

EIT 9-ÅRIG ENGGJØDSLINGSFORSØK PÅ KVÆVERIK GRASMYR, MED EINSIDIG, TOSIDIG OG TRISIDIG GJØDSLING

ved Det Norske Myrselskaps Forsøksstasjon på Mæresmyra
1917—25.

Av *Hans Hagerup*.

SKAL myrjorda kunna gje høgst mogeleg og lønsamste avling, gjeld det om at ein legg stor vekt på gjødslinga. Det nyttar ikkje her å overføra røynsлоне frå fastmark, å gjødsla myrjorda etter desse. For den som dyrkar myr er det all muleg grunn til å setja seg inn i denne jord sitt krav til gjødsel i dei ymse høve.

Det enggjødslingsforsøk som det her skal gjerast greide for, går ikkje fyrst og framst ut på å finne den mest økonomiske gjødsling, endå det gjev gode vink i den leid. Men plana er slik at ein fær sjå verknaden på avlingen, der eit eller to gjødselslag vantar, i samanlikning med vanleg trisidig gjødsling, samtidig som etterverknaden av fosforsyra og kali vert prøvd. Som demonstrasjonsforsøk er slike gjødslingsfelt av stort verd. Og vi har liknande forsøk lagt i ymse delar av landet, til å spre kjennskapet til myrjorda sitt krav til gjødsling; og etter det vi har skyna har dei verka godt.

Myra som forsøket vart lagt på vart opdyrka 1910, og den kjemiske analyse viste slikt innhald i medel av 2 prøvor:

	<u>Kg. pr. dekar til 20 cm. djup:</u>
Kvæve	783
Fosforsyra	29
Kali	34
Kalk	407
Jarnoksyd + leirjord	475
Organiske emne	93,4 %
Aske	6,6 »
Litervegt (luftturr)	152 gr.

I 1911 låg denne jorda til eit felt med ulik mineralgjødsling, seinare var gjødslinga eins over det heile:

1912:	40 kg. tomasfosfat + 20 kg. 37 % kalisalt
1913/14:	30 » tomasfosfat » 25 » » » » + 10 kg. norgesalpeter.
1915:	10 » norgesalpeter.
1916:	9 » chilesalpeter.

I 1915 var jorda ganske jamn, og hausten 1916 vart feltet pløgd om, våren 1917 tilsådd med 18 kg. Dønnesbygg pr. dekar og lagt att med fylgjande engfrøblanding:

2	kg. timotei
1	» engsvingel
0,4	» raudkløver
0,4	» alsikekløver

Sum 3,8 kg. pr. dekar.

Gjødslingsfeltet vart lagt etter fylgjande plan fyrste året:

I.	15 kg. norgesalpeter			
II.	15 »	»	+ 50 kg. superfosfat (14,5 %)	
III.	15 »	»	+ 0 »	+ 30 kg. 37 % kalisalt
IV.	15 »	»	+ 50 »	+ 30 » —»—
V.	15 »	»	+ 50 »	+ 30 » —»—
VI.	15 »	»	+ 50 »	+ 30 » —»—
VII.	15 »	»	+ 50 »	+ 30 » —»—

Mengda av fosforsyra er ei oplags- eller forrådgjødsling, medan det av kali er ei sterk vedlikehaldsgjødsling.

Frå 1918 til og med 1925 er gjødsla etter denne plan:

I.	20 kg. norgesalpeter			
II.	20 »	»	+ 20 kg. superfosfat	
III.	20 »	»	0 »	+ 20 kg. 40 % kalisalt
IV.	20 »	»	+ 20 »	+ 20 » —»—
V.	20 »	»	+ 20 »	+ 0 » —»—
VI.	20 »	»	0 »	+ 20 » —»—
VII.	0 »	»	+ 20 »	+ 20 » —»—

Alle mengder er pr. dekar.

Etter desse gjødslingar fær ein sjå verknaden av allsidig gjødsling, mangel av fosforsyra, mangel av kali og mangel av kvæve, og etterverknaden av 50 kg. fosforsyra og 30 kg. kalisalt.

Det er brukt 3 samrutor, anleggstruta 132 m.² (11 × 12 m.), hausterute 100 m.² (10 × 10).

I 1917 vart Dønnesbygget sådd 12. mai og dei fullgjødsla rutorne skore 18. august, dei andre vart skore 25. august, 8 dagar seinare mogen enn dei som var fullgjødsla.

Enga er alle år hausta i juli md. Tidlegast i 1925 den 15. juli, seinast i 1921 den 29. juli.

Tab. I. Avling for dei enkelte år og gjødslingar (felt 25).

Gjødsling pr. dekar 1918—1925	Kgr. pr. dekar 1917—1925									Medeltal 1918-1925 Kgr.
	1917 Bygg- lo	1918 Høy	1919 Høy	1920 Høy	1921 Høy	1922 Høy	1923 Høy	1924 Høy	1925 Høy	
I. 20 kg. norgesalpeter	549	275	164	136	150	123	121	87	132	149
II. 20 » norgesalpeter	613	278	232	187	216	136	112	156	164	185
20 » superfosf.										
III. 20 » norgesalpeter	604	530	284	371	467	289	309	255	486	361
20 » kalisalt (40 %)										
IV. 20 » norgesalpeter	792	673	654	762	720	695	784	553	836	710
20 » superfosf.										
20 » kalisalt										
V. 20 » norgesalpeter	768	546	312	195	244	170	103	119	155	230
20 » superfosf.										
VI. 20 » norgesalpeter	728	704	513	617	716	496	374	307	492	527
20 » kalisalt										
VII. 20 » superfosf.	757	669	643	734	843	672	756	540	804	708
20 » kalisalt										

Avlingsresultat.

Dette er framstilt i tabell 1.

Ved å sjå nærmare på dette, må ein hugse på at dei 2 åra fyre 1917 var det berre gjødsla med salpeter, so jorda skulde reagere tydeleg for seinare gjødslingar.

Gjødsling I (berre salpeter) har fyrste året gjeve ein ganske bra avling, 549 kg. lo, men dumpar året etter ned i halvparten so stor avling av høy, og dei seinare år ligg avlingen på eit lågmål — vel so 100 kg. høy pr. da.

Gjødslingsnr. IV og VII er likt gjødsla 1917. Frå 1918 er dei likt gjødsla med mineralgjødsel, men VII har ikkje fått salpeter, medan IV har fått 20 kg. pr. da. Avlingane etter desse gjødslingar har alle år halde seg godt oppe. Ein vil merka at dei sjeldan kjem so høgt som loavlingen 1917; i 1925 er avlingen høgre, men året fyreåt var avlingen noko låg. Grunnen hertil er vel den at kaligjødslinga har vore i veikaste laget til å kunna gje maksimalavling i alle år. Den noko låge avling i 1924 har ikkje nytta alt det tilførte kali, som har fått gjort nytte for avlingen året etter.

Det ein serleg må merka seg her er, kor lite utslag kvævet har gjeve. Med undantak av året 1921, som hadde uvanleg stor nedburd i veksttida, so har alle år gjeve største avling der salpeter er bruka, men utslaga for salpetergjødslinga har vore so små at det slett ikkje har vore lønsamt. Medelavlingen for åra 1918/25 er for

gjødsling IV (alle tri gjødselslag) . . . 710 kg. pr. da.

gjødsling VII (utan salpeter) 708 » —»—

Avlingane er praktisk set like, og det er året 1921 so hevjar nr. VII so høgt. Myra var i 1918 (8 år etter opdyrkinga) so godt molda, at tilføring av salpeter på eng var ulønsam.



Fig. 1 (felt 25).

Gjødsling: I	VII	IV
Salpeter.	Fosforsyra: Kali.	Fosforsyra: Kali. Salpeter.
Medelavling		
1918-25: 149 kg.	708 kg.	710 kg. høy pr. da.

Gjødslingsnr. II og V er utan kali, men har kvart år fått fosforsyra og kvæve, V har fått 30 kg. 37 % kalisalt 1917, seinare ingenting. Det viser seg at avlingane for desse gjødslingar fell fort ned til eit lågmål. I 1917 er bra avling ogso for II, endå det vantar kali, men alt året etter er avlingen knapt halvparten, og er dei seinare år temmelig låg — 100 à 200 kg. pr. da.

Gjødsling V har gjeve full avling i 1917, i 1918 fell denne til 546 og 1919 vidare til 312 kg. høy pr. da. Frå 1920 må ein segja

at etterverkningen av 30 kg. 37 % kalisalt gjeve 1917, er burte. Åra etter 1920 er avlingane på høgd med II. Det er ganske naturleg at ein ikkje kann venta nokon stor og langvarig etterverknad av berre 30 kg. 37 % kalisalt. Denne gjødsling er berre ei sterk vedlikehaldsgjødsling til eng. Når ein er merksam på at engplantarne treng mykje kali, og at myrjorda er fatig på dette næringsemne, so er avlingsnedgangen sjølvgeve, sjølvom ein gjødslar med nok fosforsyra og kvæve. Loavlingen i 1917 har teke den største part av kaliet, som då vart gjeve.



Fig. 2 (gjødsling V).

	1922	1919	1917
Avling pr. da.:	170 kg.	312 kg. høy.	768 kg. bygglo.
Gjødsling			
pr. år og da.	20 superfosfat.	20 norgesalpeter.	50 superfosfat. 15 salpeter.
	Utan kali frå 1918.		30 kalisalt.

Gjødslingsnr. III og VI vantar fosforsyra i gjødslinga frå 1918, III ogso frå 1917, medan VI då fekk 50 kg. superfosfat pr. da. Alle år er gjødsla med kali og kvæve. Avlingane etter *gjødsling III* er bra dei 2 fyrste åra, då det enno heng noko att av den fosforsyra som er gjeve tidlegare år. Seinare er dei mykje lægre, men ligg nokso mykje over gjødslingane utan kali. Etter *gjødsling VI* held avlingane seg bra oppe. Like til 1921 er det gode avlingar, men etter den tid tek dei til å gå nedover sterkare. Etterverkningen av fosforsyra har vore sers god, denne sit godt i, og endå i 1925 er det stor etterverk-

nad. Med undantak av 1918 — iste etterverknadsåret — so ligg avlingane noko under den *årliga* gjødslinga med fosforsyra. Ved å samanlikne høvavlingane frå gjødsling VI og III frå 1918/25, fær ein i nokon mun fram etterverknaden av 50 kg. superfosfat som var gjeve på VI i 1917.

Gjødsling VI har gjeve i 1918—25 4216 kg. høy, eller 527 kg. pr. år
pr. da.

» III —»— i 1918—25 2888 » » » 361 —»—
Etterverknad av 50 kg. superf. til 1925 1328 » » eller 166 kg. pr. år
pr. da.

I høve til årleg gjødsling med fosforsyra (IV) stiller gjødsling VI seg slik:

Gjødsling IV (allsidig gjødsling) kg. høy 1918/25 . . 5680 eller 710 kg.
pr. år

» VI (utan fosforsyra frå 1918) —»— . . 4216 » 527 kg.
pr. år

Meiravling med 20 kg. superfosfat kg. høy —»— . . 1464 » 183 kg.
pr. år.

Når det er so mykje større etterverknad av fosforsyra enn av kali, so er det for det fyrste fordi, at fosforsyra i jorda vert bunde mykje



Fig. 3.

Gjødsling	I	II	III	IV
1918—25:	Salpeter	Superf. Salpeter.	Kalisalt. Salpeter.	Superf. Kalisalt. Salp.
Medelavling:	149 kg.	185 kg.	361 kg.	710 kg. høy pr. da.

sterkare enn kaliet, dinest at det er gjeve so mykje meir fosforsyra enn kali i gjødslingsåret 1917 i høve til det plantarne treng for å kunna utvikla seg normalt. 100 kg. timoteihøy fører burt ved normal gjødsling so mykje fosforsyra som svarar til ca. 2 kg. 18 % superfosfat, og kali, som svarar til omkr. 3,5 kg. 40 % kalisalt. Ein vil då skyna at 30 kg. 37 % kalisalt ingen serleg stor etterverknad kann gje, og at mangel av kali nedsett avlingen i sterk grad, og det som i nokon mun held avlingen oppe er, at det er noko å tæra på av det som frå fyrsten var i jorda. Til dette kjem ogso, at det nærings-emne som det er lite av, kann plantarne i nokon mun spara på.

I alle åra har det vore rikeleg med regn på fyresumaren, so gjødsla har havt gode vilkår for å verka. I dei 3 fyrste månader av vekstida har nedburden i dei enkelte år vore:

År:	Nedburd i m/m i:		
	Mai:	Juni:	Juli:
1917 (måling Steinkjer)	55	81	65
1918 (» »)	50	85	26
1919 (» Levanger)	20	124	30
1920 (» »)	58	79	88
1921 (» Mæresmyra)	120	108	117
1922 (» »)	81	78	35
1923 (» »)	80	82	72
1924 (» »)	49	72	51
1925 (» »)	25	78	55

Tab.2. Det prosentiske innhald i avlingen av aske, kvæve, fosforsyra omrekna til sams
Plantslag:

År:	G j ø d s-											
	I				II				III			
	Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali	Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali	Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali
1918	3,16	1,62	0,28	1,26	3,71	1,67	0,52	0,96	4,32	1,38	0,24	1,26
1919	3,82	1,60	0,27	0,98	3,22	1,36	0,52	0,72	4,27	1,33	0,25	1,27
1920	3,22	1,61	0,33	0,39	3,78	1,15	0,25	0,74	—	—	—	—
1921	2,41	1,35	0,29	0,48	2,94	1,79	0,64	0,63	2,32	1,02	0,14	1,19
1922	2,43	1,33	0,22	0,40	3,55	1,76	0,62	0,65	3,76	1,47	0,18	1,49
1923	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1924	2,65	1,99	0,54	0,67	3,54	2,24	0,84	0,75	3,91	1,67	0,27	1,77
1925	3,48	1,92	0,31	0,41	4,33	2,32	1,05	0,41	3,92	2,33	0,17	1,68
Medeltal 1918-1925	3,03	1,63	0,32	0,66	3,38	1,74	0,63	0,70	3,75	1,54	0,21	1,44

Avlingen sitt innhald av aske, kvæve, fosforsyre og kali.

(Tab. 2.)

Analysorne er utført ved statens kjemiske kontrolstasjon i Trondhjem for alle år, med undantak av 1920, då dei er utført ved statens kjemiske kontrolstasjon i Oslo.

Desse skulde visa korleis innhaldet av dei viktugaste plantenærings emne i avlingen, nøgje heng saman med gjødslinga på ymis vis. Forsøket har, som fyrr nemt, ikkje gått ut på å finne den økonomisk beste gjødsling, men for gjødslingane IV og VII skulde analysone noko nær visa innhaldet etter ei økonomisk forsvarlig gjødsling med fosforsyra og kali. Analysone frå dei andre gjødslingar er og lærerike med di dei viser korleis innhaldet vert ved *gale gjødsling*.

For samlikning skuld skal nemnast dei medelverdiar for fosforsyra og kali som fyrr er funne for *timotei* ved gjødslingsforsøk på Mæresmyra. *Professor Lende-Njaa** har funne: 0,35 % fosforsyra, 1,38 % kali.

I «Meldinga» for 1923 s. 46 har vi kome til: 0,33 % fosforsyra, 1,41 % kali, eller praktisk set likt.

Analysone i tabell 2 skriv seg frå *timotei* som har vore den herskande planteart i mest alle år. For året 1925, er det for gjødslingane I, II og V analysert ein blanding timotei, raudsvingel og engrap. Fyrst noko om fosforsyre og kaliinnhaldet etter dei ymse gjødslingar.

* Gjødsling på myr s. 9.

og kali etter dei ulike gjødslingar (felt 25) i åra 1918—1925, vassinnhald (15 %).**Timotei.**

ling															
IV				V				VI				VII			
Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali	Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali	Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali	Aske	Kvæve	Fosfor-syra	Kali
3,85	1,30	0,34	1,21	3,41	1,35	0,38	1,29	4,72	1,14	0,40	1,80	4,12	1,19	0,42	1,37
2,85	1,27	0,32	0,87	3,15	1,42	0,45	0,74	3,47	1,12	0,33	1,28	3,74	1,17	0,39	1,35
3,53	1,11	0,43	—*	3,27	2,28	0,75	0,51	3,07	0,83	0,27	0,87	2,81	0,92	0,41	—*
3,12	1,14	0,43	1,16	2,81	1,45	0,63	0,64	2,54	0,95	0,19	1,11	2,74	1,09	0,43	1,09
3,47	1,46	0,43	1,20	3,78	1,51	0,82	0,69	3,39	1,21	0,22	1,39	3,83	1,33	0,48	0,68
4,14	1,39	0,53	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	3,74	1,14	0,51	1,40
3,29	1,46	0,45	1,14	3,53	1,60	0,78	0,75	4,19	1,53	0,27	1,71	3,98	1,53	0,53	1,38
2,92	1,33	0,42	0,82	4,43	2,16	0,71	0,40	3,40	1,51	0,16	1,28	3,88	1,24	0,39	1,62
3,40	1,31	0,42	1,15	3,48	1,68	0,65	0,72	3,54	1,18	0,26	1,35	3,61	1,20	0,45	1,27

*) Analysen for IV viser 0,42 % og VII 0,39 %, den er so låg at det må vera nokon feil ein eller annan stad.

Gjødsling I (einsidig salpetergjødsling) viser eit *fosforsyreinnhald* som er omlag normalt, nemleg 0,32 % i medeltal for 7 år, med svingning frå 0,22 til 0,54 %, og det er ingen jamn nedgang utgjennom åra, endå avlingane har gått raskt ned. For *kali*et er det derimot nedgang, frå 1,26 i 1918 til 0,40 % i 1925. Medeltalet for 7 år er 0,66 %.

Gjødslingane II og V har ikkje fått kali frå 1918, men er årleg gjødsla med fosforsyra og kvæve. Her viser avlingen eit høgt innhald av fosforsyra i høve til den avling som er teke. Medelprosenten er 0,63 for II, med svingning frå 0,25 i 1920 til 1,05 i 1925, og 0,65 % for V, med svingning frå 0,38 i 1918 til 0,82 i 1922. Ein vil av tabellen sjå at det er aukning i det prosentiske fosforsyreinnhald utgjennom åra, men avlingen har gått nedover. *Kaliprocenten* går nedover; gjødsling II viser eit innhald av 0,96 % i 1918 og 0,41 % i 1925. Og gjødsling V (som fekk 30 kg. kalisalt i 1917), viser eit kaliinnhald av 1,29 % i 1918 og 0,40 % i 1925. Kaliinnhaldet har soleis fylgd avlingsnedgangen. Medeltalet for kaliinnhaldet i avlingen etter desse gjødslingar er 0,70 og 0,72 %.

Held ein desse analysor saman med det normale innhald i høg, forstår ein straks at det er *kali*et som har vore minimumsfaktoren og har avgjort storleiken av avlingen. Det er og naturleg, då inkje kali er tilført frå 1918.

Gjødsling III og VI er frå 1918 gjødsla med 20 kg. salpeter og 20 kg. kalisalt 40 %. III har ikkje fått fosforsyra sidan 1914, medan VI har fått 50 kg. superfosfat i 1917. Etter III held fosforsyreprosenten seg, som rimeleg er, låg. Medelinnhaldet er 0,21 %, med svingning frå 0,17 % i 1925 og 0,27 % i 1924. Året 1924 har den mindste avling av alle år. Elles vil ein sjå at fosforsyreprosenten vert mindre med åra. Det same er og tilfellet etter gjødsling VI, men fosforsyreinnhaldet held seg høgere her p. gr. av den gode etterverknad som 50 kg. fosforsyra har. Medelinnhaldet av fosforsyra er 0,26 %, og svingar frå 0,16 i 1925 til 0,40 i 1918. Avlingane held seg godt oppe dei 4 fyrste åra, likeso fosforsyreinnhaldet, med undantak av 1921 som har lågt innhald av fosforsyra men ganske høg avling. Noko liknande er det for III. Dette året hadde uvanleg høg nedburd og den låge fosforsyreprosent kann stå i samanheng hermed, med di det har vore sparsamt med tilgjengeleg fosforsyra tilstades. Det prosentiske innhald av *kali* i avlingane er jamt over høge i høve til dei avlingar som er teke. I medeltal er det 1,44 % for III og 1,35 % for VI. Det er høgast der det har vore minst tilgjengeleg fosforsyra tilstades, og ein vil merka at *kaliinnhaldet stig prosentisk etterkvart som fosforsyreinnhaldet og avlingen minkar*. Mest tydeleg er det for III, men ogso for VI går det i den leid. For desse 2 gjødslingar syner det seg at det er fosforsyra som sett grensa for avlingsstorleiken, men verknaden av fosforsyra sit lenge i.

IV og VII er årleg gjødsla med mineralgjødsling, IV har fått 20

kg. salpeter kvart år, VII ingenting. Som framanfor omtala har det ikkje vore vidare utslag for salpeter.

Fosforsyreinnhaldet er ganske jamt etter begge gjødslingar, medelpct. for IV er 0,42, og svingar frå 0,32 i 1919 til 0,53 i 1923. For VII er medelpct. 0,45, og svingar frå 0,39 i 1919 og 25, til 0,53 i 1924. Dette medelinnhald av fosforsyra er noko høgt i samanlikning med dei nemde tal for normalt innhald. Ette det desse medeltal er det med avlingane ført burt ved fyrste slått so mykje fosforsyra som svarar til omlag 16 kg. og 18 kg. superfosfat pr. år. Det er sovidt at den årlege gjødslinga har tilfredsstillta trongen.

Kaliinnhaldet er heller lågt, 1,15 % for IV i medeltal, og svingar frå 0,82 % i 1925 til 1,65 % i 1923, og for VII 1,27 % i medeltal, med svingning frå 0,68 % i 1922 til 1,62 % i 1925. Dei avlingar som er hausta må segjast vera høge, for IV og VII 710 og 708 kg. høy pr. da. Etter desse medeltal er det ført burt so mykje kali som svarar til 20,4 kg. og 22,5 kg. 40 % kalisalt; den tilførte årlege mengda har ikkje vore stor nokk til å dekkja det burtførte, det er tæra på oplaget i myra, og det veit vi er svert lite. Her er vel grunnen til det noko låge kaliinnhald; plantarne har spara på dette emne. Dette har sannsynleg i nokon mun innverka på fosforsyreinnhaldet og gjort at det har vorte so høgt, då mangel eller for lite tilføring av kali i høve til avlingsstorleiken, gjer avlingen prosentisk rikare på fosforsyra, når denne er tilstades i rikeleg mengd i høve til plantarne sin trong; liksom det omvendte er tilfellet.

Nedanfor skal gjerast eit samla oversyn over medelavlingar og medelverdiar av fosforsyre og kaliinnhaldet, og yttergrensor, etter dei ulike gjødslingar, og likeso over dei gjødselmengder som vert ført burt pr. da. pr. 100 kg. timoteihøy, etter desse medel-analysor. For plassen si skuld vert for kvart gjødslingsnr. ført op det gjødselslag som vantar.

Samanstillinga viser millom anna at der avlingen vert liten på grunn av mangel på det eine eller det andre av dei to viktuge plantenæringsemne, fosforsyra og kali, der vil planten driva *luksusbruk* av det næringsemne som er tilstades i rikeleg mengd. Planten tek ikkje berre op det som skal til for å gje eit normalt prosentisk innhald, men ei mengd som ikkje står i noko samhøve til avlingsstorleiken. Planten vert unormalt samansett, og dyra likar ikkje høy med slikt unormalt innhald av plantenæring, som igjen innverkar på samansetnaden av næringa i foret.

Det er soleis ikkje berre fåre for *luksusbruk* av plantenæring ved *for sterk gjødsling*, men ogso, eller kanskje oftast, ved for *einsidig gjødsling* eller og *gale samansett mengdehove millom gjødselslaga*.

Dette er eit forhold, som serleg myrdyrkaren må merka seg, for ingenstad ser ein verknaden so tydeleg av feil gjødsling, som på myrjord.

Askeinnhaldet i avlingane svingar ikkje serleg mykje. Mindst er det sjølvsagt der det berre er bruka salpeter (gjødsling I) med 3,03 %

Gjødsling	Kg. avling pr. da.	I avlingen		100 kg: timotei fører burt gjød- sel tilsvarende	
		Pct. fosforsyra	Pct. kali	Kgr. superfosf. 18 %	Kgr. kalis. 40 %
I. Berre salpeter- gj....	149 (87—275)	0,32 (0,32—0,54)	0,66 (0,39—1,26)	1,8	1,7
II. Utan kali....	185 (112—278)	0,63 (0,25—1,05)	0,70 (0,41—0,96)	3,5	1,8
V. Utan kali frå 1918 (30 kg. kalisalt gjeve 1917).....	230 (103—546)	0,65 (0,38—0,82)	0,72 (0,40—1,29)	3,6	1,8
III. Utan fosfor- syra.....	361 (255—530)	0,21 (0,14—0,27)	1,44 (1,19—1,77)	1,2	3,6
VI. Utan fosfor- syra frå 1918 (50 kg. superf. gjeve 1917) ..	527 (307—716)	0,26 (0,16—0,40)	1,35 (0,87—1,80)	1,4	3,4
IV. Full gjødsling	710 (553—836)	0,42 (0,32—0,53)	1,15 (0,82—1,65)	2,3	2,9
VII. Utan kvæve..	708 (540—843)	0,45 (0,39—0,53)	1,27 (0,68—1,62)	2,5	3,2

i medeltal. Der det er allsidig gjødsla er det og lågare askeinnhald enn der det er mangelfullt gjødsla. Aske-innhaldet er uttynna ved den større avling. Elles er det ingen sers stor skilnad millom dei ymse gjødslingar.

Kvæveinnhaldet er mindst der det ikkje er gjeve salpeter — 1,20 % (VI har same kvævepct.) For dei andre gjødslingar har salpeter hevja kvæveprosenten. Det er høgst der kali vantar. Medelinnhaldet for gjødslingarne er slik: (II og V er slege saman, likeso III og VI).

Gjødsling II og V (utan kali) . . 1,71 % kvæve, tilsvarende 13,2 kg. N.salpeter

»	I	(utan mineral- gjødsel) . . .	1,63 »	»	»	12,5 kg. N.salpeter
»	III » VI	(utan fosfor- syra)	1,36 »	»	»	10,4 kg. N.salpeter
»	IV	(full gjødsling)	1,31 »	»	»	10,0 kg. N.salpeter.
»	VII	(utan kvæve) .	1,20 »	»	»	9,2 kg. N.salpeter.

Utslaget for kvæve på denne myrjorda var som fyrr nemt lite, og ikkje lønsamt. Ein vil forstå at det er store mengder kvæve som jorda har gjeve. Gjødsling VII gav i medel for desse år 708 kg. høy pr. da, og denne avling har ført burt pr. år ca. 8,5 kg. kvæve, tilsvarende 65 kg. 13 % norgesalpeter. Kvæveinnhaldet i godt molda myr nyttar ein mest økonomisk ved ei rimeleg årleg gjødsling med fosforsyra og kali i kunstgjødsl. Dei små avlingar som ein fær ved einzijdig gjødsling i lang tid, tærar etter måten hardare på myrjorda sitt kvæveinnhald, enn dei større. Vi legg og merke til (tab. 2) at di mindre avlingane vert med åra på grunn at fosforsyra eller kali vantar, di prosentisk rikare vert avlingen på kvæve. Vi kan nokk ogso tala om luksusbruk av kvæve ved einzijdig gjødsling med fosforsyra eller kali, sjølv om kvævet i desse tilfelle for det aller meste er teke av jorda sitt oplag.

Kalkinnhaldet er berre undersøkt eit par år, nemleg for alle gjødslingar 1918 og gjødsling IV og VII for 1923. Analysen av myra viser at denne er ganske kalkrik. Ved nybrotet i 1911 vart gjeve 3 hl. avfallskalk pr. da. Men kalking har enno ikkje auka høyavlingane (av grasslaga) på denne myr.

Kalkinnhaldet i timoteihøyet for desse åra var slik:

		1918:	1923:
I	(berre salpeter)	0,67 %	
II og V	(utan kali)	0,59 »	
III » VI	(utan fosforsyra)	0,62 »	
IV	(full gjødsling)	0,50 »	0,50 %
VII	(» utan kvæve)	0,52 »	0,58 »

Det lågaste prosentiske kalkinnhald har vi fått ved den allsidige gjødsling og der kvæve vantar. Etter eit kalkinnhald på 0,5 % fører ein avling på 700 kg. høy (timotei) burt 3,5 kg. kalk (CaO) eller ca. 7 kg. kalksteinsmjøl pr. år og da.

Kløveren har ikkje gjort seg serleg gjeldande i avlingen. og difor har vi heller ikkje mange analyser over innhaldet av plantenærings-emne i denne. Han har slege best til på gjødsling III, der kali er gjeve årleg, men ikkje fosforsyra. Analyse er det berre frå 1ste eng-året — 1918 — for gjødsling I og III. Til samanlikning med analyserne for kløver dette året, skal takast med for timotei her nedanfor:

	Aske	Kvæve	Fosforsyra	Kali	Kalk
	%	%	%	%	%
Gjødsling I (utan mineralgjødsl):					
Raudkløver	5,52	1,77	0,46	0,64	0,49
Timotei	3,16	1,62	0,28	1,26	0,68
» III (utan fosforsyra):					
Raudkløver	6,55	1,51	0,25	2,06	0,55
Timotei	4,32	1,38	0,24	1,26	0,72

Tab. 3.

Botanisk analyse av avlingane etter dei ulike gjødslingar på felt 25.

	Planteslag	År	Gjødsling							Merknad
			I	II	III	IV	V	VI	VII	
Sådde planteslag %	Timotei:	1918	80	85	67	86	86	86	92	
		19	72	89	75	84	89	89	95	
		24	17	17	27	63	10	59	80	
		25	16	6	36	89	19	68	56	
	Medeltal for alle 8 år 1918—1925:		48	46	45	82	50	82	85	
	Engsvingel:	1918	7	6	15	11	2	3	2	
		19	23	6	18	—	9	10	4	
	24	5	4	24	—	2	21	1		
	25	4	—	23	—	4	12	2		
Medeltal for alle 8 år 1918—1925:		17	5	25	2	5	9	2		
Raud- og alsikekløver:	1918	13	9	18	11	12	11	6		
	19	5	—	7	—	—	—	—		
	24	—	—	5	—	—	—	—		
	25	—	—	5	—	—	—	—		
Medeltal for alle 8 år 1918—1925:		3	1	10	2	2	2	1		
Sum av såddeplantar %:		68	52	80	86	57	92	88		
Ikkje sådde planteslag %	Engrapp og markrapp:	1918	—	—	—	—	—	—	—	
		19	—	3	—	3	1	1	—	
		24	10	20	1	23	33	—	14	
		25	13	40	1	8	35	—	26	
	Medeltal for alle 8 år 1918—1925:		8	21	1	8	28	1	9	
	Enghvein:	1918	—	—	—	—	—	—	—	
		19	—	—	—	—	1	—	1	
	24	6	4	30	—	1	16	—		
	25	7	6	24	—	—	9	—		
Medeltal for alle 8 år 1918—1925:		3	2	10	—	—	4	—		
Raudsvingel:	1918	—	—	—	—	—	—	—		
	19	—	—	—	—	—	—	—		
	24	22	2	3	—	10	1	—		
	25	19	15	2	—	10	1	—		
Medeltal for alle 8 år 1918—1925:		8	3	1	—	3	—	—		

Tab. 3 (forts.).

Planteslag	År	Gjødsling							Merknad
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
Revehale:	1918	—	—	—	—	—	—	—	
	19	—	—	—	—	—	—	—	
	24	I	I	—	II	—	2	—	
	25	2	2	—	3	—	—	6	
	Medeltal for alle 8 år 1918—1925:	I	I	—	3	I	—	2	
Sølvbunke:	1918	—	—	—	—	—	—	—	
	19	—	—	—	—	—	—	—	
	24	4	4	3	—	13	2	2	
	25	6	6	I	—	9	8	—	
	Medeltal for alle 8 år 1918—1925:	3	4	I	—	4	I	—	
Starr-:	1918	—	—	—	—	—	—	—	
	19	—	—	—	—	—	—	—	
	24	3I	45	—	—	18	—	—	
	25	20	25	—	—	10	—	—	
	Medeltal for alle 8 år 1918—1925:	8	14	—	—	4	—	—	
Andre plantar:	1918	—	—	—	—	—	—	—	*5 % hundegras *5 " — , dess- utan løvetand.
	19	—	—	—	—	—	—	—	
	24	4	3	7*	2	13	I	I	
	25	2	I	9*	2	3	I	I	
	Medeltal for alle 8 år 1918—1925:	I	3	7	3	3	I	I	
Sum av ikkje sådde plantar %:	32	48	20	14	43	7	12		

Berre eit års analyse og frå slik ufullstendig gjødsling, segjer oss ikkje so mykje om næringsinnhaldet i kløver. Han er askerikare og rikare på kvæve enn timotei, han treng ogso meire av fosforsyra og kali enn denne, men dette kjem ikkje serleg tydeleg fram etter desse analysor.

Den botaniske samansetnad av avlingen. (Tab. 3)

Av dei sådde planteslag på tilsaman 3,8 kg. pr. da. utgjorde:

Timotei . . .	52,5 %
Engsvingel . .	26,5 »
Raudkløver . .	10,5 »
Alsikekløver . .	10,5 »

I tabellen er det berre teke med botaniske analysor for 4 år, dei 2 fyrste og 2 siste, og medeltaet for alle 8 år. Ein skulde då få eit ganske bra bilete av brigdet i plantesetnaden etter dei ulike gjødslingar.

Gjødslingane I, II og V er det ikkje stor skilnad millom i den botaniske samansetnad av avlingen. Det er kalimangelen som har sett sitt merke på denne. Av dei sådde planteslag er *timoteien* den herskande dei fyrste åra, og utgjer 80 à 90 % av avlingen; men etterkvart som kalimangelen gjer seg sterkare og sterkare gjeldande, går timoteien fort tilbake, og utgjer frå 6 til 19 % siste engåret. Ved den sterke kalimangel kunde ikkje plantarne setja duskar eller aks, det vart mest sterile skott.

Engsvingel har ikkje utgjort stort av avlingen på desse rutor. Det fyrste året har han utgjort 2 til 7 %, og i medeltal for alle år, 5 til 17 %. Han har gjort mest av seg i andre engåret, men går deretter fort tilbake. Ikkje noko år har han utgjort so mykje som utsedsprosenten var.

Raud- og alsikekløver har på desse gjødslingsrutor berre gjort seg gjeldande fyrste året, og utgjer då tils. 9 til 13 %, eller omlag halvparten av utsedsprosenten. Kløver er ein kalitrenkjande plante, og det viser seg at han er kome burt andre engåret, berre nokre få pct. på I. Desse kløverslag er ganske uvarige på godt molda grasmyr, dei har lett for å frysa op, men mangel på kali hjelper til å gjera dei meire uvarige.

I medel for alle år utgjer dei sådde planteslag tilsaman 68 % for I, 52 % for II og 57 % for V.

Av *ikkje sådde plantar* er det *engrap* (*poa pratensis*) og *markrap* (*poa trivialis*) som har kome inn i største mengd istaden for dei som er sådde (det er ikkje gjort skilnad på desse rapslag i analysen).

Det er mest tydeleg på II og V. Alt frå 1919 (andre engåret) tek rapslaga til å auka jamt utover åra, og dei utgjer i 1925 40 % på II og 35 % på V.

Raudsvingel (*festuca rubra*) sin del i avlingen, syner same retning som rap, men i mindre mun. Mot slutten av forsøksstida, dei 2 siste åra, utgjer denne frå 10—20 % av avlingen.

Sølvbunke (*aera caespitosa*) og ymse starrslag har meire og meire kome inn på dei rutor med kalimangel. Siste engåret utgjer sølvbunke frå 6 til 9 % og starr frå 10 til 25 %. Av starrslaga er det mest av *carex canescens*, dessutan *carex flava*.

Enghvein (*agrostis vulgaris*) har ikkje på desse gjødslingsrutor vist seg serleg mykje, berre med nokre få % på I og II siste åra. Og heller ikkje *revehale* (*alopecurus pratensis*) har vist sig anna enn spreidd. Av andre plantar kann merkast, at der kalimangelen var sterk, kom *røsløng* (*calluna vulgaris*) meir og meir inn.

Alle engplantar viste ved desse gjødslingar, slik som omtala for timotei, den bleike farge som er karakteristisk for kalimangel, og sterkare vart dette for kvart året. Plantarne vart meire lågvaksne, la seg nedmed jorda, aks- og topdaning vart mindre og mindre. Plantarne samla seg gjerne i tuvor. Dette gjeld ikkje berre sølvbunke, som vanleg er tuveskapande, men og starr (*carex canescens*), engrap og raudsvingel.

Gjødslingane III og VI viser eit noko anna bilete av plantesetnaden enn dei gjødslingar som er omtala. Her er det fosforsyremangel som har verka på plantesetnaden, kali er tilført kvart året. *Timoteien* har vore varigare på desse rutor. Gj. III har fyrste året 67 % og VI 86 % timotei og siste året i same fylgd: 36 og 68 %. VI liknar meire dei allsidig gjødsla rutorne enn III gjer, av den grunn at det på VI er kraftigare etterverknad av fosforsyra. I medeltal for alle år viser III 45 % og VI 82 % timotei. Når III viser så låg timoteipct. i avlingen, serleg fyrste åra, kjem det av at dei andre sådde planteslag, engsvingel og kløver, har halde seg betre her. *Engsvingel* har auka til 4. og 5. engåret, men seinare teke av, og utgjer i medeltal 25 %, for VI berre 9 %. *Kløveren* har på III halde seg i alle år og utgjer i medeltal 10 %, for VI berre 2 %, og er på denne ruta burte andre engåret. Dei sådde planteslag utgjer i medel for alle år 80 % og 93 % for III og VI. Dei har halde seg betre der det er gjødsla med kali kvart år og levd på etterverknaden av den fosforsyra som er gjeve i anleggsåret. Av ikkje sådde plantar er det serleg *enghvein* som aukar på mot slutten av forsøksåra på dess gjødslingsrutor. Mest på III med 24 %, VI berre 9 %. Det er liknande som vi ofte har set der det er fosforsyremangel, eller lite av tilgjengeleg fosforsyra, *enghvein* har lett for å koma på slike stader, derimot toler han ikkje kalimangel. *Hundegras* (*dactylis glomerata*) finns litt av på III. Dei andre plantar, som kom inn ved kalimangel, finnst her berre spreidd.

Gjødslingarne IV og VII viser ingen nemnande skilnad i plantesetnaden. *Timoteien* er heilt einerådande, svingar litt i pct. åra millom, og utgjer i medeltal for alle år i same fylgd — 82 og 85 %. *Engsvingel* utgjer berre nokre få pct. og kløver finnst berre fyrste året. Av planteslag som ikkje er sådde er det mest markrap som har kome inn og utgjer i medel ca. 8 %. Noko *revehale* er kome inn sistse åra.

Nedanfor skal stillast såman prosenttala for sådde og ikkje sådde plantar etter dei ulike gjødslingar. VI er slege saman med IV og VII, då plantesetnaden viser mest likskap med desse.

	I	II og V	III	IV, VI og VII
Pct. av sådde planteslag i avlingen . . .	68	55	80	89
» » ikkje sådde planteslag i avlingen	32	45	20	11

Ved gjødslinga med fosforsyra og kali årleg har ein opnådd å gjera dei sådde grasslag, serleg timotei, varigare, enn ved ein-sidig gjødsling med desse gjødselslag.

Samandrag.

Forsøket har gått ut på å samanlikna allsidig gjødsling med to-sidig og ein-sidig. Det har gått gjennom 9 år, 1 år åker og 8 år eng. Myra har vore ei godt molda kvæve- og kalkrik grasmyr.

1. *Kvævet* har på denne myr ikkje gjeve lønsamt utslag. Tosidig gjødsling med 20 kg. superfosfat og 20 kg. 40 % kalisalt årleg pr. da. har gjeve omlag like stor medelavling som der det er gjeve 20 kg. norgesalpeter som tilskot til denne gjødsling. Begge gjødslingar har gjeve vel so 700 kg. høy pr. da. *Vantar kali* i den årlege gjødslinga, fell avlingane fort ned til eit lågmål, da denne jord har minimalt av kali å gje til planteveksten. *Vantar fosforsyra* i den årlege gjødslinga, går avlingane likeeins nedover, då myra inkje fosforsyra kann gje plantarne; men dei går ikkje so fort nedover her som ved kalimangel, fyrst fordi at plantarne treng mindre fosforsyra enn kali og fordi at fosforsyra vert godt bunde (absorbera) i jorda, so at det som ikkje kjem til nytte fyrste året av ei gjeven mengd fosforsyra, vil gje etterverknad i fleire år, alt etter styrken av gjødslinga. Kali har lettare for å verta utvaska. (Nydyrka myr gjev ingen avling utan tilføring av fosforsyra).
2. Avlingen sitt innhald av plantenæring står i nøgje samband med gjødslinga eller tilgjengeleg næring i jorda. Etter ovannemte årlege gjødsling viste avlingane eit medelinnhald av fosforsyra på 0,42 %—0,45 % og av kali på 1,15 % og 1,27 % for gjødslingane med og utan kvæve. Kvæveinnhaldet har det vore liten skilnad på, då myra har gjeve mest kvæve til avlingen; som regel har det vore største kvæveinnhald der kvæve er gjeve. *Vantar* det eine eller det andre av fosforsyra eller kali i gjødslinga går det prosentiske innhald av dette ned, likesom avlingen går ned, medan det næringsemne, som er gjeve ved gjødslinga, eller er tilstades i tilgjengeleg form i myra, vert opteke i større mengd enn turvande for avlingsstorleiken; plantarne driv *luksusbruk* av dette næringsemne. Fåren for *luksusbruk* på denne vis, unngår ein best ved ei lagleg årleg gjødsling av fosforsyra og kali på slik myr.
3. Ved årleg gjødsling med fosforsyra og kali (og kvæve), eller ei sterkare fosforsyregjødsling fyrste året og seinare årleg gjødsling med kali, har dei sådde grasslag halde seg lengre i enga, enn der det eine av desse vantar eller er lite tilgjengeleg tilstades. Raud- og alsikekløver har ikkje halde seg, fordi at dei på slik myr har so lett for å frysa op. Ved mangel på kali svinn timo-

tei og engsvingel (og kløver), medan planteslag som engrap, markrap, raudsvingel, sølvbunke og starr kjem i staden.

Brigdet i plantesetnaden ved for lite tilgang på fosforsyra, har ikkje gått so fort som ved kalimangel. Engsvingel har halde seg bra her. Enghvein har her mest kome inn istaden for dei sådde slag. Mangelfull næringstilføring har gjort at plantarne har sett mest sterile skot. Ved kalimangel vert dei av farge bleike, ved fosforsyremangel fær dei ein myrkare grøn let enn vanleg.

SLAGGHAUGENES HEMMELIGHET

Undersøkelsene av den gamle jernvinna tas opp for alvor.

Av statsgeolog Rolf Falck-Muus.

DA man begynte å anvende jern til redskaper og våben istedenfor sten, blev dette en av de største og mest omskapende endringene i kulturutviklingen vår. Til da hadde man ikke kunnet angripe stor-skogen som praktisk talt dekket hele landet. Ved jernøksen blev bonden, nordmannen fra den tid, satt istand til å ta kampen opp mot skogen og vriste fra den fot for fot av utmerket jord til dyrkning. Nye muligheter for trivsel og utvikling åpnedes ved at man nu ikke bare kunde besøke det indre av landet på fiske- og jaktstreiftogene sine, men endog kunde slå sig ned der og ta kampen opp for tilværelsen, og en bedre tilværelse på de mange fruktbare stedene som skogen før hadde dekket.

Dette er kanskje jernets største betydning at det muliggjorde det indre landnåmet, som det er blitt kalt.

Den gang og langt ned gjennom tidene var man ganske anderledes selvhjulpne rundt om på gårdene enn man er eller behøver å være idag. Som man utelukkende var henvist til sig selv og produktene av gården for å skaffe sig mat og klær, var man også henvist til sig selv når det gjaldt å skaffe sig våben og redskaper. På hver gård måtte man selv vinne det jernet man hadde bruk for.

Side om side med seterdriften, som en nødvendig del av det sesongmessige gårdsarbeide blev jernvinna drevet. Derfor finner vi så ofte slaggestene oppe på setervollene, høit tilfjells. Men også på lavere liggende steder, helt ned i dalbunnen finner vi restene efter forfedrenes jernproduksjon.

Den som har arbeidet sitt ute i skog og mark og har et åpent øie for det han ser, har nok støtt på disse tunge, brunsorte stenene, halvt nedtrådt i en sti, dels skjult under mos og lyng. Studerer man dem nærmere, finner man at de ofte nok har en underlig form. Nogen ser ut som de har smeltet og rent ut i ormlignende figurer, andre har hulrum med avtrykk som efter tre. Ofte nok sitter ennu rester av ubrent trekull i slike hulrum. Sammen med dem finnes ofte stener som er