

## Knops Jordboniterings-Methode

anvendt paa danske Jorder

saamt

en Undersøgelse af deres Absorbitionsevne

for

Kali, Ammoniak og Fosforsyre,

forelagt i det kgl. danske Landhusholdningsseksstabs Møde den 11te Febr. 1880  
af Assistent, Landbrugskandidat E. F. A. Tuxen.

Medens den kemiske Analyse har funden saa stor en Anvendelse i Agerbruget ved Værdibestemmelsen af Gjødnings- og Foderstoffer, har det ikke været Tilfældet ved Værdibestemmelsen af Agerjorden. De Forventninger, der i dette Djemed vare stillede til den, ere blevne stoffede. Aarsagen hertil maa vel væsentlig søges i, at man ventede, naar man udtrak Jorden med Syre, at finde i den opløste Stofmængde Maalet for de opløselige Plantenæringsstoffer, uden at se hen til de Opløsningsmidler, der virkede i Jordbunden, og til dem, Planterne selv anvendte. Det kulsure og iltholdige Vand, Gjødningsstofferne, Humussyrerne, Planterøddernes sure Sekret kunne ikke erstattes af uorganiske Syrer, f. Ex. Saltsyre; vel kunde denne opløse langt kraftigere end hine, men i den samlede Stofmængde kjendte man ikke, hvor meget heraf der var tilgængeligt for Planterne, eller i hvilke Forbindelser de forekom. Man har maaste ej heller lagt saa megen Vægt paa de Forhold, som Jordbundens fysiske Egenstaber spille, og indseet, at en Undersøgelse af disse maa gaa Haand i Haand med den kemiske. Den kemiske Analyse alene kan derfor kun give

Oplysning om Tilstedeværelsen eller Fraværelsen af et Stof, saaledes f. Ex. Kalk — eller et stadeligt Stof — f. Ex. Jærnforilte — og herved faa Betydning, men den i Syre opløselige Stofmængde kan ogsaa have Betydning for en Agerjords Værdi, om end seet fra et andet Synspunkt.

Værdibestemmelsen eller Boniteringen af en Jordbund maa støtte sig paa Undersøgelsen af de fysiske og kemiske Egenskaber, der betinge en god Vøgeplads for Planten, saaledes f. Ex. om Jordbunden er porøs, om den let kan opvarmes, let kan optage og beholde Vandet og lade det overflødige slippe bort, om den kan tilbageholde Gjødningsstofferne og omsætte disse til plantenære Stoffe, om den indeholder Mineralier, der ved deres Vejrsmuldring dels yde Plantenæring, dels forbedre Jorden i fysisk og kemisk Henseende. Selve Jordbundens Gjødningsstilstand, dens Indhold af plantenære Stoffe, faaer herved mindre Betydning og bliver kun et mindre Pøngespørgsmaal, medens mislige Blandingsforhold af Jordarterne kræve en Grundforbedring og dermed større Kapital.

At drive Jorden med mindst Bekostning og størst Udbytte naaes kun ved Jorder, der ere i Besiddelse af de rette vedvarende fysiske og kemiske Egenskaber, der betinge et godt Vøgested for Kulturplanterne. En Bedømmelse af dette er Jordboniteringens Opgave.

Paa Grund af Agerjordens uensartede Sammensætning er det nødvendigt at anvende en alfidig Undersøgelse, og den kemiske Analyse kan derfor ikke alene være den Værdibestemmende; den mekaniske Analyse og mineralogiske Analyse maa træde til, ofte tillige den mikroskopiske Analyse. Den mekaniske Analyse maa bestemme Forvittringsgraden og Blandingsforholdet imellem de grovere og finere Bestanddele af Agerjorden. Af Blandingsforholdene kan man da slutte sig til Jordbundens Forhold mod Varme og Fugtighed.

En saadan gennemgribende Undersøgelse af Jordbunden lader sig ikke anvende i det Store; det er kun ved Bedøm-

melse af mindre ensartede Arealer eller for Undersøgelsen af visse lokale Forhold, at den finder Anvendelse. I det Store maa man vælge andre Holdpunkter til Bestemmelsen af en Jords Værdi, og hertil giver dens Afgrøder et af de bedste. Jo større Afgrøde en Jordbund giver med samme Gødning og Gjødningsmængde i Forhold til andre, desto bedre er den; — thi dens større Afgrøde er da betinget af Jordbundens bedre fysiske og kemiske Egenstaber, — naar de andre Naturforhold (Klima) ere de samme. Der er fremkommet mange Forslag til Jordbundsbedømmelser, og disse kunne deles i 2 Klasser: „den landøkonomiske“, der støtter sig paa Jordbundens Udbytte af Kulturplanter, og som er den paalideligste og nemmeste, og „den naturvidenskabelige“, der kan deles i 4 Klasser, hvoraf den 1ste støtter sig paa en Klassifikation af Jordbunden efter de vildtvoksende Planter, den 2den er den mineralogiske, den 3die den geognostiske og den 4de den kemiske (Knop).

### Knops Methode.

Naar man undersøger den tykke, agriskultur-kemiske Literatur, træffer man ofte Rækker af Undersøgelse af Jorder analyserede efter Knops Methode. Saaledes er af Knop selv angivet en hel Række, senere af Biedermann, Frey og Flere. De fleste af disse undersøgte Jorders Værdier ere kjendte igjennem det praktiske Agerbrug. — Sammenholder man Resultaterne af den kemiske Analyse med de praktiske Erfaringer, stemme de meget godt overens, og det synes, at de Faktorer, som Knop angiver i sit Analysestema, virkelig ere Holdpunkter ved en Jordbundsbedømmelse. Modsat de tidligere Fremgangsmetoder, at udtrække Jorden med Syrer og efter Mængden af de opløste Plantenæringsstoffer at bestemme dens Værdi, gaaer Knop den modsatte Vej og bedømmer Jordbunden efter dens Evne til at optage Næringsstoffer af en Opløsning, d. v. s. efter dens Absorbitionsevne. Jordbundens Absorbitionsevne har bestjæftiget og bestjæftiger mange Forskere, og der foreligger mange Arbejder herover. Endstjøndt

Knops Methode har fundet Anerkjendelse i Thykland, er det dog vanskeligt efter de foreliggende Analyserækker direkte at overføre disse Resultater paa danske Jorder; thi de Jordprøver, der ad den Vej ere bedømte, have ofte en ganske anden Sammenfætning, hidrørende fra en anden Oprindelse end de danske Jordarter. De tilhøre nemlig saadanne Formationer, der slet ikke optræde hos os. Men ved at anvende Metoden netop paa saa forskellige Jordarter som muligt, faaer man først Erfaring om dens Værd.

Det er i den Hensigt, at jeg har anstillet en Række Undersøgelser efter Knops Methode paa nogle danske Jordarter, hvis omtrentlige Værdi ved det praktiske Agerbrug ere kjendte, og samtidig med den kemiske Analyse har jeg bestemt deres Absorptionsevne for Kali, Ammoniak og Fosforsyre. Ved at sammenligne Analyserne indbyrdes og tillige Jordarternes Absorptionsevne kunde man maafe, naar man kjendte deres sande Værdi, igjennem deres Produktionsevne danne sig et Skjøn om Methodens Brugbarhed. Jeg havde ønsket at kunne fremlægge et tydeligere, mere omfangsrigt Materiale, men min Tid har ikke tilladt mig at udstrække disse Undersøgelser ud over en vis Grænse. Disse Undersøgelser maa man derfor kun betragte som et lille Forsøg, som jeg har troet at turde fremkomme med, da, saa vidt jeg veed, der ikke tidligere er anstillet lignende Undersøgelser over Knops Methode her i Landet. I Skovbrugslitteraturen vil der om nogen Tid fremkomme en større Forsøgsrække over Skovjordernes Absorptionsevne for de ovennævnte Stoffer, anstillede af mig paa Foranledning af Forstdocent, Dr. Müller, som Bidrag til hans Studier over Skovjord.

En Fremstilling af Knops Jordboniterings-Methode og den Betydning, han tillægger de forskellige Stoffer, han bestemmer, er tidligere offentliggjort i den danske Agerbrugsliteratur\*); en udførlig Fremstilling findes i hans Arbejde:

\*) Ugeskrift for Landmænd 1873.

„Die Bonitirung der Ackererde“. Jeg skal derfor kun i Kort-  
hed omtale det Vigtigste ved Methoden og Stoffernes Be-  
tydning for Jordbundens Bedømmelse og Absorbitionsevne.

Knop anstiller sine Undersøgelser paa Finjorden, d. v. s. den Del af Jorden, der kan passere en Sigte med Maske af Størrelse fra  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  Millimeter. Denne Finjord giver Jordbunden sine kemiske og fysiske Ejendommeligheder, i den foregaaer den kemiske Omsætning, det er den, der absorberer Næringsstofferne, og hvorfra Planterne atter igjen hente disse.

En Jordbund maa altsaa være desto frugtbarere, jo mere god Finjord den indeholder; Mængden af Finjord maa derfor bestemmes.

Finjorden kan deles i Støv, d. v. s. let bortflemmelige Dele (Ler) og Finkorn (Sand); dette sidste kan ofte yderligere dekomponeres til Plantenæringsstof og Støv.

Den grovere Del, den Del, der ikke passerer Sigten, kaldes Skelettet; den bidrager til at gjøre Jordbunden porøs; dens Mellemrum udfyldes af Finjorden og den hindrer dennes Forstydning. Den spiller ingen Rolle ved Planternes Ernæring; en mineralogisk Analyse maa afgjøre, om den yderligere kan sonderdeles til Finjord og give plantenerende Stoffer.

Paa Finjorden anstilles Analysen og Absorbitionen, og følgende Stoffer bestemmes deri og opstilles i nedenstaaende Skema.

3 100 Dele Finjord:

Glødningsstab	}	Hjgrostøpist Vand.
		Kemisk bundet Vand.
		Humus.

Glødet Finjord.

3 100 Dele glødet Finjord:

Sulfater af Kalk.

Karbonater	}	af Kalk.
		af Magnesia.

Silikater	{	Riselsyre, fri og bunden.
		Sesquioxider (Jærntveilte og Lerjord).
		Monoxider (Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Jærnsforilte).
		Riselsyre-Ler.
		Opløselige Baser og Syrer.
		Absorbtion.

Rnop tillægger de enkelte Led i sit Analyseffema følgende Betydning for Jordbundens Bedømmelse:

Glødningstabet. Et stort Glødningstabet angiver et stort Indhold af hygroskopisk, kemisk bundet Vand og Humus, alle fordelagtige for Jordbunden.

Mængden af hygroskopisk Vand afhænger mere eller mindre af Finjordens lerede Bestaffenhed, af Temperaturen og Luftens Fugtighedstilstand. Mængden overstiger sjældent 2 pCt.; hvad en Finjord indeholder mere af hygroskopisk Vand falder paa Humusstofferne.

Det kemisk bundne Vand tilhører i de fleste Tilfælde de vandholdige Silikater, der ofte ere sonderdelelige ved Saltsyre, samt Jærntveilte og Lerjordhydraterne. En stor Mængde kemisk bundet Vand er fordelagtig for Jordbunden, da det antyder en større Mængde af de ovennævnte Stoffer, der væsentlig bidrage til at forhøje Jordbundens Absorptions-erne, og angiver en høj Forvittringsgrad.

Humusmængden udgjør sjældent mere end 3—5 pCt.; 5—10 pCt. er en humusrig Jord; over 15 pCt. kan blive skadelig for Vegetationen; paa Grund af det aarlige Tilskud af Plantedele og Gødning bliver den sjældent under 2 pCt. Humusen er meget hygroskopisk; den optager og tilbageholder Vandet, bidrager ved sin Farve til, at Jordbunden lettere opvarmes, og bidrager i det Hele til Jordbundens fysiske Forbedring. Den hæfter sig paa Lerpartiklerne og berører Lerjorden (Leret) en Del af dens Plasticitet; den klæber sig paa Sandkornene, og paa Grund af sin Hygroskopicitet gjør den Sandjorden mindre løs. Ved Humusens

Dekomposition giver den plantenærende Stoffer. Den har ingen Absorbtionsevne for Kali, Ammoniak eller Fosforsyre, naar den er neutral, — men er den sur, saaledes i Form af Humussyre eller humussure Salte, navnlig med Kalk og Ammon, da absorberer den stærkt Ammon og Salte; men som fri Humussyre er den ogsaa skadelig for Kulturplanterne. En større Humusmængde antyder i Regelen en tidligere rig Vegetation og dermed en rig Jordbund; dog kan en Jordbund godt være frugtbar uden denne.

Kulsur Kalk har, bortset fra sin Plantenæringsværdi, Betydning for Absorbtionen af Fosforsyre; den danner med opløselig fosforsur Kalk uopløselig fosforsur Kalk, der dog er optagelig af Planterne. Den forbedrer Leret, thi, da den er opløselig i kulsyreholdigt Vand, er den i Stand til, naar Kulsyren gaaer bort, at kunne omhulle Lerpartiklerne (incrustere) og herved gøre Leret mere porøst, mindre sammenhængende. Den omsætter let Humusstofferne ved at binde Humussyren og danner humussur Kalk, der let gaaer over til kulsur Kalk. Den kulsure Kalk sonderdeler de let sonderdelelige Silikater og udfælder Jærntveilt og Lerjord og søger derved Jordens Absorbtionsevne. Selv forbinder Kalken sig med Kulsyren og forringer ikke herved Jordens Indhold af letsonderdelelige Silikater. Den kulsure Kalk besidder ogsaa en vis vandholdende Evne og Hygroscopicitet.

Kulsur Magnesia er Plantenæring; den absorberer Fosforsyre, og som fosforsur Magnesia binder den Ammon.

Sulfater forekomme kun i ringe Mængde i Jordbunden.

Kulsyre findes i stor Mængde i Jordbunden som Sand og spiller som saadan en stor Rolle ved Jordbundens mekaniske Sammensætning. En Del af Kulsyren er fremkommen ved Silikaternes Sønderdeling og er tilstede som Kulsyrehydrat og som amorf vandfri Kulsyre. I den Tilstand kan den absorbere Kali.

Ved Analysen maa der lægges Mærke til Mængden af Kulsyre i Forhold til Mængden af Base, hvorved man kan

faa et Skjøn over, om Finjorden er opstaaet af sure eller basiske Silikater; er Kiselsyremængden over 60 pCt., maa det være sure, under 60 pCt., basiske.

Sesquioxhyderne og deres Hydrater kunne ikke stilles fra de let sønderdelelige Silikater, men deres samlede Mængde bestemmes ved „opløselige Silikatbaser“ og ved det kemist bundne Vand.

Sesquioxhyder alene, men navnlig i Forbindelse med de let sønderdelelige zeolithiske Silikater, absorbere Kali og Fosforshyre; de basiske Silikater absorbere Ammon. Sesquioxhydsilikaterne give ved deres Dekomposition Ler. Ler er det egentlige Bindemiddel for Jordbestanddelene, det giver Jordbunden dens Kapillaritet (Hygroscopicitet) og vandholdende Evne. Ler absorberer stærkt Kali, Natron, Ammon og Fosforshyre.

Monoxhydsilikaterne forekomme i Forbindelse med Sesquioxhydsilikaterne som Dobbeltfilikater; — ved deres Sønderdeling give de Kali, Kalk og Magnesia, som er Plantenæring.

Kiselsyre-Ler er den Rest, der bliver tilbage efter Finjordens Behandling med forthyndet Saltshyre. Det indeholder de udekomponible Silikater (Ler) samt Kiselsyre. Drages Mængden af Kiselsyre-Ler fra Mængden af Silikaterne, faaes Mængden af den Del af Silikaterne, der er dekomponeret med Saltshyre, og som har afgivet deres Sesquioxhyder og Monoxhyder til denne.

Mængden af opløselige Silikatbaser angiver Finjordens Forvittringsgrad og angiver Mængden af let sønderdelelige Silikater. En stor Mængde angiver en stærkt forvitret Jord og dermed ogsaa en god Jordbund. Jordbundens Absorbtionsevne voxer i Regelen med deres Mængde.

Sesquioxhydsilikaterne ere Agerjordens vigtigste Bestanddel. Ingen Jord af første Rang har et lavt Indhold deraf, men i Regelen over 12 pCt. (man bedømmer Mængden efter Sesquioxhyd-mængden), Jorder af Middelrang have fra 10—12 pCt., lette, magre Jorder fra 10—3.5 pCt., og under 3.5 pCt. bør ikke benævnes Agerjorder. Til at opløse, om disse



Mængder ere dekomponible, er Mængden af opløseliggjorte Silikatbaser og Absorbtionen nødvendig. Af opløselige Silikatbaser har Jorden af første Klasse henved 8 pCt., Jorden af Middelrang 4 pCt. og magre 2—3 pCt.

### Absorbtionen

er det andet vigtige Holdpunkt for Jordbundens Bedømmelse; herved forstaaes Jordbundens Evne til at optage af en Oplosning af Salte enten Syren eller Basen eller begge. Jorden kan ogsaa absorbere Luftarter. Ere de absorberede Stoffer Plantenæringsstoffer, saa ere Planterne i Stand til igjen at udbrage disse af Jordbunden. At Jorden kunde tilbageholde de opløselige Gjødningsstoffer, og at disse tilbageholdte Stoffer ere tilgængelige for Planterne, er først omtalt af Gazeri i Florents i hans Skrift fra 1819: „Gjødningsens nye Theori“. Han siger saaledes: „Jorden, og i Særdeleshed Leret, bemægtiger sig de opløselige Gjødningsstoffer, der blive betroede Jordbunden, og holder disse tilbage for lidt efter lidt at tilmaale Planterne deres Behov“. Senere, 1836, er Bronner fremkommet med lignende Undersøgelser, og efter ham har Wah, Liebig, Peters, Henneberg, Stohmann, Knop, Biedermann, Kautenberg, van Bemmelen og Flere nærmere studeret Absorbtionsevnen.

De Resultater, der hidindtil ere fremkomne ved disse Undersøgelser, kunne sammenstilles i efterfølgende korte Træk:

1. Absorbtionsevnen tilhører Finjorden.
2. De Jorder, der ere rige paa Silikater, der ere sønderdelelige i Salttsyre, have den stærkeste Absorbtionsevne.
3. Af Baserne bliver Kali stærkest absorberet, derefter Ammon, Magnesia, Natron og Kalk. Disse blive stærkere absorberede end deres Salte og uden nogen ækvivalent Udveksling.

Kulsyre og fosforsyre Salte (Alkalier) blive stærkere absorberede end de andre Salte. Absorbtionen strækker

fig ogsaa til deres Syre, derimod er der en ækvivalent Udvevling af Baserne, medens Syrerne blive i Oplosningen af Kloriderne, Sulfaterne og Nitraterne; dette gjælder for Alkalierne og de alkaliske Jordarter.

4. Den ækvivalente Udvevling af Baserne eller Absorbtionen af det hele Salt af Oplosningen er kun partiel og afhænger af:

- a) Oplosningens Koncentration.
- b) Forholdet imellem Finjordens Mængde og Oplosningens.
- c) Af Temperaturen.
- d) Af Saltets Sammensætning.

Afhængighedsloven er ukendt, men Absorbtionen er aldrig proportional med den stærkere Oplosning eller med den større Jordmasse, men vøjer altid i mindre Forhold.

5. Det absorberede Salt eller den absorberede Base kan efterhaanden bringes i Oplosning igjen ved en stor Mængde Vand, bedre ved kulsyreholdigt Vand, bedst ved Saltsyre.
6. Absorbtionen ved ækvivalent Udvevling maa hovedsagelig tilskrives de let sønderdelelige Silikater.
7. Udtrækkes en Jord med Saltsyre og udbastes, taber den en betydelig Del af sin Absorbtionsevne for Kali, Ammon og Natron bundne til Saltsyre, Svovlsyre eller Salpetersyre, — det vil sige, den taber sin kemiske Absorbtion (sin ækvivalente Udvevling), medens dens fysiske Absorbtion bibeholdes; saaledes absorberede en Jordbund efter Behandling med Saltsyre endnu fri Ammoniak, Kali, Natron, alkaliske Jordarter samt disses Karbonater og Fosfater, men van Bemmelen antager det dog for en kemisk Absorbtion.
8. Behandles en saadan med Saltsyre udtrukken Jordbund med kulsurt Natron eller kulsur Kalk, kan den faa en Del af sin Absorbtionsevne tilbage. Dette forklares for det kulsure Natrons Vedkommende ved, at Kulsyrehy-

dratet forbinder sig med en Del af Basen, og denne Base udveksles ækvivalent med den anvendte Saltopløsning; tvækulfurt Natron bliver da i Opøsning.

9. Humusshyrerne have den Egenkab at kunne absorbere store Mængder af Salte. Den ækvivalente Udveksling er meget ringe og formindskes ved, at Humusshyren udtrækkes med Saltsyre.

En Udtrækning med Saltsyre formindsker ikke de Stoffers Absorbtionsevne, hvis Absorbtion berøder paa en Fladetiltrækning. Løv absorberer ligesaa meget Klor-kalium, baade Klor og Kalium, før som efter Behandlingen med Saltsyre.

Endskjøndt Forsøgene anstillede af Liebig, Henneberg, Stohmann, Peters og Flere have viist, at Absorbtionen er en kemisk Omsætning mellem det anvendte Salts Base og Jordbundens; og endskjøndt Wah, Knop, Kautenberg og Flere have viist, at denne Omsætning er knyttet til de let sønderdelelige Silikater, saa antage de Førstnævnte og særlig Liebig Grundaarsagen for fysisk og den kemiske for den sekundære; Andre mene det Omvendte.

Det er navnlig Manglen af det proportionale Forhold ved Absorbtionen, der taler for at den er af fysisk Natur.

Absorbtionen sammenlignes af Mange med den Fladetiltrækning, som Trækul viser overfor farvede Opøsninger.

Liebermann i Wien gjør opmærksom paa, at Ventul er i Stand til af neutrale Salte at tilbageholde Basen, og at den fraløbende Vædske er sur. At man ikke ad kemisk Vej fuldstændig kan forklare Absorbtionen, hidrører navnlig fra: at Jorden er i Stand til at adstille de stærkeste Syrer, som Svovlsyre, Salpetersyre og Saltsyre fra deres Basen og bemægtige sig de sidste; at Jordbunden optager mere Base af den koncentrerede Opøsning end af den svage, uden at udtømme denne, samt fra, at den optager mere, naar man tilsætter en større Mængde Saltopløsning.

Knop tillægger Jordbunden en Adstilleevne til at ad-

stille Saltene, naar der er et for Absorbtionen indifferent Stof tilstede, der kan binde Syrerne, saaledes kulsur Kalk.

Efter Knop bevirke alle de Stoffer i Jordbunden, der kunne træde i kemist Forbindelse med Fosforsyre, en Absorption af denne. Fosforsyre=Absorptionen er da kemist og betinges af Tilstedeværelsen af kulsur Kalk og Magnesia, Jærntveilte og Lerjordhydrat; tillige faa de let sonderdelelige Silikater, der ved deres Sønderdeling give Jærntveilte, Lerjord, Kalk og Magnesia, Betydning for Fosforsyre=Absorptionen.

Kali=Absorptionen er betinget af Tilstedeværelsen af vandholdige Silikater og navnlig af, at disse ere blandede med Jærntveilte og Lerjordhydrat, fri amorf Kiselshyre og finfordelte vandfrie Silikater, af kulsur Ammon Lerjord, fosforsur Jærntveilte og fosforsur Lerjord.

Ammoniak=Absorptionen afviger fra Kali=Absorptionen ved, at Ammoniak bindes af fosforsur Magnesia, og ved at den ikke gaaer i Forbindelse med Kiselshyre. Men Ammoniak kan dog absorberes af jordagtige, porøse, basiske Silikater.

Humussyre og navnlig humussyr Kalk absorberer Ammoniak stærkt.

Knop fremsætter tvende Sætninger angaaende Absorptionens Betydning for Jordboniteringen; den første er:

I. At Jorder med stor Frugtbarhed have en høj Absorptionsevne.

Det Omvendte kan ogsaa siges, at en høj Absorptionsevne taler for en god Jordbund, kun maa man ikke glemme, at Absorptionen ikke alene er den bestemmende for en Jordbunds Værdi.

II. En Jords Absorptionsevne stiger med dens Indhold af opløseliggjorte Silikatbaser. Jorder af stor Frugtbarhed befindes altid i en vidt fremskridende og gunstig Forvitningsgrad og vise, som Følge heraf, en høj Absorption.

Knop bestemmer Jordens Absorbtionsevne ved at behandle 50 Gram Finjord med 100 CC. Klorammoniumopløsning, hvoraf hver 1 CC. Opløsning svarer til 1 CC. Kvælstof ved 0° og 760<sup>mm</sup>. Det optagne Ammoniak beregnes som Kvælstof i Kubiccentimeter, og Antallet af disse beregnes for 100 Gram Finjord.

Knop angiver, at fuldstændig ufrugtbar Jord har Absorbtionen fra 0—5; fra 5—10 er nok for, at en Jordbund er dyrkelig, 15 er god Jord, 20—25 frugtbar, 50—100 en Jord af første Rang.

Til mine Undersøgelser har jeg valgt Kullestensler, Kullestenssand, Hedejord og Flyvesand. En Beskrivelse af disse Jordarter og deres Frugtbarhed skal her meddeles efter de Oplysninger, jeg har kunnet indhente.

#### Kullestensler.

Nr. 1. Jord fra Landbohøjskolens Forsøgsmark, Tagt 22. Den maa betragtes som en af Landets frugtbareste Jorder, i fortrinlig Kultur. — Den giver i Gjennemsnit 18 Fold Byg.

Nr. 2. Jord fra Landbohøjskolens Forsøgsmark, ugjødret i 16 Aar, af samme Bestaffenhed som den første, men der er aarlig høstet Byg paa den. — Den giver i Gjennemsnit 3—4 Fold Byg.

Begge Jordarter ere mig velvillig overladte af Assistent Maar.

Nr. 3. Jord fra Næsgaard, Tagt 18, sendt mig af Forstander A. la Cour, Næsgaard. Det er ikke første Ranges Jord, men i Frugtbarhed vil den svare til Tagten. — Den giver i Gjennemsnit 14 Fold Byg.

#### Kullestenssand.

Nr. 4. Kullestenssand, Tagt 6, fra Forstander J. C.

la Cour, Lyngby. Efter hans Skjøn svarer den i Frugtbarhed til Taxten. — Gjennemsnit 6—7 Fald Dyg.

Den samme Jord (Finjorden) er senere blandet med 5 pCt. fældet kulsur Kalk, og der er derefter atter anstillet Absorbtionsforsøg med den, for at faa Oplysning om, hvilken Indflydelse kulsur Kalk vilde have paa dens Absorbtionsevne.

Disse 4 Jordprøver ere tagne i 6—8"’s Dybde.

### Hedejorder.

Af de fire følgende Jordarter danner Lyngstjolden det øverste Lag, dernæst kommer Bløjsand, saa Rødjord (Ahl) og nederst Rødsandet.

Prøverne ere udtagne af Skovrider Borch paa Skovbjergbakkes ved Herning.

Rødsandet er et magert Kullestenssand, men afgiver dog et godt Bøgested for Fyrrevegetationen, da det ikke indeholder for Planterne skadelige Stoffer. Efter de nye Plantningsmaader anbringer man netop de unge Planter deri, og det har viist gode Resultater.

Rødjorden (Ahl) er et rødligt Sand indblandet med en halv Snes Procent Humusstoffer. Den har en sur Reaktion og indeholder Jærnforilte. Den indeholder kun faa Plante-rødder; thi mest brede disse sig imellem Bløjsandet og Rødsjorden.

Bløjsandet er Hedens magreste Jordlag; det indeholder ingen giftige Stoffer. Det er et graaligt Sand, hvis Farve skyldes paaaklæbete Pletter af humusurt Jærnilte og smaa Mængder Humusstoffer (et Par Procent). Det ansees for aldeles ufrugtbart.

Lyngstjolden bestaaer hovedsagelig af Planterester og Humusstoffer og navnlig en betydelig Mængde Humusshyre. Mængden af Humusstoffer udgjør fra 30—50 pCt., og Lyngstjolden kan af den Aarsag betragtes som en Tørvejord. Lyngstjolden indeholder Jærnforilte, fri Humusshyre, Garveshyrer og harpix-

agtige Stoffer, men ogsaa en betydelig Mængde Kvælstof, en halv Procent.

Disse fire Jordarter ere medtagne for at undersøge, hvorledes deres Værdi vilde være i Forhold til hinanden indbyrdes, bestemt ad kemist Vej; man maa tænke sig de giftige Stoffer fjernede, hvilket maaste ikke var saa umuligt ved kunstige Midler. Lillige ere disse Jordarter ofte indtagne i store Arealer til Agerbrug, og det kunde maaste have Interesse at se, hvorledes de rangerede med frugtbare Jorder. En udførlig Fremstilling af disse Jordarters Sammensætning findes i 1ste og 2det Bind af Tidsskrift for Skovbrug. —

### Flyvesand

saavel hvor den benyttes til Plantning som til Agerbrug.

Prøven fra Bording, to Mil Vest for Varde, samt Prøven fra Tvorup, to Mil Vest for Thisted, har jeg selv udtaget. Endskjøndt Flyvesandet maa betragtes som absolut ufrugtbart for Agerbruget, tribes der dog et Agerbrug derovre, men dette er ogsaa kun muligt ved de smaa Arealer, de store Gjødningsmængder og under et fugtigt Vejrlig.

Oplysninger om Agerbruget derovre ere meddelte mig af Plantør Poul Hansen i Bording.

Forinden Flyvesandet kan indtages til Agerbrug, maa det først i flere Aar have været bevoget med Lyng. Lyngvegetationen danner da en lille Skorpe (Skjold) af 1—2" s Tykkelse. Denne Skorpe brækkes nu og henligger 1 à 2 Aar, efterfølgende den er tynd eller tyk. Den pløjes nu atter og gjødes med 12 Læs Staldgødning pr. Skjæppe Land, og der tages Kartofler. Den giver, saafremt det er et tørt Aar, 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 Tønder Kartofler pr. Skp. Land, — er Aaret fugtigt, det dobbelte. Næste Aar faaer Jorden atter 10—12 Læs Gødning pr. Skp. Land, derpaa tages Rug (der giver 4 Fold), næste Aar atter Rug, men uden Gødning, (der giver 3 Fold), og nu lægges den ud til Græs, hvilket i Regelen voxer simpelt. Dyrkes den længere, bliver den atter til

Flybesand. Den maa nu hvile i 6 Aar for atter at samle Skorpe.

I Klitdalene tribes der derimod en kraftig Trævegetation, navnlig hvor Træerne staa i Ræ, og hvor der er Fugtighed.

Nedenstaaende Tabel viser den Højde og det Omfang, de forskellige Træarter kunne opnaa i Flybesandet. (Plantor P. Hansen, Bording.)

Træernes Art.	Højde. Fod.	Omfang i Sommer (1 Fod ober Jorden).
Bjergfyr	16	15
Skovfyr	30	31
Østerrigsk Fyr	20	26
Rødgran	22	19
Hvidgran	20	18
Edelgran	15	12
Birk alm.	18	41
Rød El	18	12
Eg	18	11.

Man er af de ovennævnte Tal ikke berettiget til at kalde Flybesandet, under visse lokale Forhold, for absolut ufrugtbart.

Prøven fra Tvorup er taget under en kraftig Lyngvegetation, fra Bording derimod fra bart Sand.

Den kemiske Analyse af disse Jordarter er udført efter den af Knop angivne kemiske Methode og har derfor kun mindre Interesse.

Absorbtionen er anstillet med 50 Gram Finjord og 100 CC. Vædske, og Blandingen henstod under jævnlig Omrøstning i 48 Timer.

Til Ammoniak-Absorbtionen er der anvendt den af Knop angivne Opløsning af Klorammonium, hvoraf 1 CC. svarer til 1 CC. Kvælstof ved 0° og 760<sup>mm</sup> Tryk. Udviklingen af Kvælstoffet er udført i Wagners Azotometer ved Hjælp af bromundersyrligt Natron.

Til Kali-Absorbtionen er der anvendt en Opløsning af



Kloralkium, der svarer til 10 Ækvivalenter Kali (i Milligram) paa 100 CC. Opløsning.

Til Fosforsyre-Absorbtionen er der anvendt en Opløsning af det almindelige fosforsure Natron, der nøjagtig er neutraliseret med Fosforsyre. Fosforsyremængden er bleven bestemt, og Vædsten er bleven forthyndet op til 5 Ækvivalent Fosforsyre i 100 CC. Opløsning.

For at give et klarere Overblik over Absorbtionen, er denne angiven i Ækvivalenter og Dele deraf.

Kali og Fosforsyre er bleven bestemt i Opløsning efter Absorbtionen ved Vægtanalyse, Kaliet som Klorpatinkalium, Fosforsyren som pyrofosforsurt Magnesia.

Da Mængden af Finjord har saa stor Betydning ved Jordbundens Bedømmelse, ere de forskjellige Jordarters kemiske Analyse sammenstillet i nedenstaaende Tabel.

Tab. I. Jordarternes Blandingsdele.

	Landsbohøjskolen	Næsgaard	Lyngby	Næsland	Næsjord	Lyngfiold	Bjlsland	Toorup	Vordrup
Grus over 1mm . . .	2.1	7.2	0.7	7.0	3.7	5.8	4.8	1.5	0.0
Sand over $\frac{1}{3}$ mm . .	31.3	15.0	5.3	36.7	24.8	30.5	22.0	43.9	3.5
Sand under $\frac{1}{3}$ mm . .	40.1	48.2	87.0	53.8	66.2	61.1	70.5	54.8	96.5
Leir . . . . .	26.5	29.6	7.0	2.5	5.5	3.1	2.7	—	—
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Finjord . . . . .	66.6	77.8	94.0	56.3	71.7	64.2	73.2	54.6	96.5

Efter den Betydning, Knop tillægger de enkelte Stoffer i sit Skema, ville de undersøgte Jordarter stille sig i følgende Orden i Forhold til russisk Sortjord, (se omstaaende Tabel).

Jord fra Landsbohøjskolen's Forsøgsmark, gjødet. Denne har et stort Blødningsstab som Følge af sit Indhold af kemisk og hygroskopisk Vand og Humus. Den indeholder rigeligt af Sulfater og Karbonater. I Silikater indeholder den

Tab. II. Analyse af forskellige danske Jordarter.

	Kusur Gortjord	Landsbohøjskolens Forsøgsmark		Næsgaard	Svingebak	Kølbjod	Svingebak	Kølbjod	Svingebak	Kølbjod	Svingebak
		gløbet	ugløbet								
Bygtrøskift Vand . . . . .	6-80	3-83	4-05	1-68	0-53	2-20	5-60	9-25	0-70	0-39	0-11
Kemist bundet Vand . . . . .	1-00	2-51	2-08	2-17	0-80	0-32	—	—	—	—	—
Humus . . . . .	6-80	3-61	2-03	1-75	2-09	1-08	16-00	48-31	3-50	0-72	0-15
Gløbningsstab . . . . .	14-60	9-04	8-15	5-60	3-33	3-60	21-60	57-56	4-20	1-11	0-39
Gløbet Kijord . . . . .	85-40	90-06	91-85	94-40	96-67	96-40	78-50	42-44	95-80	98-89	99-71
100 Dele gløbet Kijord:	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00	100-00
Svovlsur Kalf . . . . .	0-10	0-17	0-08	0-07	0-48	0-16	0-24	0-22	0-02	0-04	0-08
Kulsur Kalf . . . . .	4-90	1-18	0-62	1-55	0-11	0-13	0-08	0-13	0-01	0-04	0-03
Kulsur Magnesia . . . . .	0-40	0-75	0-10	0-43	0-11	0-13	0-08	0-13	0-01	0-04	0-03
Sum . . . . .	5-30	2-08	0-78	2-05	0-59	0-29	0-32	0-35	0-03	0-03	0-04
Kielflyre, fri og bunden	79-30	82-09	86-03	83-01	92-53	94-77	94-69	98-57	99-39	99-34	99-69
Selvforydter . . . . .	14-00	11-41	10-44	10-70	5-57	4-73	4-65	0-99	0-55	0-55	0-36
Monorydter . . . . .	1-30	4-42	2-75	4-34	1-31	0-21	0-14	0-09	0-03	0-03	0-01
Sum . . . . .	94-60	97-52	99-22	97-05	99-41	99-71	99-68	99-65	99-97	99-92	99-96
Kielflyre-ler . . . . .	85-60	92-39	93-56	93-15	96-60	96-04	96-94	98-95	99-38	99-47	99-76
Opløselige Silikatstoffer . . . . .	9-10	5-58	5-66	4-80	2-61	3-67	2-74	0-70	0-59	0-45	0-20
Absorption . . . . .	75	88	65	53	21	9	33	69	2	0	0

en betydelig Mængde Sesquioxider og Monoxider og opløselige Silikatbaser; Absorbtionen er meget høj.

Denne stenfri Jord har 67 pCt. Finjord og denne igjen 40 pCt. Ler.

Den ugjødede Jord viser et ringere Glødningstab paa Grund af den ringere Mængde Humus samt et ringe Indhold af Karbonater, ellers slutter den sig nøje til den foregaaende — og viser tydelig, at Gjødningsstilstanden ingen Indflydelse har paa Vedømmelsen ved denne Methode, — kun den mindre Mængde Humus, Sulfat og Karbonat antyder en Formindskelse ved Driften uden Gjødning i de 16 Aar.

Prøven fra Næsgaard slutter sig meget nøje til de foregaaende; kun har den et mindre Indhold af Glødningstab og opløselige Silikatbaser og en lavere Absorbtion. Den stenfrige Jord har 78 pCt. Finjord og denne igjen 40 pCt. Ler.

Disse 3 Jordarter ere Repræsentanter for vort frugtbare Kullestensler; den første nærmer sig stærkt til det, Knop angiver som Jorder af første Rang; den sidste nærmer sig mere i enkelte Retninger Jorder af Middel-Rang.

Jord fra Lyngby staaer i alle Retninger tilbage for de foregaaende og maa betragtes som Jord under Middel-Rang, som magre og fattige Jorder.

Hertil berettiger dens ringe Indhold af opløselige Silikatbaser, Sesquioxider og Monoxider, Karbonater og Glødningstab samt dens Absorbtion. Den stenfrige Jord har 94 pCt. Finjord og denne igjen 7—8 pCt. Ler.

Rødsandet slutter sig nøje til den foregaaende; men den har mindre Humus, kulsur Kalk og Monoxider, derimod mere af opløselige Silikatbaser, men en mindre Absorbtion. Rødsandet indeholder 56 pCt. Finjord og denne igjen 4—5 pCt. Ler.

Rødjorden har et stort Glødningstab, hidrørende fra den store Mængde Humusstoffer, men disse ere til Skade for Jordbunden paa Grund af deres sure Reaktion og deres Indhold af Jærnforilte.

Denne Jordart slutter sig ellers nøje i Sammensætning

til Rødsandet. Rødjorden har 71 pCt. Finjord og denne igjen 8 pCt. Ler.

Disse tre Jordarter maa, bortset fra Rødjordens Humusmængde, betragtes som magre og fattige; de efterfølgende kunne slet ikke opfattes som Agerjorder.

L yngstjoldens Glødningstab er det største; thi Humusmængden stiger til 50 pCt.; denne store Mængde i Forbindelse med de for Planterne giftige Stoffer, den indeholder, gjør den skadelig for Jordbunden. Karbonaternes Mængde er som hos den foregaaende, men Sesquioxids- og Monoxidsmængden samt de opløselige Baser udgjøre i Forhold til de tvende foregaaende meget lidt. Den indeholder 64 pCt. Finjord.

Blisandet indeholder 3—4 pCt. Humusstoffer; fraregnet dette Indhold, kan den stilles i Klasse med de to Prøver af Flyvesand. — Flyvesandet fra Bording indeholder 97 pCt. Finjord, fra Eborup 55 pCt.

### Abforbtionen.

Foranstaaende Tabel giver for sig alene en langt bedre Bedømmelse af Jordbunden end Abforbtionen for sig alene, og omstaaende Tabel vil vise, hvor nødvendigt det er, at disse tvende, den kemiske Analyse og Abforbtionen, gaa Haand i Haand.

#### Ammoniak-Abforbtionen.

For at opnaa det, som Knop udtrykker ved en Jords Abforbtionsevne, behøver man kun at fordoble Tallene i Rubriken „Abforberet“; men betragter man disse Tal alene, saa vil det sees, at flere af Tallene slet ikke stemme med Jordbundens Værdi.

Randbohøjstolens Jord har en høj Abforbtionsevne, højere end den russiske Sortjord (75), og efter denne kommer L yngstjolden; men seer man hen til den kemiske Analyse, saa viser den et ringe Indhold af opløselige Baser — hvortil Abforbtionen skal være knyttet, men derimod en stor Mængde Humusstoffer, der indeholde Humuslyre, der stærkt absorberer Ammoniak. Tænkes disse

Tab. III. Absorbtionen af Svælstof, Kali og Fosforfyre.

50 Gram Finjord fra:	C.C. Svælstof i 100 C.C. Dpl.	C.C. tilbage efter Absorbtionen	Absorberet C.C.	§ 100 C.C. Øftb. Kali	Øftb. tilbage efter Absorbtionen	Absorberet Øftb.	§ 100 C.C. Øftb. Fosforfyre	Tilbage efter Absorb- tionen	Absorberet
Landbohøjskf. (gjødet)	100	56.0	44	10	6.56	3.44	5	3.34	1.66
Landbohøjskf. (ugjødet)	100	67.3	32.7	10	7.60	2.40	5	4.61	0.49
Næsgaard . . . . .	100	73.3	26.7	10	8.00	2.00	5	4.34	0.76
Lynghy . . . . .	100	89.3	10.7	10	9.41	0.59	5	4.82	0.18
do. + 5 pCt. kuls. Kalf	100	—	—	10	9.03	0.97	5	4.61	0.49
Rødsand . . . . .	100	95.4	4.6	10	8.19	1.81	5	4.11	0.89
Rødjord . . . . .	100	83.4	16.6	10	7.32	2.68	5	3.00	2.00
Lynghjold . . . . .	100	65.5	34.6	10	7.50	2.50	5	4.24	0.66
Blysand . . . . .	100	98.9	1.1	10	9.14	0.86	5	5	0
Tvorup . . . . .	100	100	0	10	9.81	0.19	5	5	0
Sorstrup . . . . .	100	100	0	10	9.72	0.28	5	5	0

fradrage, saa faaes den samme Sammensætning som Blysandet, bortset fra dens ligesaa uheldige fysiske Egenstaber. Absorbtionen kan derfor ikke her være bestemmende. Det samme maa for en Del være Tilfælde med Rødjorden; der tilkommer den, trods dens højere Absorbtion, ikke højere Rang end Rødsand. Men ligeoverfor Jorder med normal Humusmængde bliver Absorbtionen af Ammoniak en vigtig Skala, og de øvrige Jordarter vise dette tydelig.

Den ugjødede Jord fra Landbohøjskolen viser, at det ikke er den forhaandenværende Mængde af Gjødningsstoffer eller Plantenæringsstoffer, som Methoden gaar ud paa at bestemme, men Jordbundens vedvarende kemiske og fysiske Egenstaber. Denne Jord vil med Gjødning kunne give samme Udbytte som den førstnævnte gjødede. Tabellen viser, med disse tvende Undtagelser, hvor nøje Absorbtionen er knyttet til den kemiske Analyse og disse til Jordbundens virkelige Frugtbarhed. Flyvesandet har ingen Absorbtionsevne.

Kali-Absorbtionen viser de samme Uoverensstemmelser for Lynghjolden og Rødjorden. Humusfyrens Egenstaber til at

optage Salte viser sig ogsaa her; ligeledes viser det samme indblydes Forhold imellem gjødet og ugjødet Jord samt Jord fra Næsgaard sig som ved Ammoniak-Absorbtionen. Rødsandet har absorberet mere Kali end Jord fra Lyngby, hvilket maa skyldes dets større Indhold af Bærntveilte og Lerjord blandet med opløselige Silikater. En Tilfætning af kulsur Kalk forhøjer Jordens Absorbtionsevne for Kali bundet til stærke Syrer, som Svovlsyre, Saltsyre, Salpetersyre, hvilket forklares for Klorkaliums Vedkommende ved, at kulsur Kalk er opløselig i Klorkalium, hvorved der skeer en Dannelse af kulsurt Kali og Klorcalcium. Det kulsure Kali afgiver sin halve Kalimængde til den i Jorden værende Mængde af Kiselshyrehydrat og danner selv tvækulsurt Kali, der bliver i Oplosningen. Det kilsure Kali er uopløseligt, naar Kiselshyren er tilstede i Overflod i Forhold til Kaliet. Blysandet har en ikke ringe Absorbtionsevne, hvilket maa tilskrives dets Indhold af Humussyre. Flyvesandet har en ringe Absorbtion for Kali. — Kali-Absorbtionen stemmer ret godt med Ammoniak-Absorbtionen, men den sidste kan bedre anvendes, da den tillige er lettere at udføre.

Fosforsyre-Absorbtionen. Rødjorden viser atter her en høj Absorbtionsevne, paa Grund af sit Indhold af Humussyre og humusure Salte, for fosforsure Salte; derefter kommer gjødet Jord fra Landbohøjskolen, der hele Tiden har hævdet sin Rang; den ugjødede har derimod en mindre Absorbtionsevne, maaske paa Grund af sit mindre Indhold af kulsur Kalk og Magnesia; Jord fra Næsgaard absorberer mere; Rødsandet har en højere Absorbtionsevne. Jord fra Lyngby har kun ringe Absorbtionsevne, men ved Tilblanding af kulsur Kalk forhøjes den for Fosforsyre næsten 3 Gange. Blysandet og Flyvesandet have derimod ikke optaget Fosforsyre.

Disse Undersøgelser have bekræftet de fremsatte Sætninger med Hensyn til Absorbtionens Aarsag, og man kan af disse Undersøgelser opstille 3 Sætninger:

Nr. 1. Jorder af stor Frugtbarhed have en høj Absorb-tionsevne;

Nr. 2. Jorder, der have en høj Absorb-tionsevne, kunne godt være flette;

Nr. 3. Jorder, der ingen Absorb-tionsevne have, ere flette.

Disse tre Sætninger ville bedst passe for Ammoniak-Ab-sorb-tionen, mindre godt for Kali- og Fosforshyre-Absorb-tionen.

Sammenholdes Absorb-tionsevnen med Analyseffemaet, vil det sidste i de fleste Tilfælde forklare Uoverensstemmelsen.

Foruden denne fysikalisk-kemiske Analyse, maa endnu en kvalitativ Analyse give Oplysning, om Jorden indeholder for Planterne giftige Stoffer.

At fælde en Dom over Knops Jordboniteringsmethode og dens Brugbarhed for alle Tilfælde, tør jeg ikke paa Grund af den lille Forsøgsrække, men det synes, naar man sammenholder de danske Jorders Sammensætning, der væsentlig kun ere voxlende Blandinger af Sand og Ler med mindre Indblandinger af Kalk og Humus, med mine Undersøgelser, at der da er meget, der taler for Methodens Brugbarhed.

Ingen hidtil bekjendt Methode giver et klarere Billede af Jordbundens Sammensætning, og de i Analyseffemaet angivne Faktorer ville altid udgjøre de Bestanddele af Agerjorden, der betinge dens kemiske og fysiske Ejendommeligheder.

Bed Undersøgelsen af mindre ensartede Arealer vil Methodoen være paa sin Plads; i det Store vil den til Udførelsen nødvendige Tid og Kosti-barhed træde hindrende i Vejen, og det vil af det tidligere Udviklede sees, at det ikke vil være muligt at simplificere Methodoen saaledes, at den kan blive brugbar uden ved Hjælp af Kemikeren. —

Jeg har ved disse Undersøgelser søgt at vise, hvad den kemiske Analyse paa Agrikulturkemiens nuværende Standpunkt er i Stand til at udføre, naar Spørgsmaalet er om Bedømmelsen af Jordbunden. Jeg har søgt at vise, at Knops Jordboniterings Methode kun gaar ud paa at bedømme de vedvarende fysiske og kemiske Egenskaber ved Jordbunden, uaf-

hnægig af dens Indhold af Plantenæringsstoffer og altsaa kun at bedømme Jorden som Volig og Forraadskammer for Planterne.

Hertil knyttede sig følgende Diskussion:

Professor Jørgensen. Undersøgelser af den Art, som den ærede Foredragsholder har fremsat for os, have efter Talerens Mening den allerstørste Betydning for Landbruget. Læren om Jordens Absorbtiønssevne er noget af det interessanteste, som er kommet frem, og belyser hele Agerbrugets Theori, ja man kan vistnok sige, at der ingen tilforladelig Theori vilde have dannet sig for Agerbruget, hvis ikke Jordens Absorbtiønssevne var bleven opdaget og undersøgt paa forstjellig Maade. Paa Jordens Absorbtiønssevne beroer en stor Mængde af de Operationer, som Landmanden foretager, men det er ham ofte ikke klart, hvorfor han netop foretager dem. Det er ham vel bekendt, at leret Jord kun behøver at gjødes sjældent og sandet Jord hyppig, men han tænker undertiden ikke paa, at Grunden dertil netop er, at den lerede Jord har Evne til at holde paa Gjødningsstofferne, hvilket den sandede Jord ikke har; hvad man bringer paa denne sidste, udvaskes strax eller meget snart. Denne Evne til at holde paa Stofferne er det, som Jorden skylder sin Frugtbarhed. Ogsaa Engvandingstheorien hviler paa Jordens Absorbtiønssevne. Man skal jo tro, at man ved at lade Vandet løbe over Engene skalde faa alle de i Vand opløselige Stoffer udvaskede; men det er aldeles ikke Tilfældet; de blive holdte tilbage og vise senere deres frugtbargjørende Virkninger. — Man kan som sagt ikke lægge Bægt nok paa at faa Oplysninger om disse Forhold, thi det kan ikke nægtes, at vi endnu samle overordentlig meget; selv de skarpsindige Mænd, der have givet sig af med at undersøge disse Forhold, ere uenige om, hvorvidt det er kemiske eller fysiske Forhold, der her gjøre deres Indflydelse gjældende. Vi savne altsaa Forklaring af det hele Fænomen, og det viser, hvormeget der endnu er at gjøre paa dette Omraade. Taleren kan isøvrigt ikke undlade at bemærke, at det Indtryk, som Knops Methode har gjort paa ham, er, at den egentlig endnu ikke har stor praktisk Betydning. Seer man saaledes hen til, hvad der er meddeelt angaaende de fra Landbohøjskolen tagne to Prøver af Jord, hvoraf den ene var gjødet og den anden ugjødet og dyrket i mange Aar, men begge ellers ganske af samme Bestaffenhed, saa er det jo alene Dyrkningsmaaden, der har fremkaldt Forstjelligheden; men det kan dog aabenbart ikke være Meningen ved Jordbonitering, at Dyrkningsmaaden alene skalde være det afgjørende. Her maa være kommet Faktorer ind, som forrykke Forholdet; mulig kan det være organiske Stoffer, thi om dem



vide vi ikke, hvilken Betydning de have for Absorbtionen. Idet Taleren vilde takke den ærede Foredragsholder for, hvad han havde bragt frem, vilde han tillige opfordre ham til at fortsætte hans Arbejde; der er som sagt endnu meget at gøre paa dette Omraade. Vi ere endnu ikke komne til noget, der kan siges at være praktiff anvendeligt i Henseende til Jordbonitering; der er med Hensyn til Absorbtionsmetoden kommet altfor mange Modsigelser frem til, at man kan bygge paa den som praktiff Grundlag.

Dr. phil. P. E. Müller maatte ogsaa takke den ærede Foredragsholder for hans overordentlig smukke og interessante Undersøgelser, som fortjene megen Opmærksomhed. Der er i tidligere Tider kun gjort faa Studier med Hensyn til den Indflydelse, som Humusstofferne have paa Jordens Absorbtionsevne, og en af Grundene til, at man ikke tidligere har seet, hvilken Rolle Humusstofferne spille, er vistnok den, at man kun beskæftigede sig med en bestemt Humusform, som almindelig forekommer i Agerjorden, og da den kun er meget lidt veksende, er det ikke faa besynderligt, at man der kom til Resultater, som ikke vare meget oplysende. Hvad de af den ærede Foredragsholder meddelte Oplysninger om Vegetationen i Klitdalene angaaer, da antager Taleren, at denne ikke alene skylder Fugtighedsforholdene sin Tilværelse, men ogsaa de Næringsstoffer, som Grundvandet fører med sig. Det er vistnok tvivlsomt, om man højere oppe paa Klitterne, selv om man kunde forsøge Fugtigheden, vilde faa lignende Resultater som i Klitdalene.

Cand. polyt. Storch. At Humusstofferne have stor Absorbtionsevne, er ikke noget nyt. Hvad Knops Methode angaaer, da har Taleren gjort Erfaringer med Hensyn til den og fundet, at de Tal, man faaer ud ved den, ere meget vage baade for de opløselige Silikaters Vedkommende og med Hensyn til det kemist bundne Vand.

Assistent Luxen. Det er ganske rigtigt, at Undersøgelserne med Hensyn til Jordens Absorbtionsevne ikke blot ikke ere nye, men endog gaa meget langt tilbage i Tiden. Man har saaledes gamle Undersøgelser, der vise, at navnlig fri Humussyre har overordentlig stor Absorbtionsevne; selv om man behandler den med Saltsyre, vedbliver Absorbtionsevnen at være lige stor.