

En ny Magnesia-Kilde og Magnesias Betydning for Udnyttelsen af Latringjødning.

(Et Supplement til Foredraget og Diskussionen i det kgl. danske
Landhusholdningsselskab den 29de Marts 1882.)

Af Landbrugskandidat J. Uldall.

Den franske Kemiker Th. Schlóesing, Direktør for *École des Tabacs*, har ifjor forelagt *Académie des Sciences* Beretning om en udmærket smukt udtænkt Fremgangsmaade, ved hvilken han udvinder Magnesia af Havvandet eller af Moderluden*) fra Saltbassinerne langs Middelhavets Kyster. Det er Ønsket om at kunne fremstille Magnesia meget billig til Bundfældning af Ammoniakken i Latringjødningen, som har bragt ham ind paa disse Forsøg. Schlóesing optræder her som en ivrig Tilhænger af Restitutions-Theorien; han synes at slutte sig til Dumas' Ord: »Ethvert Landbrug, som ikke giver Jorden det tilbage, som man har ført bort fra den, fører til Ødelæggelse; enhver Bybefolkning, som lader Affaldet forsvinde, bereder sin egen Undergang.« Han vil ikke faa alle Agrikulturkemikere og sagtens endnu mindre Nationaløkonomerne til at være enig med sig, men selv om man ikke helt kan slutte sig til denne Theori, ville Alle være enige om, at

*) Den Vædske, der bliver tilbage, naar Kogsaltet saa vidt mulig er udkrystalliseret, kaldes »Moderluden«; den indeholder foruden noget Kogsalt alle de andre Salte, der findes i Havvandet, men som kræve en stærkere Inddampning for at kunne udkrystallisere; kun en meget ringe Del af disse er fulgt med det udkrystalliserede Kogsalt.

det er beklageligt, naar sanitære og finansielle Hensyn gjøre det hensigtsmæssigt for Byerne at lade Latringjødningen gaa i Kloakerne og bort. Landbruget gaaer herved tabt af en stor Mængde Gjødning, der tilmed er særlig værdifuld; dels maa den være rigere paa Næringsstoffer end Staldgjødningen, da Menneskene ikke paa langt nær producere saa meget Stof som Dyrene, dels er den det naturligste Supplement til Staldgjødningen, idet den jo netop indeholder de Askebestanddele og kvælstofholdige Stoffer, som i større eller mindre Mængde føres bort fra enhver Gaard, hvis Drift ikke udelukkende er baseret paa Produktionen af Sukker, Stivelse eller Brændevin. Imidlertid har det kun været i de Egne, hvor Driften er overordentlig intensiv, at Landmændene have kunnet byde en klækkelig Sum for Latringjødningen, og Byerne have derfor i Regelen følt sig stærkt fristede til at gaa over til Kloak-Systemet, der kan byde dem en saa fuldstændig Opfyldelse af Hensynet til Sundheden, Bekvemligheden og Finanserne. Ganske vist er der ved »Liernurs System« gjort Begyndelsen til et Kompromis mellem de sanitære og finansielle Hensyn paa den ene Side og Landbruget paa den anden, idet man har anlagt særlige Kloakledninger for Latringjødningen, som man ved Hjælp af Luftfortynding suger ind i Beholdere, hvorfra Gjødningen da atter kan bringes til sit Bestemmelsessted: i naturlig Tilstand paa Marken (direkte eller pr. Jernbane eller Kanal), eller til Fabrikker, hvor den bliver tørret til Poudrette eller behandlet paa anden Maade. Men selv med dette System maa man altid anvende noget Vand for at holde Ledningerne rene, saa at der ikke kan trænge ubehagelige eller skadelige Luftarter ind i Husene, og dette Vand vil volde Vanskelighed; enten skal man anvende en betydelig Mængde Varme for at fordampe det og derved tillige drive Ammoniakken ud af det, eller man gjør Sagen lettere af og lader det løbe bort. Men dermed løber der meget andet bort. Af de 1000 Pd., som man kan anslaa Exkrementerne til pr. Individ og pr. Aar, udgjøre de faste Exkrementer kun omtrent $\frac{1}{11}$, medens Urinen udgjør de $\frac{10}{11}$, og den vil for største Delen faa Lov til at løbe bort sammen

med Vandet; ganske vist indeholder den paa Grund af sin store Vandmængde procentvis kun en ringe Mængde Næringsstof, men absolut er dens Indhold af organisk Stof 2 Gange, af Fosforsyre $1\frac{1}{2}$ Gang, af Kali henimod 4 Gange og af Kvælstof næsten 6 Gange saa stort som de faste Exkrementers Indhold af disse Plante-Næringsstoffer; det er altsaa en meget betydelig Mængde Gødning, der paa denne Maade løber bort — i Floderne, ud i Havet, hvorfra vi da med megen Besvær kunne hente den tilbage i Form af Tang eller Fiskeguano (indirekte ogsaa gennem Fugleguanoen). At der i og for sig ogsaa er noget unaturligt i at indkjøbe mineralisk Gødning og lade den animalske forsvinde, kunne Alle let blive enige om; men at der paa den anden Side er en øjeblikkelig finansiell Fordel ved denne — midlertidige — Forøden, synes at fremgaa med ubestridelig Sikkerhed af Inspektør Ambts Oplysninger i det kgl. Landhusholdningsselskab.

Det er muligt, at den Drift, vi nu gennemføre, er intensiv i Forhold til Fremtidens Landbrug; det er muligt, at dette ved en stigende Efterspørgsel efter dets Produkter vil blive sat i Stand til at betale mere for Byernes Affald; men det Spørgsmaal ligger dog nær, om vi ikke allerede nu skulde kunne udnytte Latringjødningen paa en Maade, der fyldestgør baade Byernes og Landbrugets Interesser — ogsaa de øjeblikkelige. Kort fremsat kan man vel egentlig sige, at det er Vandet, der træder i Vejen her: Hygiejnen siger, at der skal bruges Vand; Landbruget siger, at det ikke vil afhente en fortyndet Gødning; Byerne paa deres Side sige, at de ikke ville sætte sig i Bekostning med at opsamle et Affald, som de billigere kunne lade løbe bort. Fabrikkerne kunne da træde til og tilbyde at hjælpe begge Parter ved at bringe Gødningen i en mere koncentreret Form, hvorved den ikke alene bliver lettere transportabel, men maaske ogsaa direkte mere værdifuld. Men ogsaa Fabrikkerne ville frabede sig Indblandingen af Vand; de have alt nok med det, den ublandede Latringjødning indeholder; for hvert Pd.

Vand, der kommer til, maa de anvende mere Varme til Fordampning af det eller til at uddrive Ammoniakken.

Det ligger nær at tænke, om man da ikke kan bundfælde de vigtigste Næringsstoffer og saaledes skaffe sig dem i en mere koncentreret Form. Med Hensyn til Kaliet lader dette sig ikke gjøre; vi kjende ikke for Øjeblikket nogen praktisk anvendelig Fremgangsmaade, der kunde skaffe os dette Stof udskilt i fast Form. For Fosforsyrens Vedkommende har det været forsøgt, og saa vidt jeg véd findes der i det mindste ved Paris et Par Fabriker, der udfælde den som Kalkfosfat. For Ammoniakkens Vedkommende har man hidtil ikke havt andet Middel end Destillation til et Forlag, hvor den optages af Svovlsyre; at udfælde den som fosforsur Magnesia-Ammoniak, denne Forbindelse, som saa hyppig fremstilles baade i den kvalitative og den kvantitative Analyse, har ikke kunnet lade sig gjøre, fordi man ikke har kunnet fremstille Magnesia tilstrækkelig billig; det er dette Savn, som den udmærkede franske Kemiker Schlóesing har afhjulpet. Jeg skal kortelig fremstille hans Methode:

Lad os sætte lidt Kalkvand til en Opløsning af et Magnesia-Salt: Kalken uddriver Magnesiaen, der udskilles som Hydrat; dette er imidlertid meget voluminøst, det holder sig svævende i Vædsken og lader sig ikke skille fra denne paa nogen Maade, der er anvendelig i Industrien. Erfaringen viser jo imidlertid, at et lignende Forhold kan finde Sted med andre Stoffer, som dog findes i kompakt Form i Naturen, hvor de lige saa vel ere udskilte af Opløsninger, som de bleve det under vort Arbejde; det er lykkedes ved Kunst at fremstille dem i denne kompakte Form, og det samme er nu lykkedes med Magnesia-Hydratet. Lad os røre en Opløsning af et Magnesia-Salt sammen med tør, pulveriseret brændt Kalk; vi kunne vælge Klormagnium, den Forbindelse, hvori Magnesiaen væsentlig forekommer i Havvandet; Kalken vil uddrive Magnesiaen, det dannede Magnesiahydrat vil tjene som Bindemiddel mellem de uforandrede Kalkpartikler, og hele Massen kan formes i porøse Stykker; anbringe vi et saadant i en Klormagnium-Opløsning, vil den ikke omdan-

nede Kalk efterhaanden erstattes med Magnesia og selv danne Klorkalium, som vi finde i Opløsningen. Den samme Udveksling vil finde Sted, naar vi lægge Lag paa Lag af disse porøse Stykker og lade Opløsningen af Klormagnium sive ned over dem; naar al Kalken er bleven erstattet med Magnesia-Hydrat, kunne vi lade en Strøm af rent Vand løbe ned over Stykkerne, som have beholdt deres Form; derpaa blive disse tørrede, og vi have da Magnesia-Hydratet i en Renhed, der er afhængig af den anvendte Kalks Renhed; det optager kun langsomt Kulsyre fra Luften.

Her have vi altsaa en Methode, som det kun gjælder om at gjøre praktisk anvendelig. Det lader sig selvfølgelig ikke gjøre at transportere Moderluden fra Saltbassinerne til en Centralstation; hele Behandlingen maa foregaa ved selve Bassinerne og maa kunne gennemføres af de Kræfter, som gjøre Tjeneste dér, altsaa af simple Arbejdere. Paa den anden Side maa Kalken sigtes, og de porøse Stykker maa dannes med Omhu, thi ere de for kompakte, gaaer Omsætningen daarlig for sig, og ere de for porøse, falde de sammen, og hele Cirkulationen er da standset. Schlóesing har overvundet disse Vanskeligheder ved at anvende en Kalkgrød, ganske som Murerne bruge den; denne presser han gennem en Metalplade med smaa Huller; Kalkgrøden formes herved som Nudler; Sten o. l. holdes tilbage; for at bevare »Nudlernes« Form og hindre Dannelsen af kulsur Kalk lader han dem fra Soldet falde ned i en Opløsning af Klormagnium, hvor de omgives med en tynd Hinde af Magnesia-Hydrat, der paa én Gang giver dem Fasthed og beskytter dem mod Kulsyren. Det er altsaa muligt at fremstille Kalken under kyndigt Tilsyn og senere forsende den til Magnesia-Værkerne, og »Nudlernes« Konsistens er saa betydelig, at de kunne dynges op i en Højde af henved 5 Fod og dog lade Vandet passere. — Den Kalkgrød, man anvender, maa selvfølgelig være af en passende Konsistens: er den for fast, vil det udskilte Magnesia-Hydrat snart standse Processen; er den for løs, bliver Magnesiaen det ogsaa, og det Hele falder sammen, inden Processen er endt; det bedste Resultat naaer man, naar

Kalkgrøden indeholder 34 à 36 pCt. vandfri Kalk. Ligeledes maa den Opløsning, hvoraf man vil uddrage Magnesiaen, helst have en nogenlunde bestemt Styrke (25 Gram à 40 Gram vandfri Magnesia i 1 Litre); Moderluden fra Saltbassinerne maa snarest fortyndes lidt. Følger man disse Anvisninger, vil Processen forløbe regelmæssig og være endt i Løbet af 6 Døgn; hertil kommer endnu 1 Døgn, der anvendes til Udvaskning.

Inden man anvender Moderluden, maa man ved Tilsætning af en omtrentlig beregnet Mængde Kalksalt udfælde den Svovlsyre, som den indeholder i Form af svovlsure Salte; hertil kan man passende anvende Vand, som har afgivet sin Magnesia og altsaa indeholder Klorkalcium; Bundfaldet af svovlsur Kalk sætter sig i Løbet af et Par Timer. — Klornatriumet i Moderluden er fuldstændig uden Betydning for Processen.

Medens Moderluden fra Saltbassinerne har en ret passende Styrke, er Havvandet selv en alt for fortyndet Opløsning til at kunne anvendes paa den her omtalte Maade; derfor er det dog ingenlunde umuligt at udvinde Magnesia deraf; kun bliver Processen noget mere besværlig: man udfælder Magnesia-Hydrat ved Tilsætning af Kalk; efter en Dags Ro vil Bundfaldet have sat sig saa meget, at det har et Rumfang af c. 80 Litre for hver Kubikmeter Havvand (Talen er selvfølgelig om Atlanterhavets og Middelhavets Vand); man kan nu fjerne den klare Vædske, men Bundfaldet lader sig ikke filtrere; ved Tilsætning af Fosforsyre omdanner man det da til trebasisk fosforsur Magnesia, som let lader sig filtrere og derpaa kan tørres — ved Middelhavet ved Solens Varme, ved de nordlige og vestlige Kyster paa Filtrerpresen. Ud-røres dette Fosfat med de ammoniakholdige Fækalstoffer, vil der i Løbet af nogle Minuter danne sig et Bundfald af fosforsur Magnesia-Ammoniak. Det samme Bundfald faa vi, naar vi anvende det ovenfor omtalte Magnesia-Hydrat enten i Forbindelse med eller samtidig med Fosforsyren. Rent er det selvfølgelig ingenlunde, men derpaa ligger der jo heller ikke nogensomhelst Vægt; Magnesiaen vil, alt efter som Udvaskningen har været mere eller mindre fuldkommen, indeholde en større eller mindre Mængde Kalksalt m. m. Fos-

forsyren fremstilles af mineralske Fosfater og indeholder alt-saa noget Lerjord og Jernilte; den kan nu tilvirkes saa billig, at dens Pris ikke vil lægge Hindringer i Vejen for Udviklingen af denne nye Gjødnings-Industri. Hele Sagen er jo, at vi i Stedet for at standse paa Halvvejen, som vi gjøre det i Superfosfatfabrikationen, skulle føre Processen helt igjennem og fremstille den frie Syre; den forbinde vi derpaa med to saa værdifulde Plantenæringsstoffer som Ammoniak og Magnesia, og vi faa saaledes en fosforsur Gjødning, hvis Værdi maa være ganske anderledes sikker end de mineralske Superfosfaters. Foruden at den fosforsure Magnesia-Ammoniak frembyder en fortrinlig kemisk Sammensætning, maa det ogsaa fremhæves som en Fordel ved den, at den er meget findelt, idet den jo er fremkommen ved Udfældning af en Op-løsning.

At Fosforsyre og Ammoniak ere værdifulde Plantenæringsstoffer, er alt for vel bekendt til, at jeg skal komme ind derpaa; derimod turde det ikke være unødvendigt at omtale Magnesia med et Par Ord. Magnesiaen ledsager altid Kalken, og lige saa lidt som denne mangler den nogensinde i de højere Planter. Planterne optage dog langt mindre deraf end af Kalk; kun i Frøene forekommer Magnesiaen — lige som Kali og Fosforsyre — i rigelig Mængde; som oftest findes der her mere end af Kalk, i Regelen 10 à 16 pCt. Mangler Magnesia i Planternes Ernæring, kunne de ikke sætte Frø; ved Wolf's og Stohmann's Forsøg har det endog viist sig, at Magnesiaen er lige saa nødvendig for Planterne som Kalken. Hvilken Rolle den spiller i Plantens Liv, véd man ikke; den ledsager i Regelen Fosforsyren og Æggehvite-stofferne paa deres Vandring i Planterne.

Ved en Middelhøst bortfører man i Afgrøden paa 1 Td. Land:

	Magnesia	(Kalk)
i Roer	c. 26 Pd.	(c. 33 Pd.)
- Bælgrugter . . .	- 13 —	(- 53 —)
- Olieplanter . . .	- 13 —	
- Kartofler	- 11 —	(- 41 —)

Magnesia (Kalk)

i Kornsorterne . . . c. 9 Pd. (c. 13 Pd.)

- Tobak - 47 — (- 170 —)

Vi tilføre Jorden Magnesia i Staldgødning, Latringjødning, Aske, Kalkgødning, Mærgel o. s. v.

Med Hensyn til Udgifterne ved Fremstillingen af Magnesia har Schlóesing ikke givet Oplysninger; store kunne de dog ikke blive, da Raamaterialet intet koster, Anlægget er billigt, og det eneste Stof, der anvendes ved Fabrikationen, nemlig Kalken, ogsaa er meget billigt.

Schlóesing udtaler sig heller ikke om, hvordan Magnesiaen bedst skal anvendes; han har udført den kemiske Del af Arbejdet og overlader til Ingeniørerne at anvende Metoden, som de finde det tjenligst; nærmest synes han dog at tænke sig Bundfældningen udført i den Vædske, der kan løbe af, naar de faste Fækalstoffer ere sunkne til Bunds; der vil altsaa kunne blive Lejlighed til at anvende Metoden saa vel ved Lienurs System som ved Tønde-Systemet, og dette sidste turde her have faaet et Supplement, som kunde gjøre det ønskeligt for Byerne at anvende det. Selv for mindre Byer, som ikke have kunnet tænke paa at anlægge Fabrikker til at udvinde Ammoniakken ved Destillation, er der her aabnet en Mulighed for paa en langt billigere Maade at tilbageholde dette vigtige Plante-Næringsstof; naar det kan udnyttes, turde de finansielle Fordele ved Kloaksystemet være ophævede.

Men Metoden frembyder vistnok endnu en stor Fordel. Hr. Assistent Maar oplyste, at det kjøbenhavnske Renovations-Kompagni kun afhenter $\frac{2}{7}$ af hele den Gjødningsmængde, som man skulde gjøre Regning paa efter Byens Indbygger-Antal. Hvor ere da de $\frac{5}{7}$ blevne af? Noget gaaer selvfølgelig bort ved Gjæring og Fordampning, men den største Del løber utvivlsomt i Kloakerne fra Pissoirer i Gaarde og paa Gader og Torve. Gaa vi ud fra et Indbygger-Antal af 200,000, skulde hele Summen af Exkrementer beløbe sig til c. 2 Millioner Centner om Aaret; heraf vilde c. 200,000 Centner være faste Exkrementer, og vi kunne an-

tage, at Resten af den ene Million udgjøres af den Urin, som føres bort i Tønderne, i Forening med Svind og Spild; det er sikkert højt regnet, og Resten maa da være løben i Kloakerne. Men i denne Rest paa 1 Million Centner Urin findes der c. 24,000 Centner organisk Stof, c. 6000 Centner Kvælstof*) og c. 1700 Centner Fosforsyre. Sætte vi Værdien af Kvælstoffet og Fosforsyren til henholdsvis 80 og 30 Kr. pr. Centner, faa vi altsaa et aarligt Tab af disse to Stoffer til en Værdi af noget over $\frac{1}{2}$ Million Kroner. Skulde det ikke være muligt at opsamle denne Urin, som kun for en ringe Del bliver fortyndet med Vand? Da der kun vilde blive Tale om at lede flydende Stoffer, vilde Ledningerne ikke behøve nogen stor Vidde, og foruden Anlægget af et Rørnet vilde man da endnu kun have Udgifterne til Opførelsen af Bassiner til Gjæring og Bundfældning og til Betjeningen ved disse Processer samt til Anskaffelse af Magnesia og Fosforsyre, af hvilke i hvert Fald den sidste vilde kunne ventes fuldt betalt ved Salget af Produktet. At Udgifterne til Rørnettet, som aabenbart bliver den væsentligste Post paa Debet-Siden, ville være meget betydelige, er utvivlsomt; om de blive for store, er et Spørgsmaal, sem Ingeniørerne maa afgjøre. Kan det lykkes dem at skaffe Schlóesings smukke Arbejde den fulde praktiske Betydning, da vil der være leveret et nyt Bevis for Sandheden af, hvad Pasteur sagde i sin Tiltrædelsestale i det franske Akademi: »Ethvert Videnskabens Fund er et Fremskridt for Samfundet.«

*) For at skaffe os 6000 Centner Kvælstof kunne vi ogsaa indføre f. Ex. 65,000 Centner Peru-Guano eller 40,000 Centner Chilisalpeter.