde et Middel til at erstatte de Næringsstoffer, som Culturen udtrækker af Jorden og ikke fuldstændig leverer igjen tilbage, men at en forsigtig Benyttelse af alle disse Hjælpemidler vil kunne forøge selv vore velbyrsede Markers Production i en meget betydelig Grad. Medens jeg saaledes maa opfordre vore Landmænd, der have Lyst og Evne til at prøve nye Veie, til at gjøre Forsøg med de Jordarter, som deres Egn

tilbyder, og medens jeg har den faste Overbeviisning, at den Tankegang og de Enkeltheder, jeg har anført, ere rigtige, og at det er i denne Retning, at vi maae søge at forbedre vor Agerdyrkning, tør jeg ikke lade ubemærket, at Overførelsen af enhver Theori til Praxis er forbunden med store Vanskeligheder og udfordrer stor Forsigtighed. Vi have først i de sidste Aar seet, hvorledes den chemiske Theorie, udfattet med store og kraftige Træk af Liebig, har greben alle Landmænd, og hvorledes mange af dem, der ikke saae Vanskelighederne og troede, at Landmanden nu kunde beherske disse Forhold, hvis Sammenhæng for var ham ubekjendt, med stor Uforsigtighed have forsøgt at bringe dem i Anvendelse. Men vi have ogsaa seet, at disse i Almindelighed mislykkede Bestræbelser have bragt særdeles mange til den modsatte Yderlighed, til at forkaste enhver Indflydelse, som chemiske Betragtninger kunne have paa Jordbundens Dyrkning. Lad os holde os til en passende Middelvei; den chemiske Theorie er i sine Hovedtræk rigtig, men Praxis er afhængig af Forbindelsen af en Mængde Smaating, der tilsidst afgjør Foretagendets meer eller mindre heldige Udfald. Der vil maastee medgaae et Aarhundrede, førend alle disse Enkeltheder ere behørigen udviklede, men enhver Landmand, hvis Stilling tillader det, har den Forpligtelse at bidrage sit til at opnaae dette Resultat, ligesom Regjeringen ved at lade anstille Undersøgelser over vor dybere Jordbunds Bestaaffenhed vil kunne fremme Sagen særdeles meget.
