

Vore Kunstgødninger.

I. Kvælstofgødninger i 1905.

Af K. Rørdam.

For nogen Tid siden havde jeg Lejlighed til at give en Oversigt over: »Fremtidsudsigterne for naturlige og kunstigt fremstillede Kvælstofforbindelser i Landbrugets Tjeneste«. Meddelelserne blev førte op til Slutningen af Marts 1905. Det siden da forløbne Aar er ejendommeligt ved et hidtil uset Liv fra forskellige Sider paa Kvælstofgødningens Omraade. Det har i Udlandet været en travl Tid for Gründere og Aktiespekulanter, store Foretagender ere startede og gaaede i Stykker, og store Kapitaler ere tabte eller ere vel snarere gaaede fra de oprindelige Ejeres til andres Lommer. Det er ikke umuligt, at Fremtiden ogsaa i saa Henseende vil frembyde Overraskelser, og i hvert Fald maa det antages, at den livlige Bevægelse paa Gødningsomraadet i Udlandet ogsaa vil lade sig føle herhjemme, saa at det maa ske ikke er ubetimeligt atter at betragte Forholdene noget nærmere. I min tidligere nævnte Afhandling, der er fremkommet i »Tidsskrift for Landbrugets Planteavl« for 1905, blev gjort opmærksom paa de fire forskellige Maader, ad hvilke Kvælstof kan skaffes til Veje til Planternes Brug, nemlig: 1) dels ved selve Planteavlens, 2) ved Tilførsel af dyriske Affaldsprodukter, eventuelt blandet med Planteaffald (Staldgødning, Fækalier, Guano, Benmel o. s. v.), 3) ved Tilførsel af de mineralske Kvælstof-

forbindelser, der forekomme i Naturen, og endelig 4) ved Kvælstofforbindelser, udvundne ved tekniske Fremgangsmaader.

Det intensive Landbrug kan ikke nøjes med Tilførsel af Kvælstofforbindelser af de to førstnævnte Oprindelser, men har længe været nødt til i stedse stigende Grad at benytte de to sidste Tilførselskilder, nemlig mineralske Kvælstofforbindelser og Kvælstofforbindelser, vundne ved Teknikens Hjælp. Tilførselen og Produktionen af de forskellige Produkter af disse Arter har været stadig stigende, eftersom Landbrugets Behov steg, men i Modsætning til den almindelige Handelsregel, at jo mere der produceres af en Vare, desto billigere bliver den at købe, har Prisen paa mineralske og kunstigt indvundne Kvælstofforbindelser stadig været stigende i de senere Aar. Dette gælder, hvad enten vi betragte Chilisalpeter eller svovlsur Ammoniak. Fra 1840—1903 har der i alt været udvundet og eksporteret omtrent 26 Millioner Tons Chilisalpeter med en Tilvækst i Produktionen, i de senere Aar siden 1880, af omtrent 300,000 Tons om Aaret, men Prisen er gaaet op med Produktionen.

Det engelske Firma Bradbury & Hirsch har givet en Sammenstilling af Priserne paa det store Marked i Liverpool. Pr. 100 Pd. (engelsk) var Prisen for 95 pCt. Chilisalpeter, leveret i Liverpool:

1898	7 sh.	$6\frac{3}{4}$ d.
1899	7 -	$11\frac{3}{4}$ -
1900	8 -	$5\frac{1}{2}$ -
1901	8 -	$11\frac{1}{2}$ -
1902	9 -	4 -
1903	9 -	10 -
1904	10 -	5 -

Ganske lignende Forhold træffes ved den teknisk udvundne svovlsure Ammoniak. Verdensproduktionen af dette Salt er omtrent lig 600,000 Tons med en Stigning i Produktionen siden 1900 af 3—5 pCt. aarlig, og Prisen er ligeledes stigende, saa at 1 Ton svovlsur Ammoniak

(95 pCt.) i 1896 kostede 7 £ 18 sh. $\frac{1}{4}$ d. i Liverpool, men i 1904 12 £ 3 sh. 8 d.

Blandt de i Naturen forekommende Kvælstofforbindelser, som ikke umiddelbart skyldes Dyre- eller Planteefterladenskaber, er Chilisalpeter den eneste, som kan udvindes i større Maalestok. Produktionen er omtrent $1\frac{1}{2}$ Mill. Tons om Aaret til en Værdi af ca. 300 Mill. Kr. Produktionen i Chile er stigende, men samtidig stiger, som ovenfor nævnt, Priserne ogsaa, hvad delvis beror paa, at man ved den stigende Produktion er nødt til at tage mindre righoldige Salpeterlejer op, hvorved Omkostningerne ved Salpeterens Raffinering forøges. Salpeterlejerne i Chile have en meget stor Udstrækning og angives at strække sig i omtrent 140 danske Mil i N.—S. i Provinserne Tarapaca og Antofagasta i Chile. Bredden af dette Bælte er derimod kun $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Mil. Fra Kysten, der er bjergrig og meget savner gode Havne, maa man arbejde sig op over Kystkordillernes Bjergtoppe, der stige til Højder af 3—5000'. Inden for denne Bjergkæde kommer en lavere liggende Sænkning, hvori Salpeterlagene findes nogle faa Fod under Overfladen, og sjældent mere end 1—2 Fod tykt. Bagved (Øst for) Salpeterørkenen hæve Andesbjergene sig. Strækningen er meget øde og vandfattig, men er nu gennemkrydset af Jærnbaner og Vandledninger, anlagte for Salpeterfabrikationens Skyld. Man kan altsaa regne, at omtrent 40 □ Mil have været bedækkede med Raasalpeter i et Lag af 1 Fods Tykkelse, og heraf er vel de 16 □ Mil endnu urørte. Der produceres, som omtalt, $1\frac{1}{2}$ Mill. Tons Chilisalpeter aarlig, hvilket vil svare til omtrent 3 Mill. Tons »Caliche« (Raasalpeter).

Da en Kubikmeter Chilisalpeter vejer omtrent 2 Tons, udgør den aarlig løsbrudte Mængde altsaa 1.5 Millioner Kubikmeter, eller vil med andre Ord være et Lag paa 1 Fods Tykkelse udspreedt over 800 Tdr. Ld. Da der, som nævnt, endnu tør paaregnes 16 □ Mil urørte Salpetermarker med et Lag af en saadan Tykkelse, skulde den anførte Mængde være tilstrækkelig for Forbruget i

200 Aar. Men da Forbruget er tiltagende, og de resterende Salpeterfelter for største Delen maa paaregnes at være af langt ringere Kvalitet end de tidligere opbrugte, mene flere af de kyndigste Autoriteter paa dette Omraade, at Forraadet maaske ikke vil slaa til i mere end 20 Aar.

Skulde dette ske, uden at der fandtes Erstatning paa anden Maade, vilde det være et uhyre Tab for særlig Europas Agerbrug, navnlig da for det nordlige Europa, hvor langt det største Forbrug af Chilisalpeter finder Sted. Der forbruges, som omtalt, for Tiden omtrent $1\frac{1}{2}$ Mill. Tons aarlig. Regner man med det almindelig brugte Forhold af 1 Centner Chilisalpeter som Gødning til 1 Td. Ld. aarlig, ville altsaa de producerede $1\frac{1}{2}$ Mill. Tons være at fordele paa 3000 □ Mil Agerjord, eller naar de Skifter i Rotationen regnes med, der ikke faa Chilisalpeter, til det 5—7-dobbelte Areal, hvis Dyrkere altsaa maa skatte til Chile paa Grund af Planternes Kvælstofbehov.

Vende vi os til vore hjemlige Forhold, oplyser Statistikken os om, at der i Tiaaret 1894—1903 er indført for $7\frac{1}{2}$ Mill. Kr. Chilisalpeter til det danske Agerbrug. Indførselen i 1905 var 121,000 Tons til en Værdi af 2.6 Mill. Kr., og man kan gøre Regning paa, at danske Landmænd maa afgive omtrent $\frac{1}{2}$ Mill. Kr. aarligt udover Chilisalpeterens virkelige Værdi, dels til Chile som Udførselstold, dels til de londonske Aktieselskaber, der eje eller have Koncession paa den største Del af Salpetermarkerne i Chile.

Den stigende Benyttelse af Chilisalpeter, ogsaa i vort hjemlige Agerbrug, er for saa vidt dog et glædeligt Tegn, thi ligesom et Samfunds Kultur kan maales ved dets relative Forbrug af Sæbe, kan utvivlsomt et Landbrugs Stade i Udvikling maales ved Forbruget af Kunstgødning. Jo mere fremskredet Jordbruget er, desto mindre kan det nøjes med de Gødningsemner, det selv producerer.

Da Landbrugsprodukterne paa Verdensmarkedet imidlertid skulle konkurrere med Produkter delvis fra Lande, hvor man endnu en Tid lang kan drive Rovdrift og tære

paa Jordens »gamle Kraft«, som netop væsentlig bestaar i oplagrede Kvælstofforbindelser, maa man anvende den størst mulige Økonomi og Forudseenhed ved Anvendelse af Kunstgødningen.

Her er forskellige Forhold at tage i Betragtning. Man kunde vende sin Opmærksomhed hen paa den anden Kilde til Kvælstofforbinder, nemlig til den ad teknisk Vej producerede svovlsure Ammoniak. I Danmark produceres aarlig omtrent 30,000 Centner svovlsur Ammoniak til en Salgspris af omtrent 300,000 Kr. Det er Kjøbenhavns Gasværker med et lille Tilskud fra Aarhus og Horsens, der levere dette Stof, men alt eksporteres, og intet af dette Stof kommer det danske Landbrug til Gode. Man kunde vel tænke sig, at der heri blev gjort en Forandring, saa at det i Danmark producerede Stof væsentlig blev forbeholdt det danske Landbrug og derved atter kom Producenterne til Gode, om end ad indirekte Vej, ligesom Tyskland forbeholder det tyske Landbrug Førsteretten og Førstegrøden af den mægtige tyske Kaliindustri Frembringelser ved fastsatte højere Priser til Udlandet. Men selv om hele Produktionen af svovlsur Ammoniak herhjemme blev forbeholdt det danske Landbrug, vilde det dog kun dække ca. $\frac{1}{5}$ af Salpeterindførselen. Hertil kommer, at skønt svovlsur Ammoniak er en god Kvælstofgødning, er Chilisalpeter dog at foretrække for et Klima som vort, hvor man kan paaregne nogenlunde regelmæssig og rigelig Nedbør i Vækstperioden. Wagner har ved Forsøgsstationen i Darmstadt i 1903 gjort nogle Forsøg, der ere ret oplysende i saa Henseende*). Med en Pris af 1.14 Rmk. pr. Kilo af Salpeterkvælstof og 1.26 Rmk. pr. Kilo af Ammoniakkvælstof vandt Wagner et Merudbytte pr. Hektare med samme Kvælstoftilskud:

	Med Salpeter.	Med svovlsur Ammoniak.
Byg	97 Rmk.	46 Rmk.
Havre	65 —	34 —
Rug	81 —	43 —
Kartofler	65 —	34 —

*) Paul Wagner: »Düngungsfragen«. Hefte VI. Berlin 1904. Pg. 19.

I sydligere Egne stiller derimod Forholdet sig gunstigere for den svovlsure Ammoniak's Anvendelse. Vi se derfor ogsaa, at det hvedeproducerende Ungarn kun bruger svovlsur Ammoniak og ikke Chilisalpeter*), og Sydfrankrigs Vinegne forbruge en stor Del af Frankrigs Produktion af dette Stof. Spaniens, Italiens og de kanariske Øers Vinbjerge fik i 1902 49,406 Tons svovlsur Ammoniak fra England, og til det kaffe- og tobakproducerende Java blev der fra og over Holland udført 22,606 Tons i 1902. Denne Forskel i Forbruget for nordligere og sydligere Egne beror delvis paa, at svovlsur Ammoniak i Egne, hvor Nedbørsforholdene ere uregelmæssige, ikke gaar tabt for Planterne ved indtrædende Tørke i Vækstperioden og paafølgende Nedbør, naar Væksten er sluttet, men bliver opbevaret i Jorden fra det ene Aar til det andet, medens Salpeteren, der ikke forbruges med det samme, gaar tabt. Desuden véd man, i Følge Wohltmann's Forsøg, at varmt Vejrlig og varm Jordbund i det hele taget begunstiger Ammoniakkvælstoffets Virkning**).

Selv om det altsaa lykkedes at reservere den i Danmark producerede svovlsure Ammoniak for det danske Landbrug, vilde den, som nævnt, kun dække ca. $\frac{1}{5}$ af Behovet og dog ikke helt gøre Fyldest for den ækvivalente Mængde Chilisalpeter.

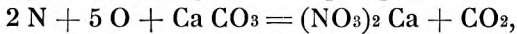
Man maa derfor se sig om efter andre Kilder. Det ligger nær at tænke paa Kvælstofforbindelserne i selve Jordbunden. Der findes meget store Mængder, men de ere ikke umiddelbart tilgængelige for Planterne. Disse Kvælstofforbindelser ere knyttede til Muldstofferne og forekomme i forskellige mere eller mindre omdannede Rester af Plantedele af ikke nærmere kendt kemisk Sammensætning. Mængden af Kvælstof i Agerjorden er selvfølgelig varierende efter Muldens Beskaffenhed og Tyk-

*) I Følge velvillig mundtlig Meddelelse fra Professor v. Sigmond fra Budapest.

***) F. Wohltmann: »Chilisalpeter« oder Ammoniak«. 2. Auf. Berlin 1903. Pg. 46.

kelse. For almindelig god dansk Agerjord kan man i Middeltal antage Kvælstofindholdet for ca. 0.10 pCt.*). Dette giver ikke mindre end 5600 Pd. Kvælstof pr. Td. Ld. i de øverste 12 Tommer Jord. Naaede man hvert Aar blot at gøre $\frac{1}{100}$ heraf tilgængelig for Planterne, vilde det svare til et Tilskud af omtrent 4 Centner Chilisalpeter til en Værdi af mindst 40 Kr. pr. Td. Ld. Altsaa et overordentlig betydeligt Tilskud.

Omsætningen af de kvælstofholdige Stoffer i Jorden til Salpetersyre foregaar ved en Iltning, som bekendt under Bakteriernes Medvirkning, men en nødvendig Forudsætning er tillige, at der er kulsur Kalk til Stede til at binde Salpetersyren, efterhaanden som den opstaar. Omsætningen kan beregnes af Ligningen:



hvoraf følger, at man til Omdannelse af 28 Pd. Kvælstof skal have nøjagtig 200 Pd. kulsur Kalk, der under Form af Gødningskalk vil kunne haves for ca. 2 Kr. Selv om man anvendte den femdobbelte Mængde, vilde det dog ikke forvolde større Udgift end Indkøbet af 1 Centner Chilisalpeter.

Det er utvivlsomt, at megen af den bedste humusholdige og lerede Jord i Danmark vilde vise sig meget taknemlig for endog langt stærkere Kalktilførsel, naar Tilførselen af Fosforsyre og Kali holdt Trit dermed; men den kulsure Kalk maa anvendes paa anden Maade end Salpeteren, og i tilstrækkelig lang Tid før, eventuelt et halvt eller helt Aar forud for Udsæden, nedbringes i Jorden. Paa de ikke synderlig humusrige og magre, sandede Jorder vil der derimod ikke være kvælstofholdige Stoffer nok i en saadan Form, at de let ved Kalktilførsel kunne omdannes til Salpetersyre, derfor maa man til denne Art Jorder nødvendigvis bruge direkte Kvælstoftilførsel med kvælstofholdige Stoffer i let tilgængelig Form.

*) K. Rørdam: »Geolog. agronom. Undersøgelser.« Tidsskrift for Landøkonomi 1894, p. 286.

De forskellige Methoder, der kunne benyttes til at fremstille Kvælstofforbindelser af Luftens Kvælstof, kunne fra et kemisk Synspunkt deles i to Grupper. I den ene Gruppe falde alle Forsøg, der gaa ud paa at ilte — forbrænde — Luftens Kvælstof og paa passende Maade opsamle de dannede Forbrændingsprodukter — Kvælstofilterne — og derefter omdanne disse Kvælstofilter til Salpetersyre og salpetersure Salte. Den anden Gruppe Forsøg gaa ud paa at brinte Kvælstof og altsaa danne Ammoniak, idet man først danner Forbindelser af Kvælstof med Metaller, hvorved faas Nitrider, eller ogsaa danner man Forbindelser af Kvælstof med Kulstofmetaller (Metalcarbider) og faar derved Metalcyanamider. Ved at dekomponere disse Forbindelser med Vand paa passende Maade, iltes Metallet eller Metalcarbidet og Kvælstoffet i Forbindelsen danner med Vandets Brint Ammoniak.

(Sluttes.)