

Innhaldet av kali i kalikalk er ikkje svert høgt. I dei aar det er prøvd her har samansetninga vore:

I 1921: 8,43 vatsløyseleg, eller 11,23 % syreløyseleg kali (løyseleg i 4 % saltsyre) + 29,28 % kalk.

I 1922: 13,53 % vatsløyseleg eller 15,27 % syreløyseleg kali + 23,76 % kalk.

I 1923: 12,93 % vatsløyseleg eller 14,13 % syreløyseleg kali + 26,20 % kalk.

Det er ein stigning i innhaldet sidan 1921, og det er ein stor fordel aa faa kaliinnhaldet so høgt som raadleg, og likeso eit konstant innhald. Det noko laage kaliinnhald gjer at fraktutlegga for denne gjødsel, under dei høge frakter som no er, blir store pr. kg. kali, og av den grunn vil største avsetnaden bli omkring produksjonsstaden.

## KOR STERKT BØR GJØDSLAST AARLEG MED FOSFORSYRA OG KALI TIL ENG PAA MYRJORD?

**Resultat av eit 9 aarigt enggjødslingsforsøk ved Det Norske Myrselskaps Forsøksstasjon paa Mæresmyra 1913—1921.**

Av myrkonsulent *Hans Hagerup*.

DET skal her gjerast greide for eit lite forsøk med samanlikning millom ulik sterk mineralgjødsling til eng paa myrjord. Forsøket er utført paa grasmyr som var opdyrka i 1911, bar daa havre, i 1912 grønfor (havre og erter) I 1911 var gjødslinga 60 kg. tomasfosfat + 80 kg. kainit + 10 kg. salpeter, i 1912 30 kg tomasfosfat + 25 kg. 37 pct. kalisalt + 8 kg. chilisalpeter. Feltet vart daa anlagt til eng med fylgjande engfrøblanding pr. maal.

1,5 kg. timotei  
0,75 » engsvingel  
0,75 » hundegras  
0,40 » raudkløver  
0,40 » alsikekløver

3,80 kg. pr. maal.

*Plan for forsøket.*

Forsøksgjødsling pr. maal 1913, 1914 og 1915:

- |      |                       |                      |                         |  |
|------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--|
| o.   | 10 kg. norgesalpeter. |                      |                         |  |
| I.   | 10 kg. —»—            | + 25 kg. tomasfosfat | + 25 kg. kainit.        |  |
| II.  | 10 kg. —»—            | + 25 kg. —»—         | + 75 kg. »              |  |
| III. | 10 kg. —»—            | + 25 kg. —»—         | + 25 kg. 37 % kalisalt. |  |
| IV.  | 10 kg. —»—            | + 50 kg. —»—         | + 75 kg. kainit.        |  |
| V.   | 0 kg. —»—             | + 25 kg. —»—         | + 75 kg. »              |  |

## 1916 og 17.

o. 10 kg. chilesalpeter.

I. 10 «	—»—	+ 20	superfosfat (15 0/0)	+ 8 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> kg.	37 0/0	kalisalt.
II. 10 »	—»—	+ 20	—»—	+ 25	»	—»—
III. 10 »	—»—	+ 20	—»—	+ 8 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	»	—»—
IV. 10 »	—»—	+ 40	—»—	+ 25	»	—»—
V. 0 »	—»—	+ 20	—»—	+ 25	»	—»—

I 1918—19—20 og 21 er der over heile feltet gjødsla med 20 kg. norgesalpeter pr. maal.

Rutestorleik: 33 m<sup>2</sup> anleggsrute, 25 m<sup>2</sup> hausterute, og 3 parallellrutor.

Som det av ovanstaaende plan vil gaa fram, vert her samanlikna 2 kalimengder (25 og 75 kg. kainit eller kalisalt), til same mengd fosforsyra, og 2 fosforsyremengder (25 og 50 kg. tomasfosfat ell. 20 og 40 kg. superfosfat) til same kalimengd. Til desse mengderne er gjeve 10 kg. salpeter. I 1913—15 er og samanlikna kainit og kalisalt. I 1916 og 17 er bruka superfosfat i staden for tomasfosfat og 37 0/0 kalisalt i staden for kainit, (same mengd K<sub>2</sub>O som bruka i kainit); det skal merkast, at for gjødsling III er kalimengda i 1916—17 nedsett til tredjeparten fraa dei tri aara fyreaat (same kalimengd som gjødsling I har havt alle aar). For aa prøve kvelstoffverknaden er medteke eit led utan kvelstoff (V). Gjødsling o. med 10 kg. salpeter og utan mineralgjødsling er medteke for aa sjaa etterverknaden av gjødslinga aara fyreaat. All mineralgjødsling er utsaadd straks snøen er gaat, som regel i slutten av april md. Salpetergjødsla er utsaadd naar enga grønskast.

Tab. 1. *Nedbør etter maalingar paa Steinkjer 1913—1918*  
*Nedbør » —»— » Levanger 1919—1921*

Maanad	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	Medel for 9 aar	Normal nedbør
	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m		
April . . .	33	66,2	60,5	31	26	6	72	28	40	43,6	35
Mai . . . . .	37	47,5	45,5	60	55	41	20	58	120	53,8	38
Juni . . . . .	29,3	35,8	42,9	55	81	114	124	79	96,5	73,0	43
Juli . . . . .	64,9	44,5	93,9	144	65	46	30	88	96,7	74,8	61
August . . . .	65,0	65,8	116,6	75	56	98	107	52	108,8	82,7	78
September . .	29,9	113,1	41,8	86	170	82	163	38	119,5	93,7	78
April—Sept.	259,1	372,9	401,2	451	453	387	516	343	581,5	421,7	333
Mai—juli . .	131,2	127,8	182,3	259	201	201	174	225	313,2	201,6	142

I tab. 1 er fremstilt nedbøren i dei aar forsøka har gaat. For dei 5 fyrste aar er nedbørtala etter maalingar paa Steinkjer, for dei 4

sisste etter maalingar paa Levanger. Der er medteke nedbøren for 6 mdr. april—sept; men størst interesse har nedbøren i mdr.ne mai—juli, i sjølve veksttida for engplantarne. I alle desse aar har det i vekstmaanaderne vore jamt rikeleg med nedbør; i dei 2 fyrste aar (1913—14) har nedbøren vore knapt normal i mai—juli, men er jamt fordelt utover sumaren. Alle dei andre aar har havt over normalt med nedbør. Størst nedbør i mai—juli har det vore i 1916 og 1921 med 259 og 313,2 m/m; normal nedbør er 142 m/m.

Resultatet av forsøket er framstilt i tab. 2. Her er dei 5 fyrste aar, daa det er gjødsla kvart aar, og dei 4 sisste, daa etterverknaden er prøvd. samandrege kvar for seg, og utrekna medeltal for dei aar. Tilslut er samandrege for alle aar og utrekna medeltal.

Ved aa lesa resultatene fra dette forsøket maa ein merke seg at i 1911 var det grunn gjødsla med 60 kg tomasfosfat og 80 kg. kainit, og i 1912 gjeve 30 kg. tomasfosfat + 25 kg. 37 % kalisalt; av denne gjødsling maa ein kunne vente seg noko etterverknad i 1913, daa forsøket vart anlagt, og seinare ogso, serleg av fosforsyra men og av kali daa myrjorda sitt innhald enndaa ikkje er bruka so mykje av. Etter gjødsling med 10 kg. salpeter (o) ser vi at i 1913 og 1914 har vorte høge avlingar, 626 og 741 kg. høy pr. maal, seinare tek avlingarne jamt av. Etterverknaden av den mineralgjødsling som er tilført i 1911 og 12 har vore stor, og som vi seinare skal sjaa er det kali som det skortar paa, etterkvart som avlingen minkar.

#### *Den direkte verknad av gjødsla.*

25 kg. tomasfosfat og 25 kg. kainit (3,75 kg.  $P_2O_5$ , 3,1 kg.  $K_2O$ ) har ikkje gjeve stor avlingsauk dei tri fyrste aar, berre 22, 51 og 40 kg. høy; i 1916 og 17 vert skilnaden noko større. Og etter gjødsling II, der kainitmengda er auka til 75 kg. kainit (9,3 kg.  $K_2O$ ) har avlinga halde seg litt lægre enn der det er gjeve 25 kg. kainit aarleg; undanteke her er aaret 1917, daa avlingen etter 9,3 kg. kali er høgere (58 kg.) enn etter 3,1 kg. kali.

I gjødsling III er gjeve same kalimengd i 37 % kalisalt som i 75 kg. kainit (9,3). Kalisaltet har gjeve litt større avling i 1915, noko lægre i 1913 enn kainit. For 1916 og 17 er kalimengda for denne gjødsling nedsett til 3,1 kg. men avlingen held seg paa høgden med II desse aar og.

I medelavling for desse 5 gjødslingsaar har den ulike kaligjødsling gjeve.

25 kg. tomasfosfat. 10 kg. salpeter.	Utan kali og fosforsyra	556 kg. høy.	
	{ 25 kg. kainit (ell 3,1 kg. $K_2O$ )	625 kg. høy	69 kg. i meiravl.
	{ 75 » » ( 9,3 » $K_2O$ )	619 » »	63 » —»—
	{ 25 kg. 37 % kalisalt i 1913—15 } { 8 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> » —»— i 1916—17 }	638 » »	82 » —»—

Den mindste kalimengda staar best i desse aar.

For fosforsyra sitt vedkomande so har ikkje 50 kg. tomasfosfat (40 kg. superf.) gjeve større avling enn 25 kg. (20 kg. s.) som aarleg gjødsling.

Tab. 2. Avlingstal for dei ymse aar og gjødslingar.

Gjødslings- merke	Kgr. høy pr. maal i:						Medelavling kg.	Sum kg. 1913—17	Medelavling kg.	Etterverknad av gjødsling i 1913—17. Kg. høy pr. maal i:					Sum etter- verknad: kg.	Medelavling kg.	Sum kg. 1913—21	Medelavling kg.														
	1913	1914	1915	1916	1917	1918				1919	1920	1921	1918	1919					1920	1921	1918	1919	1920	1921								
																									27/1	4/8	21/1	30/1	30/1	8/1	7/1	
0	626	741	562	403	448	556	2780	556	356	255	138	235	984	246	3764	418																
I	648	792	602	485	597	625	3124	625	589	426	220	352	1587	397	4711	523																
II	630	767	582	463	655	619	3097	619	760	605	341	451	2157	539	5254	584																
III	599	772	638	537	644	638	3190	638	645	506	263	450	1864	466	5054	562																
IV	609	762	509	439	633	590	2952	590	814	554	392	488	2248	562	5200	578																
V	476	698	529	410	595	524	2618	524	802	584	351	430	2167	542	4785	532																
Haustedato		27/1	4/8	21/1	30/1				30/1	23/1	8/1	7/1																				
	Utslag for mineralgjødslinga:																															
I	+	22	+	51	+	40	+	82	+	149	+	344	+	69	+	233	+	171	+	82	+	117	+	603	+	151	+	947	+	105		
II	+	4	+	26	+	20	+	60	+	207	+	317	+	63	+	404	+	350	+	203	+	216	+	216	+	1173	+	293	+	1490	+	166
III	÷	27	+	31	+	76	+	134	+	196	+	410	+	82	+	289	+	251	+	125	+	215	+	215	+	880	+	220	+	1430	+	144
IV	÷	17	+	21	÷	37	+	36	+	185	+	172	+	34	+	458	+	299	+	254	+	253	+	253	+	1264	+	316	+	1436	+	160
V	÷	150	÷	43	÷	67	+	7	+	77	÷	196	÷	39	+	446	+	329	+	213	+	195	+	195	+	1183	+	296	+	1021	+	114

(Gj. II) 25 kg tomasfosfat har gjeve 619 kg. høy pr. maal pr. aar.  
 (» IV) 50 » —»— » » 590 » » —»— »

At den største fosfatmengda har gjeve noko mindre avling, er unaturleg, og maa vel tilskrivast forsøksfeil.

Gjødsling V er utan salpeter, men elles likt med II (25 kg. tomasf. + 75 kg. kainit). Her vil ein finne at utslaget for kvelstoff er stort i alle aar.

	Sum avling 1913—17:	Pr. aar:
Gj. V Utan kvelstoff . . . . .	2 618 kg. høy	524 kg.
» II 10 kg. salpeter . . . . .	3 097 » »	619 »

Meiravl med salpeter 479 kg. høy 95 kg.

*Paa slik nydyrka myr som dette her gjeld vilde sikkert ei større kvelstoffgjødsling ha auka avlingen endaa meir, og derved faatt større utslag for mineralgjødslinga.*

Av det som her er framhalde ser ein at det har vore lite utslag for mineralgjødsla dei 2—3 fyrste aar av forsøket, det har ikkje lønt seg aa tilføra noko kali- og fosforsyra i dette forsøk det fyrste aar. Grunnen til dette er vel for ein del at etterverknaden fraa gjødslinga 1911 og 12 er sterk.

25 kg. kainit (3,1 kg. K<sub>2</sub>O) har vist seg aa halde avkastnaden bra oppe desse 5 aar, 75 kg. kainit har ikkje auka avlingen noko. Mot slutten av denne 5 aars perioden, serleg siste aaret, har den større kalimengda gjeve større avling enn den mindre, og *det skulde tyda paa at 25 kg. kainit ikkje greider aa vedlikehalda nokon høg avkastnad av eng, men i dei fyrste aar er det tæra paa det kali som fanst i jorda fraa fyrr.* Det prosentiske innhald av kali i avlingen etter mindste kalimengda, tyder og paa, at kalitilgangen med aara er vorten for knap. (Sjaa seinare).

Ein annan grunn for at utslaget for den tilførte mineralgjødsling er so lita er sikkert at det er *tilført for litet kvelstoff.* Berre 10 kg. salpeter har gjeve den største avlingsauk i desse 5 aar — 95 kg. høy; *ei sterkare kvelstoffgjødsling vilde tvillaust ha gjeve høgare avkastnad og ein hadde faat betre utnytning av dei tilførte mengder mineralgjødsling.* Det beste forhold millom dei ymse gjødslingslag har ikkje vore tilstades. At kvelstoffgjødslinga har vore vel lita i dei 5 aar, viser seg og ved aa sjaa paa resultatet av:

*Etterverknaden av den tilførte mineralgjødsling.* I dei 4 etterverknadsaar (1918—1921) er der kvart aar gjødsla med 20 kg. norgesalpeter. Fyrste etterverknadsaaret — 1918 — har for dei fleste gjødslingar gjeve større avling enn medelavlingen etter aarleg gjødsling, — 814 og 802 kg. høy for gjødsling IV og V. Det kann vera at i 1918 var vertilhøva serleg gunstige i veksttida; men etter storleikén av avlingarne for 1918, so tyder det nærmast paa at kvelstofftilførsla daa har vora *for lita* for aa faa den mest fulkomne utnytning av mineralgjødsla. Plantebestandet har vore vesentlig timotei, kløver litet eller inkje av. Etter 1918 gaar avlingarne jamt nedover.

Størst etterverknad har det vore etter gjødsling IV, med dei største aarlege gjødslingsmengder. I dei 4 etterverknadsaar er det produsera 2248

kg. eller 562 kg. høy pr. maal pr. aar, det er ikkje so langt undan medelavkastnaden for 5 aaret med aarleg gjødsling — 590 kg. Gjødsling II og V staar so og segja likt i etterverknad. Dei er i gjødslingaara gjødsla likt med mineralgjødsel (25 kg. tomasf. eller 20 kg. superfosfat og 75 kg. kainit eller 25 kg. kalisalt), men V fikk i gjødslingaara ikkje kvelstoff. Desse gjødslingar kjem ikkje so langt etter IV, II har 539 og V 542 kg. høy pr. maal i medelavling.

Gjødsling III har gjeve 466 kg. høy i medelavling i etterverknadsaara; gjødslinga her er omlag den same som for II og IV, med den skilnad at kalimengda for 1916 og 17 er nedsett til  $8\frac{1}{3}$  kg. kalisalt 37 %. Denne nedsetjing viser seg tydeleg i etterverknaden. For gjødsling I, med dei minste mengder mineralgjødsel i gjødslingaara, fær ein og den minste etterverknad med 397 kg. høy pr. maal. Og for o, der berre kvelstoffgjødsling er bruka i alle 9 aar har avlingen vore i alt 3 764 kg. eller pr. maal 418 kg. høy, som er produsera paa den mineralgjødsel som er tilført i 1911 og 1912, og den kali som fannst i myra aprindeleg. Ved aa sjaa paa avlingen sit innhald av askedele — tab. 4 — vil ein finne at det er *kaltet* som i fyrste rekke er aarsak til at tvlingarne gaar ned; kaliinnhaldet har gaat ned medan fosforsyrept. oeller har gaat op.

#### Botanisk analyse.

I aara 1915—1921 er det utført botanisk analyse av avlingen for alle gjødslingar, dei 2 fyrste aar manglar slik analyse, den vilde ha mest interesse for kløverens vedkomande. Resultatet av den botaniske analyse er framstilt i tab. 3.

Tab. 3. *Botanisk analyse av felt II 1915—1921.*

Gjødslingsmerke	Aar	Timotei	Engsvingel	Engræve- hale	Kløver	Engrap	Markrap	Raudsvingel	Hvein	Andre planter
o. 10 kg. salpeter . . . . .	1914	92	3	—	1	—	—	—	—	4
	1915	97	3	—	—	—	—	—	—	—
	1917	91	—	—	0,5	—	4,5	—	3	1
	1918	93	3	—	—	1	—	—	3	—
	1919	41	—	6	—	20	18	10	5	—
	1920	35	—	12	—	18	—	16	17	—
	1921	15	—	47	—	28	—	10	—	—
Medeltal . . . . .		66,2	1,2	9	0,2	9,4	3,2	5	5	0,7
I 10 kg. salpeter . . . . . 25 » tomasfosfat . . . . . 25 » kainit . . . . .	1915	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	91	2	—	0,6	—	6	—	—	—
	1918	98	—	—	—	1	—	—	—	—
	1919	27	—	—	—	28	35	—	—	—
	1920	30	—	28	—	20	—	15	7	—
	1921	34	—	38	—	25	—	—	—	3
Medeltal . . . . .		63,2	0,2	11	0,1	12,5	7,0	2,5	1,5	0,5

Gjødslingsmerke	Aar	Timotei	Engsvingel	Enggræve- hale	Kløver	Engrap	Markrap	Raudsvingel	Hvein	Andre plentar
II 10 kg. salpeter . . . . . 25 » tomasfosfat . . . . . 75 » kainit . . . . .	1915	98	I	—	I	—	—	—	—	—
	1917	94	2	—	—	—	I	—	2	I
	1918	97	—	—	—	—	3	—	—	—
	1919	85	0,5	7,5	—	7	—	—	—	—
	1920	52	—	11,0	—	25	12	—	—	—
	1921	24	—	55,0	—	19	—	—	—	2
Medeltal . . . . .		75	0,6	12,3	0,2	8,5	2,8	—	0,3	0,3
III 10 kg. salpeter . . . . . 25 » tomasfosfat . . . . . 25 » 37 % kalisalt . . . . .	1915	90	I	—	8	—	—	—	—	I
	1917	95	2	—	—	—	—	—	3	—
	1918	98	—	—	—	—	—	—	2	—
	1919	51	—	26	—	10	7,5	—	5,5	—
	1920	29	—	61	—	9	—	—	I	—
	1921	23	—	64	—	11	—	—	—	2
Medeltal . . . . .		64,3	0,5	25	1,2	5	1,3	—	2,0	0,5
IV 10 kg. salpeter . . . . . 50 » tomasfosfat . . . . . 75 » kainit . . . . .	1915	88	3	—	9	—	—	—	—	—
	1917	93	I	—	I	—	I	—	4	—
	1918	97	—	—	—	—	—	—	3	—
	1919	93	—	5,5	—	0,5	—	—	I	—
	1920	17	—	62	—	21	—	—	—	—
	1921	22	—	45	—	29	—	2	—	2
Medeltal . . . . .		68,4	0,7	18,8	1,6	8,4	0,2	0,3	1,3	0,3
V 25 kg. tomasfosfat . . . . . 75 » kainit . . . . .	1915	79	13	—	7	—	—	—	—	I
	1917	91	2	—	6	—	10	—	I	—
	1919	79	—	19	—	2	—	—	—	—
	1920	70	—	9	—	21	—	—	—	—
	1921	28	—	42	—	29	—	—	I	—
Medeltal . . . . .		69,4	3	12	2,6	10,4	2	—	0,4	0,2

*Timoteien* har vore den herskande planteart i mest alle aar. Tar vi med dei 2 fyrste aar, som sikkert har havt mest av timotei, har denne plante vore dominerande dei 6 fyrste aar og delvis det 7de aaret og. Nokon større skilnad for dei enkelte gjødslingar er det ikkje for dei 6 fyrste aar, men for dei 3 siste er timotei pct. noko mindre for gjødslingane 0 og I.

Av andre saadde planteartar er der ingen som har gjort seg nemnande gjeldande i dei aar som er utført botanisk analyse for. *Kløver* og *engsvingel* utgjør berre nokre faa procent i avlingen etter dei enkelte gjødslingar. For gjødsling 0 er det analyse for aaret 1914, men heller ikkje i dette aaret (2dre engaaret) har kløveren slege til.

Fraa 1919 tek planteartar som ikkje er isaadde til aa gjera seg gjeldande. Serleg er det *engrævehale* og *engrap* som daa vert dei dominerande.

Paa dei rutor som ikkje har faat noko mineralgjødssel i forsøksaara, tek ogso *hvein* (*agrostis*) til aa koma inn, likeso raudsvingel.

### Innhaldet av aske og plantenæringsemne (N-K<sub>2</sub>O og P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) i avlingen etter dei ymse gjøslingar.

Analyserne er utført paa timotei, med undantak av 1920 daa det var ein blanding av *timotei*, *engrap* og *engrævehale* for samtlige gjødslingar. Analyserne er utført ved *statens kjemiske kontrolstasjon i Trondheim* dei fleste aar, for 1920 ved *statens kjemiske kontrolstasjon i Kristiania*. Resultatet av analyserne er framstilt i tab. 4., omrekna paa 15 pct. vatn. Det er analyser for 6 aar, 3 gjødslingsaar og 3 etterverknadsaar.

Det som serleg skulde ha interesse er innhaldet av *kali* og *fosforsyra* etter dei ymse gjødslingar. Etter gjødsling med 10 kg. salpeter vil ein finne at *kaliinnhaldet* tek fort av. For 1913 manglar analyse, men for 1914 er *kaliinnhaldet* 1,49 pct. Avlingen for dette aar er 741 kg. som maa segjas aa vera høg. Gjødsling berre med salpeter har i dette tilfelle lønt seg godt, etterverknaden av gjødsla som er gjeve i 1911 og 1912 er god. Dei seinare aar tek *kaliinnhaldet* jamt av, likeeins avlingen. I 1920, 8. aaret etter at det er gjeve kali, er innhaldet 0,67 pct. og avlingen 138 kg.

Innhaldet av *fosforsyra* har ikkje gaatt ned noko. I 1914 er innhaldet 0,25 pct., dei seinare aar tek avlingen av, men det prosentiske innhald av fosforsyra stig heller, i 1920 er det 0,68 pct. noko som er unaturleg høgt; analyserne fraa dei andre aar syner og at fosforsyreinnhaldet er høgt, men avlingen er laag.

#### *Innhaldet etter aarleg gjødsling.*

For gjødslingarne I, II og III, er skilnaden den at I har faat 3,1 kg. kali kvart aar til og med 1917, II 9,3 kali og III 9,3 kg. kali til 1915, i 1916 1917 — 3,1 kg. kali.

For I, som i 1914 gav den største avling 792 kg. høy, er innhaldet 1,70 pct. kali, i 1917 er innhaldet 0,87 pct. og avling 597 kg. omlag 200 kg. mindre høy enn i 1914.

For II og III er *kaliinnhaldet* i 1914, 2,07 pct. men avlingen er litt lægre enn for I. Her er eit døme paa luksusforbruk av kali, avlingen har ikkje auka noko med det større innhald av K<sub>2</sub>O.

Gjødsling	I	for	1914,	792	kg. høy,	innhald	1,70	pct. kali.
»	II	»	»	767	»	—»—	2,07	» »
»	III	»	»	772	»	—»—	2,06	» »

Gjødsling II har i 1917 gjeve 655 kg. høy med *kaliinnhald* av 1,43 pct. Daa har det ikkje vore luksusbruk av kali. For III gaar *kaliinnhaldet* ned i 1916 og 17 (1,75 og 1,38 %), som rimeleg er, daa *kali*gjødsla er avknapa til 1/8; men avlingen held seg like høg.



Felt II Tab. 4. *Analysér over innhaldet av aske, N, K<sub>2</sub>O og P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>*

Aar	O				I				II			
	10 kg. norske salpeter				10 kg. salpeter 25 » tomasfosfat 25 » kainit				10 kg. salpeter 25 » tomasfosfat 75 » kainit			
	Aske	Kvelstoff	Fosforsyra	Kali	Aske	Kvelstoff	Fosforsyra	Kali	Aske	Kvelstoff	Fosforsyra	Kali
1914 . . . . .	3,71	0,92	0,25	1,49	4,32	0,94	0,39	1,70	4,58	0,96	0,37	2,07
1916 . . . . .	3,87	1,24	0,36	1,04	—	—	—	—	—	—	—	—
1917 . . . . .	3,17	1,96	0,35	0,68	3,22	1,17	0,36	0,87	3,70	1,09	0,33	1,43
Medeltal 1914—17	3,58	1,37	0,32	1,07	3,77	1,06	0,38	1,28	4,14	1,03	0,35	1,75
Etterverknad: Aarleg gjødsla												
1918 . . . . .	3,80	1,25	0,25	1,09	3,80	1,52	0,32	0,79	—	—	—	—
1919 . . . . .	3,81	2,01	0,50	0,60	4,22	2,01	0,54	0,53	3,28	1,48	0,30	0,82
1920 . . . . .	4,74	2,38	0,68	0,63	4,33	2,16	0,47	0,64	3,70	2,15	0,50	0,79
1918—1920	4,12	1,88	0,47	0,77	4,11	1,89	0,45	0,65	3,49	1,81	0,40	0,81

Naar det for aaret 1914 kann sporast eit luksusbruk av kali for II og III (og likeeins for IV), so er den næraste grunn, at det har vore for mykje kali tilgjengeleg for plantarne; men i dette tilfelle er det ogso ein medverkande aarsak at kvelstoffgjødslinga har vore for lita, slik at ein har ikkje faat den bedst mogelege utnytting av mineralgjødsla. Ei sterkare kvelstoffgjødsling vilde sannsynleg ha auka avlingen noko, og senka kalipct.

*Fosforsyreinnhaldet* er ganske likt for desse gjødslingar, som rimeleg er daa same mengd er tilført til alle for kvart aar; innhaldet er 0,35—0,39 pct. gjennomsnitt.

Gjødsling IV med dobbelt so mykje fosforsyra som II men elles likt, viser ikkje nokon større skilnad i innhaldet fraa II. 1917 viser litt høgre fosforsyra for IV enn II, utan at avlingen er vorten større.

Gjødsling IV 1917 633 kg. høy innhald 0,42 pct. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

—»— II » 655 » —»— 0,33 —»—

Gjødsling V mangler salpeter, elles som II. Det er fyrr nemt, har salpeteren auka avlingen i desse 5 aar med 95 kg. høy i gjennomsnitt. (Gjødsling II og V.) Innhaldet i avlingen av fosforsyra og kali etter gjødsling V er fullt tilstrekkeleg til aa gje ein større avling enn som gjort; *men manglen paa kvelstoff har her nedsett avlingen.*

*Kvelstoffinnhaldet* er omlag likt for gjødslingane I, II, III og IV i 1914 og 1916, fraa 0,92 pct. til 0,96 pct. i 1914 og 1,24 til 1,28 pct.

i avlingarne etter dei ulike gjødslingar.

III 10 kg. salpeter 25 » kalisalt 37% 25 » tomasfosfat				IV 10 kg. salpeter 50 » tomasfosfat 75 » kainit				V 25 » tomasfosfat 75 » kainit				Merknad
Aske	Kvelstoff	Fosforsyra	Kali	Aske	Kvelstoff	Fosforsyra	Kali	Aske	Kvelstoff	Fosforsyra	Kali	
4,45	0,94	0,35	2,07	4,52	0,93	0,37	2,07	4,34	0,87	0,35	1,84	
4,09	1,28	0,40	1,75	—	—	—	—	3,93	0,87	0,39	1,68	
3,71	1,24	0,36	1,38	3,87	1,02	0,42	1,59	4,24	1,40	0,45	1,52	
4,08	1,15	0,37	1,73	4,10	0,97	0,39	1,83	4,17	1,05	0,39	1,68	
med 20 kg. salpeter.												
3,64	1,39	0,31	1,21	3,76	1,33	0,25	1,51	3,99	1,43	0,25	0,58	
3,22	1,49	0,26	0,67	3,52	1,32	0,44	0,64	3,40	1,46	0,35	0,93	
3,49	2,04	0,46	0,64	3,93	1,65	0,48	0,99	3,36	2,15	0,55	0,87	
3,45	1,64	0,34	0,84	3,74	1,44	0,39	1,05	3,58	1,68	0,38	0,79	

I 1916 og 1917 er bruka superfosfat i staden for tomasfosfat, 40 kg. for IV og 20 kg. for dei andre. Istaden for kainit er for dei same aar bruka same kalimengd i 37% kalisalt, for gjødsling III er kalimengda nedsett til 8 1/8 kg. kalisalt.

i 1916; men gjødsling V, utan salpeter, syner desse aar noko mindre innhald. For 1917 er innhaldet noko ujamnare. Ein vil og finne at kvelstoffinnhaldet i avlingen stig utetter aara, og dette maa for ein del tilskrivast den betra moldingsgrad myra etterkvart har faatt.

*Innhaldet av planteneringsemne i etterverknadsaara.*

I desse aar er berre gjødsla med norgesalpeter.

Avlingen 1ste etterverknadsaaret, 1918, er høgre for dei fleste gjødslingar enn noko aar før, undantak er 0 og I. Dette peikar og i den leid at kvelstoffgjødslinga har vore for snau i gjødslingsaara, men trass aukinga i avling har ikkje fosforsyre- og kalipct. vorte høgre. For dette aaret stiller avling og fosforsyre og kaliinnhald seg slik:

Gjødsling:	kg. pr. maal.	Fosforsyra	Kali.
0.	356	0,25 %	1,09 %
I.	589	0,32 %	0,79 %
III.	645	0,31 %	1,21 %
IV.	814	0,25 %	1,51 %
V.	802	0,25 %	(0,58) %

Største avlingen, gjødsling IV, har eit fosforsyreinnhald av 0,25 pct. og eit kaliinnhald av 1,51 pct. Det laage kaliinnhald for V er unormalt.

For dei seinare aar vil ein finne at fosforsyreinnhaldet stig mykje over det normale innhald av dette stoff, men avlingarne gaar ned. Kalipct. tek jamt av for alle gjødslingar. *Kaliet har set grensa for avlingsstorleiken, det er fortast kome i minimum, daa plantarne treng meir av det.* Etter analyserne fraa etterverknadsaara syner det seg at det har vorte luksusbbruk av fosforsyra ved mangel paa kali.

Det prosentiske innhald av kvelstoff har og stige ettersom avlingen minker i etterverknadsaara. For ein del kann dette skrive seg fraa betre molding av myra, men og for ein del same aarsak som nemt ovanfor, om fosforsyrepect.s stigning naar kaliet manglar.

*Kor mykje er tilført og bortført av fosforsyra og kali?*

I tab. 5 er gjeve et oversyn over kor mykje der er tilført og bortført av fosforsyra og kali.

Dette gjeld for 3 gjødslingsaar — 1914, 1916 og 1917 — og 1ste etterverknadsaaret — 1918; dette aar er medteke daa det var omtrent full avling for dei fleste gjødslingar. Aaret 1916 manglar anaylser for I, II og IV; men det er rekna med medeltalet og det skulde vera nokonlunde rett.

Gjødsling 0 har vore ei *utprega rovdrift*. Ingenting er i desse aar tilført av fosforsyra og kali, berre 10 kg. salpeter; men det er bortført 5,76 kg. fosforsyra og 22,19 kg. kali pr. maal (i 1911 og 1912 er gjødsla med fosforsyra og kali). Ei slik gjødsling — berre med salpeter — fører til *utpining* av jorda, og myrjorda taaler ikkje slik drift, avlingarne vil fort minka.

I gjødslingsaara vil ein for *fosforsyra* finne, at det er tilstrekkeleg kvart aar. Sjølvom det eine etterverknadsaaret er medteke, er det endaa ikkje opbruka alt som er tilført. Med den mindste fosforsyramengda er tilført i 3 aar 10,95 kg. fosforsyra og bortført med avlingen i 4 aar fraa 8,32 til 9,17 kg. fosforsyra pr. maal. For største mengda fosforsyra — gjødsling IV — er knapt halvparten brukt av det som er tilført.

For *kaliet* stiller det seg onnorleis. Etter gjødsling I — 25 kg. kainit — har det vorte stort underskot med kali kvart aar. Der er i 3 aar tilført 9,36 kg. kali pr. maal og bortført i 4 aar 31,48. Naar avlingen har halde seg so godt oppe er grunnen den at skilnaden er dekt av det som oprindeleg var i jorda. Den tilførte kalimengd vil i lengda verta for lita.

Med gjødsling II er tilført 75 kg. kainit (9,36 kg. kali) kvart gjødslingsaar.

Denne kalimengd har og vore i mindste laget til aa dekkja det som avlingen har ført bort, sjølv om etterverknadsaaret ikkje vert medteke. Som fyrr nemt har det vore luksusbbruk av kali for gjødsling II (likeso III og IV), i 1914 so det av den grunn er ført bort meire enn som trengs for avlingsstorleiken; men det viser seg og at den tilførte kalimengd har vore for lita, der er bortført 15,88 kali pr. maal og skilnaden er teke av jorda sitt forraad.

Tabel 5. Oversyn over tilført og bortført fosforsyra og kali i aara 1914, 1916, 1917 og 1918.

Gjødsling	Tilført fosforsyra				Bortført fosforsyra				Tilført kali				Bortført kali					
	1914	1916	1917	1918	1914	1916	1917	1918	1914	1916	1917	1918	1914	1916	1917	1918	Sum	
	Sum							Sum				Sum						
0 . . . . .	0	0	0	0	1,85	1,45	1,57	0,89	5,76	0	0	0	0	11,07	4,19	3,05	3,88	22,19
I . . . . .	3,75	3,60	3,60	0	3,09	1,84	2,15	1,47	8,55	3,12	3,12	3,12	0	13,46	6,21	5,19	6,62	31,48
II . . . . .	3,75	3,60	3,60	0	2,84	1,62	2,16	—	6,62*	9,36	9,36	9,36	0	15,88	8,10	9,37	—	33,35*
III . . . . .	3,75	3,60	3,60	0	2,70	2,15	2,32	2,00	9,17	9,36	3,12	3,12	0	15,90	9,40	8,89	7,80	41,99
IV . . . . .	7,50	7,20	7,20	0	2,82	1,71	2,66	2,04	9,23	9,36	9,36	9,36	0	15,77	8,03	10,06	12,29	46,15
V . . . . .	3,75	3,60	3,60	0	2,44	1,60	2,27	2,01	8,32	9,36	9,36	9,36	0	12,84	6,89	7,68	4,65	32,06

\* Berre for 3 aar.

For dei andre gjødslingar, der eit etterverknadsaar er medteke, er det samla set stort underskot paa kali; det er difor rimeleg at avling og kalipct. søkk dei seinare etterverknadsaar.

For kvelstoffet er ikkje i tabellen utført noko statikutrekning. For aa halda seg til dei aar det er gjødsla med 10 kg. salpeter er gjennomsnittsinnhaldet 1,12 pct. kvelstoff. i avlingarne. 100 kg. høy har ført bort 1,12 kg. kvelstoff eller 8,6 kg. salpeter (13 pct.); størsteparten av kvelstoffet er teke av myrjorda sitt forraad.

For myrgjødslinga har det stort verd aa faa paalitelege medetal over innhaldet av fosforsyra og kali i plantarne. Desse medetal bør mest mogeleg fastsetjast etter korleis gjødslinga har lønt seg, storleiken av avlingen (maximalavling) og at der ikkje har vore luksusbbruk av plantenæring.

#### *Korleis har mineralgjødslinga lønt seg?*

Det er mange aarsakar som innverkar paa lønsomheita og desse skal ikkje her omtalast. Den utrekninga som er utført i tab. 6 skulde nærmast visa korleis lønsamheita for dei ymse gjødslingsstyrker har endra seg med aara.

I tabellen er rekna med kunstgjødselfrisane for 1924 (utan frakt) og ein høypris av 10 øre pr. kg. Det er rekna med det utslag som mineralgjødsla har gjeve, daa salpetergjødslinga er eins for alle gjødslingar, undanteke V, som manglar salpeter.

I 1913 har ikkje mineralgjødslinga lønt seg, berre salpetergjødsling har stillt seg mest gunstig økonomisk etter desse prisar. For dei andre aar vil ein finne at lønsomheita stig med aara. Grunnen til dette er den, som og før er omtala, at avlingarne har ført bort meire mineralgjødselemne enn som er tilført med gjødsla (dette gjeld kaliet), slik at plantarne har maatta teke underskotet paa kali av det som oprindelig var i jorda; men etterkvart som jorda vert fatigare paa kali, vert utslaget for dei største kalimengder betre og betre, so dei kjem til aa løna seg best, soleis staa II og III bedst i 1917.

*Samla set* vil ein for dei 5 aar finne at der det er svakast gjødsla, har det lønt seg best, dette gjeld baade for fosforsyra og kaliet. Fosforsyra er alle aar tilført i overskot, ogso med den mindste mengda. Dei sterkare gjødslingar har gjeve tap.

Største tapet har V gjeve, *der salpeter manglar*. Det er før peika paa at kvelstoffet har gjeve størst utslag i dette forsøket (Sam.lgn. II og V). 10 kg. salpeter har gjeve ein meiravling paa 95 kg. høy pr. maal pr. aar. Reknar vi med same høypris og ein salpeterpris av 34,50 kr. pr. 100 kg. vert fylgjande overskot pr. maal og pr. aar:

Høyverd	95 kg. à 0,10 øre kr.	9,50
10 kg. salpeter		» 3,45

Overskot kr. 6,05 eller *kr. 30,25* for alle 5 gjødslingsaar.

Det viser seg soleis at 10 kg. salpeter har lønt seg best i desse 5 aar, og betre i dei fyrste enn siste aar; og det er sannsynleg at eit

Tab. 6. Lønsomhetsutredning for dei ymse gjødslingar.

Aar	1913			1914			1915			1916			1917			1913-17		Sum overskot for alle aar
	Gjødsel-kostnad	Meiravlin-gens verd	Overskot ÷	Gjødsel-kostnad	Meiravlin-gens verd	Overskot ÷	Gjødsel-kostnad	Meiravlin-gens verd	Overskot ÷	Gjødsel-kostnad	Meiravlin-gens verd	Overskot ÷	Gjødsel-kostnad	Meiravlin-gens verd	Overskot ÷	Overskot pr. maal	Kr.	
I . . . . .	3,95	2,20 ÷	1,75	3,95	5,10 ÷	1,16	3,95	4,00 ÷	0,05	3,95	8,20 ÷	4,25	3,95	14,90 ÷	10,95	14,66	53,40	68,06
II . . . . .	7,20	0,40 ÷	6,80	7,20	2,60 ÷	4,60	7,20	2,00 ÷	5,20	7,20	6,00 ÷	1,20	7,20	20,70 ÷	13,50	4,30	110,40	106,10
III . . . . .	7,20 ÷	2,70 ÷	9,90	7,20	3,10 ÷	4,10	7,20	7,60 ÷	0,40	3,95	13,40 ÷	9,45	3,95	19,60 ÷	15,65	11,10	81,10	92,20
IV . . . . .	9,52 ÷	1,70 ÷	11,22	9,52	2,10 ÷	7,42	9,52	3,70 ÷	13,22	9,52	3,60 ÷	5,92	9,52	18,50 ÷	8,98	28,80	119,50	90,70
V . . . . .	7,20 ÷	15,00 ÷	22,20	7,20 ÷	4,30 ÷	11,50	7,20	6,70 ÷	13,90	7,20	0,70 ÷	6,50	7,20	5,70 ÷	1,70	55,80	111,40	65,60

Høypris pr. kg. kr. 0,10  
 I kg. kali » 0,52  
 I » fosforsyra » 0,62

større tilskot av salpeter vilde ha gjeve større avling ogso for dei ulike mineralgjødslingar. Gjødsling med berre 20 kg. salpeter i 1918 viser at det er et godt utslag for denne mengd, og det er rimeleg, daa myra var ganske litet molda.

Salpetergjødsla har lønt seg godt i etterverknadsaara (i tab. 6 er rekna med meiravlingen utover 0, fraatrekt kostnaden av 20 kg salpeter). Største overskotet er her etter dei sterkaste gjødslingar, for alle er det størst dei fyrste aar og tek av di mindre etterverknaden vert. Ein vil skyna at etterverknadsaara vil verta favorisera ved at gjødsling O, som her er gaat ut fraa ved utrekninga, har teke sterkt av i avling, og at det er stor etterverknad for dei andre gjødslingar. Tek ein alle aar under eit har gjødsling II staatt best (25 kg. tomasfosfat eller 20 kg. superfosfat + 75 kg. kainit.)

\* \* \*

Paa grunnlag av det som her er omtala skal tilslut peikast paa kvar *gjenomsnittsinnhald av fosforsyra og kali ligg etter dei mest lønsame gjødslingar* i dette forsøk.

Det er ikkje medteke etterverknadsaar daa det kan paavisast nedgang i høy-avlingen paa grunn av næringsmangel, sjølvom gjødsling berre med kvelstoff har lønt seg.

Omrekna til 15 pct. vatn fær ein fylgjande medelinnhald:

*0,23 pct. fosforsyra, 1,41 pct. kali.*

Avlingarne har variara millom 463 og 814 kg. høy pr. maal, i *gjenomsnit 658 kg.*

Kva myrdyrkarane her bør merka seg er at *ein høyaavling fører bort litt over 4 gonger so mykje kali som fosforsyra.* Desse medetal vil segja det same som at 100 kg. høy (15 pct. vatn) fører bort *fosforsyra* og kali som svarer

til *1,83 kg. superfosfat 18% og*

» *3,53 » 40% kalisalt.*

Eller ein avling paa 800 kg. høy — 14,64 kg. superfosfat og 26,24 kg. 40 pct. kalisalt.

Dette medelinnhald som her er nemt stemmer ganske bra med det som *prof. Lende-Njaa\**) har funne, nemleg *0,35 pct. fosforsyra og 1,28 pct. kali.*

### Samandrag.

Dette vesle forsøket som her er omtala har gaat ut paa aa finne ei høveleg mineralgjødsling til eng paa myrjord (grasmyr). Aa treffe det rette her fraa aar til anna vil avhenge av fleire faktorar, soleis t. d. om eng skal vara i fleire eller ferre aar, eller ein har med eit regelmessig omlaup aa gjera, der husdyrgjødsling vert bruka osv.

Han som brukar jorda og gjødsla, vil ha mest mogeleg att i form av avling i det aaret gjødsla vert bruka, og det maa løne seg. Vi skal og vera klaare over den ting at myrjorda er fatig paa kali og fosfor-

\*) Jon Lende-Njaa: Gjødsling paa myr s. 9.

syra fraa naturen si sida; den fosforsyra som finnst der er utilgjengelig for plantarne, medan det vesle kaliet som finnst er ganske lett tilgjengeleg og difor kann reknast noko med det fyrste aaret.

Reglen bør ved den aarlege gjødsling paa myrjord vera: *Full erstatning for det plantarne fører bort av fosforsyra og kali og helst litt meire paa grunn av tap paa annan maate. Og vert haaien (etterslaat) beita eller slege, vert dermed ført burt næringsemne som bør erstattes. I forsøket er haaien ikkje beita eller slege.*

Forsøket har gjeve os noko rettleiding om den aarlege gjødsling og her skal framhaldast:

1. For fosforsyra sitt vedkomande har 25 kg. tomasfosfat (15 pct) eller 20 kg. superfosfat (18 pct.) vore fullt tilstrekkelig til aa gje erstatning for den fosforsyra som er ført bort med avlingen. Større mengder har ikkje auka avlingane.

For kaliet har 25 kg. kainit (12,5 pct.) eller tilsvarende kali i 37 pct. kalisalt staat best økonomisk dei fyrste aar; men avlingarne har ført bort meire kali enn som er tilført med gjødsla, og desse har etterkvart gaatt ned.

75 kg. kainit (ell. 25 kg. 37 pct. kalisalt) staar best siste gjødslingsaaret. Denne kalimengd har vore burtimot tilstrekkelig til aa dekkja det som er ført bort med avlingarne.

Dersom maksimalavlingar paa ca. 800 kg. høy i lengda skal kunna opnaast paa myrjord, trengs og tilførast 8—10 kg. kali pr. maal.

2. For aa faa den best mogelege verknad av den tilførte mineralgjødsl, maa det paa litet molda myr tilførast tilstrekkelig kvelstoff (mindst 20 kg. pr. maal, dersom kløveren ikkje slær til.)
3. Medelinnhaldet av fosforsyra og kali i hovet (15 pct. vatn) har for dei mest lønsame gjødslingar vore:

0,33 pct. fosforsyra og 1,41 pct. kali,

eller vel so 4 gonger so mykje kali som fosforsyra. I forsøket har kaliet fyrst kome i minimum.

4. Største etterverknaden har sterkaste mineralgjødslinga vist. *Har ein i nokre aar ikkje opnaadd full avling etter den gjødsl som er gjeve, har det vist seg fullt økonomisk forsvarleg eit aar aa gjera seg nytte av etterverknaden ved einsidig salpetergjødsling.*
5. Den botaniske samansetnaden av avlingen etter dei ulike gjødslingar har ikkje vist nokon større skilnad. Timoteien har vore den dominerande plantart.

\* \* \*

Askeanalyserne av høyet fraa dette forsøket og i forsøket med ymse kaligjødslingslag er for dei fleste aar utført ved Statens kjemiske kontrolstasjon Trondheim; i 1920 ved Statens kjemiske kontrolstasjon i Kristiania. For dette arbeid vil eg hermed bera fram vaar beste takk.