

MEDDELELSER

FRA

DET NORSKE MYRSELSKAP

Nr. 3.

Juli 1928

26de årgang.

Redigert av Det Norske Myrselskaps sekretær, torvingeniør J. G. Thaulow.

SAMANLIKNING MILLOM YMSE FOSFOR- SYREGJØDSELSLAG

ved Det Norske Myrselskaps Forsøksstasjon paa Mæresmyra.

Av forsøksledar *Hans Hagerup*.

SAMANLIKNING millom ymse fosforsyregjødselslag er tidlegare utført ved Myrselskapets forsøksstasjon, og gjort kjent i aarsmeldingane for 1912 og 1916—17.

Daa det no og daa kjem fram nye fosforsyregjødselslag, maa desse prøvast i samanlikning med dei kjennte og endaa mest brukte, nemleg super- og tomasfosfat. Det kan være ymse raafosfater som er male til eit fint mjøl og dermed kann naa god verknad, eller desse kann ved finmaling og opvarming i serskilte omnar, saman med eit flusmiddel, verta ført over i slik form, at fosforsyra vert lettare tilgjengeleg for plantarne.

Superfosfatfabrikasjonen er ein kostesam og vand framstillingsmaate. Kunde ein paa billegare vis faa overført raafosfatene i lettare tilgjengeleg fosforsyra, vilde mykje vera vunne.

Dei nye fosforsyregjødselslag som er prøvd er «*supra*» og «*svovl-fosfat*», begge basiske.

Supra er lyse-graat av farge og er fint pulverisera, liknar noko paa superfosfat, men ved aa gni *supra* millom fingrane, kjenner ein fine korn. Namnet kann lett vekslast med superfosfat, som i daglig tale vert kalla «*super*». Etter framstillingsmaaten var det rettare aa kalla det *sinterfosfat* (eller *sinterfosfat* — slaggfosfat). Produktet* vert framstilt i Belgia ved aa blanda pulverisera raafosfat med eit flusmiddel (smelteomnslag). Blandinga vert smelta i roterande omnar ved ca. 1300°.

* Framstillingsmaaten er velviljug meldt meg av landbr.kjemiker E. Solberg, Trondhjem.

Innhallet i den prøvde gjødsel var 18,36 % total mengde fosforsyra, av dette var 11,87 løyseleg i 2 % sitronsyre- (etter Wagner). Det inneheld ca. 40 % CaO.

Denne gjødsel har vi faatt gjennom Felleskjøpet i Trondhjem.

Svovlfosfat (Sulphorophosfate) fekk vi gjennom A/S Eos Oslo.* Denne fosfatgjødsel er fabrikerat i Frankrike (Paris). Innhallet var fylgjande:

Total fosforsyra	28,26 %	
Sitronsyreløyseleg fosforsyra	9,44 %	
Vassløyseleg fosforsyra	spor	
Kalk (Ca o)	42,84	
Svovl	3,76	(mekanisk innblanda).

Svovlsyring og sulfider: spor

Av farge er det brunleg-graa, er fint pulverisera.

Framstillingsmaaten er meg ikkje meldt. Sansynlegvis er det fint malt raafosfat.

Nedburden i veksttida mai—august har i forsøksaara vore:

m/m nedburd i	mai	juni	juli	august
1923	80	82	72	52
1924	49	72	51	146
1925	25	78	55	118
1926	36	30	75	74
Normalt	38	43	61	78

I det etterfylgjande skal gjerast greide for forsøka med desse gjødselslag.

I 1923 vart lagt eit felt (82 b) paa bra molda, kalkrik grasmyr ca. 1 m. djup.

Plana for fosforsyregjødslinga var slik:

- I. Utan fosforsyra.
 - II. 5 kg. fosforsyra vassløyseleg i superfosfat (18.09 %) svarer til 27,6 kg. superf.
 - III. 5 kg. fosforsyra sitronløyseleg i supra svarer til 42,1 kg. supra.
 - IV. 10 kg. fosforsyra vassløyseleg i superfosfat svarer til 55,3 kg. superf.
 - V. 10 kg. fosforsyra sitronsyreløyseleg i supra svarer til 84,2 kg. supra.
- Fosforsyregjødsla er tilført berre i anleggsaaret og etterverknaden er prøvd i 3 aar.

Kvart aar er gjødsla med kali og kvæve. 1ste aaret med 20 kg. kalisalt (40 %) + 15 kg. salpeter som overgjødsling, i etterverknadsaara: 20 kg. kalisalt + 20 kg. salpeter.

Forsøksgjødsla er utsaadd 27. april og molda ned.

* Baade svovlfosfat og supra er analysert ved Statens kjemiske kontrolstasjon, Trondhjem.

Forsøksvekst: 1ste aar: Maskinbygg med attlegg til eng og etterverknaden er prøvd i eng.

Frøblanding: 3 kg. timotei + 0,3 kg. raudkløver + 0,3 kg. alsikekløver ialt 3,6 kg. Alle mengder pr. dekar.

Rutestorleik: Anleggsrute 66 m². Hausterute 50 m² for dette felt og felt 148.

Samrutor: 3.

Resultatet fraa dette forsøk er framstilt i tab. 1. I denne er i dei 2 siste rubrikkar, paa grunnlag av utslaget for fosforsyra, opført tilmaatstal for supra naar superfosfat vert sett = 100 baade for verknaden 1ste aar og alle aar tilsaman. Medelfeilen* for heile feltet er noko stor, det er rimeleg daa det var noko ujamt; denne er $\pm 4.9\%$ for fyrste aaret og $\pm 4\%$ for alle aar under eit.

Daa jorda var mykje utpint paa fosforsyra, har det vorte eit tydeleg og greit utslag for denne. Utslaget for 5 til 10 kg. fosforsyra 1. aaret er ikkje stort, berre 12 kg. for superfosfat, noko større for

Tab. 1. (felt 82 b)

Samanlikning millom superfosfat og supra (1923--26.)

Kgr. pr. dekar:

Fosforsyre- gjødsling	1923: Bygg			1924	1925	1926	Sum	pr. år	Utslag for fosforsyra	Tilmåts- tal	
	Korn	Halm	Sum	Høy	Høy	Høy	1923—26			1 år	Alle år
I. Utan fosfor- syra	17	71	88	28	55	37	208	52	—	—	—
II. 5 kg. fosfor- syra i super- fosfat (vassl.)	205	503	708	291	297	157	1453	363	+311	100	100
III. 5 kg. fosfor- syra i supra (sitronsyreløy- seleg)	165	403	568	271	375	191	1405	351	+299	77	96
IV. 10 kg. fosfor- syra i super- fosfat	210	514	724	335	568	301	1928	482	+430	100	100
V. 10 kg. fosfor- syra i supra (sitrons. løyse- leg)	183	449	632	477	667	287	2063	516	+464	86	108
Medelfeil										\pm 4.9%	\pm 4%

* Er utrekna for heile feltet etter formelen: $= \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n. r. (n \div 1)}}$
daa det er tilfeldig feil ein har hatt mest av.

supra. 64 kg. bygglo, men skilnaden vert større i etterverknadsaara, slik at 10 kg. fosforsyra har den største avling i medel for alle aar. Den skarpaste samanlikning skulde ein faa etter mindste mengda, serleg daa i gjødslingsaaret.

Ser vi paa verknaden fyrste aaret til bygg, so staa superfosfat best. Sjølv om feltet er hefta med noko stor feil er likevel utslaget for mindste mengda stort nokk, for største mengda er dette ikkje so stort, men stadfester likevel verknaden for den mindste.

Skilnaden millom II og III. 1. aaret er 23 % medan 3 × medelfeilen er 14.7 %. Naar etterverknadsaara kjem til vert skilnaden mindre, slik at supra staa like godt som superfosfat.

Sett ein verknaden av *superfosfat* for begge mengder = 100, vert verknaden av *supra* i høve dertil:

	<i>Iste aaret:</i>	<i>Alle aar:</i>
For 5 kg. fosforsyra i supra:	77 %	96 %
» 10 kg. —»—	86 %	108 %

Den største mengde ligg noko over superfosfat naar alle aar er medteke, men utslaget ligg innanfor feilgrensa og er soleis ikkje sikkert nok. Paa den andre sida er det ikkje urimeleg at supra kjem til aa staa over superfosfat, naar etterverknadstida vert lang; for vi skal merke oss, at naar vi fører til jorda 5 kg. sitronsyreløseleg fosforsyra i supra, so fører vi samtidig med 2,73 kg. som er tyngre løyseleg (dette svarer til ca. 15 kg. supra), og denne fosforsyre har sin verdi som serleg kjem fram naar forsøket er lagt som etterverknadsforsøk, og det vert knapt med fosforsyra. Med 10 kg. fosforsyra vert tilført tyngre løyseleg fosforsyra som svarar til ca. 30 kg. supra.

Det har i anleggsaaret (1923) vore rikeleg med nedburd, so gjødsla har havt nok væte, derimot var det kalt ver utover sumaren.

Supra vert seld etter sitronsyreløseleg innhald. Superfosfat inneheld all fosforsyra i vassløseleg form, litt kan finnast i tyngre form, som sikkert har litet aa segja for verknaden i det heile.

I 1924 var lagt 2 felt til samlikning millom fosforsyregjødselslag, eit paa nydyrka og lite molda 1 m. djup kalkrik grasmyr, det andre paa same slag jord som det omskrevne felt. Paa det eine (felt 148) er forutan superfosfat og supra i dei same mengder som fyrste feltet, ogso medteke *svovlfosfat* og *tomasfosfat* i slike mengder pr. da:

Svovlfosfat: 5 og 10 kg. sitronsyreløseleg fosforsyra tilsv. 53 og 106 kg. svovlfosfat.

Svovlfosfat: 5 og 10 kg. fosforsyra etter totalinnhald tilsv. 17,7 og 35,4 kg.

Tomasfosfat: 5 og 10 kg. sitronsyreløseleg fosforsyra, (17,28 %) tilsv. 29 og 58 kg. Fosforsyregjødsla er berre tilført i anleggsaaret og etterverknaden er prøvd i 3 aar.

Av kali og kvæve er gjeve:

1924:	15 kg.	40 %	kalisalt	+	20 kg.	norgessalpeter.
1925:	15 »	40 %	»	+	20 »	»
1926:	20 »	40 %	»	+	25' »	»
1927:	20 »	40 %	»	+	15 »	»

Forsøksgjødsla er i anleggsaaret utsaad 8. mai og molda ned.

Kaligjødsla er utsaadd tidlegast mogeleg paa enga i slutten av april. Norgessalpeter er utsaadd som overgjødsling paa aakeren og naar enga grønkast.

Forsøksvekst: 1. aaret Maskinbygg med attlegg til eng.

Frøblanding: 3,3 kg. timotei + 0,3 kg. raudkløver + 0,3 kg. alsikekløver = 3,9 kg. Alle mengder pr. dekar.

Resultatet av dette forsøk er framstilt i tab. 2.

Paa nydyrka myr er det alltid godt utslag for fosforsyra, det er ein ganske liten avling der fosforsyra vantar.

Slik jord som fyrste gong ber avling, kann vera noko ujamn, difor har det vorte noko stor medelfeil 1. aaret ($\pm 4,3$ %); men alle aar teke under eit, $\pm 2,4$ %.

Superfosfat er ogsaa her bruka som mælestav = 100 for begge mengder. 1. aaret er det lite utslag for større fosforsyremengd enn 5 kg., men naar etterverknadsaara kjem til, vert det godt utslag for største mengde.

I *gjødslingsaaret* staar superfosfat og supra om lag likt, supra ligg litt under for mindste mengda, og 8 % over for den største, men desse utslag ligg innanfor feilgrensa.

Svovlfosfat er prøvd baade etter sitronsyreløyseleg innhald og totalinnhald av fosforsyra. I samanlikning med andre gjødslingslag maa det dømast etter totalinnhaldet, daa det vert tilbode i den form, men det har og sin interesse aa sjaa verknaden ogsaa etter sitronsyreløyseleg innhald. Med den store skilnad det er millom total- og sitronløyseleg innhald, er det rimeleg at ein fær god verknad rekna etter syreløyseleg, daa det vert tilført so store mengder fosforsyra som vistnok er tungt løyseleg, men likevel har sin store verdi. Med 5 kg. sitronsyreløyseleg fosforsyra i svovlfosfat fører ein med same til 9,8 kg. fosforsyra som er tyngre løyseleg, tilsaman 14,8 kg. og med den største mengda — 10 kg. — vert det dubbelt so mykje. I kgr. svovlfosfat vert dette 53 og 106, og heri vert ogsaa medført 42,8 % kalk (Ca o), som har sin verdi, serleg paa kalktrengende jord. I *gjødslingsaaret* har svovlfosfat i sitronsyreløyseleg form gjeve 9% høgre avling etter mindste og 10 % mindre etter største mengda i høve til superfosfat. Utslaga er ikkje heilt sikre og det synest noko merkeleg at største mengda har gjeve mindre avling. Noko kan vel tilskrivast tilfeldige feil, men kan og forklarast ved at den større kalkmengde, som er tilført med den største mengda, har verka noko nedsetjande paa avlingen. (Myra er ikkje kalktrengande.)

Tab. 2 (felt 148)

Samanlikning millom superfosfat, tomasfosfat, svovlfosfat og supra
(1924—1927)

Kgr. pr. dekar:

Fosforgjødsling	1924: Bygg			Høy:			Sum	Pr. aar	Utslag for fosforsyra	Tilmaatstal Superfosfat = 100		Merknad
	Korn	Halm	Sum	1925	1926	1927				1 aar	Alle aar	
o. Utan fosforsyra	11	36	47	9	2	6	64	16	—	—	—	
I. 5 kg. fosforsyra i superfosfat*	132	220	352	590	119	40	1101	275	+259	100	100	* Vassløy-seleg
II. 5 kg. fosforsyra i svovlfosfat**	143	237	380	765	681	319	2145	536	+520	109	200	** Sitronsyreløy-seleg
III. 5 kg. fosforsyra i svovlfosfat***	110	182	292	626	137	48	1103	276	+260	80	100	*** Totalinnhald
IV. 5 kg. fosforsyra i supra**	127	212	339	724	154	57	1274	319	+303	96	117	
V. 5 kg. fosforsyra i tomasfosfat**	127	212	339	611	132	29	1111	278	+262	96	101	
VI. 10 kg. fosforsyra i superfosfat*	166	217	383	712	461	138	1694	424	+408	100	100	
VII. 10 kg. fosforsyra i svovlfosfat**	151	197	348	721	752	459	2280	570	+554	90	136	
VIII. 10 kg. fosforsyra i svovlfosfat***	138	180	318	704	498	204	1724	431	+415	78	102	
IX. 10 kg. fosforsyra i supra**	177	232	409	727	486	191	1813	453	+437	108	107	
X. 10 kg. fosforsyra i tomasfosfat**	151	197	348	753	496	128	1725	431	+415	90	102	

Medelfeil:

±4.03% | ±2.4%

Etter totalinnhaldet har svovlfosfat i gjødslingsaaret vore underlegen, med 20 % etter mindste og 22 % etter største mengda i høve til superfosfat.

Tomasfosfat har i gjødslingsaaret hatt mindre verknad etter begge mengder enn tilsvarande i superfosfat, men skillnaden ligg innan feil-grensa.

Nedburden har ogsaa i 1924 lege over normalt, so det har vore godt med væte til aa løyse gjødsla. Men avlingane er ikkje store dette aaret.

Tek ein *alle aar* under eit (gjødslingsaaret + 3 etterverknadsaar), staa supra og svovlfosfat, rekna etter sitronløseleg innhald, over superfosfat i verknad, supra med 17 % og 7 %, svovlfosfat med 100 % og 36 % høgre verknad etter mindste og største mengda. Forklaaringa til dette er som fyrr nemnt den større totalmengd av fosforsyra, som med dessa gjødselslag er tilført jorda, og som har kome til god verknad i etterverknadsaara, naar fosforsyretilgangen har vorte mindre og mindre.

Merkeleg nok har svovlfosfat rekna etter totalinnhald, kome paa høgd med superfosfat i desse aar; i alle etterverknadsaar staa svovlfosfat over eller fullt paa høgd med superfosfat.

Vi maa nok rekna med at bygget i *gjødslingsaaret* har reist med meire fosforsyra fraa superfosfatrutorne enn fraa dei rutor som fekk fosforsyra i tyngre form. Vi har ikkje analyser aa halde oss til i dette forsøk, men fra andre forsøk har det vist seg, at plantarne fær eit mindre prosentisk innhald av fosforsyra etter tung løyseleg gjødsel enn etter lett. Dette kan ogsaa forklara noko at superfosfat i etterverknadsaara har gjerne litt mindre avling enn dei andre gjødselslag (tomasfosfat).

Tomasfosfat har synt noko større etterverknad enn superfosfat, men staa likt med denne for alle aar. *Tomasfosfat* har ogsaa noko fosforsyra som er tyngre løyseleg enn i 2 % sitronsyra, men det er som regel ikkje stor skilnad paa total- og sitronsyreopløseleg innhald, omkring 2 %, men dette kan faa verdi naar etterverknaden vert prøvd.

Nedenfor er samanstilt den relative verknad i høve til superfosfat for felt 148.

	1. aaret		Alle aar	
	5 kg. fosforsyra	10 kg. fosforsyra	5 kg. fosforsyra	10 kg. fosforsyra
Superfosfat	100	100	100	100
Svovlfosfat (sitron- syreløseleg)	109	90	200	136
Svovlfosfat (totalinnhald)	80	78	100	102
Supra (sitronsyre- løseleg)	96	108	117	107
Tomasfosfat (sitron- syreløseleg)	96	90	101	102

Tab. 3 (felt 83)

Samanlikning millom superfosfat, svovlfosfat og supra 1924—1927.

Kgr. pr. dekar i:

Fosforsyre- gjødsling:	1924: Bygg			1925	1926	1927	Sum	Pr. aar	Utslag for fos- forsyra	Tilmaats- tal superf. = 100		Merknad
	Korn	Halm	Sum	Høy	Høy	Høy				i. aar	alle aar	
o. Utan fos- forsyra ..	22	46	68	155	72	127	322	81	—	—	—	
I. 5 kg. fos- forsyra i superfos- fat*	149	264	413	489	178	187	1267	317	+236	100	100	* Vassløy- seleg
II. 5 kg. fos- forsyra i svovlfos- fat**	170	301	471	791	546	342	2150	538	+457	117	194	** sitron- syreløy- seleg
III. 5 kg. fos- forsyra i svovlfos- fat***	84	148	232	558	224	169	1183	296	+215	48	91	*** Total- innhald
IV. 5 kg. fos- forsyra i supra**	144	256	400	546	230	179	1355	339	+258	96	109	
V. 10 kg. fos- forsyra i superfos- fat*	171	305	476	691	477	268	1912	478	+397	100	100	
VI. 10 kg. fos- forsyra i svovlfos- fat**	140	250	390	876	746	474	2486	622	+541	79	136	
VII. 10 kg. fos- forsyra i supra**	180	316	496	727	457	261	1941	485	+404	105	102	

Medelfeil

±7,6% | ±3,25%

Det andre feltet som vart lagt i 1924, laag paa noko betre molda myr, ho var dyrka i 1914.

Dei same mengder av fosforsyra var bruka som paa dei andre felt, men tomasfosfat og 10 kg. fosforsyra i svovlfosfat etter totalinnhaldet, vart ikkje med her. Elles vil plana gaa fram av tab. 3. Same forsøksvekt i. aaret som paa dei andre felt og same frøblanding ved attlegget som felt 148, er bruka. Rutestorleik: 132 m² anleggstrute 100 m² hausterute.

Sams gjødsling pr. da.:	1924:	20 kg.	40 %	kalisalt	+	15 kg.	salpeter
	1925:	20 »	40 %	»	+	20 »	»
	1926:	25 »	40 %	»	+	25 »	»
	1927:	20 »	40 %	»	+	15 »	»

Forsøksgjødsla er i anleggssaaret utsaadd 10. mai og molda ned.

Som det vil gaa fram av tab. 3 er resultatet av dette forsøk aa segja likt med felt 148. Feltet er fyrste aaret mykje ujamt, medelfeilen for feltet er $\pm 7,6$ % og soleis er utslaga daa noko usikre; for alle aar $m = \pm 3,75$ %.

Det er som for dei andre felt lite utslag for den største fosforsyremengda 1. aaret, difor skulde den mindste ogso her gje den beste prøve paa gjødselslaga. Paa dette felt har og avlingane vore smaa fyrste aaret.

I gjødslingsaaret staar supra noko under superfosfat etter mindste mengda (4 %) og noko over etter største mengda 5 %. For svovlfosfat (sitronløyseleg) har minste mengda gjeve 17 % høgere og største mengda 21 % mindre. Aarsaken til nedgangen kann i nokon grad forklarast paa same vis som for felt 148, der det var liknande utslag. Svovlfosfatens verknad fyrste aaret etter totalinnhald ligg laagt, berre 48 % av superfosfatens verknad.

For alle aar har supra og svovlfosfat (sitronløyseleg) lege over superfosfat i verknad; for supra er det etter største mengde berre 2 %.

5 kg. totalfosforsyra i svovlfosfat har gjeve 9 % mindre avl enn superfosfat for alle aar.

Den relative verknad i høve til superfosfat = 100 for dette felt er sammenstilt nedanfor:

	1. aaret:		Alle aar	
	5 kg. fosfors.	10 kg. fosfors.	5 kg. fosfors.	10 kg. fosfors.
Superfosfat	100	100	100	100
Svovlfosfat (sitron- syreløyseleg)	117	79	194	136
Svovlfosfat (total- innhald)	48	—	91	—
Supra	96	105	109	102

Det skal nedenfor verta gjort eit samandrag for alle tri felt. Der superfosfat og supra er me paa alle tri, skal fyrst gjerast eit utdrag for desse. Relativtala er uttrekna paa grundlag av avlingsauken og ikkje ved simpelt middel av dei fundne tal for kvart felt; paa den vis fær avlingane verka med si fulle tyngd paa resultatet. Millom felt 83 og 148 er det so liten skilnad i avling at det spelar liten rolle, same paa kva maate ein reknar ut tilmaatstala.

Samandraget for *superfosfat* og *supra* fraa dei tri felt stiller seg slik i *medeltal* pr. da. av bygglo og høyt:

3 felt.	Avlingsauk med fosforsyra:	Tilmaatstal:	
Mengd fosfor- syra pr. da.		1. aaret: Alle aar:	1. aaret: Alle aar:
5 kg. i superfosfat	423 kg.	269 kg.	100 100
5 — supra	365 »	287 »	86 107
10 — superfosfat	460 »	415 »	100 100
10 — supra	447 »	481 »	97 116

Samandrag fraa felt 83 og 148
for svovlfosfat i høve til
superfosfat = 100

5 kg. i svovlfosfat (sitronsyreløyseleg)	368 kg.	489 kg.	113 197
5 — — (totalinnhald)	205 »	238 »	63 96
10 — — (sitronsyreløyseleg)	312 »	548 »	84 136
10 — — (totalinnhald)	(271) »	(415) »	(78) (102) 1. felt

Etter ovanstaaende samanstilling viser det seg, at *supra* er ei god fosforsyregjødsel. Brukt *direkte* til bygg har den synt litt daarlegare verknad enn *superfosfat* etter mindste mengda, etter største staaer det aa segja likt. Naar etterverknaden kjem til for 3 aar, staaer *supra* over i verknad, noko som kann forklaarast ved at den tyngre løyselege fosforsyra har kome til verknad.

Svovlfosfat har og havt god verknad og staaer over *superfosfat* naar ein tilfører denne etter sitronsyreløyseleg innhald ogsaa i gjødslingsaaret for mindste mengda, etter den største mengd ligg verknaden under *superfosfat*, dette kann koma av at kalkinnhaldet, som er noko stort, (ca. 50 kg. Ca.O pr. maal etter største mengda.) Høgt kalkinnhald hadde og *supra*, der var ingen nedgang for største fosforsyremengda, men daa denne har høgare prosentisk innhald av sitronsyreløyseleg fosforsyra vert det likevel tilført mindre kalk. Noko mykje aa segja for verknaden kann ikkje dette ha.

Etterverknaden er kraftig for begge mengdene og ligg høgt over dei andre prøvde gjødselslag. Den fosforsyra som er tyngre løyseleg enn i 2 %, sitronsyre har havt god verknad.

Gjeve etter sitt totalinnhald av fosforsyra har svovlfosfat havt tydeleg mindre verknad direkte til bygg, men naar etterverknaden for 3 aar kjem til, staaer svovlfosfat omlag likt med *superfosfat*, 4 % under for mindste og 2 % over for største mengde (1. felt).

Svovlet sitt verd i svovlfosfat kann ikkje segjast noko om; det er vel rimeleg, at det har ikkje noko aa segja paa utnyttinga av fos-

forsyra, og som plantenæring trengs det ikkje førast til jorda. Naar det vert reklamert med at det utvikler svovldampar, som løyser den fosforsyra som finnst i fosfatet og jorda, og gjer jorda om til ein «veritabel superfosfatfabrik», so har det sjølvsagt inkje med dei faktiske høve aa gjera.

Tomasfosfat har i forsøket staatt, som det vanlege er, noko under superfosfat, gjeve direkte til bygg, men etterverknaden i eng er noko større og staar likt med superfosfat, naar denne kjem til.

Naar samanlikninga vert gjort paa denne vis som her, med eit gjødslingsaar og prøving av etterverknaden, so fær ein ganske god prøve paa dei enkelte gjødselslag sin verknadsgrad.

Innhaldet av fosforsyra, som er rekna for verksam i gjødselslaga, vert analysera med ulike løysingsmiddel (vassløyseleg i superf. løyseleg i 2 % sitronsyra i andre), medan det totale innhald kann vera høgst ulikt. Superfosfat innheld mest alt som vassløyseleg, tomasfosfat størstedelen sitronsyreløyseleg og omkr. 2 % tyngre løyseleg, supra ca. $\frac{2}{3}$ sitronsyreløyseleg resten tyngre, og svovlfosfat ca. $\frac{1}{3}$ sitronsyreløyseleg og resten ca. $\frac{2}{3}$ tyngre. Det er greit, at der ein har den største skilnad millom totalinnhald og lettare løyseleg innhald vil ein og faa den største etterverknad, naar det vert gjødsla etter sitronsyreløyseleg innhald, dersom gjødsla elles verkar bra og er finmalt. Verknadsgraden vil rette sig etter i kor lang tid etterverknaden vert prøvd. Gjødsla vert alltid prøvd med omsyn paa det innhald ho vert seld etter, og det er sjølvsagt det rette, men som her i dette tilfelle, hadde det og sin interesse aa prøve svovlfosfat etter sitronsyreløyseleg innhald og resultatet har vist, at ikkje berre den del er verksam plantenæring.

Botanisk analyse er utført av avlingen fraa alle 3 felt i alle aar, for aa sjaa om dei ymse gjødselslag hadde nokon ulik verknad paa planteslaga si utvikling. For felt 82 b og 83 er resultatet framstilt i tab. 4 og 5. Det tredje feltet — 148 — er ikkje medteke, daa kløveren har gjort seg mindre gjeldande der, timoteien har vore mest eineraadande, ellers er det same utvikling av plantesetnaden der som paa dei andre to felt.

Det som har interesse ved den botanske analyse her, er serleg utviklingen av kløveren.

Paa felt 82 b har kløveren gjort seg sterkare gjeldande i avlingen etter supra enn superfosfat for begge mengder. Raud- og alsikekløver utgjer like stor del i avlingen, alle gjødslingar set under eit.

Tab. 4.

Botanisk analyse i pct. av felt 82 b.

Planteslag	Utan fosfor-syra	5 kg. fosfor-syra i		10 kg. fosfor-syra i		Merknad	
		Super-fosfat	Supra	Super-fosfat	Supra		
<i>Timotei:</i>	1924	80	93	83	78	85	
	25	22	71	45	80	56	
	26	3	49	46	74	46	
Medeltal:		35	71	58	77	62	
<i>Raudkløver:</i>	1924	2	2	5	15	7	s = spreidd
	25	9	6	32	8	19	
	26	4	s	7	s	6	
Medeltal:		5	3	15	8	11	
<i>Alsikekløver:</i>	1924	s	5	6	4	5	
	25	2	6	8	6	14	
	26	5	6	6	9	19	
Medeltal:		2	6	7	6	13	
<i>Enghvein:</i>	1924	14	3	5	3	2	
	25	50	16	15	6	10	
	26	33	33	25	10	21	
Medeltal:		32	17	15	6	11	
<i>Andre plantar:</i>	1924	4	s	1	s	1	** mest bla atop, desutan raudsvingel og starr. * Matsyre.
	25	17**	1	2	3	1	
	26	60**	11	14	4	8*	
Medeltal:		26	3	5	3	3	

Desse kløverslag har saman utgjort 9 % og 14 % etter superfosfat 22 og 24 % etter supra, for 5 og 10 kg. fosforsyra.

Paa felt 83 kann det heller ikkje segjast aa vera noko skilnad millom raud- og alsikekløver, det eine aar har raudkløver, slege betre til (1927), eit anna aar alsikekløver (1926). Samanslege for alle aar og gjødslingar staar dei omlag likt. Etter supra er det ogsaa paa dette felt meire av kløver i avlingen enn etter superfosfat. Det same er ogsaa tilfellet etter svovlfosfat for største mengda sitronsyreløyseleg og mindste mengda etter totalinnhald. Etter 5 kg. fosforsyra i svovlfosfat (sitronsyreløyseleg) er derimot mindre kløver.

Tab. 5.

Botanisk analyse i pct. av avlingen paa felt 83.

Planteslag:	Utan fosfor-syra	5 kg. fosforsyra i:				10 kg. fosforsyra i:			
		Superfosfat	Svovl-fosfat	Svovl-fosfat (total)	Supra	Superfosfat	Svovl-fosfat	Supra	
<i>Timotei:</i>	1925	72	87	90	87	77	86	53	92
	26	25	56	86	58	58	85	75	70
	27	6	28	72	27	34	58	60	42
Medeltal:	37	57	82	58	56	76	63	68	
<i>Raudkløver:</i>	1925	6	6	7	6	12	6	15	3
	26	10	4	2	10	4	s	s	5
	27	2	10	2	40	31	17	13	29
Medeltal:	6	7	4	18	16	8	9	12	
<i>Alsikekløver:</i>	1925	2	4	2	5	4	6	31	3
	26	7	12	5	17	18	8	15	12
	27	—	4	s	1	8	8	10	8
Medeltal:	3	7	2	8	10	7	19	8	
<i>Enghveis:</i>	1925	20	3	1	2	3	3	1	1
	26	50	23	1	10	13	1	1	5
	27	56	45	21	24	21	14	10	16
Medeltal:	42	23	8	12	12	6	4	7	
Andre plantar:	1925	—	—	—	—	4	—	—	1
	26	8	5	6	5	7	6	9	8
	27	34	13	5	8	6	3	7	5
Medeltal:	12	6	4	4	6	3	5	5	

Samandrage for dette felt vert *kløverinnholdet* slik i pct.:

	5 kg. fosforsyra:	10 kg. fosforsyra:
Superfosfat	14	15
Svovelfosfat (sitronsyreløyselig)	6	28
Svovlfosfat (total)	26	
Supra	26	20

Forklaaringa til at det er mindre kløver i avlingen etter superfosfat enn dei andre prøvde gjødselslag kan vera fleire. Det rikelege kalkinnhald som supra og svovlfosfat har, vil nok paa kalktrengande

jord verka framjande paa kløveren daa denne treng meire kalk enn grasslaga. Dette skulde ha mindre aa segja paa den jord som felta laag paa, der som det ikkje har vist seg nokon kalktrang daa myra er middels kalkrik. Men sjølv om kalk ikkje har gjort utslag i auking av høy- og kornavlingar, paa grasslaga i det heile, paa denne jord, so er det likevel rimeleg, at han i desse tilfelle har havt ein heldig innverknad paa utviklingen av kløver paa kostnad av timoteien daa kløver er takksam for mindre sur reaksjon.

Der fosforsyra er tilført i tyngre form (etter totalinnhald i svovlfosfat) har kløveren seige betre til. Denne har større evne til aa kunne nytta tungt løyseleg fosfat enn timotei, og derfor utgjera høvesvis større del av avlingen enn denne.

Utviklingen av plantesetnaden i avlingen med aara er ellers lik. Dei saadde planteslag timotei og kløver vil gaa tilbake, etterkvart som fosforsyreverknaden vert mindre og mindre, og sjølvsgatt vert plantesetnaden endra fortare etter mindste enn etter største fosforsyremengda. Istaden kjem enghvein (*agrostis vulgaris*) og blaatop (*molinia coerulea*) inn. Den siste er serleg framherskande paa rutorne utan fosforsyra, og plantesetnaden vert meire og meire lik den naturlege, som er paa udyrka myr. Etter 3 aars tid utgjær enghvein, etter alle prøvde gjødselslag, 28 % og 13 % for 5 og 10 kg. fosforsyra paa felt 83, liknande paa 82 b.

Andre plantar som er kome inn, er rapp, raudsvingel, dessutan mange mindre verdfulle plantar, serleg har matsyra (*rumex acetosa*) fort spreid seg. Paa rutorne utan fosforsyra har vi mange andre: starr (*carex panicea*, *flava* og *canescens*), tepperot (*pottentilla erecta*), harerug (*polygonum viviparum*) myrviol, (*viola palustris*) pors og nesle.

Felt 67 (1914—1926).

Dette felt vart lagt i 1914 til samanlikning millom ymse fosforsyregjødselslag. I meldinga for 1916—17 har *Fon Lende-Njaa* gjeve utgreiding om forsøket for dei 5 fyrste aar. Tomasfosfat er der brukt som mælestav.

Reknar ein om med superfosfat som mælestav, vert resultatet for desse 5 aar (eit gjødslingsaar og 4 etterverknadsaar) slik: Superfosfat 100. Tomasfosfat 98. Nitratfosfat 100. Ammoniumfosfat 86. Bernardfosfat 16. Algierfosfat 37. Algierfosfat 4 dobbel mengd 93 og svovlsyra beinmjøl 93.

Dette felt har lege til og med 1926, ialt 13 aar, som i det etterfylgjande skal gjerast greide for.

Dei prøvde fosforsyregjødselslag hadde fylgjande fosforsyreinnhald:

Tomasfosfat	12,94 %	sitronsyreløseleg (utsaadd etter 14 %).
Superfosfat	16,52 %	vassløseleg » » 15 %).
Nitratfosfat	21,8 %	sitronsyreløseleg (26,87 % totalinnh. og 4,18 % N.)
Ammoniumfosfat	59,9 %	vassløseleg (11,7 % N.)
Bernardfosfat	22,48 %	totalinnhald.
Algierfosfat	28,00 %	—
Svovlsyra beinmjøl	13,5 %	vassløseleg.

Etter ovanstaaende innhald er i gjødslingsaaret tilført 15 kg. fosforsyra pr. dekar og det er brukt fylgjande mengder:

Tomasfosfat	110 kg.
Superfosfat	93 »
Nitratfosfat	64 »
Ammoniumfosfat	23 »
Bernardfosfat	62 »
Algierfosfat	50 »
Svovlsyra beinmjøl	100 »

Dessutan er algierfosfat tilført i 4 dobbel mengd, 60 kg. fosforsyra tilsvarande 200 kg. fosfat Sams gjødsling for feltet var fyrste aaret 100 kg. kainit + 15 kg. norgesalpeter med undantak av rutorne for ammoniumfosfat som inkje salpeter har faatt. I etterverknadsaara 1915—1926 er bruka 15—25 kg. kalisalt 37 % og 10—20 kg. norgesalpeter, dei største mengdene dei fyrste etterverknadsaar, dei minde i dei siste. Alle mengder pr. da.

Jord: Nydyrka grasmyr 0,7 m. djup, ikje kalktrengande.

Halvparten av feltet paakjørt 90 lass sand pr. da.

Rutestorleik: 64 m² anleggsrute, 50 m² hausterute. 4 samrutor.

Forsøksvekst: 1. aar grønfor — 16 kg. havre + 8 kg. graaerter, med isaaing til eng som har lege i 12 aar.

Frøblanding: 1,5 kg. timotei, 0,75 kg. engsvingel, 0,75 kg. hundegras, 0,4 kg. raudkløver og 0,4 kg. alsikekløver = 3,8 kg. pr. da.

Saaingstid: 7. mai for gjødsel og grønfor.

Resultatet av dette forsøk er framstilt i tab. 6.

Der er i tabellen, foruten avlingen dei enkelte aar ogsaa opstilt 3 rubrikkar, — for dei 4 fyrste aar, fraa 5te til 8de aar og so dei 5 siste, for i nokon mun aa vise korleis etterverknaden minkar eller aukar for dei ulike gjødselslag. Relativavling i høve til superfosfat = 100, er utrekna for 1. aaret og alle aar saman.

For det fyrste aar sin avling har det sin interesse og samanlikne med nedburden i vekstida (Steinkjer).

Tab. 6. Sammanlikning millom ymse fosforsyregjødselslag.

Felt 67 — 1914—1926.

Fosfatgjødsel:	Avling pr. dekar, kg. høy:											Sum avling kg.	Medel avling pr. aar	Meiravling i medel				Relativ avling: Superfosfat = 100		
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924			1925	1926	4 fyrste aar	5-8 aar		5 siste aar	1. siste aar
I. Utan fosforsyra	34	31	22	0	0	18	23	32	28	30	19	72	75	384	30	—	—	—		
II. Tomasfosfat .	+326	+586	+345	+196	+275	+138	+103	+151	+61	+82	+46	+76	+23	+2408	+185	363	167	58	67	90
III. Superfosfat .	+489	+529	+300	+223	+329	+148	+154	+248	+103	+84	+37	+38	0	+2682	+206	385	220	52	100	100
IV. Nitratfosfat .	+417	+532	+343	+197	+378	+233	+219	+328	+139	+127	+69	+106	+37	+3124	+240	372	290	96	85	117
V. Ammoniumfosfat	+533	+562	+216	+141	+149	+74	+52	+106	+35	+38	+24	+72	+22	+2024	+156	363	95	38	109	76
VI. Bernardfosfat	+62	+50	+20	+73	+101	+77	+97	+180	+158	+174	+119	+254	+110	+1475	+114	51	114	163	13	55
VII. Algierfosfat .	+121	+138	+119	+115	+201	+192	+248	+457	+286	+236	+145	+264	+108	+2630	+202	123	275	208	25	98
VIII. Algierfosfat 4 dubbelmengd	+207	+330	+398	+313	+495	+411	+516	+617	+521	+505	+420	+522	+337	+5592	+430	312	510	461	42	209
IX. Svovlsyra beimjøl	+552	+493	+252	+174	+259	+122	+96	+205	+88	+98	+39	+114	+31	+2523	+194	368	171	74	113	94

	Regn i	mai	juni	juli	Sum m/m
1914:		47,5 m/m	35,8 m/m	44,5 m/m	127,8 »
Normalt:		38 »	43 »	61 »	142 »

Grønforet er slege 4. august.

Nedbuden har lege omkring det normale, noko meir i mai md. og noko mindre i maanederne juni og juli.

Med so stor mengd fosforsyra som 15 kg. pr. da. er det tilført jorda eit stort overskot. Likevel ser ein, at det er ganske stor skilnad paa verknaden fyrste aaret. Dei som inneheld fosforsyra i vassløyseleg form har verka fortaast ogso til grønfor av havre og erter. *Superfosfat*, *ammoniumfosfat* og *svovlsyra beinmjøl* staar best. Dinest dei som inneheld mesteparten i sitronsyløyseleg form — *nitratfosfat* og *tomasfosfat*. (Av tomasfosfat er tilført 5 kg. for lite etter analysen.) Og daarlegast staar dei som er tilført etter totalinnhald av fosforsyra, men algierfosfat staar over bernardfosfat. Ved aa tilføra 4 dubbel mengd av algierfosfat har ein faat noko betre verknad.

Naar etterverknadsaara kjem til, vert den relative verknad noko onnorleis. For alle gjødselslag, med undantak av raafosfatene (algier- og bernardfosfat) tek avlingen jamt av fra 2dre aaret. Samanstillinga i 4 aars bolkar viser det same. For raafosfatene aukar derimot avlingen med aara, slik at algierfosfatene har sitt toppunkt omlag midt i forsøksbolken, medan bernardfosfat har naadd høgdepunktet i verknad i dei siste aara. Algierfosfat 4 dubbel mengd fylgjer same kurve som den mindste. Etterverknaden for raafosfatene er endaa ikkje burte, men det viser seg at algierfosfat har mykje større verd brukt direkte som gjødsel enn bernardfosfat. Stiller vi saman den relative verknad i høve til superfosfat for 1. aaret, 5 fyrste aar (etter melding 1916—1917) og alle 13 aar, har ein fylgjande relativtal:

	1. aar:	5 fyrste aar:	Alle aar:
Superfosfat	100	100	100
Tomasfosfat	67	93	90
Nitratfosfat	85	100	117
Ammoniumfosfat	109	86	76
Bernardfosfat	13	16	55
Algierfosfat	25	37	98
Svovlsyra beinmjøl	113	93	94
Algierfosfat 4 dubbel mengd	42	93	209

Dette viser at den relative verknad kan verta noko ulik alt etter kor lenge forsøket har gaatt, naar det ligg som etterverknadforsøk. Det riktige er sjølvsagt at ein fær rask og sikker verknad det fyrste aar. Naar dei tyngre løyselege gjødselslag som nitratfosfat, staar over

superfosfat og dei andre vassløyselege fosfatgjødelslag naar etterverknaden kjem til, so er ein av grunnane den, som ogso er nemnt framanfor, at ein fører til meire totalfosforsyra enn hjaa dei andre.

Tomasfosfat har ikkje kome paa høgd med superfosfat i dette forsøket, sjølvom etterverknaden er medteke. Noko gjer det vel, at der er tilført 5 kg. pr. da. forlitet av denne i gjødslingsaaret. *Svovlsyra beinmjøl* staa litt under superfosfat i alle aar, men høgre i gjødslingsaaret.

Ammoniumsfosfat har verka raskt og sikkert dei fyrste aara, men kjem noko laagt i etterverknadsaara.* At det er eit sikkert verkande gjødelslag er klart, og den viktugaste orsak til det noko kleine resultat siste aara er vel at rutorne har lege mindre godt til. 2 av desse er sett ut fraa 1918 og den eine av dei 2 andre er eit par aar vorte skadd noko av isbrand.

Naar etterverknaden er mindre som regel for dei vassløyselege enn tyngre løyselege fosfatgjødelslag, so kjem det og noko av at plantarne i gjødslingsaaret har lettare for aa ta op større mengder, slik at dei vert prosentisk rikare paa fosforsyra etter lett løyselege enn tyngre løyselege fosfater, og paa den vis fær dei mindre aa tæra paa i etterverknadsaara. Vi har ikkje analysor, som viser denne skilnad for dette forsøk; men eg kann nemna at fraa eit anna forsøk med super- og tomasfosfat, hadde timotei dette innhald:

etter superfosfat	0.29 %	fosforsyra og
» tomasfosfat	0.20 %	»

Utvasking av fosforsyra er nok uvanleg liten paa denne jord, som endaa etter 13 aar viser tydeleg verknad for den gjevne fosforsyra i 1914, størst er denne etterverknad for raafosfatene dei siste aar. Det er truleg, at ein del av fosforsyra har gaat over i svert tung løyseleg form.

Den 4 dubble mengde algierfosfat har endaa kraftig verknad.

Kjemisk analyse

over innhaldet av aske og dei viktugaste plantenæringssemne er utført i 5 aar, fra 1917 til 1921; for siste aaret er det ikkje analysor av avlingen etter alle gjødelslag, difor er medeltal utrekna for 4 aar. Analysorne er utført paa timotei som i desse aar har utgjort den største part av avlingen. I 1919 er det for bernardfosfat ein blanding av timotei og blaatoopp. Det manglar diverre analyse for dei 3 fyrste aar. Resultatet er framstilt i tab. 7.

* Staa like godt som superfosfat paa felt 30 i meldinga for 1916—1917.

Tab. 7.* *Kjemisk analyse over innholdet av det viktugaste plantenærings-
emne 1917—1921. Rekna paa 15 % vatn i høyet.*

Aar		Tomasfosfat	Superfosfat	Nitratfosfat	Ammonium- fosfat	Bernard- fosfat	Algierfosfat	Algierfosfat 4 dobbl. mengd	Svovlsyra beinmjøl	Merknad
		%	%	%	%	%	%	%		
<i>Aske:</i>	1917	3,23	2,87	3,26	3,38	3,42	3,42	3,38	3,00	
	18	3,11	2,74	3,06	3,07	3,06	3,07	3,22	2,96	
	19	3,38	3,60	3,25	3,78	3,75	3,26	4,01	3,29	
	20	3,88	3,35	3,43	4,01	3,77	3,26	3,53	3,43	
	21		3,20				3,30	3,01	3,62	
Medeltal	1917—1920:	3,40	3,14	3,25	3,56	3,50	3,50	3,53	3,17	
<i>Kvæve:</i>	1917	0,68	0,65	0,72	0,67	0,97	0,80	0,79	0,68	
	18	0,90	0,80	0,80	1,01	(0,18)	0,94	0,93	0,77	
	19	0,82	0,91	0,85	1,06	1,14	0,84	0,55	0,85	
	20	0,98	0,82	0,94	1,22	1,00	0,82	0,90	0,92	
	21		0,91				0,84	0,75	0,84	
Medeltal	1917—1920:	0,82	0,80	0,83	0,99	0,82	0,85	0,79	0,80	
<i>Fosforsyra:</i>	1917	0,10	0,09	0,11	0,09	0,09	0,11	0,10	0,11	
	18	0,15	0,14	0,16	0,14	0,13	0,15	0,16	0,13	
	19	0,14	0,16	0,13	0,13	0,13	0,15	0,19	0,14	
	20	0,22	0,14	0,18	0,18	0,16	0,18	0,21	0,14	
	21		0,15				0,16	0,18	0,16	
Medeltal	1917—1920:	0,15	0,13	0,15	0,14	0,13	0,15	0,17	0,13	
<i>Kali:</i>	1917	1,08	0,98	1,06	1,04	1,28	1,22	1,05	0,91	
	18	1,29	1,29	1,17	1,48	1,50	1,35	1,07	1,33	
	19	1,53	1,41	1,26	1,49	1,43	1,11	1,38	1,21	
	20	1,50	1,42	1,39	1,66	1,62	1,32	1,41	1,35	
	21		1,27				1,27	1,11	1,23	
Medeltal	1917—1920:	1,35	1,28	1,22	1,42	1,46	1,25	1,23	1,20	
<i>Kalk:</i>	1918:	0,30	0,36	0,30	0,21	0,27	0,31	0,36	0,36	

* Utført ved statens kjemiske kontrolstasjon, Oslo 1920, dei andre aar ved kontrolstasjonen i Trondhjem.

Det som har mest interesse er innholdet av fosforsyra. I 1917 er det uvanleg laagt, og det held seg ganske laagt alle seinare aar og. Men heller ikkje avlingane er serleg høge. Det kann ikkje segjast aa vera nokon skilnad i innholdet etter dei ymse gjødselslag; inn-

haldet i medeltal for desse aar ligg fraa 0,13 % til 0,15 % fosforsyra. Sjølv der det er brukt 4 dobbel mengd algierfosfat er ikkje innhaldet av fosforsyra i medeltal meire enn 0,17 % endaa avlingen er ganske stor. Medelavling for *analyseaara* og medelinnhald av fosforsyra har vore:

	Medelavl kg. høy pr. da.	Innhald av fosforsyra %
Bernardfosfat	100	0,13
Ammoniumfosfat	114	0,14
Svovlsyra beinmjøl	173	0,13
Tomasfosfat	193	0,15
Algierfosfat	199	0,15
Superfosfat	228	0,13
Nitratfosfat	267	0,15
Algierfosfat 4 dobbel mengd	444	0,17

Som det her gaar fram kann det vera ganske stor svingning i avlingsstorleiken, utan det har havt synderleg aa segja paa det prosentiske innhald av fosforsyra.

Innhaldet har naadd ned til eit laagmaal. Fosforsyra fraa alle prøvde gjødselslag har gaat over i tungt løyselege bindingar, som seint gjev fraa seg den fosforsyra som plantarne treng. Avlingarne har sjølvsgatt ført burt mykje, men mindre og mindre etterkvart som dei gaar ned. Den fosforsyra som er tilført i vassløyseleg form, har i dessa aar ikkje avgjeve meir til plantarne enn der ho er tilført som totalfosforsyra i algierfosfat. Bernardfosfat har avgjeve mindre enn algierfosfat. Ein kann spore ei lita auking i fosforsyreinnhaldet for dei to mengder algierfosfat fraa 1917 til 1920, men det er ikkje stort. Avlingane har i denne tid auka fraa 115 til 271 kg. og 313 til 539 kg. pr. da. for mindste og største mengda, og i same fylgd for fosforsyreinnhaldet 0,11 til 0,18 % og 0,10 til 0,21 %. I 1921 er avlingen etter største mengda 617 kg. men fosforsyreinnhaldet ikkje større enn 0,18 %. Medan vi reknar at timotei skal ha et fosforsyreinnhald paa ca. 0,35 % ved dei mest lønsame gjødslingar, og aarleg gjødsling, har ein her faatt gode avlingar med berre omkring halvparten so stort fosforsyreinnhald. Det viser seg at plantarne kann spare paa det næringsemne, som har vore tilstades, visstnok i eit tilfelle i ganske stor mengd, men i lite tilgjengeleg form.

Innhaldet av dei andre næringsemne viser ingen serleg skilnad millom dei ymse fosforsyregjødselslag. Det prosentiske innhald av *kali* veks etterkvart som etterverknaden av fosforsyra vert mindre. Det viser seg aa vera litt høgre der fosforsyra er tilført i mindst tilgjengeleg form (bernardfosfat). I medeltal svingar innhaldet fraa 1,20 % til 1,46 %.

Askeinnhaldet har auka i pct. etter kvart som avlingane har gaat ned. For kvæveinnhaldet er det her mindre tydeleg utslag.

Botaniske analyser er utført i alle aar paa alle rutor anten ved aa taka ut bundtar under slaatten og analysera desse, eller ved skyn; det siste er brukt dei siste aar, daa avlingane var smaa og det var vanskeleg aa taka ut bundtar godt nok. Daa skilnaden millom dei enkelte gjødselslag ikkje er svært stor og heller ikkje skil seg fraa dei andre forsøk som er omtala framanfor, anna enn i større gradskilnad paa grunn av den lengere tid forsøket har gaatt, so skal tabellen ikkje takast med her. Det skal ganske stutt peikast paa nokre ting.

Etterkvart som etterverknaden vert mindre av fosforsyra vil dei saadde planteslag — timotei, engsvingel raud- og alsikekløver — utgjera mindre og mindre del av avlingen. I staden kjem hvein (*agrostis vulgaris*), raudsvingel (*festuca rubra*), blaatopp (*molinia coerula*) og starr og dessutan kvitkløver (*trifolium repens*). Dette er dei plantar som siste aara utgjer den største pct. Medan timotei dei fyrste engaara har utgjort over 90 %, for raafosfatene omkring 80 %, resten av engsvingel og kløver, so har vi paa dei rutor som er eins gjødsla med fosforsyra notert fylgjande plantesetnad siste aaret: (1926).

Raudsvingel	50—75 %
Blaatop	10—20 %
Enghvein	5—10 %
Kvitkløver	5—10 %
Starr	5—10 %
Vikker	0—5 %
Matsyre	0—5 %

Paa rutorne utan fosforsyra, var mest berre starr og blaatopp, og litt hvein og raudsvingel. Paa dei rutor, som hadde faatt 4 dobbel mengde algierfosfat utgjorde timotei ca. 70 %, engsvingel ca. 5 %, vikker (*vicia sepium*) og kvitkløver ca. 5 %, hvein ca. 5 % og matsyre — (*rumex acetosa*) ca. 10 %.

Det var serleg kløveren som skulde reagera noko for dei ulike fosfatslag. Alsikekløver har ikkje gjort seg noko gjeldande. Raudkløver har dei fyrste aara gjort noko meire av seg etter raafosfatene og serleg etter største mengda raafosfat. Tydelegare er utslaget i siste aara, daa kvitkløveren har kome inn. Denne har tydeleg slege betre til etter raafosfatene enn etter dei andre fosfatslag. I 1920—25 har kvitkløver utgjort omkring 10 % etter raafosfatene, men berre 3—4 % etter dei andre fosfatslag.

Samandrag.

Fraa 1923—1927 er utført 3 forsøk med fosfatgjødelslag, *supra* og *svovlfosfat*, begge basiske, i samanlikning med superfosfat; paa eit felt var tomasfosfat og med. Forsøka er lagt som etterverknadsforsøk, med gjødsling fyrste aar til bygg og attlegg til eng. Etterverknaden er prøvd i tri aar. 5 og 10 kg. fosforsyra er som regel prøvd av kvart gjødelslag og etter det innhald dei vert tilbode med, *supra* sitronsyreløyseleg, *svovlfosfat* totalinnhald, men ogso sitronsyreløyseleg fosforsyra i *svovlfosfat* er teke med.

Eit anna felt (67) var lagt i 1914 med samanlikning millom vassløyseleg fosforsyra i superfosfat, ammoniumfosfat og svovlsyra beinmjøl, sitronsyreløyseleg fosforsyra i nitrattosfat og totalinnhald i raafosfatene, bernard- og algierfosfat og med ei 4 dobbel mengd av den siste. Det er i fyrste aaret gjeve 15 kg. fosforsyra til grønfor (havre + erter) med etterverknad til 1926 (12 aar).

Alle felt er lagt paa kalkrik grasmyr med sterk fosforsyretrøng.

I aara 1923—27 har vi faat fylgjande relative verknad i høve til superfosfat:

	5 kg. fosforsyra:		10 kg. fosforsyra:	
	1. aar	Alle aar	1. aar	Alle aar
Superfosfat	100	100	100	100
Supra	86	107	97	116
Svovlfosfat (sitronsyre- løyseleg)	113	197	84	136
Svovlfosfat (totalinn- hald)	63	96	78*	102
Tomasfosfat*	96	101	90	102

Felt 67 — 1914—1926:

	1. aar:	5 fyrste aar:	Alle 13 aar:
Superfosfat	100	100	100
Tomasfosfat	67	93	90
Nitrattosfat	85	100	117
Ammoniumfosfat	109	86	76
Svovlsyra beinmjøl	113	93	94
Bernardfosfat	13	16	55
Algierfosfat	25	37	98
— 4 dobbel mengd	42	93	209

Vassløyseleg fosforsyra i superfosfat, ammoniumfosfat og svovlsyra beinmjøl har gjeve den fortaste og sikraste verknad fyrste aaret til bygg og grønfor.

* 1. felt.

Den sitronsyreløselege fosforsyra i *supra*, *svovlfosfat*, *nitratfosfat* og *tomasfosfat* ligg under den vassløselege i verknad fyrste aaret (udanteke mindste mengda svovlfosfat som har staar paa høgd med vassløseleg), men naar etterverknaden kjem med staar dei paa høgd med (tomasfosfat) eller *over* den vassløselege fosforsyra sin verknad. Svovlfosfat vert tilbode etter totalinnhald og maa vurderast deretter. Fyrste aaret staar det noko tilbake, men naar 3 aars etterverknad kjem med, staar det paa høgd med superfosfat.

Raafosfatene *bernard-* og *algierfosfat* har synt liten verknad fyrste aaret, og det har gaatt mange aar tyrr det viser nokonlunde verknad. Algierfosfat har vist dubbelt so god verknad som bernardfosfat. 4 dubbel mengd av algierfosfat har staatt mykje betre. I den stand desse er prøvd verkar dei for seint til aaker- og engvokstrar til aa kunna faa noko praktisk verde. Med sterkare finmaling kunde nok algierfosfat faa høgre verknad og praktisk verd.

Det fosfatslag som forutan sitronsyreløseleg fosforsyra ogso inneheld noko tyngre løseleg, viser større etterverknad enn vassløseleg daa den tyngre løselege fosforsyra har kome til nytte. Di større skilnad det er millom total og sitronsyreløseleg innhald, di større etterverknad naar gjødsla vert tilført etter sitronsyreløseleg innhald. Dei sitronsyreløselege fosfatslag har i høve til superfosfat synt stigande relativ verknad i denne fylgd:

tomasfosfat, nitratfosfat, *supra* og svovlfosfat.

I gjødslingsaaret har plántarne lettare for aa taka op større mengd fosforsyra, og vert dermed prosentisk rikare paa dette emne, etter lettløselege enn tyngre løselege fosfatslag.

Kjemisk analyse av timotei fraa 4de til 8de etterverknadsaar (felt 67) viser laagt fosforsyreinnhald (0,13—0,15 %) og ingen nemnande skilnad millom dei ymse fosfatslag. Den fosforsyra som ikkje er brukt har gaat over i tungt løselege bindingar som seint gjev fraa seg fosforsyra. Sjølv etter 4 dubbel mengd algierfosfat viser ikkje meir enn 0,17 % men avlingane svingar mykje innan desse grensor.

Den botaniske analyse av avlingen viser at *raud-* og *alsikekløver* har utgjort litt større del av avlingen der det er brukt basisk fosfat (*supra* og svovlfosfat), vel nok fordi at kalken har verka fremjande paa kløveren. Etter raafosfatene har raudkløveren dei fyrste aar utgjort litt større del av avlingen og dei siste aar har kvitkløver vist rikare og frodigare utvikling etter desse enn dei andre.
