

---

## Udvalgte Stykker af Læren om Jordbunden\*).

---

Om Marsagerne, som foranledige, at det ene Jordsmån gaaer over til det andet.

Alt, hvad der omgiver os, er underkastet en evig Verel; saaledes antage ogsaa de forskjellige Jordarter i Tidens Løb en anden Bestaffenhed; vi kunne derfor kun for en kort Tid betragte saavel disses physiske Egenskaber, som det Forhold, hvori de staae til Vegetationen, som vedvarende, især naar de først for kort siden ere fremkomne ved Steenarternes Forvittring. Ved kort Tid har man dog ikke steds at forstaae nogle Aar, dette bemærke vi udtrykkelig.

De Kræfter, hvorved Jordarterne ofte væsentlig forandres, ere Luften, Vandet, Varmen og Kulden, Vinden, Forraadnelsen, Henvittringen og Vegetationen; det er' folgelig størsteedele de samme Kræfter,

---

\*) Af Skriftet: „Die Bod kunde oder die Lehre vom Boden,“ ved Prof. Dr. C. I Sprengel i Brunsvig. Leipzig 1837.

ved hvilke ogsaa Steenarternes Forvittring foraar-  
sages.

Hvad den stenede Jordbund (Grundboden) angaar, saa gaaer denne, saafremt Stenene, hvoraf den bestaaer, hore til Leerarterne eller til andre let henvittrende Bjergarter, stedsø over til leret Sand, sandet Leer og Leerbund; imidlertid følger denne Forandring ikke pludseligt, men først efter flere Decenniers Forløb. Den stenede Sand kan derimod ganske forandre sig til Steenbund, nemlig i det Tilfælde, at Grundens tørre jordagtige Dele efterhaanden bortføres af Vinden. Ved Stormvejr see vi ofte, at der fra sandede Agre have sig Støvstyer, saa at Bunden, naar dette ofte indtræffer, tilsidst kun bestaaer af Steen og grove Dvartskorn; desaaarsag have vi Grund nok til, aldrig at lade den tørre Sand- og Steengrund være længe uden et tæt Plantedække, og til at saae Rugen saa tidlig i Efteraaret, at den, før Vinteren indtræder, fuldkommen bedækker Jorden.

Den grovkornede Sandbund bliver efterhaanden til en fiintkornet, thi selv de haardeste Dvartskorn blive sønderknuust, fordi Varme, Kulde og andre atmosfæriske Phænomener stedsø udøve deres Indflydelse. Den fiintkornede Sandbund kan vel derimod ogsaa forvandle sig til en grovkornet, nemlig paa samme Maade som den stenede Sandbund forvandler sig til Steenbund. Samme Skjæbne har den lerede Sand, da Leerdelenene, naar de ere udtørrede og fiint

pulveriserede, endnu lettere bortføres af Vinden. Af den humusholdige Sandbund bliver ofte intet andet end Sand tilbage, naar nemlig de dyrkede Planter have fortæret al Humus, eller denne ved Oplosningen er gaaet tabt; og endelig bliver den mergelholdige Sandbund til leret Sand, naar den ved Vegetationen, eller ved kulsyreholdigt Regnvand er blevet berøvet sine Kalkdele.

Den skjærlerede Jordbund (der Lehmboden), fornemmelig den yngre, d. e. den, som for endnu ikke længe siden er opstaaet ved Steenarternes Forvittring, bliver i Tidens Løb til Leer, deels fordi dens Sanddele blive meer og meer pulverformige, og deels fordi Kieselens efterhaanden forbinder sig kemisk med Leerjorden (Allunjorden). De fleste Arter af den egentlige seige Leer (Thonboden) adskille sig ogsaa i Virkeligheden fra den skjærlerede Jordbund (Lehmboden) mere ved deres Sandskornes Fiinhed, end ved deres kemiske Bestanddele. I den skjærlerede Bund finder man ofte 18—20 pCt. Leerjord og Jernilte, naar en seig Leer ofte kun indeholder 16—18 pCt. deraf. Den kemiske Undersøgelse af en Art let formeligt Pottemagerleer viste mig, at denne indeholdt 84,5 pCt. Kiesel og meget fiint Dvartsand, og kun 9,5 pCt. Leerjord og 6 pCt. Jernilte, hvorimod en Leerart, som var mager at føle paa, indeholdt ligesaameget og mere Leerjord og Jernilte, men derimod 70 pCt. grovt Dvartsand og kun 9 pCt. fiint Dvartsand og Kiesel. Ved det grove Sands videre Hen-

vittring vil denne Leerart vist besaarsag blive til egentligt Leer. Den stenede Leerbund forvandler sig stedse til grovkornet, og denne igjen til fintkornet Leer. Den jernholdige Leer bliver stedse den sædvanlige Leer mere liig derved, at den taber mange Jerndelev ved Indvirkning af den flydende Humus-syre og Kulsyre, hvortil dog udfordres, at Regnvandet stedse har godt Aflob. Den mergelholdige Leerbund, som ved Planter's Dyrkning og det stedse kulsyreholdige Regnvand taber sine Kalkdelev, bliver til Leer. Det samme er Tilfældet med den kalkholdige Leerbund; dog varer det ved denne længere, da Kalkkornene mindre henfalde i Jorden, hvorved der først dannes mergelholdig Leer. Den humusholdige Leer forandres ligesom den humusholdige Sand, kun med den Forskjel, at Forandringen ikke følger saa hurtigt, da Humussyren tildeels er kemisk bunden til Baser. Den kalkholdige Leerbund endelig, mister først sine karakteristiske Bestanddelev, naar Regnvandet i Løbet af nogle Aar berøver den Saltdelevne, og ikke stedse nye komme til.

Hvad den seige Leer (Thonboden) angaaer, da forvandler Teglstensleeren sig ved den videre Forvittring til Pottemagerleer; thi vi have allerede tidligere seet, at begge Leerarter kun pleie at adskilles ved deres Sandskorn's Fiinhed. Den stenede Leer gaaer ved Stenenes Hensmuldring over til sandet Leer, og den kalkholdige Leer bliver ved dens Kalksyffers Forvittring til mergelholdig Leer, medens

denne ved Kalkens Forsvinden paa den bekjendte Maade bliver forvandet til egentligt Leer. Men ogsaa den jernholdige Leer lider, ligesom den jernholdige Skjørleerjord, stedse en Forandring, kun foregaaer den ikke saa let ved denne, da Vandet ikke saa let kan udlude denne Jordbunds Bestanddele. Den jernholdige Leer har derhos det Giendommelige, at der formedelst den forhindrede Lufttilstrømning under Medvirkning af Humus let af Jernveiltet dannes Jernforilte, som vi vide er Planterne skadeligt. Den humusholdige Leer, som formedelst den deri værende Humus er skjør og frugtbar, bliver ufrugtbar, kold og seig, naar Planterne have foræret Humus'en; og endelig forvandles den saltagtige Leer som oftest til en frugtbar Jordbund, naar Regnvandet har fjernet Overmaalet af Salt. Saaledes see vi altsaa ogsaa ved disse Jordarter, at de stedse ere underkastede en physisk og kemisk Forandring, hvilket naturligtviis maa have en stor Indflydelse paa hvorvidt Planterne kunne trives.

Kalkbunden frembyder de samme Forandringer, som den mergel- og kalkholdige Leer, thi ogsaa i den formindsker Kalkmængden sig aarlig noget, indtil den tilsidst har mistet al Kalkjord, og kun endnu bestaaer af Kiesel, Leerjord og Jernilte, som de mindre let opløselige Dele. Indeholder den Steenarter, eller er blandet med Steen, som bestaae af forskjellige Bjergarter, saa bliver dens Bestaaffenhed, naar disse forvittre, ligeledes betydeligt forandret; og indeholder

den Leerdele, saa gaaer den, naar Kalkstykkerne ere forvandlede til et jordagtigt Pulver, og inderlig have blandet sig med Leret, stedse over til Mergel. Men hurtigtst forvandler den humusholdige Kalk sig, da Humus er et Stof, som horer til de meget let for- anderlige.

Mergelbunden bliver, naar Kalk, Talkjord, Kalk osv. ere forspundne af den, ofte til en meget ufrugt- bar Leer. Naar vi desaaarsag finde Lag af denne over Mergelen, som ikke sjeldent er Tilfaeldet, saa kunne vi antage, at der for var Mergel. Den san- dige Mergelbund forvandler sig tilsidst til Leergrund; den stenede gaaer stedse over til sandet, og den hu- musholdige meget snart til faedvanlig Mergeljord. Men endeel af Kalk- og Talkjorden bliver ogsaa unddraget Vegetationen derved, at der dannes Kalk- og Talksilicater, som ere uopløselige i Vand. Det samme er Tilfaeldet med Kalkbukken, ligesom over- hovedet med alle Grundlag, der indeholde Kiesel- Kalk- og Talkjord.

Den humusholdige Jordbund undergaaer, naar den er tør, af alle Jordarter den hurtigste Foran- dring, da Humussyren ganske forandres til Vand, Kulsyre og Kulbrinte og forflygtiges. Vi see des- aarsag, at Massen af den humusholdige Grund i Løbet af nogle Decennier formindskes betydeligt, saa at den stedse synker dybere. Derved bliver den fa- stere og tættere, da nu Sandet, Jordarterne og Me- talliterne eller Leerdelene, som tidligere laae vidt fra

hinanden, ved Humus'ens Forsvinden komme til at ligge nærmere sammen. Tilslidst opstaaer af den humusholdige Grund vel endog en Sand- eller Leerbund. Den milde Humusbund forvandler sig til Humussyre, naar den vedvarende er udsat for Fugtighed; thi Vandet udluder de humussure Salte, medens Humussyren, som mindre let opløselig, bliver tilbage, og vel ogsaa ny Humussyre dannes ved Plantelevningernes videre Forraadnelse. Derved forøges Humuskullenes Mængde, idet disse dannes der, hvor en ufuldkommen Forraadnelse af organiske Stoffer finder Sted. Indeholder den sure Humusbund mange uforraadnede Plantedele, forvandles den, naar den ved Grøfter berøves sit overflodige Vand, til Humus; thi disse Plantedele indeslutte flere Baser, som, naar de ere i fri Tilstand, forene sig med Humussyren til humussure Salte; men da bliver ogsaa, da endeel af Humussyren ved Decomposition forflygtiges, den tiloversblevne snarere mættet ved de allerede forhaanden værende Baser. Den fulholdige harpiragtige Humus er derimod en Jordart, som meget længe modstaaer Forandringen, idet de harpiragtige Dele omhylle Humus'en, og Humuskulstoffet tillige er et Stof, der langsomt forandres, og kun ved Blanding med Alkalier og alkaliske Jordarter forandres til Humussyre.

Soilandsmosernes Torvbund forholder sig analog til Humusbunden; kun gaaer Omdannelsen af de deri endnu tydeligt kjendelige Plantelevninger lang-

sommere for sig, da de hidrøre fra Mosarter, der ere meget simpelt sammensatte, og som ildfaste Bestanddele fornemmelig indeholde Kiesel.

Marssbunden bliver, om den endogsaa er den frugtbareste, ved fuldkommen Forsvinden af Saltene, Humussyren, de kvælstofholdige Stoffer og Kalk og Talkjorden til ufrugtbar Leergrund eller Leer, medens den saltagtige, for alle dyrkede Planter uskikede Marssbund ved Udludning af Vandet, eller ved at fjerne dens Overmaal af Salte ved Dyrkningen af de saakaldte Saltplanter, kan blive til den frugtbareste Jordbund vi kjende.

Talkjorbunden forholder sig ligesom Mergel- og Kalkbunden, da den ligeledes i Tidens Løb ganske mister sin Talkjord. Hvad der desaarfsag tidligere ofte kan have været Talkbund, er nu forvandlet til Leerbund og seigt Leer.

Gipsbunden forvandles, da Gipsen er opløselig i Vand, med Tiden til seigt Leer, Mergel- eller Leerbund, eftersom disse eller hine Stoffer indeholdes deri.

Jernbunden endelig undergaaer, ligesom Dvarts-sandbunden, den ringeste Forandring, da Jernilernerne hverken ere let opløselige i flydende Kulsyre eller Humussyre. Men Jernforiltet, i Berøring med Luften, forvandler sig til Jerntveilte eller Tveiltehydrat, hvilket, som vi have seet, er af Bigtighed for Vegetationen.

Foruden at Jordarterne paa de her beskrevne



Maader efterhaanten forandres, blive de ogsaa endnu ved forskjelligte andre Kræfter, eller ydre Indvirkninger forsatte i en Tilstand, der ofte er Vegetationen gunstig, men ogsaa ofte er den meget ugunstig. Vi ville her nærmere betragte de Forhold, hvorunder dette skeer.

Fornemmelig er det, som vi allerede tidligere have seet, det af Atmosfæren stedse nedfaldende Støv, som udover en ikke ubetydelig Indflydelse paa Jordbundens Forandringer; thi ved Støvdelenes bliver Jordbunden ikke alene forsynet med Stoffer, som høre til Plantenæringsmidlerne, men de bevirke ogsaa, at Bunden bliver mere bindende, og at den længere holder paa Fugtigheden. Af særdeles Bigtighed er derfor det atmosfæriske Støv for Dvartsand og Steengrunden, saavelsom for den meget humusholdige Grund og Torvegrunden, da det mangler denne paa Vaser, hvoraf tildeels Støvet bestaaer, for at kunne blive frugtbar. Kun derved, at der af Atmosfæren nedfalder Støv, lader det sig forklare, hvorledes det er mueligt, at mange kvartssandede og stenede Jordarter overhovedet ere istand til at frembringe Planter.

Ligeledes lider Jordbunden en ringe Forandring ved de af Regnvandet modtagne Stoffer, til hvilke som bekjendt Kogsalt, Svovlsyre, Salpetersyre, flydende organiske Stoffer, Kulsyre og endnu flere andre Stoffer henhøre. Er Jordbunden meget fattig, saa spille naturligviis alle disse Stoffer en betydelig

Rolle ved Plantevæksten, og give Oplysning om, hvoraf det kommer, at Værter, som f. Ex. behøve Svovlsyre til deres Næring, trives paa en Grund, der oprindeligen ingen Svovlsyre indeholder.

Undertiden bliver en Jordbund, som ligger paa Straaningen af et Bjerg, der indeholder Mergel- og Kalklag, frugtbargjort paa en mærkværdig Maade, nemlig derved, at Regnvandet trænger ind i Mergellagene, og opløser der Gips, Salpeter, Kogsalt, Kali- og Talkjordsalte og igjen affætter disse Stoffer i Overfladen. Et saadant Tilfælde forekommer f. Ex. i det Osnabrückse, hvor en Mark, der aldeles ikke er rig paa Humus, og som mere bestaaer af Sand end af Leer, og kun hvert 6 til 9 Aar bliver gjødet, aarlig yder de rigeste Kornafgrøder. Men undertiden indtræffer det ogsaa, at Afgrøderne tilføjes betydelig Skade ved deslige Madjorden gennemtrængende Væde, nemlig i det Tilfælde, at der i Vandet er opløst meget snur kulsuur Kalk- og Talkjord. Disse Stoffer affætte sig da, naar Kulsyren bortdunster, som basiske kulsure Salte, saa at derved Rødderne og de smaa Hulheder i Jordbunden overtrækkes med en hvid Skorpe, som af de fleste holdes for Salpeter. Paa lignende Maade bliver, som vi allerede forhen have seet, Jordbunden besvangret med kulsuurt Jern- og Manganforilte, og derved ufrugtbar.

En ganske forandret Bestaafenhed antager fremdeles den Jordbund, der ofte vædes med Vand, som indeholder mange opløste Kalk- Talkjord- og an-

dre Salte. Meest forandres derved Sand- og Humusbunden med let gjennemtrængeligt Underlag, idet disse optage det meste Vand, hvorved Kalk- og Talkjorden aldeles affætter sig. Herpaa beroer Fordelene ved Engvandingen, da Jordbunden herved i visse Maader indpodes mange Plantenæringsstoffer.

Ogsaa ved periodiske Oversvømmelser blive de Jordarter, som ligge i Nærheden af Floder, Strømme og Bække, ofte betydeligt forandrede, da Vandet enten udluder Stoffer af Jordbunden eller ogsaa tilfører nye, ofte meget skadelige, som Steen, Sand o. desl.

Endelig bliver Jordbunden ogsaa forandret og for lang Tid gjort ufrugtbar derved, at den fra neden af besvangres med Stoffer, der geraade Vegetationen til Skade; dette er f. Ex. Tilfældet i Nærheden af Vulkaner, hvor ved sammes Udbrud Svovldampe og andre Vegetationen skadelige Gasarter fra neden af bringes op i Agerjorden. Paa denne Maade skal et stort Landstrøg i Peru og Chili være bleven fuldkommen ufrugtbart.

Af det forhen Omhandlede fremlyser, at Jordbunden saavel paa en kemisk som mekanisk Maade er underkastet hyppige Forandringer, og at dette har en meget væsentlig Indflydelse paa Planternes Væxt, hvoraf naturligtvis følger, at vi maae søge at forebygge dem, som geraade Vegetationen til Skade, hvorimod vi have at befordre alle dem, som ere Planterne til Fordeel.

Sædvanlig gjør man en Forskjel mellem de foranderlige og uforanderlige Grund-Bestanddele, men uden at have tilstrækkelig Føie dertil; thi Jordbundens mineralste Stoffer, som man regner blandt de uforanderlige, ere ligesaavel underkastede Forandringer og aldeles Forsvinden som Humus og de organiske Levninger. Mange mineralste Stoffer, f. Ex. de i Vand let opløselige Salte, forsvinde endog endnu hurtigere end Humus og de organiske Levninger, ja endog Jordbundens Kiesel forsvinder tilsidst, da Kieselene i ringe Mængde er opløselig i Vand. En Jordbund, der er merglet, maa efter en Række af Aar atter mergles, naar den skal beholde sin Frugtbarhed; thi de Stoffer, hvorved Mergelen bliver til Gjødningsmiddel, fortæres af Planterne eller udløses af Vandet o. m. desl.

Intet Øjeblik gaaer bort, uden at jo kemiske Processer finde Sted i Jordbunden; thi ved det op- og nedstigende Vand, ved den indtrængende Luft, ved Bearbejdningen og Gjødningen, ja selv ved Planterne, komme bestandigt nye Stoffer i Berøring med hinanden, som søge at gjøre deres kemiske Kræfter gjældende. Ved alle kemiske Processer, som foregaae i Jordbunden, spille nu ogsaa Lyset, Varmen og Electriciteten en meget vigtig Rolle, idet de hjælpe til at bringe saavel de kemiske Foreninger, som Afskillelser istand. Vi tør derfor ikke tænke os Jordbunden som en Masse, der, liig et Mineral, er kommet til fuldkommen Rolighed, meget mere have

vi at betragte den som en Beholder, i hvilken der hersker en stor Virksomhed, og i hvilken denne er saameget større, jo mere forssjelligtartede Stoffer den indeholder, idet derved fremkaldes flere Modsaetninger, der vedvarende stræbe at udjevne sig.

Til de Forbindelser, der hyppigst opstaae i Jordbunden, høre de humus sure Salte og Silicaterne. Humus- og Kiesel syren (Kieseljord) forene sig nemlig chemisk med Leer- Kalk- og Talkjorden, med Jern- og Manganfilterne, med Kali, Natron og Ammoniak i visse bestemte Forhold til Stoffer, hvoraf de første ere opløselige i Vand, følgelig tjene Planterne til Næring, hvorimod Silicaterne ikke ere opløselige, følgelig heller ikke høre til Planternes Næringsmidler. Kieseljorden hører saaledes til de Stoffer, som middelbart tilføie Planterne Skade, da den unddrager dem Leer- Kalk- og Talkjorden, Kaliet, Natronet og Jerniltet. Fremdeles forener den af Humus dannede Kulsyre sig med den basiske kulsure Kalk- og Talkjord, Jern- og Manganfilterne til Salte, som, da de ere opløselige i Vand, gaae over i Planterne, og forsyne dem een Gang med tilstrækkelig, en anden Gang vel endog med formegen Kalkjord, Talkjord, Jern- og Manganforilte. De samme Forbindelser indgaaer den Kulsyre, som med Regnvandet bringes i Jorden.

Endvidere opstaaer i Jordbunden salpetersure Salte, hvortil Salpetersyren enten afgives af Regnvandet, eller af de kvælstofholdige organiske Stoffer.

Der dannes fornemmelig salpetersuur Ammoniak, Kali, Natron, Kalk og Talkjord, som alle befordre de langstraaede Sædarters og de oliegivende Planter's Væxt.

Undertiden forekomme Jordstrækninger, paa hvilke ofte indfinde sig saakaldte geile Steder, d. e. Steder, hvorpaa den langstraaede Sæd voxer langt bedre end paa den øvrige Mark. Sædvanlig troer man, at de hidrøre fra Excrementerne, som Creaturene have ladet falde derpaa under Arbeidet, men dette er ikke stedse Tilfældet, meget mere synes de at skyldes visse i Jordbunden sig dannende Salte, fornemmelig de salpetersure, deres Oprindelse.

Findes i Jordbunden organiske Levninger, der, som hyppigt er Tilfældet, indeholde Svovl og Phosphor, saa opstaaer ved disses Forraadnelse ogsaa Phosphor og Svovlsyre, som da videre, efter den tilstedeværende Mængde og deres kemiske Slægtskabsgrader, forbinde sig med Kalk, Talkjord, Kali, Natron, Ammoniak, Leerjord, Jern og Manganilt til i Vand eller flydende Humus-syre og Kul-syre let eller tungt oploselige Salte; saa at der følgerig gives flere Maader, hvorpaa Planterne forsyne sig med Jordbundens Baser.

To af de i Jordbunden hyppigst foregaaende kemiske Processer bestaae i Jern og Mangantveiltets Forandring til Foriltet, hvilket, som vi allerede ofte have hørt, som oftest bliver Planterne meget skadeligt. Mangan og Jerniltet bliver nemlig be-

røvet endeel af sin Ilt ved Humus'ens Kulstof og forandret til Forilte, saafremt Jordbunden er saaledes tilsluttet, at den atmosfæriske Luft ikke kan afgive Ilt til Humus'ens Kulstof. Lettest bliver Mangans og Jerntveiltet afiltet ved Humuskullene, saa at man allerede af denne Grund bør sørge for at dette Stof aldrig opstaaer i Jordbunden. Man vilde imidlertid tage meget feil, naar man troede, at enhver Jordbund, som indeholder Jerns og Mangansforilte, ikke skulde være istand til at frembringe gode Afgrøder. Begge Stoffer skade kun Planterne ved deres Tilstedeværelse i stor Mængde og i det Tilfælde at Bunden er fugtig og indeholder megen Humus, da Forilterne saa finde et Oplosningsmiddel i den dannede Oplosning af Kulsyre og Humussyre.

Kalk- Talkjords- Kali- og Natron-Silicaterne, som opstaae i de dybere liggende Jordlag, eller naar Jorden er i Hvile, blive, naar de ere satte i Berøring med Luften, igjen adskilte, idet Atmosfærens Kulsyre stedse stræber at forene sig med en Base. Da nu Silicaterne, som vi forhen have seet, ikke kunne forsyne Planterne med Næring, hvorimod de kulsure Salte ere opløselige i Vand, Kulsyre og Humussyre, saa fremlyser heraf, hvor nyttig Jordens Bearbejdning er.

Hvilke Forvandlinger og Forstyrrelser, der foregaae i Jorden med Humus, Humussyren, de humussure Salte og Humuskullene, have vi allerede tidligere udfillet; ogsaa er det bemærket, at naar

Svovlkies forekommer i Jordbunden, dannes svovlsure Salte. Opstaaer ved Tilstedeværelsen af kulsuur Kalk Gips, saa foraarsager Jernsulphurets Forstyrrelse ikke Planterne nogen Skade, mangler derimod Kalken, saa opstaaer svovlsuurt Jernilte, svovlsuur Leerjord o. s. v., hvilke Stoffers Tilstedeværelse i stor Mængde virker skadeligt.

Det Ovennævnte beviser tilfulde, at saavel Jordbundens organiske som uorganiske Bestanddele ere underkastede mange Forandringer, og at man desaaarsag ikke maa betragte den som en Masse, hvori der hersker Rolighed, om endog al Humus er forsvunden deraf. Den største Virksomhed finder vel stedse Sted ved dette Stofs Nærværelse, da der ved dets Forstyrrelse ikke alene dannes Humussyre og Kulsyre, men vel ogsaa Svovl-Phosphor- Salpeter- og Saltsyre, som danne stærke Modsætninger til Jordbundens Jordarter, Jster og Alkalier. Ogsaa dannes ofte ved Tilstedeværelsen af organiske Stoffer Ammoniak, som ligeledes hjælper til at formere Virksomheden. Desuagtet har man ofte stridt om, hvorvidt Jordbunden ved blot Hvile lider nogen Forandring, i Særdeleshed om den derved blev frugtbarere. Man forestillede sig, at Jordbunden, som havde baaret flere Afgrøder, havde fuldbragt et besværligt Arbeide, og maatte, for at samle nye Kræfter, hvile en Tidlang, ligesom Menneskene eller Dyrene efter anstrængende Arbeide i nogen Tid behøve Hvile. I denne Mening blev man især bestyrket derved, at



man saae, at Jordbunden, som i nogle Aar havde ligget udyrket, nu har bedre Afgrøder end forhen. Jordbunden bliver, som endnu daglig bevises ved talrige Erfaringer, virkelig ved Hvile ikke alene forandret, men endog stedse forbedret, hvorved det gaar saaledes til:

I et til Hvile overladt Jordsmøn indfinder sig snart Planter, skulde det endog kun i Begyndelsen være Mosarter. Disse afgive da ved deres Forraadnelse Humus. Planterne formere sig; thi Jordbunden tiltager vedvarende i Kraft, idet den, som vi allerede vide, ved Regnvandet og det atmosfæriske Støv erholder Plantenæringsstoffer. De fleste Planter yde nu ogsaa ved deres Henviisnen mere Humus, saa at de atmosfæriske og vegetabiliske Stoffer verelviis understøtte hinanden ved Jordbundens Berigelse. Hertil kommer nu ogsaa, at mange i Underlaget værende Plantenæringsstoffer ved Haarrørskraften stige opad; thi da Jordbunden hviler, blive de i hiint værende forskjellige Lag i vedvarende Sammenhæng. I en Jord, der hviler, blive Insecterne og Ormene ikke forstyrrede, de formere sig derfor hyppigere, og bidrage da ligeledes ved deres Død noget til Humus'ens Forøgelse. Bismok blive Insecterne, f. Er. Myrerne, ofte Planterne meget skadelige, saa at man vel derved ofte taber mere end man vinder.

Den hvilende Jordbund bliver fastere, og da desaaarsag det meste Regnvand løber af den, saa taber den heller intet af sin Kraft ved Udsudningen.

Bliver en til Hvile overladt Jordbund stedse unddraget det, som den frembringer, saa kommer den naturligtviis mindre i Kraft, end naar man lader de Planter, som den bærer, afgræsses af Dvæget, og lader dette blive Ratten over paa Marken, da saa næsten alt hvad den afgiver, igjen erstattes ved Excrementerne; thi kun det, som tjener til Frembringelsen af de dyriske Dele, bliver ganske unddraget den. De fleste Stoffer, som udfordres dertil, erholder den dog rigelig tilbage af de atmosfæriske Partikler. En gammel Græsmark synes ofte at være bleven ufrugtbar, naar Mos i stor Mængde har overtrukket den, eller naar Græsarternes Rodfletninger have vundet megen Overhaand, da saa de Stoffer, som tidligere vare i Jordbunden, nu befinde sig i Rodderne; opbryder man derfor en saadan Græsmark, saa erholder man sædvanlig meget rige Afgrøder, da derved Rodfletningerne, som samlede Jordens Kræfter i sig, forraadne og henvisne.

Hvilken Indflydelse Hvilen har paa Jern- og Manganalterne, saavelsom paa Humus'en, have vi allerede seet; det staaer derfor kun tilbage at bemærke, at Hvilen ogsaa beforder Dannelsen af de indifferente og Planterne middelbar skadelige Silicater; thi dertil udfordres meget Vand, hvori Kieseljorden først maa opløses, og hvoraf en til Hvile overladt Jordbund sædvanlig pleier at indeholde mere end en ofte bearbejdet. Hvilen begunstiger, ogsaa Kieselens Forening med Jordbundens Baser saame-

get mere som Berøringspuncterne derved ikke blive afbrudte. Naar derfor Hvilten fra een Side bringer Jorden mange Fordele, saa skaber den den vel ogsaa fra en anden. De derved foraarsagede Under ere dog ikke af anden Beskaffenhed, end at de jo ueblifselig skulle kunne hæves, hvortil vi have det bedste Middel i Bearbejdningen.

### Om Underlaget.

Herved forstaaer man de Jord- eller Steenlag, der ligge under Madjorden eller Dverfladen, som bliver omploiet, og i hvilken Sædarterne skyde deres Rodder.

Underlaget er for Landmanden af høieste Vigtighed, idet Madjordens Godhed fornemmelig betinges af dets Beskaffenhed. Vi see ofte, at een og samme Jordart er meget forskjellig i Henseende til Frugtbarhed, eftersom den hviler paa et fast og tætfluttet eller paa et skjørt og løstet Underlag, og ligesaa forskjelligt frugtbar viser den sig, eftersom den hviler paa Klipper, som bestaae af Kalksteen eller Granit, eller Basalt o. s. v.

Underlaget maa undersøges saavel med Hensyn til dets physiske Egenstaber, som til dets kemiske Bestanddele, naar man med Sikkerhed vil vurdere Dverlagets Værd, da selv det bedste Dverlag har et ringe Værd, naar Underlaget er maadeligt. Afende vi Underlagets Beskaffenhed nøie, saa vide vi tillige strax at angive, om visse Planter med Fordeel kunne dyr-

kes deri, og da vi nu hyppig dyrke saadanne, som med deres Rødder trænge 10 Fod og dybere ned i Jorden, saa maae vi ogsaa underkaste den en Underføgelse indtil denne Dybde.

Som oftest indeholder Underlaget flere let opløselige Stoffer (Salte) end Overfladen, hvilket er naturligt, da Regnvandet ideligt skyller dem fra Overfladen ned i Dybden, og her affætter dem.

Men ogsaa Underlagets Jordarter og Alter afvige hyppigt fra Overfladens, og det er kun meget sjældne Tilfælde, hvor ikke Underlaget af Alluvial- og Diluvialformationerne indeholder flere Jern- og Manganalter end Overfladen. Paa hvilken Maade de komme der, have vi tidligere seet.

Meget ønskeligt er det, naar Dybden af det for Vegetationen passende Jordlag er ret betydelig, da dette har en stor Indflydelse paa Jordbundens Evne til at bære forskjellige Afgrøder. Ved Bestemmelsen af Jordbundens Værdie have vi desaaarsag fornemmelig at tage Hensyn til Overlagets Dybde. Thær antog at en Jordbund med en Dybde af 3 Tommer frugtbringende Jord var 38 værd, med 6 Tommer 50, med 9 Tommer 60 og med 12 Tommer 74. Dette grunder sig paa den Omstændighed, at der i det dybere liggende Jordlag staaer Planterødderne et større Cubikrum til Raadighed, -hvori de kunne udbrede sig og finde Næring. Paa en dyb Jordbund staaer Sæden tykkere, da dens Rødder her trænge mere perpendiculart ned, og derfor ikke ere hinan-

den saameget til Ginder, som naar de vore i horizontal Retning. Den naturlige Folge heraf er, at den giver et større Udbytte saavel af Straa som af Kjerne. Den dybe Jordbund holder ogsaa længere paa Fugtigheden, hvilket er ligesaa vigtigt for Planterne.

Er Overlaget grundt, og indeholder Underlaget ingen Stoffer, som tjene Planterne til Næring, saa bliver hiint i kort Tid udtomt af Rodderne, og om end Planterne i Begyndelsen vore meget frodigt, saa fornytted de dog mere og mere henimod den Tid de skulle høstes. Lucerne og Esparcette trives ofte slet ikke paa et tyndt Overlag, fordi det horer til deres Natur at slaae dybe Rodder.

Er Underlaget klippesfuldt, saa maa ved dets Undersøgelse sees hen til om Klippelagene have en horizontal Retning, om de helde, eller om de staae lodret, idet Planter med lange Rodder ingen Indgang finde, naar Lagene have en horizontal Retning, og ikke ere klostede; ere derimod Lagene skraae eller staae de perpendiculaire, saa trænge Rodderne dybt ind i Affondringerne, og hente Næring frem deraf. Paa Bjergé, som indeholde tynde horizontalliggende Lag, vore derfor de dybttrængende Planter kun paa Skraaningerne, idet de her trænge fra Siden ind i Lagene.

Ogsaa maa der tages Hensyn til, de i Underlaget hvilende Klippers Natur, naar man med Tilforlædelighed vil slutte til Indflydelsen, som de ud-

øve paa visse Planter's Væxt. Erfaringen lærer, at f. Ex. alle sprøde, kalk- og mergelagtige Stene tilbyde de dybttrængende Værter megen Næring, medens Dvartsstenene ere fuldkommen unyttige for dem. Man troer sædvanlig, at de dybttrængende Planter, saasom Esparcette og Lucerne, unddrage Kalken Kul- syren, og derfor vore saa fortrinlig paa mangan Mergel- og Kalkflippe; men denne Anskuelse er, som vi forhen have seet, falsk; den sande Grund er, at Mergel- og Kalkflipperne ikke alene kunne tilbyde disse Værter Kalkjord, men ogsaa Talkjord, Kali, Phosphorsyre, Svovlsyre o. s. v. Det skjøre Underlag behøver, naar det er 6 til 8 Fod dybt, kun at indeholde  $\frac{1}{2}$  pCt. Kalkjord, og da trives saavel Esparcetten som Lucernen fortræffeligt derpaa, hvilket flere Forsøg have viist mig.

I Underlag, lige indtil Alluvialformationens, flude vi stedse liden eller slet ingen Humussyre og humus- sure Salte; bringer man dem derfor til Overfladen ved Neol- eller meget dyb Pløining, saa trives de ikke dybt trængende Cerealier mindre godt deri end Fø- derværterne, idet de sidste snart med deres Rødder naae den i Underlaget bragte frugtbare Jord; men deels vore de ogsaa bedre af den Grund, at der i den i Dy- bet skjørnede Jordbund staaer mere Fugtighed til deres Tjeneste, da denne ikke alene optager mere Vand, men ogsaa holder længere paa samme. Undertiden er imidlertid den af Underlaget opløiede Jord saa ufrugtbær, at den hverken bærer Foderurter og Korn

eller nogen anden Bært; den indeholder da enten Stoffer, som let blive Planterne skadelige, eller det mangler den paa saadanne, som disse behøve til deres Næring. Oftest er den usfrugtbar derved, at den indeholder meget Jernforilte og mange Jernsalte, men da Jernforiltet ved Tiltrækning af den atmosfæriske Lufts Ilt snart forvandles til Tveilte og Jernsaltene udløses, saa skader den kun Planterne i Begyndelsen, og ofte trives allerede den anden Afgrøde meget godt. Megen i Underlaget liggende hvid Leer antager, naar den bringes i Berøring med Luften, en blodrød Farve, hvilket hidrører fra Jernforiltehydratets Forvandling til Tveilte; saadant Leer findes i nogle Egne af Steyermark.

Undertiden indeholder Underlaget fulagtig Humus, som i Berøring med Luften afgiver Humussyre og humusure Salte, og derfor bliver frugtbarere, naar det ligger længere Tid paa Overfladen. Et Underlag, som indeholder fulagtigt Humus, er farvet graat, brunt eller sort, og bliver hvidt i Jorden; men indeholder det tillige Jernforilte, saa har det en blaaligsort Farve og bliver ved Brændingen rødt.

Paa hvilken Maade der af den i Underlaget forhaanden værende kulsure Kalk og Talkjord opstaaer snur kulsuur Kalk og Talkjord, og hvorledes disse Stoffer ofte skade Planterne, have vi allerede tidligere seet; ligeledes hvorledes der ofte dannes suurt kulsuurt Jern- og Mangansforilte, som forsyner

Planterne med mere Jern og Mangan, end der er dem tjenligt.

Bed Underlagets Undersøgelse maa man i Særdeleshed agte paa, om det er af eensformet Blanding, da intet virker skadeligere paa de dybttrængende Planter, end naar Underlaget indeholder afvejlende Lag af Leer, Mergel, Sand, Steen o. s. v.

Da fremdeles Overfladens Varme er afhængig af Underlagets Bestaenhed, idet alle mørkefarvede Bjergarter varme Overfladen mere end de lysere, og alle porøse Stene ere slettere, men de tættere bedre Varmeledere, saa maa Underlaget ogsaa undersøges i denne Henseende.

Underlaget indsuger Vandet, saafremt det er gjennemtrængeligt, i forskjellig Mængde og med forskjellig Hurtighed, hvilket derfor, da det har en meget forskjellig Indflydelse paa Overfladens Fugtighed, ligeledes maa underkastes en Undersøgelse.

Jordbundens klippeagtige Underlag har forsaavidt nogen Indflydelse paa Overfladens Fugtigheds-tilstand, som Stenene, hvoraf det bestaaer, have en krySTALLINsk Textur, idet disse trække meget lidet Vand til sig, som de ved indtrædende Tørke kunde afgive til Overfladen. Evnen til af Luften at drage Fugtigheden til deres Overflade, besidde især de meget tætte Stene. Vel optage de skifrige Steenmasser megen Fugtighed, men det meste Vand trække dog Leer og Mergelstenene til sig.

Den skadeligste Indflydelse paa Overlagets Frugt-



bærhed har ustridigt Underlaget, forsaavidt det, naar det bestaaer af tætte Klipper, Leer o. desl., og ligger nær Overfladen, bevirker at denne let lider af Fugtighed. Underlaget maa desaaarsag undersøges meget noie, naar man vil komme til et sikkert Resultat over Jordbundens Fugtighedstilstand. Imellem gennemtrængeligt og uigennemtrængeligt Underlag gives der naturligviis en Mængde Grader. Et Underlag kaldes varmt, naar det er let gennemtrængeligt, koldt derimod, naar det ikke tillader Vandet noget eller kun et meget indskrænket Aflob.

Sædvanlig er man af den Mening, at standset Fugtighed i Underlaget danner en Syre i Madjorden, som virker skadeligt paa Planternes Bært; men dette er efter flere af mig derover anstillede Forsøg ikke Tilfældet; meget mere hidrerer Planternes slette Bært ved megen Fugtighed derfra, at de erholde mere Vand end de behøve, at ved Vandet den Luft, som Planterødderne nødvendigen maae finde i Jordbunden, naar de skulle vore, bliver fortrængt, og at et med Vand opfyldt Underlag ofte indeholder for mange i Vand let opløselige Salte, som da ved deres altfor store Mængde blive Planterne skadelige, naar disse naae dem med deres Rodder.

Er Overfladen sandet, eller bestaaer den af grovfornt leret Sand, saa er det meget onskeligt, at Underlaget bestaaer af Leer, idet dette, da det er mere eller mindre gennemtrængeligt, i Torke forsyner Planterne med Vand.

Det flætteſte Underlag er uden tvivl det gruſede, ikke alene fordi de dybttrængende Værter, ſaaſom Klover, Bonner, Raps, Lucerne, Eſparcette o. ſ. v. ingen Næring finde deri, men ogſaa fordi det tillader den hurtigere Synken af Regnvandet med de deri opløſte Gjødningsdele. Jordbunden har naturligviis en ringere Værd, jo nærmere det ſtenede Underlag ligger Overfladen, da Planterne ſaa ved indtrædende, Tørke ſnart udtørres. Der paastaaes, at den af afrundede Stene beſtaaende Steengrund har en flattere Beſtaffenhed end den, der beſtaaer af kantede Stene, men denne Paastand fortjener, da den bliver opſtillet uden al Grund, ingen Filtro. Grusſets Form kan kun komme i Betragtning forſaavidt ſom det er grovfornet eller fiinfornet, da det ſidſte lettere tillader de dybttrængende Rodder at trænge ind. Mere end til Formen maa derimod tages Henſyn til Stenenes chemiſke Beſtanddele, om de nemlig beſtaaer af Bjergarter, ſom let forvittre, hvilket allerede i det Foregaaende tilſtrækkelig er udviklet.

Beſtaaer Overfladen af febd Leer eller en anden Jordart, ſom længe holder paa Vandet, ſaa er et Underlag ønſkeligt, ſom ikke er Vandets Gjennemgang meget hinderligt, eller ſom indſuger det, da Overlaget i dette Fald ikke ſaa let lider af Fugtighed. Et ſandet noget leret Underlag er derfor ſtedſe det beſte for et ſaadant Overlag.

Indeholder derimod Underlaget Sandſteenslag, ſom let lader Vandet trænge igjennem, ſaa maa Over-

fladen være mindre let gjennemtrængelig, naar den skal være frugtbar, o. m. desl.

Et meget godt Underlag danner Sandstenen med mergelagtigt Bindemiddel, Grønjord og Glimmerstjæl, for alle Bærter, som drive deres Rodder dybt i Jorden, da de saa erholde Næring af Sandstenen. Vi see desaarfsag ogsaa, at alle Træer, som staae paa en Jordbund med et saadant Underlag, udmærke sig ved en meget yppig Bært. Indeholder derimod den i Underlaget liggende Sandsteen et kieselholdigt eller et meget jernholdigt Bindemiddel, saa voxe alle derover staaende Træer slet. Det vil være overflødig, her nærmere at anføre alle de Bjergarter, som danne et godt og et slet Underlag, da dette let indses af det tidligere Anførte om de forskjellige Bjergarters chemiske Bestanddele og om deres Forvittring. Vi ville kun endnu bemærke, at saavel hos Land som Forstmanden staaer intet Underlag i slettere Nygte end det, som indeholder Myremalm, idet det bliver høist fordærveligt for alle dybttrængende Bærter. Ugunstigt viser fornemmelig Myremalmen sig for Vegetationen i det Tilfælde, at den endnu vedvarende dannes, da Underlagets Vand i saa Fald indeholder meget opløst kulsuurt og humusfuurt Jern, som derved lettere gaaer over i Planterødderne. Man paastaer vel, at Myremalmen, som forekommer i Underlaget, fornemmelig skader Vegetationen derved, at den uddrager Jorden Ilten, der spisser en saa vigtig Rolle ved Plantenæringen; men denne

Mening er ugrundet; thi om endog Ilten er nødvendig til Jerntveiltets Dannelse, og Jorden i Begyndelsen afgiver den hertil, saa forsyner den sig dog snart dermed igjen af Luften. Vilde vi desaaarsag fælde-en rigtig Dem over Myremalmens skadelige Indflydelse, saa maae vi tage Hensyn til den samlede Virkning af de af dens Bestanddele, som let blive Planterne skadelige, hvortil under visse Omstændigheder, nemlig naar Jordbunden indeholder megen Humussyre, vel ogsaa horer det phosphorsure Jerntveilte, da dette oploses i den flydende Humussyre.

I Underlaget af opfyldt Land finder man ofte en humusrig, slibrig, endnu med Planterevninger forsynet Jord, hvori findes meget phosphorsuurt Jernforilte; bringes dette til Overfladen, saa forandres det hist og her i Klarer eller pletviis sammenhobede Jernsalt ved Tiltrækning af mere Ilt til et Dobbelt salt af phosphorsuurt Jernforilte og Tveilte, og antager da en smuk lyseblaaé Farve, som senere, naar alt Forilte er forvandlet til Tveilte, gaar over til en rødbrun. Saa ufrugtbar end denne, meget phosphorsuurt Jern indeholdende Jordart er i frisk Tilstand, saameget begunstiger den dog senere Planterarten, naar et Tveiltensalt er dannet, og en Forstyrrelse af Planterevninger har fundet Sted. Den kan derfor, naar den en Tidlang har ligget i Dynge, og flere Gange er omkastet, meget godt benyttes som Gødningemiddel.

Marsslandenes og mange forhenværende Fiske-  
dammes Underlag indeholder undertiden en Jordart  
med en betydelig Mængde svovlsuur Jern, Talk- og  
Leerjord, hvilket virker skadeligt paa Planternes Væxt.

Det bedste Underlag finder man som oftest i  
det nyligt opskyllede Marssland, da det her sædvanlig  
indtil en Dybde af flere Fod indeholder de samme  
Bestanddele som Overfladen. Et saadant Underlag  
er ikke blot rigt paa Humus og humnøsure Salte,  
men indeholder ogsaa mange andre for Plantelivet  
nødvendige Stoffer, saa at man, hvor dette fore-  
kommer, med Held kan dyrke de dybttrængende Plan-  
ter, saasom Lucerne og Esparceite.

Om Underlaget i Almindelighed lader sig endnu  
sige Følgende: Det virker gunstigt og ugunstigt paa  
Madjordens Frugtbarhed, ikke alene ved Vandet, som  
det holder tilbage, ved Farven o. s. v., men ved dets  
let opløselige Bestanddele, idet disse ved Madjordens  
Udtørring hæves med Vandet til Overfladen, og der-  
ved komme i Berøring med de ikke dybt trængende  
Planter. Men herved kommer, hvilket for Vegeta-  
tionen er af stor Bigtighed, aldrig meget concentra-  
rede Saltopløsninger i Overfladen, af hvilke Plan-  
terne vilde tage Skade, men stedsmeget fortyndede;  
idet mange Saltdele ved Vandets Stigen holdes til-  
bage af Jorden. At dette virkelig er Tilfældet, seer  
man meget tydeligt deraf, at naar man gyder Vand,  
fuldkomment mættet med Kogsalt, i et Filtter, hvori  
der findes tør Jord, saa indeholder den gennemløbne

Opløsning langt fra ikke saameget opløst Kogsalt som forhen. Deraf forklares det ogsaa, hvorledes Underlaget kan indeholde flere let opløselige Salte, uden at de ikke dybt trængende Værter tage Skade derved. De dybttrængende Planter, saasom Lucerne, Esparcette, Kløver, Træer o. s. v., komme derimod stedse i Berøring med Underlagets concentrerede Saltopløsninger, og gaae derfor ud, saasnart de en Tidlang have været udsatte for sammes Virkninger, om endogsaa Saltene bestaae af Stoffer, som høre til Planternes bedste Næringsmidler.

Et slet Underlag lader sig ofte forbedre; indeholder det for meget Vand og formange i Vand let opløselige Salte, saa anbringer man Grøtter, hvorved Vandet og Saltene bortledes; lader det derimod Vandet let løbe igjennem, saa ploier man Leer, der i Forveien er godt pulveriseret ved Harve og Tromle, dybt ned deri, og vogter sig for i Fremtiden ved Moining at bringe det til Overfladen.

Omendstjondt Jordbundens Værdie saavel betinges ved Underlaget som ved Madsjordens kemiske Bestanddele og physiske Egenskaber, saa afhænger den dog ogsaa af flere andre Omstændigheder, f. Ex. af Beliggenheden, Ekstraaning eller Hældningen, Høiden over Havfladen, Klimact og Omgivelserne; vi ville derfor i det Følgende nærmere afhandle alle disse Forhold.

---

## Om Jordbundens Værdie, betinget ved dens Beliggenhed.

Jordbundens Steilhed eller Skraaning, d. e. dens større eller mindre Hældning, er for Dyrkningen af saa stor Vigtighed, at der ved Bedømmelsen af Jordbundens Værdie ikke noksom kan tages Hensyn hertil. Heller ikke maa den Himmeleegn, imod hvilken Jordbunden helder, blive upaaagtet.

En fuldkommen jevn og horizontalliggende Jordbund har den skadelige Egenskab, at det overflødige Regnvand ikke behørig kan løbe af; det maa desaar- sag bortdunste eller synke ned i Underlaget; lader nu altsaa Underlaget ikke Vandet løbe igjennem, saa lider Jorden af Fugtighed og er kold, da Vandet saa tildeels maa fordampe paa Jordbundens Varmes Beføstning. Derimod har den jevne Beliggenhed den Fordeel at Gjødningssdelene ikke saa let udlødes af Regnvandet. Jordbundens noget hældende Beliggenhed er forsaavidt onskelig, som Overfladen holder stærkt paa Fugtigheden, og Klimatet er fugtigt, da derved det overflødige Vand tilbørlig kan løbe af. Er derimod Jordbunden let gennemtrængelig, og Klimatet mere tørt end fugtigt, saa er en jevn Beliggenhed den fordeeltigste, da Solen saa heller ikke indvirker saa stærkt.

Hældningen er forøvrigt i Almindelighed ikke saa betydelig, som vi pleie efter Diemaalet at ansee den for. Har en Jordbund en Hældning af

12—15 Grader, saa synes den allerede at være noget skraa.

Bed en Hældning af 1—2 Grader er en Mark meget stiftet til Agerbrug; ved 7—8 Grader lægger den endnu ingen betydelige Hindringer i Veien for Bearbejdningen og Culturen; men ved 15 Grader kan den ikke mere godt benyttes til Agerbrug, deels formedelst den vanskelige Bearbejdning, deels fordi det skjøre Jordsmån let bortskylles ved heftige Regnstrømme.

Hvor desaaarsag Markerne have store Skraaninger, maa man anlægge smalle Ager, idet de mange Agerrener ikke tillade Vandet at strømme sammen, saa at det altsaa tager mindre med sig. En meget skraa Jordbund egner sig iøvrigt bedre til Græsning end til Agerland. De bedste Enger i Schweiz, Tyrol o. s. v. overstige sjelden en Hældningsvinkel af 15 Grader. Ved 20 Grader kan imidlertid Jordbunden godt benyttes til Eng og Græsning. De Skraaninger derimod, som have 30 Grader Hældning, benyttes sjelden til Græsning. Ved større Hældning kan Jordbunden kun tjene til Skov. Ved 40—50 Graders Hældning ere Klipperne sædvanlig blottede for Jord og Planter, og kun bedækkede med rødagtigt Gruus. Skal Jordbunden ved denne Hældning benyttes til Plante-Dyrkning, saa maa den først terrasseres, saaledes som det skeer i Biinlandene. Ved 30—35 Graders Hældning kan Jordbunden endnu benyttes til Træfrugtavl uden at terrasseres. Ved



36—40 Grader ere Klipperne mestendeels kun græs-  
begroede paa Nordfiden.

Ere meget steile, klippefulde Straaninger begroede med Buskværter, saa maa man vel vogte sig for at bortrybde disse, da dette har Jordbundens fuldkomne Ufrugtbarhed til Folge; den udtørres nemlig da meget hurtigt, eller bortskylles af Vandet, da den kun holdes sammen ved Buskenes Rodfletninger. Endnu mindre maa en meget steil Jordbund forvandles til Agerland uden at terrasseres, da ellers enhver heftig Regn bortskyller det skjøre Jordsmon og tillige bedækker de nedenfor liggende Marker med Jord.

Paa en Jordbund, der helder mod Vesten, lide Planterne ikke saameget af Tørke, som paa en mod Østen heldende, da Vindene, som blæse fra Vesten, medføre mere Fugtighed, og denne tiltrækkes saavel af Jordbunden som af Planterne. En Mark, som helder mod Østen, udtørres derimod hurtigere, idet de fra denne Himmelegn blæsende Vinde sædvanlig ere tørre. Derimod bliver den mod Vesten heldende Jordbund mere truffen af Uveirstorme og Skylregn, hvorved Madjorden ofte bortskylles og Planterne tage Skade.

Har Jordbunden en mod Syden heldende Beliggenhed, saa er den i Almindelighed tør og varm, da Solstraalerne her falde mere perpendiculaire, og derfor ere virksommere. Værter, som til deres fuldkomne Uddannelse behøve megen Varme, trives derfor bedre paa et mod Syden heldende Jordsmon,

end paa en Slette eller paa en Jordbund, der hel-  
der mod Vesten, Norden eller Østen.

Ligger et mod Syden heldende Jordsmøn tillige  
i kjedelformige Jordybninger, saa bidrager dette endnu  
mere til Temperaturforhoielsen, og gjør det derved  
ofte skiftet til saadanne Planter's Dyrkning, som egent-  
lig ikke passe til Klimaet.

Er Jordbunden meget skraa mod Nord, saa har  
dette netop den modsatte Virkning, thi Solstraalerne  
skyde da bort derover, den erholder ingen Varme,  
vedbliver længere at være fugtig, Vegetationen be-  
gynder sildigere, og Planterne komme her kun lang-  
sommere, ofte slet ikke, til Modenhed. Et saadant  
Jordsmøn er derfor ofte kun skiftet til Græsgang  
eller Træplantning. Derimod lide Planterne paa  
en mod Norden meget heldende Jordbund ikke saa  
let af Foraarsfrosten, da Jorden ikke optøer om Da-  
gen, og Vegetationen ikke saa tidligt kaldes tillive.  
Er Jordbunden sandet og let gjennemtrængelig, saa  
har en ringe Heldning mod Norden det Fortrin for  
den mod Syden, at den ikke saa let udtørres. En  
kold, fugtig Jordbund vinder derimod meget naar  
den helder mod Syd.

En ringe Heldning mod Sydøst eller Sydvest  
er i Almindelighed den bedste, da ved en saadan  
Beliggenhed alle Slags Planter naae deres fuldkom-  
neste Uddannelse.

---

Om Jordbundens Værdie, betinget ved dens  
- Høide over Havfladen.

En Jordbund kan være meget riig paa Plante-  
næringsstoffer, og dog enten slet ikke, eller kun meget  
sparsomt frembringe de af os dyrkede Planter, saa-  
fremt den ligger paa høie Bjerge, da Luften i en  
betydelig Høide over Havfladen er saa kjølig, at de  
dyrkede Værter ikke kunne komme til deres fuldkomne  
Udvikling og Modenhed. Den humusrige Jord,  
bragt fra høie Bjerge ned paa en Slette, opnaaer  
her en vidunderlig Frugtbarhed, og frembringer de  
skjønneste Planter, saa at Kunstgartnerne, som godt  
vide dette, ikke forsomme at forskaffe sig saadan Jord,  
for deri at dyrke deres udenlandske Værter, f. Ex. i  
Elsass, hvor man til dette Siemed henter en meget  
humusrig Jord ned fra Vogeserne. I England  
har man gjort den Bemærkning, at 180 Fod over  
Havfladen er liig en Grad nordligere.

Tydeligst seer man i høie Bjergegne den Ind-  
flydelse, som Jordbundens forskellige Høide over  
Havfladen udøver paa Vegetationen. Man gjør her  
sædvanlig Forskjel mellem 5 Regioner.

Den første Region indbefatter Sletterne, de dybe  
brede Dale og de underste Bjergsraaninger; i denne  
drives fornemmelig Agerbruget.

Til den anden Region høre de snevre, høiere  
liggende Dale, de høiere Bjergsletter (Plateaus) og

de høiere Bjergsraaninger. Man finder her meest Græsgang og Lovtrærnes Cultur fremherstkende, da Korn dyrkningen allerede er for mislig; dog trives her endnu Kartofler, Sommerbyg, Vinterbyg, Havre og Sommerrug.

Den tredie Region indbefatter den Jordbund, som ligger endnu høiere, og fornemmelig benyttes til Forstkultur, og kun i en ringe Udstrækning til Græsgang. Naaletræerne lykkes her bedst, omend skjøndt Lovtræerne dog ogsaa kunne trives.

Til den fjerde Region hører den Jordbund, som ligger saa høit, at kun Mosarter og i det høieste forvoredede Birke, Boveaspe og Buskværter trives der. Ved meget stærk Gjødning trives imidlertid endnu Græsarterne, og i Særdeleshed en meget fortrinlig Engplante, nemlig *Polygonum Bistorta*.

Den femte Region endelig er blottet for al Vegetation, eller er fuldkommen ufrugtbar. Man kalder den ogsaa Iisregionen, da Jorden den største Deel af Aaret er bedækket med Iis og Sne.

Hyad den første Regions eller den Jordbunds Høide angaaer, som endnu kan tjene til Kornavl, da stiger denne i det sydlige Tydskland indtil 2700 Pariser-Fod. Ja i denne Høide trives Cerealierne selv paa Nord siden af Bjergsraaningerne; bedre trives de vistnok paa den sydlige og sydvestlige Side, og kunne her endog dyrkes i en Høide af 3750 Fod.

Den anden Region, som gaar til Bøgenes øverste Grændse, naaer der en Høide af 4000 Pa-

riser-Fod. Høiere op, næsten indtil 4800 Fod, trives de kun slet, eller blive buffagtige.

Den tredie, ogsaa kaldet den subalpinste Region, gaaer fra Bøgenes til Granernes Grændse, d. e. indtil 5200 Fod. Men allerede ved en Høide af 5000 Fod voxer dette Træ ligeledes kun meget kummerligt.

Den fjerde Region hæver sig fra 5 til 7000 Fod; den tjener vel endnu til Næring for Dvæget; men man driver det sædvanlig kun derhen fra Midten af Juli til Enden af August. Høiere oppe er Jorden kun bedækket med Mos og tyndt Græs.

I det nordlige Lydsfjeld kunne derimod Cerealierne ikke mere dyrkes i hiin Høide, og paa samme Maade forholder det sig med Træarterne. Den største Høide, hvori Korn her lader sig dyrke, udgjør neppe 2000 Fod, ligesom man ogsaa mere maa indskrænke sig til Sommerrug og Havre.

### Om Jordbundens Værdie, betinget ved Klimaet.

Ved Klima forstaaer man den Grad af Kulde og Varme, som finder Sted til de forskjellige Aarstider; fremdeles den Mængde af Regn, som falder i Aarets Løb; ligeledes Antallet af Tordenveir, Veirstifterne, herskende Vinde, Stormene, Tågen, og overhovedet Veirligets Bestandighed eller hurtige Afverling.

En Egns Klima betinges ved Bredegraden; ved Beliggenheden over Havets Overflade; ved den jevne eller bjergige Beliggenhed; ved Afstanden fra Havet; ved Nærheden af høie, med Sne længe bedækkede Bjerge; ved Jordbundens Farve, idet en mørkfarvet modtager megen Varme; og ved Nærheden af Floder, Søer, Sumpe og Skove.

Jo mere Klimaet begunstiger de ædlere Frugter, desto høiere Værdie har naturligviis ogsaa Jordbunden; jo misligere derimod Frugternes Væxt formedst Klimaet er, desto ringere Værdie har Jorden. Et Exempel, valgt blandt flere, vil gjøre dette anskueligt. Ved Bewai, ved Gensersøen, begunstiger Klimaet Viinavlén i den Grad, at man ikke troer at kjøbe en Morgen Land for dyrt, naar man betaler 4000 Rthr. (preussisk) derfor, medens man i det ligeoverfor liggende Savoyen kjøber det samme Areal Viinland for 100 til 150 Rthr. preuss. I Jordbunden har dette ikke sin Grund; tværtimod er den ganske fortrinlig skicket til Viinavl, saa at man endog henter Jord derfra til Bewai, for dermed at bedække de forud terrasserede Kalkklipper, eller gjøre dem tjenlige til Viinavl.

I tørre, hede Klimaer har Veerjorden stedse en høiere Værdie end Sandjorden, fordi denne let lider af Tørke. Paa Sandjord kan i meget tørre Klimaer kun avles Frugter, naar der ikke er Mangel paa Vand til dens Vanding. I Englands fugtige Klima frembringer Sandjorden skjon Hvede, medens den

samme Jordbuud i det sydlige Frankrig aldeles ikke er tjenlig for denne Sædart.

Af Klimaet afhænger fornemmelig Planternes nærende Evne, idet store Mængder af visse Bestanddele, f. Ex. Planteliim og Sukker, kun dannes ved høi Varme. Hveden fra de afrikanske Ryster og Sicilien er rigere paa Liim, end den engelske; og det skotske Byg, omendstjondt ligesaa svært som det engelske, leverer dog  $\frac{1}{2}$  mindre Li.

Ogsaa Frugternes Velsmag afhænger af Klimaet; thi Aromaen frembringes kun ved Varmen. Mangelen paa Varme er fremdeles Aarsag til, at der i mange Planter opstaae Gifter; saaledes bliver f. Ex. Passinafroden ofte giftig, naar den vorer i et koldt fugtigt Klima. Ved andre Planter derimod dannes Gifterne ved Varme; i det nordlige Rusland og i Polen nyder man f. Ex. mange Svampe, som i Tydskland ere giftige. Hvilken Indflydelse Klimaet har paa Planternes Egenskaber, see vi ogsaa ved Tobakken; som bekjendt ligner ingen den fra Den Cuba i Velsmag.

Hvor meget Vand fordamper, er Klimaet fugtigt, og desaaarsag i Almindelighed mere gunstigt for Planterne. Men det fordampede Vand affjoler ogsaa undertiden Luften saameget, at mange Planter desaaarsag ikke komme til Modenhed.

Om Taagen paastaaes, at den er Aarsag til mange Plantesygdomme, hvilket vi dog drage i Tvivl.

Hurtig afværlende Varme og Kulde forårsager Meel- og Honningbug o. m. desl.

Derne have stedse et mildere Klima end Fastlandet under samme Bredegrad, idet Havvandet ved at afgive Varme om Vinteren forhøier Temperaturen, medens denne om Sommeren bliver lavere ved Vandets Fordampning.

Ere mange Skove i Nærheden og ere i Særdeleshed Bjergenes Toppe bedækkede med Skove, saa regner det mere end der, hvor disse mangle. Skovløse Lande have desaarfsag sædvanlig et meget tørt Klima. Man paastaar endogsaa, at det i mange Egne hagler hyppigere, siden Skovene ere bortryddede, end forhen; saaledes i Würtemberg, Schweiz og Frankrig.

Hvor Klimaet er koldt, der dannes ved de organiske Stoffers Forraadnelse i Jorden kun lidet Ammoniak og Salpeter; da nu, som vi vide, disse Stoffer spille en meget vigtig Rolle ved Vegetationen, saa følger deraf, at det varme Klima ogsaa i denne Henseende er at foretrække for det kolde.

Alle organiske Stoffer decomponeres og raadne langsommere i et koldt Klima. Gjøbningen holder sig længere i Jorden, hvorfor denne maa gjødes stærkere og oftere, og omendstjændt denne i et koldt Klima er rigere paa Humus, saa giver den dog forholdsmæssig ringere Afgrøder.

I et varmere Klima bærer Jorden som oftest 2 Afgrøder i eet Aar, og hvor Vinteren er kort, blive



Markarbejderne sjældent afbrudte; saa at man sædvanlig hjælper sig med færre Arbejdsdyr.

### Om Jordbundens Værdie, betinget ved dens Omgivelser.

At store Skove og Floder, høie Bjerge, Søer, Sumpe, Havet, store Stæder og folkerige Egne, høie Hækker, Hytteværker, chemiske Fabrikker, Saliner o. s. v. have en større eller mindre Indflydelse paa Jordbundens Værdie, lærer Erfaring daglig; thi af alle disse Gjenstandes Nærhed afhænger for en Deel, hvorvidt Planterne kunne trives.

Bed Skovene affjoles Temperaturen om Sommeren, da Løvet uddunster endeel Vand, hvorved Varmen chemisk bindes. Men Skovene bevirke ogsaa, som vi forhen have seet, at der falder mere Regn, og ere Skove i Nærheden i Nord og Nordvest, saa tjene de Jordbunden og Planterne til Beskyttelse, idet de affholde de kolde og raae Vinde. Men derimod foraarsage de ogsaa ofte, at Luften om Sommeren affjoles saameget, at derved foraarsages Nattefrost eller Riim.

Store Floder, Søer, Sumpe og Havet afgive til Atmosfæren, om Sommeren, megen Fugtighed, som da enten tiltrækkes af Jorden, eller falder ned som Dug. Men fordamper i Nærheden af Markerne meget Vand, saa affjoles Luften formeget, og mange

Frugter, saasom Træfrugter, Biin, Mais o. s. v. komme da slet ikke til Modenhed, eller fryse ganske bort.

Store Floder blive ofte skadelige derved, at de oversvømme Markerne og Engene i Urtide.

Høie Bjerge, som tidligt og sildigt paa Aaret ere bedækkede med Sne, affjøre Luften meget, idet den ved Sneens Smeltning berøves megen Varme. Hvor der overhovedet ere høie, med megen Sne bedækkede Bjerge i Nærheden, der bliver det om Foraaret længe koldt.

I Nabolaget af store Stæder eller folkerige Egne udmærker Jordbunden sig stedse ved større Frugtbarhed, idet der, hvor mange Menneſker og Dyr leve, ogsaa komme mange Gasarter i Forbindelse med Luften, som tjene Planterne til Næring; fornemmelig høre dertil Ammoniak- og Sulfyre-Luft. I Stæderne forbrændes meget Træ, hvorved en stor Deel af Asten og Soden undviger og igjen falder ned paa de nærliggende Marker.

Gjerder, og især de levende, hvormed Markerne i mange Egne ere omgivne, tjene Jordbunden og Planterne til Beskyttelse mod Vind og Veir. Det atmosfæriske Støv falder snarere ned, hvor der er Ly for Binden, og Jordbunden bliver derved frugtbarere. En Mark, der er omgivet med Hækker, udtørres ikke saa let, o. s. v.

Hvor Saliner eller Grædeerværker ere i Nærheden, kommer stedse noget Salt i Atmosfæren med

det fordampede Vand, og fra Atmosfæren igjen i Jordbunden, hvorved denne bliver frugtbarere.

Sytteværker skade Jordbunden hyppigere end de gavne den, i Særdeleshed naar der bearbejdes Ertser, som indeholde Arsenik; ja de nærliggende Marker blive ved Arsenikdampene ofte forgiftede i den Grad, at al Vegetation ophører.

---

### Om Bedømmelsen af Jordsmonets Værdie efter de ydre Kjendtegn, som falde i Sandserne.

Omendstjondt et Jordsmons Værdie bedst lader sig udfinde efter dets kemiske Bestanddele, saa gives der dog, som vi tildeels allerede tidligere have seet, en Mængde ydre Kjendtegn, som kunne tjene til, forud at fælde en rigtig Dom over dets Evne til at bære Afgrøder. Da nu dette fornemmelig er af Bigtighed for alle dem, som ingen kemisk Analyse kunne foretage, saa ville vi her efter deres Orden betragte de ydre Kjendtegn, som give os Oplysning om Jordbundens Bestaaffenhed.

1) Det sikreste Kjendtegn paa Jordbundens Bestaaffenhed afgive de vildtvorende Planter, idet visse Planter ogsaa ere bundne til visse Jordarter. Strengt taget falde Værterne i denne Henseende i 3 Afdelinger, hvoraf den første indeholder de Værter, som udelukkende ere særegne for dette eller hiint Jordsmon; den anden omfatter saadanne, som vel

ikke alene passe for et vist Slags Jordsmøn, men dog foretrække en bestemt Jordart for alle andre; den tredje endelig forener alle de Værter, som aldeles ikke synes at være bundne til noget bestemt Jordsmøn. Vi sige "synes", idet nemlig disse Værter ogsaa for at være godt fordre visse Bestanddele i Jordsmønnet, hvorimod de mindre let lide Skade ved et Overmaal af Kalk, Talk, Jern, Mangan o. s. v. Planterne af den anden Afdeling (die bodenholden), men endnu mere af den første (die bodensteten) er det derfor, som give os den sikreste Oplysning om et Jordsmøns Bestaffenhed. *Caucalis*-Arterne, saasom *Hyoseris foetida*, *Discutilla lævigata*, *Sessleria coerulea*, *Hippocrepis comosa*, *Acinos alpinus*, *Dryas octopetala*, *Rhododendron hirsutum* og *R. Chamæcistus*, *Carex mucronata*, *Globularia cordifolia*, *Valeriana saxatilis*, *Leontodon incanus* o. s. v. træffe vi som Planter af den første Klasse (Bodenstete) aldrig paa Sandgrund, men steds paa Kalkgrund, hvorimod *Drosera*-Arterne iffun være paa en suur og fugtig Humusgrund. Den hvide Kløver hører derimod til Værterne af den anden Klasse (bodenholden); thi om den endog trives paa ethvert Jordsmøn, saa elsker den dog fornemmelig den lerede Mergel, eller en Jordbund, som indeholder megen Kalk. Foruden den hvide Kløver vise endnu mange andre Planter en særdeles Forkjerlighed for Kalkbunden, af hvilke vi kun ville nævne *Endocarpon miniatum*, *Parmelia Smithii* og *Par-*

*melia cæsia*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium amplexicaule*, *Phyteuma orbicularia*, *Vinca minor*, *Campanula pusilla*, *Primula longiflora*, *Gentiana ciliata*, *G. verna*, *G. nivalis* og *G. acaulis*, *Veronica urticæfolia*, *Ribes alpinum*, *Silene quadrifolia*, *Palygola amara*, *Arabis pumila*, *Anthyllis vulneraria*, *Aconitum chamaerum*, *Alchemilla alpina* og *Rosa alpina*.

Omendstjøndt Antallet af Planterne af tredie Klasse (die Bodenvagen) er det største, saa tør man dog ikke troe, at de to andre Klasser derved ligesom blive fordunklede og gjorde ukjendelige, tværtimod erstatter ved dem Antallet af de enkelte Individider hvad der mangler i Slægtantallet, saa at Jordbundens Character endnu stedse derved kan vises tydeligt nok. Vi tør ikke lade det blive ubemærket, at Jordbundens kemiske Bestaaffenhed sjældent fremtræder i den Reenhed, som udfordres for blot at frembringe en Vegetation af første Klasse (bødensstete). Størst finde vi denne Reenhed endnu ved den forvittrede Jordbund, desaaarsag bærer ogsaa den Leerjord, som ligger over de forvittrede Leerstiferbjerge, som Planter af den første Klasse, *Rhododendrum ferruginum*, *Azalea procumbens*, *Chrysanthemum alpinum*, *Sessleria disticha*, *Juncus trifidus* o. s. v., medens Leerjorden i opfyldt Land meest frembringer Planter af sidste Klasse, da den ikke har holdt sig i sin oprindelige Reenhed.

Men Jordbundens Bestaaffenhed kan ogsaa tjen-

des af de i Kornet og imellem de øvrige dyrkede Afgrøder voksende Ufrudarter. Den langstafede Hvene (*Agrostis spica venti*) røver f. Ex. en vaad Leer- eller Sandbund; Hundehamillen tilkjendegiver en jernholdig fugtig Leerjord; Gaaseurten (*Draba verna*) en let Sandjord; Harefloveren (*Trifolium arvense*) en tør, leret Sand; Ager-Svinemellen (*Sonchus arvensis*) en humusrig Leer og Mergelbund; Mark-Nævehalen (*Alopecurus agrestis*) en riiig Flodmarstbund; den vilde Balmue en leret Mergel- og Kalkbund; Agerfaalen (*Raphanus Raphanistrum*) en mager Leerbund; Dvæfferne en humusriig, fugtig Sandbund og sandig Leerbund; Tidslerne en Leer- og Mergelbund; den spydbladede Skræppe (*Rumex acetosella*) en mager Sand- og Torvebund; Fløielsgræsset (*Holcus lanatus*) en jernholdig Sand- og Torvebund; Agersennepen og Flyvehavren en humusriig Leerbund, Nær-Padderokken et jernholdigt, kie-selriigt Underlag; den saafaldte Raadden og Tadder-Biffe (*Ervum hirsutum* og *E. tetraspermum*) en fugtig, mergelholdig Leer- eller Sandbund; den ferskenbladede og blegbladede Pileurt (*Polygonum persicaria* og *P. lapathifolium*) en fugtig, meget humusriig Sand- eller Leerbund, saavelsom en suur Humusbund o. s. v. Jordbundens Bestaaffenhed maa fremdeles bedømmes:

2) efter Farven. Den humusrige Jord er af meer eller mindre mørk Farve, hvilket bedst kan kjendes, naar det har regnet, eller naar den nylig er

ompløiet. Den jernrige Jord er guul, rød eller bruunrød, Kalk- og Kridbunden er hvid, den magre, paa Humus fattige Leerbund ligner et Kiig, som en meget rationel danret Landmand i det Lüneborgske rigtig udtrykker sig; Torvebunden er guulbruun og Svartésandbunden er graahvid.

3) efter Overfladens Fugtighedstilstand, især naar det i lang Tid ikke har regnet; idet en meget vaad Jordbund næsten har lige saa liden Værd, som en meget tør.

4) efter det ved Regnveir i Furerne samlede Vand; thi er dette farvet guult af humus sure Salte, saa viser det Jordbundens Frugtbarhed, eller tilkjendegiver dog Tilstedeværelsen af megen Humus syre; har det derimod et valleagtigt Udseende, saa er dette et Kjendetegn paa at Jorden indeholder megen Kieseljordhydrat, og er da ufrugtbar. En Jordbund af denne Slags kalder man derfor ogsaa i mange Egne Vallejordbunden. Affætter endelig det af Jordbunden afløbende Vand meget guult Dynd, saa er dette et sikkert Kjendetegn paa, at Jorden indeholder meget Jernforilte.

5) efter Kornenes Fjinhed, da, som vi vide, en fintkornet Jordart under forøvrigt lige Omstændigheder er at foretrække for en grovkornet. Kornene lade sig kjende ved Synet og Følelsen, men endnu bedre ved Afstemning.

6) efter den større eller mindre Skjorhed, Fasthed eller bindende Kraft, hvilket allerede kan kjendes

ved at gaae derover. Efter den Grad, hvortil den hensmuldrer ved at ligge udsat for Luften, efter de Ridsler og Sprækker, som den faaer ved Udtørringen. En altfor løs Jordbund er for Planteværten næsten ligesaa ugunstig, som en meget fast og tæt, o. m. desl.

7) efter dens Blandings Censformighed; en Gjenstand, hvorpaa man forhen ikke har agtet nok, men hvis Bigtighed vi tidligere tilstrækkeligt have omtalt.

8) efter de deri forekommende Steenarter, hvortil Aarsagen tidligere er udviklet. Store Stene ere isvrigt til Hinder for Arbeidet, besværliggjøre Afgrødernes Mening, og standse Røddernes Vært; derimod hindre de Jorden i at udtorres og Jorddelene i at bortføres af Vinden, give Sæden Bestytelse mod raae Binde o. s. v.

9) efter Overlagets eller Madjordens Dybde, hvortil fortrinlig maa tages Hensyn.

10) efter Underlaget; om dette er gjennemtrængeligt eller uigjennemtrængeligt; om det er klippefuldt, og hvilke Klippearter det indeholder; om det er stenet, leret, sandet o. s. v.

11) efter den Grad af Hensmuldren, som Jorden viser, ikke alene ved Bearbejdningen, men ogsaa naar den ligger udsat for Luften, og naar den fryser og igjen optøer, idet alle Jordarter, som indeholde megen Kalk og Humus, hurtigt gaae over til en hensmuldret Tilstand.

12) Efter som den lettere eller vanskelige kan



blandes med Vand, da alle seige Leerarter kun vanskelig lade sig udrøre i Vand, hvorimod alle skjøre Leerarter, samt Sand- Mergel- og humusrige Jordarter meget hurtigt udblødes i Vand.

13) efter dens Lugt, da en frugtbar Jord i fugtig Tilstand lugter som Høvejord; en Leerbund har den saakaldte Leerlugt; og en suur Humusbund udbreder en eiendommelig Lugt.

14) efter den Lugt, som den udbreder, naar man opheder eller gløder den, da en Jordbund, der indeholder megen vegetabilsk- animalisk Humus, som Følge heraf lugter af brændte Fjer, og pleier at være meget frugtbar.

15) efter Opbrusningen, naar den overgydes med Syrer, idet dette tilkjendegiver Tilstedeværelsen af kulsuur Kalk- og Talkjord. I sjeldne Tilfælde kan det dog vel ogsaa ved Underlaget hidrøre fra kulsuurt Jernilte.

16) efter de Salte, der ligesom fremblomstre paa Jordens Overflade, naar den udtørres efter at være stærk gennemvædet. Saltene danne derved en fin hvid Skorpe, og bestaae sædvanlig af Gips, svovlsuurt og kulsuurt Natron og Kali, Salpeter, Jernvitriol, Kogsalt og Talkjordsalte. En Jordbund, paa hvis Overflade mange Salte fremblomstre, er stedse ufrugtbar, da dette viser et Overmaal af Salte, som Planterne ikke kunne fordrage. Men ufrugtbarst er dog Jorden, naar de fremkommende Blomster indeholde svovlsuurt Jern.

17) efter Tilstedeværelsen af mange Insecter, Orme og Edderkopper, da en Jordbund, som beboes af mange af disse Dyr, pleier at være riig paa vegetabilsk-animalsk Humus, og derved sædvanlig er meget frugtbar. Tilstedeværelsen af mange Orme og Insecter lader sig let kjende derpaa, at der i Jorden findes mange smaa Gange og Huulheder, som stedsse hydrøre fra de deri levende Dyr, og i Særdeleshed fra Regnormene.

18) efter Tilstedeværelsen af mange Muldvarpe, da disse efterstræbe Ormene, som kun opholde sig i et frugtbart Jordsmon, og endelig

19) efter Tilstedeværelsen af visse Fugle; hvor der f. Ex. opholder sig mange Lerker, er Jordbunden sædvanlig frugtbar, idet disse efterstræbe Insecterne, som leve af vegetabilsk-animalsk Humus. Hvor deris mod Biberne hyppigt indfinde sig, der lider Jorden sædvanlig af Fugtighed, eller indeholder megen suur Humus, som skjuler visse Insecter eller Orme, der tjene Biberne til Næring.

Sædvanlig bedømmer man Jordens Godhed efter de dyrkede Afgrøders Tilstand, om de nemlig vore yppigt eller ei; men denne Maalestof er meget usikker; thi en ikke riig Jordbund kan i et frugtbart Aar bære meget skjønne Afgrøder, medens en meget riig Jordbund, formedelst ugunstigt Veirlig, ofte frembringer meget flette Afgrøder. Ved et Jordsmons Bedømmelse efter Afgrødernes Tilstand, maa man være forsigtigst ihenseende til Sandbunden, da alle-

rede en svag Gjødsning her frembringer skønne Afgrøder; man troer da, at Jordbunden er meget frugtbar, hvilket den dog i Virkeligheden ikke er. Mange have ogsaa ladet sig skuffe derved, at de af Afgrødernes Tilstand i Foraaret have villet slutte sig til Jordens Godhed. Den virkelige Prove udholder Jordbunden kun ved Torke og ved vaadt koldt Veir; staae Afgrøderne da godt, kan man ogsaa slutte sig til, at Jordsmønnet er riigt.

Bed Bedømmelsen af Jordbundens Værdie maa der endnu tages Hensyn til dens Evne til at indsuge Fugtighed af Luften, hvilken Egenstabs deels afhænger af dens kemiske Bestanddele, og deels af dens Korns Fiinhed. Fremdeles dens Kraft til at tiltrække og beholde Vandet i sig; dens Evne til at fortætte megen Luft i sig; at tiltrække mere eller mindre Varme af Solstraalerne og at beholde Varmen længere eller kortere Tid i sig, o. s. v. Alle disse Jordbundens Egenstaber regnes til dens physiske, hvorom vi i det Efterfølgende ville handle udførligere.

---

Om Jordbundens physiske Egenstaber, og Maaden at undersøge den paa i denne Henseende.

Da det ikke kan negtes, at Jordbundens Frugtbarhed ogsaa for en stor Deel afhænger af dens physiske Egenstaber, saa er det indlysende, at Kund-

skab om disse Egenskaber maa være af stor practisk Nytte, saavel for Land- som Forstmanden.

Til Jordbundens physiske Egenskaber, som igjen ere afhængige af dens Bestanddele, henhøre:

1) dens specifice og absolute Vægt, saavel i tør som i fugtig Tilstand;

2) dens vandsugende Evne, d. e. hvormeget Vand Jordbunden er istand til at optage, uden igjen draabeviis at afgive det.

3) dens vandholdende Kraft, d. e. dens Evne til at tilbageholde det indsugede Vand i længere eller kortere Tid.

4) dens Egenskab, formedelst Haarrørskraften at have Underlagets Fugtighed til Overfladen.

5) dens Evne til at tiltrække mere eller mindre Fugtighed af Luften.

6) dens Evne til at absorbere den atmosfæriske Lufts Ilt i større eller mindre Mængde, og overhovedet at fortætte Luften i sig.

7) den Volumensformindskelse, som den lider ved Udtørringen.

8) dens Fasthed og Consistens, saavel i tør som i vaad Tilstand.

9) dens Evne til at opvarmes, saavel ved Sollyset, som ved Befugtning og Forstyrrelsen af de i den værende organiske Levninger.

10) dens varmeholdende Kraft.

11) dens polarisk electricke Forhold, saavel som dens Ledningsevne for Electriciteten.

Vi ville nu nærmere enkelt betragte alle her nævnte physiske Egenskaber, og tillige angive den Fremgangsmaade, som man bør anvende for nøie at lære deres Grad af Styrke at kjende.

a. Jordarternes absolute og specifikke Vægt.

Jordarternes Vægt undersøger man ikke blot med Hensyn til deres absolute, men ogsaa til deres specifikke Vægt.

Vaa Vegetationen har en Jordarts absolute Vægt forsaavidt nogen Indflydelse, som Jorden ved en større Vægt hurtigere synker sammen efter Bearbejdningen. Sandet, som den tungeste Jordart, bliver efter Bearbejdningen snarere tæt igjen end Humusjorden, da et vist Cubikmaal af den sidste veier mindre end af den første. Da nu derved, at Jorden bliver tættere, den Luft, som den har indsuget, udpresses, og Planterødderne behøve denne som Næring, saa følger deraf, at Sandjorden, under forøvrigt lige Omstændigheder, ikke kan være saa frugtbar som Humusjorden.

Kundskab om de forskjellige Jordarters Vægt er ogsaa i endnu andre Henseender nyttig; saaledes veed man f. Ex. derefter ved Sand- Dynd- og Mergelfjorsel at bedømme, hvormegit der kan læseses. i Forhold til Trædyrenes Antal og Styrke.

For at udfinde en Jordarts specifikke Vægt (Vægtfylde) fylder man et ved en Glasprop nøie tilsluttet Glas heelt med Vand, og bestemmer dets Vægt; der-

paa afshelder man det halve Vand, og kommer nu den til Undersøgelsen bestemte Jordart, hvis Vægt i tør Tilstand man forud har udfundet, deri; nu fylder man Glasset fuldkomment med Vand, tilslutter det, saasnart der ved Rysning ikke opstige flere Luftblærer af Mellemrummene i Jorden, og bestemmer derpaa Vægten af det nu med Jord og Vand fyldte Glas, hvoraf den specifikke Vægt let ved et simpelt Regneskifte lader sig udfinde af Vægten af det ved Jorden fortrængte Vand; og denne Vandmængde erholder man, naar man fra Glassets og den tørre Jords Vægt trækker Vægten af det med Jord og Vand fyldte Glas, f. Ex.

Den tørre Jord veiede . . . . . 300 Vægtdele

Det kun med Vand fyldte Glas . . . . . 900 —

saar er Summen af begge 1200 Vægtdele

Det med Jord og Vand fyldte Glas

veiede derimod . . . . . 1000 —

altsaa har Jorden fortrængt . . . . . 200 Vægtdele

Vand af Glasset, eller 300 Vægtdele Jord indtage et lige Rum som 200 Vægtdele Vand, altsaa forholder Vandets Vægt sig til Jordens Vægt = 200:300, eller Jordens specifikke Vægt er lig  $\frac{2}{3}$  (= 1,50) naar Vandets specifikke Vægt sættes = 1.

Et bestemt Volumen Jords virkelige eller absolute Vægt erholder man derimod ganske simpelt ved at afsceie en Cubit-Tomme eller bedre en Cubit-Fod Jord, som man trykker lidt sammen i Karret. Da imidlertid en Jordarts Vægt er meget forskjellig efter

dens Fugtighedsgrad, saa gjor man bedst i at foretage Bægtbestemmelsen ikke alene med fuldkommen udtørret, men ogsaa med fuldkommen gennemvædet Jord. En Jordart kan betragtes som fuldkommen gennemvædet, naar den, liggende paa et Filter, ikke draabevis afgiver mere af det paagyldte Vand, og som fuldkommen udtørret kan man ansee den, naar den ved  $+ 50^{\circ}$  R. ikke udvikler flere Vanddampe, hvilket let kan kjendes, naar man holder en blank Glasflise derover, hvorpaa Vanddampene kunne afsætte sig.

Den desværre for tidlig afdode Professor Schübler har i denne Henseende anstillet mange værdifulde Forsøg med flere Jordarter, og de Resultater, som han derved har erholdt, vare følgende:

Jordarterne.	Specifik Bægt, Vandet ved $+ 4, 1^{\circ}$ C. = 1	Bægten af en Pa- riser-Cubiffod.	
		i tør Tilstand, Rümb. pd.	i fugtig Tilstand, Rümb. pd.
Kalksand . . . . .	2,722	113,6	141,3
Dvartsand . . . . .	2,653	111,3	136,1
Gips i Pulverform. . .	2,331	91,9	127,6
Leer (Lettenartiger Thon)	2,601	97,8	129,7
Leer (Lehmartiger Thon)	2,581	88,5	124,1
Keen graa Leer . . . .	2,533	75,2	115,8
Kulsuur Kalkjord i meget fin Tilstand . . . . .	2,468	53,7	103,5
Kulsuur Kalkjord i meget fin Tilstand . . . . .	2,194	15,8	76,3
Humussyre . . . . .	1,370	34,8	89,7
Agersjord, bestaaende af flor Leer . . . . .	2,401	84,5	119,1

Kalk- og Talkjorderne, som ere opførte med paa denne Tabel, vare fremstillede kunstigt ved et Kalk- og Talksalts Fælbning ved kulsuur Kali, hvorved de erholdtes som uendeligt fiint Pulver. Ingen af disse Jordarter træffer man i Naturen i en saa fiint fordeelt Tilstand, saa at de desaaarsag heller ikke der have den her angivne ringe Vægt. Overhovedet maa det bemærkes, at alle Jordarters absolute Vægt tildeels afhænger af deres Korns Fiinhed, eller den samme Jordart veier i en fiint fordeelt Tilstand stedse mindre end i en grovkornet; thi den fiintkornede holder stedse mere Luft indesluttet i de flere Mellemrum, hvorfra Forskjelligheden i Vægten hidrører. Paafaldende er det forøvrigt, at, naar man kunstigt blander forskjellige Jordarter med hinanden, Blandingen da besidder en større Vægt, end den arithmetiske Mellemstørrelse af de til denne Blanding anvendte Jordarters Vægt. Dette lader sig kun forklare ved en nærmere Sammentræden af Jorddele i Mellemrummene af de andre Jorddele, hvilket isjen synes at være afhængigt af deres electriske Tilstand. Ved nærmere at undersøge denne Gjenstand, turde det maaskee vise sig, at pulverformig Kalkjord og meget fiint Dvartssand, blandede med hinanden, vise den største Vægt, idet herved en Syre og en Base komme sammen som negative og positive Stoffer, hvis Bestræbelser stedse ere rettede paa Forening. Herefter maatte altsaa en Jordbund, der indeholdt megen Leerjord, Jernoryd og fiint Dvartssand, være tættre



end en Jordbund, som besidder mindre Leerjord og Jernoryd. Erfaringen synes at bekræfte dette.

b. Jordarternes vandsugende Kraft.

De forskjellige Klasser af Agerjord indeholde Vandet i 2 forskjellige Former, nemlig i kemisk bunden Tilstand, som Krystallisations- eller Hydrat-Band, og i fri Tilstand, eller som Kapillarvand (hygroskopisk Vand).

Quantiteten af det kemisk bundne Vand retter sig fornemmelig efter Mængden af den tilstedeværende Humussyre, humussure Salte, den frie Leerjord og Jernilte, idet disse Stoffer indeholde meget kemisk bundet Vand. Desuden forekommer endnu noget Hydratvand i Kielesjorden, i Gipsen og i flere andre Salte. Høist sandsynligt have Planterne ingen Nytte af det kemisk bundne Vand, idet deres Rødder ikke formaae at unddrage Hydraterne det.

Jordarternes Evne til mekanisk at optage og tilbageholde mere eller mindre Vand i deres Mellemrum er for Vegetationen af stor Bigtighed, ikke blot fordi Vandet i og for sig underholder Plantelivet, men fornemmelig ogsaa fordi det tilfører Planterne Næringsmidler. I Mangelen og Overflødigheden af Fugtigheden maae vi meget ofte søge Grunden til Jordbundens Ufrugtbarhed. Jordbundens Evne til at optage Fugtighed er ogsaa i Henseende til de Adskillelser og Forbindelser, som foregaae i den af Bigtighed, idet saavel Overflødighed som Mangel derpaa bewirker, at Oplosningen af de organiske Levninger ikke stæer fuldstændigt.

For at udfinde en Jordarts vandsugende Kraft bruger man følgende Fremgangsmaade: Man tørrer Jorden\*) ved en Temperatur af  $+ 50^{\circ}$  R. saalænge, indtil den ikke taber mere i Vægt. Herefter kommer man 500 Vægtdele af samme paa et vaadt veiet Filter, som befinder sig i en Glasstragt, eller ligger paa Lærred, som er udsændt i en Ramme. Derpaa gyder man saalænge Regnvand paa Jorden, indtil den er befugtet fuldkommen, og lægger den, naar intet Vand længere løber draabeviis af, med Filteret paa Vægtstaaalen, og bestemmer dens Vægt, hvorefter da ved en simpel Regning Mængden af det optagne Vand eller Jordens vandsugende Evne let lader sig beregne efter Procenter, f. Ex.

Den tørre Jords Vægt er . . .	500 Vægtdele
Det vaade Filters Vægt . . .	100 —

begges Sum 600 Vægtdele

Vægten af den med Vand mættede

Jord og Filtret . . . . .	800 —
---------------------------	-------

saar udgjør Mængden af det optagne

Vand . . . . .	200 Vægtdele.
----------------	---------------

Da nu 500 Vægtdele Jord har optaget 200 Vægtdele Vand, saar tilbageholde 100 Vægtdele af hiin 40 Vægtdele Vand; thi  $500 : 200 = 100 : 40$ . Denne Jordens vandsugende Evne udtrykkes desaar- sag ved 40.

---

\*) Det er ikke godt at tage altfor store Quantiteter Jord, fordi Jordens Vægt selv forarsager, at Vandet trykkes ud deraf.

Naar man vil undersøge den vandsugende Evne hos en Jordart, som indeholder megen Humusfyre og humusfure Salte, maa man strar, naar den er kommen fra Algeren, væde og veie den, og først derefter tørre den, da Humusfyren og de humusfure Salte have den Egenstab at optage mindre Vand, naar de engang fuldkommen ere udtørrede.

Professoren Schübler, som ligeledes anstillede mange Forsøg over Jordarternes vandsugende Kraft, erholdt herved følgende Resultater:

Jordarterne.	Vandsugende Evne efter Vægten pro Cento	En Pariser-Cubikfod af den vaade Jord indeholdt Pd. Vand
Dvartsand . . . . .	25	27,3
Kalksand . . . . .	29	31,8
Gips i jordagtig Skikkelse	27	27,4
Kulsvur Kalkjord i Pulverform . . . . .	85	47,5
Kulsvur Talkjord i Pulverform . . . . .	256	62,6
Leer (Lettenartiger Thon)	40	38,8
Leer (Lehmartiger Thon)	50	41,4
Keen graa Leer . . . . .	70	48,3
Humusfyre . . . . .	181	50,1
Algerjord (stjor Leerjord)	52	40,8

Humusfyren har følgelig næst efter Talkjorden den største vandsugende Evne, endnu større er den ved Torvejorden; thi 100 Vægtdele af denne optage 300—360 Vægtdele Vand i Mellemrummene, endogsaa naar den forud er kunstigt udtørret.

I den nyere Tid har man i Jordarternes vandsugende Evne villet begrunde en for Landmanden let anvendelig Methode til at bestemme Jordens Frugtbarhed uden Anvendelse af en kemisk Analyse, idet man ofte saae, at de Jordarter, som viste sig meest frugtbare, optage det meste Vand; men denne Methode har ikke den allerringeste Værd, da den fører til flemme Feilslutninger; naar man f. Ex. betragter en Jordbund, som indeholder megen suur Humus, saa er denne, omendffjøndt den optager meget Vand, alligevel ofte meget ufrugtbare.

Bed Forsøg har man udfundet, at de fleste til Kornavl tjenlige Jordarter besidde en vandsugende Kraft af 40—70 pCt. Er den vandsugende Evne betydeligt ringere eller større end denne, saa egner Jordbunden sig mere til Opelskning af Naaletræer og til Græsgang.

Bed Bedømmelsen af Jordbundens Værdie i Henseende til dens vandsugende Kraft maa man forsvrigt tage Hensyn til Klimaet, den Regnmængde, som falder, og Temperaturen; thi een og samme Jordbund kan i een Egn være frugtbare, medens den i en anden, under forandrede ydre Forhold, ikke mere er det. En seig Leerbund med stor vandsugende Evne er i et hedt tørt Klima meget ønskelig, medens den i et koldt fugtigt Klima kun har liden Værdie. En løs Sandjord har liden Værdie i et tørt hedt Klima, medens den er mere værd i et fugtigt, o. s. v.

## c. Den vandholdende Zone.

Næst efter Jordbundens vandsugende Evne er det for Vegetationen af stor Bigtighed, hvorlænge Jorden tilbageholder den optagne Fugtighed.

Mange Jordarter tabe ved Fordampning meget hurtigt Vandet, andre derimod meget langsomt. Sandet, Kalken, de stenede og skifrige Jordarter udtørre hurtigst, og danne desaaarsag de saakaldte hidsejige Jordarter, hvorimod Leret, da det holder længe paa Vandet, regnes til de kolde.

For at udfinde en Jordarts vandholdende Evne kan anvendes følgende Fremgangsmaade: Man kommer paa en med ophøiet Rand forsynet Blikflise en bestemt Mængde af den Jordart, der skal undersøges, mætter den fuldkomment med Vand, og bestemmer dens Vægt. Herefter overlader man i et tilluftet Bærelse Jorden flere Timer til Uddunstning, og veier den da, hvorved man naturligviis erfarer Mængden af det bortdampede Vand. Men for nu ogsaa at erfare den ved Forsøgets Begyndelse i Jorden værende Vandmængde, udtørre man den fuldkommen ved en Varme af 50° R., hvorefter da Mængden af det fordampede Vand let lader sig reducere til 100 Dele af det i Jorden værende Vand.

F. Ex. den gennemvædede Jords

Vægt var . . . . .	500	Vægtdele
Den samme Jords Vægt efter 24		
Timers Forløb . . . . .	300	—
Den fuldkomment udtørrede Jords		
Vægt . . . . .	200	—

saar var Mængden af det i 24 Ti-  
mer fordampede Vand = . . . 200 Bægtdele  
medens Jordens hele Vandmængde  
ved Forsøgets Begyndelse udgjorde 300 —

Da nu af 300 Bægtdele af det optagne Vand  
200 ved Fordampningen gif tabt, saar udgjorde Mæng-  
den af det bortdunstede Vand af hver 100 Dele  
66,66; thi  $300 : 200 = 100 : X$ . (66,66).

Professør Schübler, der ligeledes anstillede mange  
Forsøg over Jordarternes vandsugende Evne, erholdt  
herved følgende Resultater:

Jordarterne.	Evne til at udtørres.	
	Uf 100,0 Dele absorberet Vand bortdam- pebe ved + 15° R. i 4 Timer	Uf 100,0 Dele optaget Vand bortdampede 90,0 Dele ved + 15° R. i
Dvartsand . . . . .	88,4 Dele	4 Tim. 4 M.
Kalksand . . . . .	75,9 —	4 — 44 —
Gips i jordagtig Skiffelse . . . . .	71,7 —	5 — 1 —
Leer (Vettenartiger Thon) . . . . .	52,0 —	6 — 55 —
Leer (Lehmartiger Thon) . . . . .	45,7 —	7 — 52 —
Keen graa Leer . . . . .	31,9 —	11 — 17 —
Kulsvur Kalkjord i fin Tilstand . . . . .	28,0 —	12 — 51 —
Kulsvur Talkjord i fin Tilstand . . . . .	10,8 —	33 — 20 —
Humusshyre . . . . .	20,5 —	17 — 33 —
Ågerjord (ffjor Leerjord) . . . . .	32,0 —	11 — 15 —

Paa de dybere Jordlags Udtørring i længere  
eller kortere Tid har forovrigt Overlagets forskjellige

Skjorhed og Consistens en betydelig Indflydelse; den fine Leer har f. Ex. ved et 2 Sommer tykt Lag endnu en fugtig Overflade, naar Torvejordens Overflade ved samme Dybde allerede forlængst er udtorret.

Jordbundens vandholdende Evne betinges i det Hele

- 1) ved Underlagets Bestaaffenhed,
- 2) ved Jordskorpens Bestaaffenhed,
- 3) ved den Grad, til hvilken den opvarmes af Solen og
- 4) ved Lufttrykket og den forskjellige Grad af Luftverel.

En betydelig Indflydelse paa Fordampningen udøver Lufttrykket; desaaarsag udtørres ogsaa en Jordbund desto hurtigere, jo høiere den ligger, og jo meer den bestryges af Vinden, fornemmelig af Østenvinden.

At Jordskorpen lader det modtagne Vand trænge igjennem sig med forskjellig Hurtighed, afhænger stedse af Underlaget.

Humusjorden udtørres hurtigere end Leerbunden, fordi den er mere porøs o. s. v.

Ved at udtørres i Luften taber Jordbunden kun Kapillærvandet, altsaa ikke det kemisk bundne Vand. Men ved Frosten tabe mange Bestanddele af Jordbunden ogsaa Hydratvandet, nemlig Jerniltet, Humussyren og de humussure Salte.

Indeholder en Jordbund mange Salte, som tiltrække Fugtighed af Luften, f. Ex. saltsuur Kalk- og Talkjord, saa har dette en betydelig Indflydelse paa

dens Fugtighedstilstand, thi den udtørres da aldrig ganske, fordi Saltene om Natten steds igjen tiltrække Vanddampe.

#### d. Haarrørskraften.

Haarrørskraften udøver en betydelig Indflydelse paa Overfladens Fugtighedstilstand, idet derved Bandet drages fra nedentil op i Jordsmønet. Den afhænger fortrinligvis af Jorddelenes Fiinhed, idet Mellemrummene da ere saaledes beskafne, at de i deres Virkninger ere de fine Haarrør lige.

For at udforske en Jordarts Grad af Haarrørskraft, kommer man godt tørret og pulveriseret Jord i en i begge Enden aaben Glas cylinder, trykker Jorden noget sammen, og sætter derpaa Cylinderen i et Kar med lidt Vand. Af den forskjellige Hurtighed, hvormed Jorden trækker Bandet op i sig, erfarer man da dens Grad af Haarrørskraft. Det gjør iøvrigt en lille Forskiel, om man har trykket Jorden meget fast, eller kun løst sammen i Glas cylinderen. Haarrørskraften er af tvende Grunde af Bigtighed for Vegetationen, først fordi derved Underlagets Vand bliver hævet op, og dernæst gavner den Planterne derved, at med Vandet ogsaa de let opløselige Salte hæve sig.

#### e. Jordarternes Egenkab at tiltrække Fugtighed af Atmosfæren.

Med Undtagelse af Qvartssandet, have alle de Jordarter, som danne Jordbunden, den Egenkab,



naar de ere udtørrede til en vis Grad, at tiltrække mere eller mindre Fugtighed af Luften, hvilket naturligviis er af stor Bigtighed for Planteværten.

Stærkest viser i Almindelighed Tiltrækningen af Atmosfærens Fugtighed sig ved Leerbunden, især naar den indeholder megen Humus, da dette Stof, af alle Jordbundens Bestanddele, tiltrækker den meste Fugtighed af Luften; dog forholde Humusarterne sig i denne Henseende noget forskjellig; Hedehumus'en f. Ex., som indeholder mange Humusful og megen voragtig Harpir, tiltrækker ikke saamegen Fugtighed som den milde Humus, der for største Delen bestaaer af humusfure Salte.

Alle Jordarter tiltrække om Natten mere Fugtighed end om Dagen, ogsaa afgive de igjen den om Natten absorberede Fugtighed i Solskin ved Fordampning.

Af Jordbundens Evne til at tiltrække mere eller mindre Fugtighed af Luften, har man ligeledes villet slutte til dens Grad af Frugtbarhed, men man er dog ikke derved kommen til noget sikkert Resultat, da selv en mager seig Leerbund tiltrækker mere Fugtighed end en riig skjor Leerjord.

For at erfare, hvormegen Fugtighed en Jordart absorberer af Luften, lægger man en bestemt Mængde af den fint pulveriserede og i Forveien fuldkomment tørrede Jordart paa en Skive, der befinder sig under en med Vand spærret Glasfloffe, lader den ligge derunder i 12, 24 til 48 Timer ved en

middelmaadig Temperatur (12—15° R.), og veier den derpaa. Vægtforøgelsen viser da Mængden af de absorberede Vanddampe.

Ogsaa i denne Henseende have vi Professor Schübler at takke for mange Forsøg. Han erholdt følgende Resultater:

Jordarterne.	1000 Vægtdele tør Jord, som vare udbredte paa en Skive, og befandt sig under en med Vand spærret Glas-klokke, absorberede i			
	12 Tim.	24 Tim.	48 Tim.	72 Tim.
Dvartésand . . . . .	0	0	0	0
Kalksand . . . . .	2	3	3	3
Gips i jordagtig Skikkelse .	1	1	1	1
Kulsvuur Kalkjord i Pulverform . . . . .	26	31	35	35
Kulsvuur Talkjord i Pulverform . . . . .	69	76	80	82
Leer (Vettenartiger) . . . .	21	26	28	28
Leer (Vehmartiger) . . . .	25	30	34	35
Keen-graa Leer . . . . .	37	42	48	49
Humusfyre . . . . .	80	97	110	120
Agerjord (Kjør Leerjord) .	16	22	23	23

Bed Gipsen seer man, at den næsten intet Vand tiltrækker af Luften. Men sædvanlig troer man dog, at Gipsen, anvendt som Gjødningsmiddel, fornemmelig bringer Liv i Vegetationen derved, at den tiltrækker Fugtighed af Luften, hvilken den igjen afgiver til Planterne. Saaledes blive de Theorier,

som udfindes ved Skriverbordet, ofte til intet, naar man anstiller Experimenter derover.

f. Jordarternes Egenskab at absorbere Ildluft af den atmosfæriske Luft.

Ved mange Forsøg har man lært, at Jordarterne have Evne til at absorbere Ildluft af Luften; dog gjere de fornemmelig kun dette i fugtig Tilstand; thi udtærrer man dem stærk, saa tabe de denne Egenskab.

Jordarternes Ilt=Absorbering, som tildeels be-  
roer paa de porøse Vegemers almindelige Egenskab, i fugtig Tilstand fortrinligviis at absorbere Ildluft, har ustridig en betydelig Indflydelse paa Vegetationen, idet Ilden ikke alene spiller en vigtig Rolle ved Sædefornenes Spiring, men ogsaa er uomgængelig nødvendig til Planterøddernes -fremtidige Liv.

Den af Jorden absorbere Ildluft gavner dog ogsaa Vegetationen i endnu andre Henseender; den bevirker nemlig, at af alle Stoffer, som ere af organisk Oprindelse, dannes Substantser, som tjene Planterne til Næring, til hvilke, som vi allerede vide, høre Kulsyre, Humussyre, Salpeter= Phosphor= og Svovlsyre, Jordarter, Metaliter og Alkalier. Andre af Jordbundens Stoffer, der virke som Gifter, lide derimod ved den absorbere Ilt en saadan Forandring, at de ikke mere kunne skade. Jern= og Mangangforilte forandres nemlig til Jern= og Mangangtveilte. Vi see folgelig heraf, at Ilden ikke alene

mekanisk fastholdes af Jordbunden, men at den ogsaa indgaaer kemiske Forbindelser med flere af dennes Bestanddele.

Jordens Bearbejdning har den Nytte, at derved stedsse nye Jordlag komme i Berøring med Luften, og da de derved absorbere megen Ildluft, saa blive de ogsaa derved mere og mere befrugtede. For alle Jordarter, som let blive tætte og faste, er desaaarsag en flittig Bearbejdning fortrinlig at anbefale.

Foruden at Jordbunden absorberer Atmosfærens Ilt, tiltrækker den ogsaa Kulstyre og Dvælstof, saavel som andre tilfældigviis i Atmosfæren forekommende Lustarter, saasom Ammoniak- og Svovlbrinteluft, hvorom vi med god Grund kunne antage, at de ligeledes befordre Planteværten, da Svovl, Kulstof, Dvælstof og Brint høre til de Stoffer, som findes i Planterne. Paa Gasarternes Absorbering have isvrigt Lufttrykket, Temperaturen og Fugtigheden en betydelig Indflydelse; thi bliver Jordbunden ved Solstraalerne stærkt opvarmet, saa antage de absorbere Gasarter igjen Luftform, og ere Jordbundens Porer ganske fyldte med Vand, saa finde de ikke Plads deri. Heraf fremlyser deels den Nytte, som opstaaer af Jordens Bestyggelse ved Afgrøder, deels hvor skadelig den overflødig Fugtighed ogsaa i denne Henseende bliver Planterne.

g. Volumensformindskelsen, som Jordarterne lide ved Udtørring.

Naar Jordarterne, efterat de ere gjennemvædede,

udtørres, saa trække de fleste sig mere eller mindre sammen, eller trække sig tilbage i et snevrere Rum; hvorved da fremkomme Ridsler og undertiden store Revner i Jorden, hvorved Planterne ofte tage betydelig Skade.

For nøiere at lære denne Jordarternes' Egenskab at kjende, former man af de Jordarter, som skulle undersøges, lige store terningsformede Stykker (af idetmindste 8 Cub. Tommer) i deres gjennemvædede Tilstand, og lader dem tørres i Luften, indtil de ikke tabe mere i Vægt; herpaa maaler man Stykkerne, hvorved da Volumensformindskelsen kan sees.

Profesor Schübler fandt, ved de i Tabellen anførte Jordarter, følgende Volumensformindskelser:

Jordarterne.	1000 Cubit- linier formind- skede deres Volumen indtil	1000 Dele formindskede derfor deres Volumen
Dvartsand . . . . .	0 C. & L.	0
Leer (Lettenartiger Thon)	940 —	60
Leer (Lehmartiger Thon)	911 —	89
Keen graa Leer . . . . .	817 —	183
Humuslyre . . . . .	800 —	200
Pulverformig fulsuur Kalkjord . . . . .	950 —	50
Algerjord (stjor Leerjord)	880 —	120

Af denne Tabel sees, at Volumensformindskelsesgraden hos Jordarterne ikke staae i noget directe Forhold til deres vandholdende Kraft.

Jordarternes, i Særdeleshed Mergelens, Egenskaber, ved Befugtning og paafølgende Tørring, at henfalde i mange smaae Stykker eller at smuldre, lader sig tilstrækkeligt forklare af den store Forforskjellighed af Volumensformindskelse, som Grundens Bestanddele, saasom Leer, Kalk, Humus, o. s. v. lide; thi er endog Jorden eller Mergelen nok saa inderlig blandet, saa ligger dens Bestanddele dog stedse kun ved Siden af hinanden. Men de enkelte Dele forandre ved Sammentrækningen deres Volumen i forskjellige Forhold, hvilket naturligviis har deres Afskillelse og hurtige Henfalden til Følge.

#### h. Jordbundens Fasthed og Consistents.

Saaavel Jordbundens Frugtbarhed, som dens lettere eller vanskeligere Bearbejdning betinges ved dens Grad af Fasthed og Consistents. Planterødderne kunne ikke uddannes og tage Næring til sig, naar Jordbunden frembyder dem altfor store Hindringer, og en seig Leerbund er som bekjendt vanskeligere at bearbejde end en Sandbund.

Jordens Fasthed og Consistents udfindes bedst ved en Kraftmaaler (Dynamometer), som anbringes paa Ploven. Alle andre Fremgangsmaader give idetmindste intet saa tilforladeligt Resultat. Man maa imidlertid ikke alene omploie Jordarterne med den samme Plov, men ogsaa ved forskjellig Fugtighedsstilstand, og deraf udfinde Middeltallet.

Bearbejder man et Jordsmøn i fugtig Tilstand,

faa har man ikke alene Jorddelenes Sammenhæng indbyrdes at overvinde, men og deres Adhætion til Markfredskaberne. Men det gjør ogsaa stedsse en Forskjel, om Fredskaberne ere af Træ eller Jern, idet Jordarterne stedsse hænge sig noget stærkere ved Træ end ved Jern.

Har man forøvrigt udfundet en Jordarts Consistens i tør Tilstand, saa kan man ogsaa med al Sandsynlighed slutte til dens Consistens i fugtig Tilstand. Den seige Leerbund er saavel i tør som i fugtig Tilstand vanskeligt at bearbejde; de sand- og humusrige Jordarter derimod lettere o. s. v.

Professoren Schübler kom ved flere i denne Henseende anstillede Forsøg til følgende Resultater:

Jordarterne	I tør Tilstand.	I fugtig Tilstand.	
	Fasthed i Forhold til den seige Leers = 100.	Væghængen ved Markfredskaberne, ved en Fløbe af 1 Pariser □ Fod.	
		Jern, Pd.	Træ, Pd.
Dvartsand . . .	0	3,8	4,3
Kalksand . . .	0	4,1	4,4
Gipsjord . . .	7,3	10,7	11,8
Leer (Kettenartiger Thon) . . .	57,3	7,9	8,9
Keen graa Leer .	100,0	27,0	29,2
Humusfyre . . .	8,7	8,8	9,4
Ugerjord (stør Leersjord) . . . .	33,0	5,8	6,4

i. Jordarternes Egenskab at opvarmes mere eller mindre ved Sollyset.

Jordbundens Opvarmning ved Sollyset, der har en stor Indflydelse paa Planternes Væxt, afhænger af følgende ydre Omstændigheder:

- 1) af Jordoverfladens forskellige Farve;
- 2) af den Grad af Fugtighed, hvori den for Sollyset udsatte Jord befinder sig;
- 3) af Jordens forskellige Bestanddele; og
- 4) af den Vinkel, hvorunder Solstraalerne falde paa Jorden.

De mørktfarvede Legemer opvarmes stedse stærkere i Solstraalerne end de lyse, især opvarmes en Jordbund, der indeholder kulagtige Dele (Humuskul, Humussyre og humussure Salte), Jern- og Mangankalter, stærkere i Sollyset, end en hvid Krid- eller Leerbund. Men er en vaad Jordart udsat for Sollyset, saa antager den aldrig den Temperatur, som den samme Jordart i tør Tilstand, under for Resten samme Omstændigheder, ja den ved Vandets Fordampning fremkomne Temperaturformindskelse udgjør ofte 5—6° R. Ligeledes vise de enkelte Jordarter, saalænge de ere mættede med Vand, i denne Henseende kun en ringe Forskjel.

Jordbundens mange forskellige Bestanddele i sig selv have en langt ringere Indflydelse paa Jordens Evne til at opvarmes ved Solen end Farven og Fugtigheden. Den større Temperaturforskjælse, som bliver foranlediget ved en mørk Overflade, er ikke



blot forbigaaende, men vedbliver at vore saalange Solstraalerne indvirke paa Jordarterne.

Jordarternes Opvarmning er, under forovrigt lige Forhold, af physiske Grunde stedse større, jo mere den Vinkel, som Jordoverfladen danner med Solstraalerne, nærmer sig en ret. Heraf sees tilfulde, hvorledes Barmen paa Straaninger imod Syd ogsaa i det nordlige Klima kan være saa betydelig, at man derpaa kan avle Viin.

Efter Professor Schüblers Forsøg udgjorde den høieste blot ved Solvarme i Jordbunden foranledigede Temperatur ved Tübingen om Middagen, i Vestenvind og fuldkomment klart Veir, ved 20,5° R. i Skygge, 54° R., altsaa i Sollyset 33,5° meer.

Foruden at Jordbunden opvarmes ved Solstraalerne og Luftens Temperatur, skeer dette desuden ogsaa ved dens Befugtelse, naar den er meget tør, da nogle af Jordbundens Stoffer, saasom Leerjorden, Jerniltet, Humussyren og de humussure Salte, igjen kemisk binde det Vand, som de enten have tabt ved stærkt at opvarmes i Sollyset eller ved Kulde, hvorved Varme frigjøres; imidlertid er den Varme, som herved udvikles, saa ubetydelig, at Vegetationen ingen væsentlig Nytte har deraf. Det samme er Tilfældet med den Varme, som fremkommer ved Udskillelsen af de organiske Levninger, Gjødningen o. s. v., omendstjændt man sædvanlig troer, at Gjødningen i og for sig opvarmer Jordsmonnet.

- k. Jordarternes Tønde til i længere eller kortere Tid at fastholde den optagne Varme.

Da Jordarterne have den Egenkab, i forskjellig Tid at beholde den dem ved Sollyset eller ved Luftens Temperatur meddeelte Varme, saa har dette ogsaa en meget betydelig Indflydelse paa Vegetationen.

For at prøve Jordarterne med Hensyn til denne Egenkab, bringer man lige Dvantage af dem i tør Tilstand, i ligestore Kar af et og samme Material (tyndt Jernblek), opvarmer dem herpaa til een og samme Temperatur, og iagttager da, ved et i Midten stillet Thermometer, den Tid, som de behøve for igjen at affjøles til den tidligere Temperaturgrad.

Profesfor Schübler, der ogsaa i denne Henseende anstillede mange nøiagtige Forsøg, opvarmede til den Ende 30 Cubiktommer af hver enkelt Jordart til  $50^{\circ}$  R., og iagttog derpaa i et tilluftet Bærelse ved en Temperatur af  $13^{\circ}$  R. den Tid, som Jordarterne behøvede for at affjøles til  $17^{\circ}$  R. Han satte Skalfsandets varmeholdende Kraft = 100,0 og reducerede herefter de øvrige Jordarter. Resultatet af hans Undersøgelser indeholdes i følgende Tabel:

Jordarterne.	Varmeholdende Evne, i For- hold til Kalk- sandets = 100,0	Den Tid, som 30 Cubiktommer Jord behøvede, for ved en Tem- peratur af 13° R. at affjøles fra 50° til 17°.
Kalksand . . . . .	100,0	i 3 Tim. 30 M.
Dvartsand . . . . .	95,6	- 3 — 20 —
Gipsjord . . . . .	73,8	- 2 — 34 —
Leer (Kettenartiger Thon)	76,9	- 2 — 41   —
Leer (Kehmartiger Thon)	71,8	- 2 — 30 —
Keen graa Leer . . . .	66,7	- 2 — 19 —
Kulsvuur Talkjord i sin Tilstand . . . . .	38,0	- 1 — 20 —
Kulsvuur Kalkjord i sin Tilstand . . . . .	61,0	- 2 — 10 —
Humussyre . . . . .	49,0	- 1 — 43 —
Agerjord (Afsjor Leerjord)	70,1	- 2 — 27 —

Ifølge heraf besidde Sandarterne den største varmekholdende Kraft, naar Jordarterne sammenlignes i lige Dvantiteter efter Volumen. Have Sandarterne naaet en vis Temperatur, saa beholde de denne betydeligt længere end de øvrige Jordarter. Den ringe Mængde Fugtighed, som disse i Almindelighed pleie at indeholde, er en medvirkende Grund til at de affjøles mindre.

Humus'en har næst den kulsvure Talkjord den ringeste varmekholdende Kraft. Fugtige, humusrige Jordarter opvarmes meget langsomt af Solen, fordi det fordampende Vand kemisk binder megen Varme. Tørre, meget humusrige Jordarter opvarmes des-

aarsag meget langsomt; fordi de, formedelst deres store Porositet, holde megen Luft indesluttet, og denne er een af de fletteste Barmeledere.

Af Schüblers Forsøg fremlyser endnu Følgende: jo større Masse en Jordart indeholder ved det samme Volumen, eller jo større dens absolute Vægt er, desto større er i Almindelighed dens varmeholdende Kraft, saa at vi af en Jordarts absolute Vægt ogsaa med temmelig Sandsynlighed kunne slutte os til dens større eller mindre varmeholdende Kraft.

#### 1. Jordarternes galvaniske og electricke Forhold, og deres Ledningsevne for Electriciteten.

Da der ved de chemiske Processer, som vedvarende finde Sted i Jordbunden, f. Ex. ved Gjødnings og de organiske Levningers Forraadnelse, Humussyren og de humus sure Saltes Dannelse, Jernets og Manganeets høiere Iltning, Dannelsen af kiesel sure Salte o. s. v. vedvarende fremkalder Electricitet, og da denne har en betydelig Indflydelse paa Vegetationen, saa er det af Bigtighed, at man ogsaa ved Undersøgelsen af Jordbundens physiske Egenstaber tager Hensyn hertil.

Ved Jorddelenes Rivning udvikles stedse Electricitet. Naar man f. Ex. ælter de fine Dele af en Jordart, hvilke fremkomme ved Afstemning, i lange Stykker, tørrer dem og da med en Kniv skraber noget deraf, og lader det falde paa Skiven af et Electrometer, saa viser det voltaiske Halmstraae-Elec-

trometer sædvanlig en Afvigelse af 3—4 Grader. Man tør vel ogsaa desaaarsag antage, at der ved Jordens Bearbejdning, hvorved der finder Rivning Sted, fremkaldes Electricitet.

Udsætter man humus sure Salte, opløste i Vand, for Strømme af den voltaiske Støtte, saa foregaaer strax en Adskillelse i dem. Humussyren samler sig nemlig i brune Flocker om den positive eller Zinkenden, hvorimod Baserne (Alkalier, Jordarter og Alter) samle sig om den negative eller Kobberenden af Ledningsstraadene. Lignende Adskillelser foregaae uidentvivel ogsaa i Jordbunden.

Som Iffeledere for Electriciteten forholde sig i tør Tilstand Sand, Kalk, Talk og Gips. Leerarterne forholde sig derimod som Halvledere, og de sammensatte leerholdige Jordarter som svage Halvledere. Jerniltet og Fugtigheden, som findes i alle Leerarter, synes at være Aarsag hertil.

Jordarternes Undersøgelse med Hensyn til deres physiske Egenskaber er forbunden med mange Vanskeligheder. Men ved de fleste Undersøgelser turde det maastee allerede være tilstrækkeligt, at bestemme Jordens vandholdende Evne, dens Tyngde, Consistens og Farve, for med megen Sandsynlighed at kunne slutte sig til de øvrige physiske Egenskaber. Jo tungere en Jordart er, desto større pleier ogsaa dens varmekoldende Evne at være; jo mørkere den er, og jo mindre vandholdende Evne den besidder, desto hurtigere opvarmes den i Solstraalerne. Jo større

dens vandholdende Evne er, desto meer Fugtighed pleier den i tør Tilstand at tiltrække af Atmosfæren, desto langsommere udtørres den, og desto mere Ilt og Kulsyre tiltrækker den af Luften, og endelig jo større en Jordarts Consistens og vandholdende Evne er, desto koldere og fugtigere er den ogsaa, hvorefter da naturligtviis dens Behandling maa rette sig.

---

### Om Agerjordernes chemiske Undersøgelse.

Jordbundens Godhed, saavel Overlagets som Underlagets, lader sig vel allerede nogenledes kjende af dens physiske Egenstaber, af dens Mængde af afflemmelige Dele, af de derpaa vildtvorende og dyrkede Planter o. s. v.; men fuldkommen rigtigt kan dens Bærdie først da bedømmes, naar man har underkafstet den en chemisk Undersøgelse, idet man kun herved erfarer, om den ogsaa i tilstrækkelig Mængde indeholder de Stoffer, som udgjøre Planternes Næringsmidler. Jordbunden er ofte hverken for fast eller for skjør, hverken for vaad eller for tør, hverken for kold eller for varm, hverken for fiin eller for grovfornt, ligger hverken for høit eller for lavt, befinder sig under et meget gunstigt Klima, besidder et passende Forhold af afflemmelige Dele, indeholder endogsaa ofte megen Humus, har en meget passende Heldning, — og er desuagtet ofte ufrugtbar, fordi der kun mangler et eneste Stof, som hører til Plan-

ternes Næringsmidler. Men undertiden vil den ingen Planter bære af den Aarsag, at den indeholder et i Vand let opløseligt Plantenæringsstof i for stor Mængde, eller fordi den indeholder Stoffer, der virke som sande Gifter for Planteværten. For at forskaffe sig Bished om alle disse muelige Tilfælde, bliver ingen anden Vej tilovers, end at underkaste Jorden en ret nøiagtig kemisk Analyse. Men hidindtil har Algerjordens kemiske Analyse kun gjort saa liden practisk Nytte, fordi man derved gif ud fra det Synspunkt, at man kun behøvede at tage Hensyn til visse Stoffer i samme. Man var tilfreds, naar man havde undersøgt Jordbundens Mængde af Humus, Kalk- Talk- og Leerjord, Kiesel og Jernilte; thi man troede, at dens Bærd lod sig udfinde heraf. Alle ældre Analyser af Jordarterne have desaaarsag meget lidet Bærd, idet man derved næsten ganske undlod at tage Hensyn netop til de Stoffer, som spille den vigtigste Rolle ved Planternes Næring, hvortil iblandt andre høre Gipsen, Kogsaltet, Kali- og Ammoniaksaltene og de phosphorsure Salte.

Saa vigtig nu end Jordbundens kemiske Undersøgelse er, for derefter at kunne bestemme dens sande Bærdie, saa umueligt er det dog, at undersøge enhver lille Flades kemiske Bestanddele; vi maae desaaarsag nøies med, kun at analysere de Hovedjordarter, som forekomme paa et stort Areal, og heraf at uddrage et Gjennemsnitsresultat, hvorved det dog forstaaes af sig selv, at man ikke maa blande Jordarternes Hovedklasser imellem hinanden.

Mindst maa ved en chemisk Undersøgelse Underlaget blive upaaagtet, idet vi kun da med Sikkerhed kunne slutte, om ogsaa de Planter kunne dyrkes med Fordeel, hvis Natur det er at skyde lange Rødder. Alle disse Planter, til hvilke fornemmelig den røde Klover, Lucernen og Esparcetten, Maisen, Tobakken, Runkeltroen, Gulerødderne, Rapsen, Erterne og Bønnerne, Lupinerne, Hampen, Humlen og Kaalen høre, fordre, naar de skulle trives, at Underlaget maa indeholde tilstrækkelig Mængde Kali, Natron, Kalk, Talk, Svovl og Phosphorsyre og Chlor. Af Tilstedeværelsen af visse dybtgaaende vildtvorende Planter, kan Underlagets Bestanddele vel kendes med Sikkerhed; men ofte ere de tilfældigviis ikke tilstede, og i alt Fald er det umueligt, af deres Tilstedeværelse at slutte sig til Mængden af dette eller hiint Stof i Underlaget.

Omendkjøndt nu Jordbundens Bærdie sikkest kan bestemmes efter de Resultater, som den chemiske Undersøgelse leder til, saa bør man dog aldrig forlade sig ene herpaa, især saalænge man endnu ikke har erhvervet sig nogen tilstrækkelig Færdighed i Agerjordernes chemiske Analyse. For dem, hvem saadan Færdighed fattes, bliver det stedse nødvendigt, at han ogsaa bedømmer Jordbundens Bærdie efter dens ydre Kjendetegn, og at han anstiller Jagttagelser over, hvorledes de dyrkede Planter forholde sig ved Tørke og Væde og i de forskjellige Perioder af deres Væxt; kort sagt, han skal foruden den chemiske



Analyse ikke lade nogen Gjenstand blive upaaagtet, hvorved Jordbundens Natur og Bessaffenhed kan udforskes.

Bed Jordbundens kemiske Undersøgelse, det være sig Over- eller Underlaget, har man i Særdeleshed at lægge Mærke til de i Vand let opløselige Stoffer, da det netop er disse Bestanddele, som i Almindelighed ere Planterne meget nyttige, men ogsaa ofte blive meget skadelige. Derved maa man heller ikke overse den ringeste Mængde af noget som helst Stof; thi da man vel kun omtrent tager et Pund Jord til Undersøgelse, saa sees deraf, at det i Jordbunden, indtil den Dybde, hvori denne bliver gennemtrængt af Planterødderne, kan være til en betydelig Qvantitet. Finder man f. Ex. i et Pund Jord  $\frac{1}{4}$  Gran Gips, saa indeholdes i en Schachtruthe (86,3 Cubiffod dansk Maal), da denne veier 16000 Pd. og mere, 4000 Gran, og folgelig i Fladen af en Magdeborger Morgen (c. 6496 □ Al.) ved Dybde af 1 Fod 480,000 Gran eller 62 Pund, hvilket allerede er tilstrækkeligt, for at udøve en betydelig Virkning paa Plantevæksten, da 30 Pd. Gips pr. Morgen paa mange Steder allerede er en god Gjødning.

Til de Stoffer, som let lade sig udbrage af Jorden ved Vand, høre især Gipsen, Kogsaltet, Salpeterarterne, det svovlsure Kali og Natron, den saltsure Kalk, den humusure Ammoniak og andre i Vand let opløselige Kalks, Talks, Natrons, Kalis og Ammoniakfalte. Men undertiden træffer man ogsaa i

Opløsningen Jern-, Mangans- og Leerjordsalte. Jordarter, som indeholde disse Stoffer, ere i Almindelighed meget ufrugtbare. De meget humusrige Jordarter give derimod i Vandudtrækket stedsse fri Humus-syre, medens denne i den gjødede og meget frugtbare Agerjord mestendeels er forenet med Kalk, Talk, Kali, Natron, Ammoniak og andre Baser, og besinder sig i Opløsningen som humus-sure Salte (Extractivstof).

Dernæst maa man undersøge, af hvad Slags den i Jorden værende Humus er, om den nemlig er fulagtig, meget suur, harpiragtig eller kvælstofholdig, idet den sidste meget beforderer Planternes Væxt, imedens disse kun have ringe Nytte af den sure, ful- og harpiragtige Humus.

Videre maa man meget nøie undersøge Jordbundens Mængde af Kalk- og Talkjord, da begge Stoffer høre til de allernødvendigste Plantenæringsmidler; hvorved imidlertid er at bemærke, at den kun behøver at indeholde meget mindre deraf for at være frugtbar, end sædvanlig antages. Og naar man paastaar, at den i det mindste maa indeholde 4 pCt. Kalk- og Talkjord, for at vise sig meget gunstig for Vegetationen, saa gjendrives dette tilstrækkelig ved Analysering af flere af de frugtbareste Jordarter i Tydssland o. s. v., idet mange af disse kun indeholde 1—2 pCt. og mindre Kalk- og Talkjord. Imidlertid kommer det meget an paa, med hvilke Syrer begge Jordarter ere forbundne, idet Planterne kun have liden eller endog slet ingen Nytte af den

kieselsyre Kalk og Talkjord, hvorimod de, naar de ere forbundne med Svovl, Phosphor, Salpeter, Kul og Humussyre, eller vel endog med dyriske Substantier, yde dem meget væsentlig Nytte.

Af stor Bigtighed er det fremdeles, at undersøge, om Jordbunden indeholder Jernet som Forilte eller som Tveilte, idet Forilte ved Tilstedeværelsen af megen Humussyre og Fugtighed let bliver Vegetationen skadelig. En Jordbund kan derimod indeholde 6 pCt. og mere Jern-tveilte, og er desuagtet ofte meget frugtbar. Det samme gjælder om Manganet eller Brunstenen, omendstjondt Jordbunden sjelden pleier at indeholde over 2 pCt.

En Hovedgjenstand for Jordbundens kemiske Undersøgelse er det fremdeles, at bestemme Mængden af dens phosphorsure Salte, da disse Stoffer spille en meget vigtig Rolle ved Vegetationen. Men hidindtil har man stedse ladet dem være upaaagtede. Den frugtbareste Jordbund indeholder dog oftest ikke mere end  $\frac{1}{10}$  pCt. deraf. Phosphorsyren er i Jordbunden stedse forenet med Kalk og Talkjord, eller med Leerjord og Jern-tveilte; men da disse Forbindelser ere uopløselige i Vand, saa maa man søge at fremstille Phosphorsyren paa en anden Maade, end ved Vandopløsning, hvortil Anviisning i det Følgende er givet.

Ogsaa maa Mængden af den tilstedeværende Leerjord nøie udfindes, hvorved man ikke blot maa bestemme den, der er i Forening med Kieselsjord

som et Silicat; men ogsaa tage Hensyn til den, som forekommer i fri Tilstand, idet det af den sidste viser sig, hvormegen Humussyre Jordbunden maa indeholde, da denne først forbinder sig med den frie Leerjord, førend den indgaaer Forbindelser med de øvrige Baser, saasom Kalk, Talk, Kali, Natron og Ammoniak, men af hvilke Planterne have den væsentligste Nytte.

Ifke mindre maa Jordbundens Kieselmenge udfindes, især om noget af den er opløseligt i Vand, da det netop er denne, som bidrager meget til Straaets Dannelse ved Kornarterne. De frugtbareste Jordarter pleie at indeholde nogle og 80 pCt. Kieseljord, men meest som meget fintfornt Sand, hvilket naturligtvis letter Oplosningen i Vand.

Fremdeles maa man tage Hensyn til den af Kalk- og Talkjord bundne Kulsyre, da det deraf lader sig beregne, hvilke af de øvrige bundne Syrer der ere bundne til denne eller hiin Base. Svarer f. Ex. Kulsyren til Mængden af Kalkjord, saa kan man antage, at den mueligen tilstedeværende Phosphor- eller Svovlsyre enten er forbunden med Jernilte, eller med Talk- og Leerjord. Som oftest ere dog begge Syrer forbundne med Kalkjord, hvilket er vigtigt, da den phosphorsure Kalk er opløselig i Kulsyre- og Humussyreholdigt Vand, hvorimod det phosphorsure Jerntwecilte er uopløseligt i Kulsyre.

Fremdeles maa man udfinde Kaliet og Natronet, som mueligen er forenet med Kieseljorden til Silicater; thi omendstjændt begge Stoffer formedelst

deres Uopløselighed i Vand ikke tjene Planterne til Næring, saa blive de dog ved Jordbundens Humus-  
syre og Luftens Kulsyre bragte til Adskillelse og for-  
vandlede til Plantenæringsmidler, idet derved opstaaer  
humusuur og kulsuur Natron og Kali.

Opmærksomhed fortjener fremdeles det voragtige  
Harpir, som mange Jordarter, især de meget humus-  
rige, indeholde, idet det afhænger af dettes Mængde  
om Humus'en adskilles hurtigt eller langsomt.

Foruden det, at Jordbunden bør undersøges med  
Hensyn til dens Mængde af Humusyre, maa man  
ogsaa udfinde dens Mængde af Humuskul, idet, naar  
meget deraf er tilstede, en Kalkgødning maa anvendes  
for at forvandle dem til Humusyre.

Af Bigtighed er det endelig ogsaa, at bestemme  
Jordbundens kvælstofholdige organiske Stoffer, da  
alle Jordarter, som indeholde mange af disse, pleie  
at være meget frugtbare. Paa hvilken Maade disse  
og flere andre af Jordbundens Stoffer kunne udfin-  
des, derom det Nærmere siden.

Jordbundens kemiske Undersøgelse indbefatter  
sædvanligviis ogsaa Leerdelenes mekaniske Adskillelse  
fra Sanddelene ved Afstemning. Men som oftest  
lægger man for megen Vægt paa de afflemmelige  
Dele eller Leret; thi om det end ikke kan negtes, at  
Jordbundens Godhed tildeels afhænger af Leerdelenes  
Mængde, saa kan dog derpaa alene ikke grun-  
des nogen sikker Bestemmelse af dens Værd. En  
Jordbund indeholder ofte kun 15 pCt. afflemmelige

Leerdele og er dog meget frugtbar, fordi disse faa Procent i tilstrækkelig Mængde indeholde alle de Stoffer, som Planterne behøve til Næring. Meget hyppigt seer man da ogsaa, at en saadan Jordbund bærer meget skøn Hvede og ligesaa skønne Bønner, imedens en Jordbund, der maaskee indeholder 60—70 pCt. Leerdele, slet ikke vil bære disse Frugter, omendskjøndt den dog formedelst sine mange Leerdele regnes til Bønne- og Hvedejordens Klasse.

Det saaledes Anførte viser nu tilstrækkeligt, hvor vigtigt det er for Landmanden, at kunne udføre en kemisk Analyse af Overfladen og Underlaget med den største Nøiagtighed.

I det Følgende skal blive givet en speciel Anvisning, men det er nødvendigt at forudstikke noget om kemiske Analyser i Almindelighed, over de dertil fornødne Apparater og Reagentier, og over de forekommende Operationer.

Hensigten af en kemisk Undersøgelse (kemisk Analyse) kan være dobbelt; man vil enten ved denne kun udfinde, hvilke Stoffer der forekomme i en Substans, f. Ex. i Agerjorden, eller man vil tillige udfinde, hvormeget af disse Stoffer der er tilstede. Ved hiint indskrænkede Siemed kalder man Undersøgelsen en kvalitativ, ved denne udvidede en kvantitativ.

For at udfinde et Stofs Tilstedeværelse, altsaa at udføre en kvalitativ Undersøgelse, kunde det synes hensigtsmæssigt, at frastille dette, hvorved da, naar

det fraskilte Stofs Bægt blev bestemt, den qualitative Undersøgelse strax blev forenet med den quantitative. Men nogle Stoffer kunne undertiden slet ikke igjen udskilles af Forbindelsen med et Stof, andre kun med saa stor Vanskelighed, at denne Wei, naar den i dette Tilfælde maatte anvendes, vilde være høist uønskelig. Desuden vise mange Stoffer i udfilt Tilstand en saa stor Lighed med hinanden i deres physiske Egenskaber, at det ene let kunde antages for det andet, naar man ikke undersøgte deres Forhold til andre Stoffer (deres kemiske Egenskaber).

De forskellige Stoffers Forhold til hinanden kan ogsaa kjendes, naar disse allerede forekomme i Forbindelse med andre Stoffer, og dette giver os Midler ihænde, til at foretage en kvalitativ Undersøgelse, uden at have nødig at adskille Stofferne hver for sig.

De Stoffer, som man anvender til, ved deres Forhold til andre, at tjene til at kjende disse, kalder man Reagentier (indvirkende Midler).\*) Det er indlysende, at hvad der sætter et Stof i Stand til

---

\*) Da den kemiske Virkning kun behørig kan foregaae i flydende Stoffer, saa maae Stofferne ved Proven gjøres flydende, og dette skeer enten ved Smeltning ved høi Temperatur (Glødheden) eller ved sammes Oplosning i et Oplosningsmiddel. Det første kaldes Proven paa den tørre Wei, det sidste Proven paa den vaade Wei, og med denne have vi her næsten alene at gjøre.

at tjene som Reagens for et andet, er, at den Virkning, som det udøver, let ved Sandserne kan iagttages. Gyder man f. E. til en Oplosning af salpetersuur Kalk Edikesyre, saa følger vel en Virkning; der vil nemlig dannes en bestemt Mængde edikesuur Kalk og derved blive Salpetersyre fri i Oplosningen, men denne Indvirkning er ikke ledsaget af nogen ved Sandserne bemærkelig Forandring, saa at der, efter Synet at dømme, slet ingen Forandring er foregaaet. Edikesyren har altsaa vel indvirket paa Kalken, men kan desuagtet ikke anvendes som Reagens for denne.

De Forandringer, hvorpaa man let kan kjende den i en Flydenhed stedfindende Indvirkning af et Stof paa et andet, ere enten en Forening, eller et Bundfald, og i sjeldnere Tilfælde en Opbrusning og en eiendommelig Lugt. Viser sig en Farvning, saa er dette et Tegn til, at det ved et Reagens frastilte eller dannede Stof besidder denne Farve og er opløseligt i Vædsken; frastilles derimod et Bundfald, saa er dette uopløseligt i Vædsken. En Opbrusning hentyder paa at en Gasart (Lustformigt Stof) undviger, og ved Lugten kan ofte det friblevne eller dannede Stof kjendes.

Gyder man f. Ex. til en meget fortyndet Oplosning af Jernilte eller Jernchlorid Blodludsalt, saa farves den hidtil farveløse Vædske strax blaa, der dannes nemlig Berlinerblaat, som formedelst Fortyndningen bliver opløst, derfor er altsaa Blod-



ludsalt et høist omsindligt Reagens for Jernilte. Er derimod Jernopløsningen concentreret, saa farves ikke alene den hidtil farveløse Bædske strax blaa, men der fremkommer et mørkt blaat Bundfald, fordi den nu dannede større Mængde af Berlinerblaat ikke kan holdes opløst, og altsaa maa udskilles. Ganste lignende forholder det sig, naar man til en meget fortyndet Opløsning af salpetersuur Kalk, Chlorcalcium o. s. v. sætter Svovlsyre. Der paafølger vel en Virkning, idet der nemlig dannes svovlsuur Kalk (Gips), men da denne er opløselig i en stor Mængde Vand, saa fremkommer intet Bundfald, men der fremkommer heller ingen Farvning, fordi Gipsen er et farveløst Salt. Tager man derimod de nævnte Kalkopløsninger concentrerede, saa dannes naturligviis en større Mængde Gips; denne kan ikke mere holdes fuldstændig opløst, og afsætter sig derfor som et hvidt Bundfald.

I jo mere fortyndede Opløsninger et Reagens fremkalder iagttagelige Virkninger, desto omsindligere kaldes det; Blodludsalt er f. Ex. et høist omsindligt Reagens for Jernilte, hvorimod Svovlsyre ikke er et saa omsindligt Reagens for Kalk. Af det Anførte seer man nu let, hvorpaa et Reagens's Omsindlighed i Almindelighed er begrundet; det fraskilte eller dannede Stof maa nemlig besidde en karakteristisk og intensiv Farve, eller det maa være, om ikke ganste uopløseligt, saa dog kun meget lidet opløseligt i Bædslen. Af den sidste Grund er f. Ex. Dralsyren eller

et opløseligt oxalsuurt Salt et langt ømfindligere Reagens for Kalk, end Svovlsyren, thi den dannede oxalsure Kalk er langt mindre opløselig i vandige Bædsker, end den svovlsure Kalk.

Ved Chemikernes talrige Forsøg ere nu de Stoffer udfundne, som af ovenanførte Grunde kunne tjene som de bedste Reagentier for hinanden; jeg siger for hinanden; thi det behøver vel neppe at bemærkes, at, ligesom f. Ex. Oxalsyre er et Reagens for Kalk, saaledes omvendt kan Kalk tjene som Reagens for Oxalsyren.

Man gjør sædvanlig endnu Forskjel mellem almindelige og særegne Reagentier.

Et Stofs Eiendommelighed betinges, som let indsees, derved, at det i det mindste i eet Tilfælde forholder sig anderledes end alle andre Stoffer, at det f. Ex. med et Reagens giver en Farvning og et Bundfald, med hvilket under lignende Omstændigheder intet andet Stof giver den samme Farvning og det samme Bundfald; dette Reagens kaldes da et særegent, og den derved bevirkede Reaction en characteristisk Reaction. Saaledes er f. Ex. det nylig nævnte Blodludsalt (Cyanjerkalium) et særegent eller characteristisk Reagens for Jernilte, fordi intet andet Stof dermed giver det blaae Bundfald af Berlinerblaat. Men det var nu en meget vidtløftig Sag, naar man, for at godtgjøre Tilstedeværelsen eller Manglen af et Stof, skulde forsøge alle characteriske Reagentier efter Ordenen; derfor befries man lykkeligviis ved de saakaldte almindelige Reagentier. Antaget, at vi i en med temmelig

megen Saltsyre tilberedt Opløsning af en Agerjord havde: Jerntveilte, Leerjord, Kalkjord, Kali og Natron, saa fraskilles ved Tilfætningen af flydende Ammoniak Jerniltet og Leerjorden fuldstændig, og alle øvrige Substantser forblive i Opløsningen. Da nu denne Kjendsgjerning er Analytikerens bekjendt, saa har denne naturligtvis ikke nødig i et ved Ammoniak paa denne Maade dannet Bundfald at søge Kalk, Kali og Natron, og ligesaalidet vil han i Bødsken søge Jernilte og Leerjord, idet begge disse Stoffer ikke mere kunne være tilstede, da de ere fraskilte ved det fælles Fældningsmiddel, Ammoniakken. Gyder man foruden den rene Ammoniak ogsaa fulsuur Ammoniak i Bødsken, og opvarmer den sagte, saa bundfældes foruden Jerniltet og Allunjorden ogsaa fulsuur Kalk, og Opløsningen indeholder endnu kun Kali og Natron, og saaledes vil enhver saadan Opløsning, som under Opvarmning blev behandlet med reen Ammoniak og fulsuur Ammoniak, være fuldstændig fri for de nævnte Ister og Jordarter, og kun endnu indeholde Kali og Natron.

Heraf sees nu tilstrækkeligt, hvorledes man maa bære sig ad, for t. Ex. i en Syreopløsning at paa- vise Tilstedeværelsen eller Iftetilstedeværelsen af de nævnte Substantser. Man maatte tilfætte Syreopløsningen Ammoniak, herved fremkommer enten et Bundfald, eller der dannes intet saadant; fremkommer intet Bundfald, saa forekommer hverken Jernilte eller Leerjord i Opløsningen; fremkommer der-

imod et Bundfald, saa kan dette nu enten bestaae blot af Jernilte eller blot af Leerjord, eller det kan være en Blanding af Begge; hvilket Tilfælde her finder Sted, maa endnu udfindes ved særegne Reagentier. Da nemlig Kalilud opløser Leerjorden, men ikke opløser Jernilte, saa have vi deri et Middel til at kjende dette; opløser Kalilud alt, saa er Bundfaldet kun Leerjord, opløser den intet, saa er det kun Jernilte, opløser den kun en Deel, saa indeholder det noget af begge Substantser. Kulsvuur Ammoniak udfælder nu enten intet Bundfald af den ved reen Ammoniak fra Jernilte og Leerjord befriede Oplosning, eller den fælder et saadant; i det første Tilfælde er ingen Kalk tilstede, i det sidste Tilfælde forekommer Kalk. I den Bædse, af hvilken Kalken er bortffjernet ved kulsvuur Ammoniak, kan, som ovennævnt, kun endnu være Kali og Natronsalte foruden de ved Ammoniakten dannede Ammoniaksalte. Inddampes man denne Bædse og opheder den tilbageblevne Saltmasse i en Platindigel, saa forflygtiges Ammoniaksaltene; bliver intet tilbage, saa er hverken Kali eller Natron tilstede; bliver derimod noget tilbage, saa maa man endnu ved særegne Reagentier undersøge, om det alene bestaaer af Kali- eller Natronsalte, eller om det indeholder begge; hvorledes dette skeer, skal siden nærmere meddeles.

Jeg haaber ved dette Exempel at have tydeliggjort, paa hvilken Maade man ved Anvendelse af almindelige og særegne Reagentier kan paavise de

enkeltte Stoffer, og, hvad der vil sige endnu mere, ogsaa stille dem fra hinanden. Man vil erkjende, at kun egentlige Chemikere, jeg mener Mand, som ere fuldkommen fortrolige med de enkeltte Stoffers Egenstaber, ville kunne aabne nye Veie til at finde og udskille disse; men man vil ogsaa strax bemærke, at der, for at følge den af Chemikerne betegnede Wei, intet videre udfordres end en vis Dvølse i Haandgrebene ved de enkeltte Operationers Udførelse.

Det staaer nu tilbage at tale om Bestemmelsen af de i Forbindelsen forekommende Stoffers Dvønsitet, eller om den kvantitative Analyse.

Allerede ovenfor er omtalt, at nogle Stoffer slet ikke, andre kun med stor Vanskelighed isoleret kunne udskilles af en Forbindelse; og jeg seier endnu til, at om dette end undertiden kan skee med Lethed, saa er det dog ikke stedsse gjørligt, at benytte denne Wei til kvantitativt at bestemme et Stof, naar Bægten af det i fri Tilstand fraskilte Stof ikke med stor Sikkerhed og Lethed lader sig bestemme, hvilket fornemmelig er Tilfældet med de luftformige Stoffer. Et Exempel vil let gjøre dette tydeligt.

Det vandige Udtræk af de fleste Algerjorder indeholder Chlor, naturligtvis ikke i fri Tilstand, men i Forbindelse med Metaller; saaledes fornemmelig som Chlornatrium (Kogsalt). Det var nu ikke vanskeligt, isoleret at udskille Chloret af disse Forbindelser, men det frie Chlors Bægt vil ikke, selv kun med tilnærmende Noiagtighed, kunne lade sig bestem-

me; man vil derfor ikke benytte sig af denne Wei, for at bestemme Mængden af det i den vandige Oplosning af Agerjorden værende Chlor; man har dertil en meget kortere, som let fører til Maalet. Tilføjer man nemlig til Oplosningen salpetersuurt Sølvite, saa bundfældes alt deriværende Chlor i Forbindelse med Sølvet som Chlor sølv, og da dettes Sammensætning i alle Tilfælde er den samme, d. e. da det i en bestemt Vægt altid indeholder den samme nøie bekendte Mængde, nemlig i 100 Gran 24,6 Gran Chlor, saa have vi i de opløselige Sølvsalte et fortræffeligt Middel til den quantitative Bestemmelse af Chloret, og man betjener sig ogsaa heraf næsten under alle Omstændigheder. Af dette Exempel vil man indsee, paa hvilken Maade et Stofs Qvantitet med Letthed kan udfindes, selv naar dette ikke isoleret kan frastilles, eller i isoleret Tilstand ikke let kan veies; man behøver kun, at bringe det i Forening med eet eller flere Stoffer, med hvilke det indgaaer en uopløselig Forbindelse af steds den samme Sammensætning; denne kan da let veies, og af den udfundne Vægt Mængden af den omspurgte Substant let findes ved en simpel Proportion. Antaget, at i det anførte Exempel Analysen udbragte 15 Gran Chlor sølv, saa indeholde disse 3,69 Gran Chlor; thi  $100 : 24,6 = 15 : 3,69$ . Det bliver derfor i det Følgende steds bemærket, hvormegget af det bestemte Stof den til Afskillelsen benyttede Forbindelse indeholder i 100 Vægtdele, hvoraf da let den i en-

hver anden Qvantitet indeholdende Mængde lader sig beregne paa den anførte Maade.

Man indseer, at man paa den ovennævnte Maade med den største Nøiagtighed kan bestemme saadanne Stoffers Vægt, som indgaae Forbindelser, der ere ganske uopløselige i det mindste i visse Vædsster, men at derimod Resultaterne tabe i Tilforladelighed, naar Forbindelserne ikke ere ganske uopløselige; alligevel maae vi ogsaa i disse Tilfælde ofte gaae den samme Vej, fordi man ingen sikrere kjender, og vi maae da kun trachte efter at undgaae alt, hvad der kan gjøre disse Forbindelsers Oploselighed større. Saaledes opløses f. Ex. nogle Forbindelser, som næsten ere ganske uopløselige i reent Vand, i større Mængde, naar Vandet indeholder andre Salte, fornemmelig Ammoniaksalte; der opstaaer nemlig opløselige Dobbeltforbindelser, hvilket man naturligviis maa søge saavidt mueligt at forhindre.

Medens nu, som nylig bemærket, Tilstedeværelsen af mange Stoffer, saasom f. Ex. Ammoniaksaltene, i nogle Tilfælde ere til Hinder for Resultaternes Nøiagtighed, saa tjene de os igjen i andre Tilfælde som et fortræffeligt Adskillelsesmiddel, idet flere Stoffer, som fuldstændig vilde udskilles af Oplosninger, der indeholde ingen eller dog kun meget faa Ammoniaksalte, slet ikke mere lade sig frastille, naar en tilstrækkelig Mængde af disse Salte er tilstede i Oplosningen, og saaledes kunne adskilles fra dem, hvis Frastillelse Ammoniaksaltene ikke staae i Veien.

Saaledes fældes f. Ex. Jerntvælte og Leerjord stedse fuldstændigt ud af deres Oplosninger ved Ammoniak, om endog Oplosningen indeholder nok saa mange Ammoniaksalte, hvorimod Mangansforilte og Talkjord, ved Tilstedeværelsen af en tilstrækkelig Mængde af de nævnte Salte slet ikke fældes ved Ammoniak, omendstjondt man næsten fuldstændig kan udskille disse af Vædsker, som ingen Ammoniaksalte indeholde eller kun meget faa, ved det ovennævnte Fældningsmiddel. Den Mængde af Ammoniaksalte, som i saadanne Tilfælde maa være tilstede, retter sig efter Mængden af det Stof, som ved disse skal hindres fra at udfældes; har man tilveiebragt en Oplosning ved Saltsyre, saa er det i de fleste Tilfælde tilstrækkeligt, at gjøre denne meget suur, for at bringe den fornødne Mængde Ammoniaksalte i Oplosningen.

Den Methode, quantitativ at bestemme Stofferne derved, at man forbinder dem med andre, med hvilke de danne uopløselige eller dog meget tungt opløselige Forbindelser, er den hyppigst anvendte, men den ubeluffer, som vel af sig selv forstaaer sig, ikke den Methode, efter hvilken man frastiller Stofferne i isoleret Tilstand, og derpaa ved Beining bestemmer deres Vægt; denne sidste anvendes i alle de Tilfælde, hvor Stoffernes Adskillelse let og fuldstændigt kan udføres; saaledes bestemmer man f. Ex. stedse Leerjordens og Jerniltets Mængde efter denne.

Foruden disse to Metoder gives der endnu et Par andre, som ligeledes ikke sjældent anvendes,



Man kan nemlig undertiden bestemme Mængden af de Stoffer, som paa de andre Maader ere vanskelige at finde, efter Vægttabet. Den til Undersøgelse bestemte Substant's bliver da nøiagtig veiet, derpaa alle de øvrige deri forekommende Stoffers Mængde bestemt ved Analysen; hvad der da endnu mangler i Vægten af den til Undersøgelse anvendte Substant's, maa naturligviis i Beregningen anføres for det ikke directe bestemte Stof. Antaget, at man havde taget 100 Gran af en Forbindelse af Jernilte, Leerjord og Phosphorsyre til Undersøgelse, og ved Analysen havde erholdt 80 Gran Jernilte og 10 Gran Leerjord (Alunjord), saa maatte de manglende 10 Gran udtrykke Phosphorsyrens Vægt. Man indseer let, at denne Methode kun kan give paalidelige Resultater ved ret omhyggelig Behandling, fordi ethvert ved Uforsigtighed hidført Tab i Vægten af de directe bestemte Stoffer i Regningen overføres til Vægten af de ikke directe bestemte Stoffer; havde man f. Ex. i det anførte Exempel ved unøiagtig Behandling kun erholdt 78 Gran Jernilte og 9 Gran Leerjord ved Analysen, saa blev derved Phosphorsyrens Gehalt bragt 3 Gran for høit i Regningen.

Af den Methode, at bestemme Substantserne ved Vægttabet, betjener man sig dog med megen Sikkerhed, naar et flygtigt Stof er forbundet med eet eller flere ikke flygtige, til Bestemmelsen af det førstes Vægt. Paa denne Maade bestemmes f. Ex. næsten i alle Tilfælde Mængden af Fugtigheden. En veiet

Mængde af den i Henseende til Vandmængden til Undersøgelse bestemte Substants udsættes for en forhøiet Temperatur, og bliver, saasnart dens Vægt ikke mere derved formindskes, igjen veiet; hvad den ved denne Veining veier mindre, er at bringe i Regning for Vandet. Det behøver vel neppe at bemærkes, at denne Methode ikke er anvendelig, naar to flygtige Stoffer til samme Tid ere tilstede.

Der kan opfastes det Spørgsmaal, om man til den kvalitative Undersøgelse steds benytter den samme Wei, som til den quantitative, om altsaa Weien til begge Undersøgelser er ganske den samme, naturligviis fraregnet, at man ved den quantitative Undersøgelse veier de fraskilte Stoffer. Dette Spørgsmaal maa benægtes, thi man har hyppigt langt omfindligere Reagentier for at godtgjøre et Stofs Tilstedeværelse, end man har for at bestemme dets Vægt. Et Exempel vil strax gjøre dette tydeligt. I meget stærk fortyndede Oplosninger af Jernilte vil Ammoniak, som man i Almindelighed betjener sig af til Jerniltets Fraskillelse, ikke frembringe nogen let bemærkelig Virkning; der fraskilles vel Snug af Jernilte, men disse kunne ikke med Sikkerhed bemærkes af vore Dine, og endnu mindre veies paa vore Vægtstaaale. Men gyder man til en saadan fortyndet Jernilteopløsning Blødløbsalt, saa fremkommer, som allerede tidligere bemærket, en meer eller mindre intensiv Farve, men da man intet Bundfald erholder, saa har man intet at veie. Svovlbleafluort

Kali bevirker i ligesaa fortyndede Jernilteopløsninger en blodrød Farvning, ligeledes uden at derved afsætter sig noget Bundfald, og man kan, som heraf sees, vel ved Undersøgelsen paavise, men ikke quantitativt bestemme, meget ringe Mængder af Jernilte. Saadanne smaae Mængder af en Substant, som ikke kunne veies, og som kun ere paaviste ved et meget omfindeligt Reagens, kalder man i Analysen Spor af et Stof.

Den kvalitative Undersøgelse maa stedse gaae forud for den quantitative, fordi Veien til et Stofs Fraskillelse ikke stedse er den samme, men ofte meget lettes ved Fraværelsen af et Stof, og derimod vanskeligjeres eller dog forandres ved Tilstedeværelsen af et andet. Antaget, at man i en Opløsning havde blot Kalk, saa var den simpleste Maade at fælde den i Barmen ved fulsuur Kali eller Natron som fulsuur Kalk, og deraf at beregne Kalkmængden. Findes derimod foruden Kalken i Opløsningen tillige Talkjord, saa kan man ikke gaae denne Vej, fordi det nævnte Fældningsmiddel ikke alene virker paa Kalken, men ogsaa paa Talkjorden, og altsaa bundfælder en Blanding af fulsuur Kalk og fulsuur Talkjord; man maa altsaa bortfjerne et af Stofferne ved et særegent Reagens; dette er her et opløseligt oralsuurt Salt, der bundfælder oralsuurt Kalk og ingen Virkning udøver paa Talkjorden.

Af det hidtil Meddeelte haaber jeg at have forskaffet Læseren en Oversigt over, hvorledes man i