

INDBYDELSE TIL AT DELTA I PLANTEKULTUR- FORSØK PAA MYR

AV MYRKONSULENT JON LENDE-NJAA

DET NORSKE MYRSELSKAP tilbyr for 1915 følgende forsøk:

1. Kalkningsforsøk paa myr.
2. Overgjødslingsforsøk paa myreng.
3. Forsøk med ulike engfrøblandinger.

Angaaende planerne for disse forsøk henvises til »Meddelelse« nr. 5 for 1911 side 149—154. Ved henvendelse til myrkonsulent Lende-Njaa, Sparbu kan særtryk av planerne og nærmere opplysninger faaes tilsendt.

Efter overenskomst med myrkonsulenten kan interesserte ogsaa faa andre forsøk vedrørende myrkultur.

Kunstgjødsel til disse forsøk leveres gratis til nærmeste jernbanestation eller dampskibsanløpssted. Likeledes skaffes gratis engfrø til forsøkene med ulike engfrøblandinger og til kalkningsfeltene.

Resultatene av forsøkene blir bearbejdet av myrkonsulenten og offentliggjort i myrselskapets skrifter, som blir myrselskapets medlemmer frit tilsendt.

De, som maatte ønske et eller flere forsøksfelter paa myr, bedes melde sig til *Det Norske Myrselskaps Forsøksstation*, Sparbu st. *senest inden 1ste januar 1915*.

Fuldstændig post- og vareadresse bedes opgit.

INDBYDELSE

fra Norges Landbrukskøiskole til at tinge spredte akervekstforsøk for 1915 er netop utsendt og faaes ved henvendelse til landbrukskøiskolens *forsøksgaard*, Aas. Tingningsfristen er 10. januar 1915.

KALKNING PAA MYR

AV MYRKONSULENT JON LENDE-NJAA I NORSK FORSØKSARBEID I JORDBRUKET.

KALK har fra gammel tid været betragtet som det vigtigste jordforbedringsmiddel. Og paa kalktrængende jord er dens heldige og mangesidige virkning anerkjendt saavel av teori som praksis. Jeg skal nedenfor, punktvis, behandle nogen av de vigtigste praktiske spørsmåal, som maa stilles ved en hensigtsmæssig anvendelse av dette betydningsfulde hjælpemiddel for nutidens jordbruk.

1. Bestemmelse av jordens kalktrang.

DET sikreste svar paa om en jord trønger kalktilførsel, faar man ved *forsøk*. Da gir planterne selv et *direkte* svar. Men da kalktrangen kan være ulike paa nabogaarder, ja selv paa enkelte skifter, er det indlysende, at det vil bli et uoverkommelig arbeide, at løse kalktrangsspørsmålet *bare* ved forsøk. Man er derfor i de fleste tilfælder nødt til at hjelpe sig med en mer *indirekte* bedømmelse av jordens behov for kalk. Kalkningsforsøkene har allikevel sin store betydning — baade som støtte og kontrol for den indirekte bedømmelse, og for flere andre spørsmål som kalkningsmengder, kalkningsmidler, kalkningens varighet m. m.

Kalkningsforsøk, som er anlagt paa typiske og mer utbredte jordarter, kan bli til stor nytte for bedømmelsen av vedkommende jordarts kalktrang. Dette er et forhold, som der ikke er tat tilstrækkelig hensyn til i en stor del av vore ældre kalkningsforsøk, som derfor gjennomgaaende har liten almenlydighet. De fleste kalkningsforsøk paa vore myrer har vist utslag for kalken, og hos os er det en noksaa utbredt opfatning, at al myr trønger kalkning, og at kalktilførselen ikke snart blir for stor.

Dette holder imidlertid ikke stik. Skjønt vore fleste myrer er saa kalkfattige, at de maa kalkes, skal man vente ordentlig avling, har vi dog en del myrer, som er kalkrike nok av naturen. Disse forekommer særlig i Mjøstraktene og Trøndelagen.

Baade svenske og tyske undersøkelser har vist en meget god overensstemmelse mellem kalktrangen og myrens indhold av kalk. Det har vist sig, at *indeholder myren mindst 300 à 400 kg. kalk (CaO) pr. maal til 20 cm. dyp, er kalkning overflødig* — og sterk kalkning kan til og med virke skadelig. Myrselskapet har sat igang en del forsøk for at prøve om dette holder stik under norske forhold. Forsøkene er baade saa faa og kortvarige, at der endnu ikke kan uttales noget sikkert, men efter de resultater, som hittil foreligger, stemmer med ovennævnte erfaring.

Her skal nævnes to forsøk; det ene paa kalkrik myr (Mæresmyren) og det andet paa kalkfattig (Prestemyren, Tveit).

Forsøket paa *Mæresmyren* anlagdes 1910 paa nydyrket myr med følgende kemiske indhold:

	Procent i vandfrit stof.	Kg. til 20 cm. dyp.
Kvælstof	2,623	740
Fosforsyre	0,161	46
Kali	0,067	19
Kalk	1,314	371
Aske	5,90	

I 1910 og 1911 dyrkedes grønfor (utsæd pr. maal 16 kg. havre og 8 kg. erter). De to sidste aar 1912 og 1913 har feltet ligget til

eng. Engfrøblanding pr. maal: 1,5 kg. timotei, 0,75 kg. hundegræs, 0,75 kg. engsvingel, 0,5 kg. rødkløver, 0,5 kg. alsikkekløver.

Gjødsling pr. maal:

1910	5 lass husdyrgj.	100 kg. tomasfosfat,	100 kg. kainit	
1911	50 »	—	80 »	—
1912	30 »	—	25 »	37 ⁰ /okaligj. } halvdelen av rutene 10 kg. norgesalpeter
1913	30 »	—	25 »	—

1910 anlagdes et felt til sammenligning av følgende kalkmængde pr. maal: 0, 2, 4 og 6 hl. avfaldskalk.

I 1911 anlagdes like ved siden av dette felt et nyt, hvor 3 og 9 hl. avfaldskalk pr. maal sammenlignes. Der bruktes 2 gjentagelser og rustestørrelsen var 100 m.². Avfaldskalken, som var almindelig handelsvare fra Hylla kalkverk, blev desværre ikke analysert. Den blev utspredt i april ca. 1 mnd. før saaningen.

Tabel 1. Kalkningsforsøk, anlagt paa Mæressmyren 1910.

Kalkning pr. maal	Avling pr. maal av tørt grønfor eller høi				
	1910	1911	1912	1913	Gjen snit 1910—13
0	680	552	347	714	573
2 hl.	700	510	366	664	560
4 »	710	533	363	694	575
6 »	635	511	368	673	547
3 hl.		572	363	655	530
9 »		555	399	630	528

Tabel 1 viser, at vi i dette forsøk ikke hittil har faat noget utslag for kalken. Der er heller antydning til at største kalkmængde (6 og 9 hl.) har nedsat avlingen en smule — særlig første aar.

Kalkningsforsøket paa *Tveit* lagdes paa kalkfattig nydyrket myr med følgende kemiske indhold:

	Procent i tørstoffet.	Kg. pr. maal til 20 cm. dyp.
Kvælstof	2,720	1147
Fosforsyre	0,205	87
Kali	0,132	56
Kalk	0,383	161
Aske	7,03	

1911 og 12 bruktes feltet til grønfor (utsæd pr. maal 18 kg. havre, 5 kg. erter og 2 kg. vikker). I 1913 var det 1. aars eng. Engfrøblanding den samme som for Mæressmyrfeltet.

Gjødsling pr. maal:

1911	100 kg. tomasfosfat,	100 kg. kainit.
1912	50 » —	30 » 37% kaligjødning.
1913	40 » —	30 » — + 5 kg. norgessalp.

Hensigten med dette forsøk var foruten at prøve myrens kalktrang ogsaa at sammenligne virkningen av samme mængde kalk i avfaldskalk og skjælsand. Rutene var 50 m.³ og der bruktes 3 gjentagelser for hver av 4 efterfølgende serier:

o	ukalket.
I	400 kg. kalk (CaO) som avfaldskalk pr. maal.
II	400 » — — » skjælsand » —
III	300 » — — » skjælsand og 100 kg. kalk som avfaldskalk pr. maal.

Avfaldskalken indeholdt 49,03% kalk i vandfri tilstand og skjælsanden som stammet fra Bokn indeholdt 47,91% kalk i vandfri tilstand. Kalken indeholdt 8,01% og skjælsanden 23,9% vand, desuten indeholdt skjælsanden 2,5% stein. Beregnet paa ovennævnte vandindhold indeholdt avfaldskalken 45,1% og skjælsanden 35,5% kalk. Skjælsandens hl. vekt var 80 og avfaldskalkens 90.

Tabel 2. Kalkningsforsøk anlagt paa Tveit 1911.

Kalk pr. maal	Avling pr. maal av tørt grønfor eller høi					
	1911 grønfor	1912 grønfor	1913 høi	Gjen.snit 1911—13	Mer end ukalket 1911 og 12	I forhold til ukalk. 1913
o						
I 400 kg. CaO som avfaldskalk.....	77	331	529	312	—	—
II 400 kg. CaO som skjælsand.....	293	678	520	497	563	÷ 9
III 300 kg. CaO som skjælsand.....	271	667	562	500	530	+ 33
100 kg. CaO som avfaldskalk.....	311	735	487	511	638	÷ 42

Tabel 2 viser resultatet de 3 første aar. Avfaldskalken og skjælsanden har virket omtrent like godt, og der har været stort utslag for kalken de to første aar. Derimot ser det ut til at kalkvirkningen er ophørt 3. aar. Men dette er vistnok kun tilsyneladende. Grunden til at de ukalkede ruter sidste aar gav like saa stor avling som de kalkede maa søkes i gjødslingen og bortføringen av plantenæringsstoffer. Alle ruter er gjødslet likt og forholdsvis sterkt. De kalkede ruter gav saa stor avling de to første aar, at en større del av plantenæringsstoffene

er ført bort av avlingen. Paa de ukalkede ruter derimot, som gav liten avling de to første aar, er plantenæringsstoffer ophopet, og *tredje aar kan de betragtes som betydelig sterkere gjødlet end de øvrige*. Som fosforsyre-gjødning anvendtes tomasfosfat, hvorved der i løpet av 3 aar er tilført omtrent 50 kg. pr. maal.

Myren paa Tveit indeholder 161 kg. kalk pr. maal til 20 cm. dyp — og kalkningen har her, som man kunde vente, lønnet sig meget godt.

Skjælsanden kostet kr. 7,25 pr. hl. og der trænges ca. 14 hl. for at tilføre 400 kg. kalk. Avfaldskalken kostet kr. 0,75 og av denne trængtes ca. 10 hl. Regner man at spredning og kjøring kommer paa kr. 0,10 pr. hl. og grønforet regnes til 3,5 øre pr. kg. og høiet til 4 øre fremkommer følgende økonomiske resultat pr. maal:

	Meravlingens værdi i 3 aar.	Kalkningens kostende.	Overskud.
I avfaldskalk	kr. 19,34	kr. 8,50	kr. 10,84
II skjælsand	» 19,87	» 4,90	» 14,97
III avfaldsk. + skjæls.	» 20,65	» 5,80	» 14,85

Forsøket viser, at vi i vore skjælsandleier langs kysten har et udmerket kalkningsmiddel, som endnu ikke er nok paaagtet.

Som nævnt er man i de fleste tilfælder henvist til at bedømme kalktrangen ved hjælp av *indirekte metoder*. De fleste av disse er imidlertid utformet for og prøvet paa fast mark, hvorfor ikke alle passer for myrjord.

For fastmarkens vedkommende har man saaledes god støtte i at bestemme *jordens reaktion*. Reagerer den surt kan man sikkert gaa ut fra at kalkning trænges. Er reaktionen derimot tydelig alkalisk vil kalktilførsel være overflødig. Dette staar i forbindelse med at en av kalkens betydningsfuldeste virkninger er at ophæve jordens sure reaktion. Baade i Danmark, Sverige og Amerika har reaktionsbestemmelsen været brukt med stort held. Ja, i Amerika har man ikke bare noiet sig med at bestemme om jorden var sur, men ogsaa *surhetsgraden*, hvorefter kalkmængden som trænges nøiagtig kan regnes ut. For *myrjord* har denne prøve vistnok liten betydning for bedømmelsen av kalktrangen. Skal der kalkes saa sterkt, at myrens sure reaktion ophører, blir kalkningen i de fleste tilfælder for sterk.

Myrens sure reaktion har før været forklart ved tilstedeværelsen av *humussyrer*. I de senere aar bestrides dette av flere forskere, som støtter sig til van *Bemmelens* m. fl. undersøkelser, som forklarer kolloidale stoffers absorptionsevne som en *fysisk overflateabsorption*. Særlig har de bayerske forskere *Baumann* og *Gully's* undersøkelser vakt oppmerksomhet. De kom til det resultat, at humussyrer ikke eksisterer; det man har kaldt humussyrer er ikke andet end celleveggene av hvitmosens hyaline celler¹⁾, som virker som kolloider. Og den sure reaktion fremkommer

¹⁾ Tøndeformige, ufarvede og døde celler med spiralfortykninger og poser paa veggene. Det er særlig disse celler, som ved sin eiendommelige bygning gir hvitmosen dens store evne til at opta vand. Ved siden av de hyaline celler findes ogsaa mindre klorofylholdige celler.

paa den maate, at humusstoffene optar baserne fra de salte, som forekommer i jorden. Syren blir derfor fri og gir myren dens sure reaktion. B. og G. mener, at det er skadelig at kalke myren saa sterkt, at kolloiderne mættes med base. Derved blir absorptionsevnen ødelagt. De fremholder videre, at myren ikke trønger saa stor kalkmængde, naar man bare ikke gjør myren sur ved at gjødsle med stoffer, som indeholder sterke mineralsyrer — som saltsyre og svovlsyre. Derfor anbefaler de at gi kaliet som kulsure eller kiselsure salte og at holde sig til de høitprocentiske kaligjødninger som klorkalium og 37 % kaligjødning istedenfor kainit, som indeholder mer klor.

Ingen benegner nu at humusstoffene har kolloide egenskaper; men en række fremtrædende videnskapsmænd som *Rindell*, *Tacke* m. fl. hævder fremdeles, at der findes virkelige syrer. Hvorledes det forholder sig hermed er ikke endelig avgjort; men reaktionen i myrjord synes at gi liten veiledning for kalktrangen.

Brusning for saltsyre, som kan brukes til paarivning av meget kalkrik fastmark, har ingen betydning for myrjord.

Den kvælstofsamlede jordbakterie *azotobakter* reagerer meget fint for jordens indhold av kalk. Den utvikles aldrig i sur jord, svakt i nøytralt reagerende, men frodigst i alkalisk jord. Denne evne har den danske landbrukskandidat *Harald R. Christensen* benyttet sig av til å prøve jordens kalktrang. Den brukes nu meget i Danmark og synes at være den sikreste indirekte metode til å bestemme fastmarkens kalktrang paa. For myrjord er metoden litet prøvet; men synes her at være av mindre betydning.

Kemisk analyse har længe været benyttet til å bedømme jordens kalktrang. Kalken kan bestemmes paa flere maater; men det er særlig to, som har faat anvendelse ved jordanalyser, nemlig bestemmelse av *kulstur* kalk ved å drive ut kulsyren med saltsyre og bestemmelse av *klorammoniumsopløselig* kalk ved hjelp av 10 % klorammoniumsopløsning.

Sidstnevnte gir det bedste resultat for fastmark, da kalken her for en større del er bundet til let sønderdelelige kalksilikater, som let utveksler deres kalk med oppløsningens ammoniak. Metoden blev først anvendt av *Kellner* og er senere prøvet grundig av *D. Meyer* i Halle i forbindelse med karforsøk. Baade Meyers og senere danske undersøkelser har vist god overensstemmelse mellem fastmarkens indhold av klorammoniumsopløselig kalk og jordens kalktrang. De danske forsøk viste, at indeholder jorden under 0,10 % klorammoniumsopløselig kalk er sandsynligheten for kalktrang stor. Ved 0,11—0,20 % var der omtrent like mange tilfælder med som uten kalktrang. Var indholdet over 0,20 % behøvde jorden som regel ikke kalktilførsel. Bestemmelse av kulstur kalk gav derimot mindre retledning.

For *myrjord* gir den kemiske analyse endda sikrere grundlag for bedømmelsen av kalktrangen. Her forekommer kalken væsentlig bundet til kulsyre og humussyre, og den bestemmes som regel ved utdrivning

med saltsyre. Som før nævnt har man ved svenske og tyske undersøkelser fundet, at indeholder myren mindst 300—400 kg kalk pr. maa til 20 cm. dyp er kalkning unødvendig. Dette svarer til et procentl indhold av mindst 1,3—2 0/0 kalk for ren myr. Er den opblandet med mineralemmen, saa egenvegten er høiere, kan kalkprocenten være tilsvarende lavere.

Planteveksten gir god opplysning om jordens indhold av tilgjengelig kalk. Nogen plantearter optrær kun paa kalkfattig bund — *kalkskyende planter* — og andre kun paa kalkrik — *kalkelskende planter*. Forekommer førstnevnte plantearter i rikelig mengde er der stor sandsynlighet for at jorden trenger kalkning, som derimot er overflødig, hvor kalkelskende planter danner en væsentlig del av bestanden. Som merkeplanter paa kalkrik jord regnes hestehøv og belgplanter; men inden sidstnevnte gruppe er der stor forskjell paa kravet til kalk. Rødkløver og lucerne stiller store krav til kalkindholdet, mens hvit- og alsikkekløver kan trives paa temmelig kalkfattig jord. Erter og vikker indtar her en mellomstilling. Som merkeplante paa sur, kalkfattig jord regnes smaasyre, blaa stedmorsblomst, knavel, spergel, gjeterams, skedeblandet myruld, bjørnskjæg og hvitmose (sphagnum). Førstnevnte forekommer omtrent udelukkende som ugræs paa dyrket mark; mens sidstnevnte kan brukes til at bedømme kalktrangen paa udyrket myr. Er myren væsentlig dannet av hvitmose, skedeblandet myruld (*Eriophorum vaginatum*) eller bjørnskjæg (*scirpus caespitosum*) kan man med sikkerhet gaa ut fra at den trenger kalkning. Saadan myr er dog saa daarlig som dyrkningsjord, at det kun sjelden blir tale om at ta den under kultur, saa længe vi har saa meget bedre jord. De fleste *overgangsmyrer* trenger ogsaa kalktilførsel, ja, selv størsteparten av vore *græsmyrer* er saa kalkfattige, at kalk maa tilføres. Forekomst av brunmose tyder paa kalkrik myr.

Hvor sterkt bør man kalke?

DET er hos os en noksaa utbredt oppfatning at myr vanskelig kan kalkes for sterkt. I ældre lærebøker og tildels i nyere ser man anbefalt 8—12 hl. nylasket kalk pr. maal. Vi har litet av forsøksresultater at bygge paa her; men dette forhold er ganske godt undersøkt i Sverige og Tyskland. Man har der fundet at *kalkfattig* myr bør tilføres 200—300 kg. kalk (CaO) pr. maal. Under avsnittet om *kalkningsmidler* er utregnet hvormange hl. denne mengde svarer til i de ulike former.

Hvor meget kalk man bør føre til, avhenger av flere forhold. Paa kalkfattig myr brukes mer end paa kalkrik. Ovennevnte kalkmengde passer nærmest paa myr som indeholder ca. 100 kg. kalk pr. maal til 20 cm. dyp. Indeholder myren mellom 200 og 300 kg. kalk pr. maal er omtrent halvparten (100—150 kg. kalk) tilstrækkelig. Litet formiddet myr trenger forholdsvis sterk kalkning, og i distrikter med stor nedbør maa kalkes sterkere end i tørrere strøk. Kalkmengden bør ogsaa rette sig noget efter *sædskiftet*. Paa de fleste myrer vil *engdyrkingen*

indta en bred plads, og i engen vil vi gjerne ha med noget kløver. Derfor bør kalkningen være saa sterk, at kløver og erter (til grønfør) slaar til.

Men der maa ogsaa huskes paa, at der kan kalkes *for sterkt*. Særlig i Tyskland har man tydelig paavist at sterk kalkning har virket nedsættende paa avlingen. Dette har man forklart paa flere maater. *Tacke* mener hovedaarsaken er, at sterk kalkning følges av saa hurtig formuldning, at matjordlaget tæres for fort op. Ved forsøksstationen ved Bremen skilte de sterkest kalkede ruter (over 700 kg. brændt kalk pr. maal) sig tydelig ut som forsænkninger. Andre mener, at aarsaken maa søkes i dannelse av plantegifte som nitrit, oxalsyre og vandstof-superoxyd m. fl.

Disse forsøk er utført med *brændt kalk*. Det er ikke usandsynlig at der kan kalkes adskillig sterkere — uten skadelig virkning — naar kalken tilføres i form av skjælsand og mergel. I Nordland har man til dels brukt meget store mængder av skjælsand — op til over 100 lass pr. maal. Dette er sandsynligvrs altfor meget; men helt paalidelige sammenligninger mellem større og mindre skjælsandsmængder foreligger mig bekjendt ikke. Myrselskapet har iaar anlagt forsøk paa Bjørndalen i Namdalen og ved forsøksstationen paa Mæresmyren for at faa mer klarhet over dette spørsmal.

Som en passende kalkmængde ved nydyrkning kan sættes 250 kg. kalk (CaO) pr. maal. Kalkningen bør gjentages hvert 8—10 aar og da brukes en mindre mængde — 100—150 kg. kalk pr. maal.

Kalkningsmidler.

DET er næsten bare brændt, læsket eller kulsur kalk som har betydning som jordforbedringsmiddel. Kalk i forbindelse med sterkere syrer som svovlsyre (gips) viser paa de fleste jordarter liten eller ingen virkning. Som før nævnt er det særlig sur jord som trænger kalkning, og kun i førstnævnte former kan kalken ophæve jordens surhet.

Man regner gjerne, at kalken virker kraftigst som brændt og læsket; men flere forsøk særlig tyske og svenske viser, at kulsur kalk virker omtrent like godt, naar den er *fint fordelt*. Her skal gjengives resultatet av 6 aars forsøk¹⁾ som *Svenska Mosskulturforeningen* har utført til sammenligning av *like mængder kalk* i forskjellige kalkningsmidler:

Sættes virkningen av læsket kalk til	100
var virkningen av:	kalkstensmel 1 88
	— 2 100
	— 3 91
	Bleke 97
	Avfaldskalk 1 99
	— 2 103
	Sandmergel 97
	Lermergel 110

¹⁾ Svenska Mosskulturforeningens Tidskrift 1906 s. 199.

Dr. Hj. v. Feilitzen anfører om dette resultat: Vekslingen er ikke større end at man for praktiske behov kan anse kalkens værdi omtrent like stor i de ulike kalkningsemner

I andre forsøk har dog læsket kalk virket noget bedre end kalkstensmel. Ved myrforsøksstationen ved Bremen har man fundet at kritt og læsket kalk var likeverdige.

Det ovenfor refererte forsøk paa Tveit viser, at skjælsand har virket like godt som avfaldskalk.

Finhetsgraden har derimot meget at si. Jo finere fordelt kalken er og jo bedre den blir indblandet i jorden, jo kraftiger virker den.

Her skal anføres hovedresultatet av et forsøk¹⁾ Svenska Mosskulturforeningen anstillet paa svovlsyreholdig myrjord med kalkstensmel av forskjellig finhet:

	Forholdstal for avlingen.
Ukalket	0
Kalkstensmel grovere end 1 mm.	56
— 0,6—1 mm.	75
— 0,2—0,6 »	81
— finere end 0,2 mm.	100

Som kalkningsmiddel kan vi derfor like godt benytte kulsur kalk som læsket kalk til kalkning av myr. Valget maa rette sig efter pris og transportforhold. Har man lang kjøring kan det lønne sig at kjøpe brændt kalk (murkalk); men som regel blir denne kalk for dyr. De almindeligste kalkningsmidler hos os er *avfaldskalk* og *skjælsand*. Langs kysten findes mange steder umaadelige forekomster av næsten ren skjælsand. Og hvor transporten ikke blir for lang blir dette den billigste kalk. Hvor hurtig skjælsanden virker avhænger mest av finhetsgraden. Hvor hovedmassen bestaar av grovere skjæl, vil virkningen sikkert økes betydelig ved at male den.

Mergel, særlig *skjælmergel* findes ogsaa tildels; men kalkindholdet i vort leir er som regel saa litet at der maa brukes uforholdsmæssig store mængder for at faa tilført nok kalk. Paa sine steder kan der skaffes billig avfaldskalk fra forskjellige fabrikker som *karbidaske* fra karbidfabrikkerne og *sulfatkalk* fra cellulosefabrikker. Begge disse kalkformer kan indeholde plantegifte, og bør derfor ligge og luftes ut en tid før bruken. Kalken forekommer her dels som *kulsur* og dels som *læsket* kalk, og flere forsøk har vist at de virker like godt som avfaldskalk.

Ved kjøp av kalk bør der altid fordres *garanti for et bestemt kalkindhold*. Dette angives dels som kalk (CaO), dels som kulsur kalk (CaCO₃), og det maa huskes, at kulsur kalk indeholder bare 56 % kalk (CaO).

Videre har det betydning at kjende egenvegten (hl.vegten) paa kalkningsmidlet. Avfaldskalk og skjælsand har almindelig en hl.vegt

¹⁾ Svenska Mosskulturforeningens Tidsskrift 1912 s. 374.

paa ca. 80 kg.; men hl.vekten paa skjælsand varierer meget, saa det kan hænde at en tyngre vare kan indeholde mer kalk pr. hl. end en lettere med større procentisk indhold. Derfor bør vore kemiske kontrolstationer ved siden av det procentiske indhold ogsaa angi kalkindholdet pr. hl.

Tabel 3. Sammenstilling av indholdet i forskjellige kalkningsmidler.

Kalkningsmiddel	hl. vegt	% vand	% kalk (CaO) i tørstoffet	Kalk (CaO) pr. hl.	Antal hl. pr. 250kg. kalk CaO
A. Gjennemsnittindhold:					
Brændt kalk (handelsvare) . . .	ca. 90	—	70—90	63—81	3,0—4,0
Læsket —	» 60	—	50—70	30—40	6—8
Avfaldskalk	» 80	ca. 10	50—60	40—50	5—6
Skjælsand	» 80	ca. 20	40—45	30—40	6—10
Kalkstensmel	» 90		ca. 50	ca. 5,5	ca. 4,5
B. Enkelte analyser:					
Skjælsand analysert ved Bergens kem. kontrolstation 1912:					
1		11	47,3	30,6	8,2
2		17,9	44,4	44,8	5,5
3		28,0	44,0	32,3	7,7
4		29,0	48,0	31,7	7,9
5		14,8	44,8	41,4	6,0
Skjælsand analysert v. Trondhjems kem. kontrolst. 1912:					
Fra Varø, Nærø			27,94		9,0 ¹⁾
» Storvold, »			37,10		8,5 ¹⁾
» — — — — —			42,57		7,4 ¹⁾
7 prøver »karbidaske« (avfaldskalk) fra karbidfabrikationen analysert ved kontrolstationen i Kristiania 1909					
			50,4—56,5		

Indholdet av kalk (kalciumoxyd CaO) vil for brændt kalk (CaO), læsket kalk (Ca(OH)₂) og kulsur kalk (CaCO₃) i ren tilstand svare til hinanden som henholdsvis 100, 132 og 179 efter vegt. Men kalken fordeles som regel efter *maal*. Derfor gjælder det at finde kalkindholdet pr. hl. Almindelig vil f. eks. avfaldskalk indeholde mer kalk pr. hl. end læsket kalk, skjønt sidstnevnte er procentisk rikere paa kalk. Dette kommer av at den er lettere.

I *tabel 3* har jeg søkt at samle nogen omtrentlige gjennomsnittstal for det procentiske indhold og indholdet av kalk pr. hl. for de viktigste kalkningsemner. I sidste rubrik er regnet ut hvor mange hl. der maa brukes for at faa tilført jorden en middels kalkmængde pr. maal (250

¹⁾ Beregnet efter en hl.vegt av 80 kg. og 20 % vand.

kg.). Her maa dog tilføies, at av skjælsand bør der brukes noget større mængder — op til det dobbelte av hvad tabellen angir. Hvis skjælsanden væsentlig bestaar av større skjæl bør der vistnok brukes endda større mængder.

Vekselvirkning mellem kalk og gjødsel.

MAN har længe været paa det rene med, at kalken ikke kan betragtes som gjødsel i almindelig forstand. Rigtignok er den et nødvendig plantenæringsstof; men det er kun i rigtig kalkfattig jord som mosemyr, at der blir forlitet kalk som plantenæring.

Det er *kalkens indirekte* virkning som er den vigtigste. Jeg skal ikke her gjenta den vel kjendte liste over kalkens mange heldige virkninger; men bare peke paa kalkens forhold til *jordens reaktion*, nemlig dens evne til at ophæve jordens surhet, og gi den alkalisk reaktion, som har saa stor betydning baade for de kemiske omsætninger og bakterielivet i jorden.

Som regel kan man si, at kalken sætter fart i mange av omsætningene i jorden, hvorved der løses ut plantenæringsstoffer — saavel av gjødsel som jord. Derfor er kalken et middel til at pine ut jorden, naar der ikke gjødsles samtidig, og det er den *ensidige* kalkning som er ophavet til ordsproget om, at »kalken gir rike fædre, men fattige sønner«, og at »den virker som svøpen paa en utkjørt hest«. Gjødsler man samtidig med kalkningen vil baade fædrene og sønnerne faa glæde av den, og den vil virke som svøpen paa en uthvilt hest.

Men kalken kan ogsaa hemme virkningen av visse gjødselslag. Dette er tilfælde med tungt opløselig fosforsyre-gjødsel som raafosfat, benmel, dikalciumfosfat og tomasfosfat. Særlig gjælder det de to førstnævnte. Malet raa fosfat viser ikke nævneværdig virkning paa kalkrik eller kalket jord, mens virkningen paa sur jord — særlig paa mosemyr kan være ganske god (op til 60—70 % av fosforsyren i tomasfosfat). Noget lignende gjælder benmelet. Dette kommer av at kalken nøytraliserer syrerne, som har evne til at løse op fosfatet. Tomasfosfat og dikalciumfosfat virker ofte bedre end superfosfat paa sur jord, mens det omvendte som regel er tilfælde paa kalket jord.

Mens der med tomasfosfat tilføres kalk omtrent 2 kg. for hvert kg. fosforsyre, vil gjødning med klorholdige kalisalte medføre utvasking av kalk. Klorkalsium er nemlig let opløselig, hvorfor kalktapet er større ved bruken av raasalte som kainit og karnalit, som indeholder mest klor pr. kg. kali.

P. Wagner angir at pr. 100 kg. kali indeholder 40 % kaligjødning 129 kg. klor. mens kainit indeholder 250 kg. Forutsat at alt klor som findes for hvert 100 kg. kali i kainit (250 kg.) bindes til kalk, kan det føre til utvasking av 200 kg. kalk (CaO). Gjødsles med 10 kg. kali pr. maal i form av kainit — kan der altsaa vaskes ut optil 20 kg. kalk pr. maal. *Baumann* og *Gully* har endda høiere tal. De regner,

at ved gjødsling med 100 kg. kali i kainit medfølger 395 kg. saltsyre og med samme kalimængde i 40 % kaligjødning 124 kg. saltsyre. Til binding herav trænges henholdsvis 303 og 95 kg. kalk.

Selv om man ikke regner med, at al saltsyre blir bundet til kalk, er allikevel kalktapet saa stort, at det maa tages i betragtning ved valg av kaligjødning paa myr, hvor der trænges meget kali og hvor kalkforraadet som regel er litet. Derfor bør 37 % kaligjødning brukes istedenfor kainit — ialfald som vedlikeholdsgjødsling, saa meget mer som førstnævnte i de senere aar har været vel saa billig som kainiten.

Gammelt kjendt er det, at der ikke bør kalkes samtidig med paaføring av naturlig gjødsel, da kalken isaaftald vil drive ut en del av ammoniakken. Det samme kan ogsaa indtræffe ved at kalke samtidig med bruken av svovlsur ammoniak. Tilstedeværelse av tilstrækkelig kalk er dog en betingelse for god virkning av svovlsur ammoniak. Paa sur jord virker den daarlig, da nitrifikationen hemmes i slik jord.

LITTERATUR

NYDYRKNING av myrkonsulent *Lende-Njaa*, Prisbelønnet efter offentlig konkurranse. Utgit av Det Kgl. Selskap for Norges Vels Jordbundsutvalg. 39 sider med 33 billeder. Pris 25 øre. I kommission hos Grøndahl & Søn.

Vi skal senere hen indta enkelte utdrag av denne udmerkede avhandling.

NORGES OFFICIELLE STATISTIK: FABRIKTÆLLINGEN I NORGE 1909, utgit av *Det Statistiske Centralbureau*. VIII Jord- og stenindustri omhandler ogsaa fabrikation av brændtorv og torvstrø. Pris 40 øre. I kommission hos Aschehough & Co.

PROTOKOL DER 72 SITZUNG DER CENTRAL-MOOR-COMMISSION. 350 sider med 2 plancher og 23 billeder.

BONDENS JUL. Utgit av »*Ukeskrift for Landbruk*«. 32 sider med mange billeder. Pris 50 øre. Dette nu saa populære julehefte bør vinde indpas i alle bondehjem.

I kommission hos *P. F. Stensballes bokhandel* er utkommet: K. K. HEJES ALMANAKKER 1915.

1. *Lommealmanak for landmænd og skogbrugere*. 23de aargang. Denne populære lommebok, som snart sagt findes i lommen hos enhver landmand — burde ialfald findes der — indeholder ogsaa iaar en hel del nyt av stor interesse. Pris indb. kr. 2,50.

2. *Lommealmanak for skogbrugere*. Anden aargang av denne foreligger nu i betydelig utvidet utgave. Specielt vil vi gjøre opmerksom paa en række meget instruktive og nyttige pristabeller efter kubikberegning,