

*Statens Forsøgsstation, Borris (Kr. G. Mølle)**Statens Marskforsøg, Højer (Lorens Hansen)*

Kalkning og gødskning af veldrænet mosejord

Lime and fertilizer on drained peat soil

Th. Jessen

Resumé

Forsøgene er i forbindelse med Skjernådalen's afvanding gennemført på hidtil ikke opdyrket lavmosejord i den østlige del af ådalen. Der er i kornarterne hvede, byg og havre samt i afgrøderne gul senep og hestebønne, kløvergræs og i rent græs gennemført forsøg med varierende kalkmængder og varierende mængder af næringsstofferne kvælstof, fosfor og kalium.

Dyrkningssikkerheden har på den velafvandede lavmosejord med hensyn til en frodig vegetativ udvikling af afgrøderne været stor. Tilførsel af kalk har forøget mineraliseringen af mosejordens organiske kvælstofbeholdning. Dette har for kornarternes vedkommende medført kvælstofrigelighed og en fortsat vegetativ udvikling på bekostning af en fruktativ afslutning af væksten.

Til græs har forøget kalkning medført beskedne merudbyttestigninger, medens forøget kalkning til korn modsat har medført udbyttedepressioner. Der har været god udnyttelse af kvælstofmængder på 75 og 150 kg til græs, medens der har været negativ udnyttelse af 15 og 30 kg til korn. Tilførsel af ekstra fosfor på 117 og 234 kg P ved anlæg har ved årlig tilførsel af 23 kg P været ulønnede i alle afgrøder. Der har i alle afgrøder med undtagelse af havre været stor virkning for tilførsel af 49 kg kalium. Tilførsel af større mængder har kun medført beskedne merudbyttetilvækster i græs.

I. Indledning

Det i 1962 påbegyndte landvindingsprojekt i Skjernådalen gav anledning til en aftale om et samarbejde mellem Det Danske Hedeselskab og Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur med det formål, at påbegynde et forsøgsarbejde, som skulle tage sigte på at belyse de dyrkningsmæssige problemer, som måtte antages at være fremherskende ved den påfølgende udnyttelse af ådalens areal på i alt ca. 4000 ha.

Til formålet blev af Hedeselskabet i 1962 gennemført en særskilt afvanding af et ca. 3 ha stort klægjordsareal i Stauning og et tilsvarende tørvejordsareal i Ånum enge. I henhold til aftalen er størsteparten af arealerne stillet til rådighed for Statens Forsøgsvirksomhed til gennemførelse af dyrkningsforsøg, medens Hedeselskabet på restarealer gennemfører forsøg og undersøgelser ved-

rørende kulturtekniske problemer. Forsøgene, som gennemføres fra Statens Forsøgsstation i Borris er anlagt som fastliggende forsøg i 1963 og fortsætter for klægjordsarealets vedkommende indtil videre, medens forsøgene på tørvejordsarealet i Ånum efter en 10 årig periode er afsluttet med høst 1972. Foreløbige resultater fra årene 1963-66 er offentliggjort i 816. meddelelse, medens der i nærværende beretning afsluttende skal redegøres for hele forsøgsperioden.

A. Mosejordenes dynamik og strukturstabilitet

Tørvemosernes afvanding og kultivering har medført, at en stor del af disse arealer er søgt udnyttet ved almindelig agerdyrkning, en udvikling som samtidig er tilskyndet af landbrugets mekanisering og den øgede interesse for korndyrkning.

I dynamisk henseende afviger alle mosejordstyper betydeligt fra mineraljordene, et forhold som der må tages hensyn til ved mosejordenes dyrkning og behandling. Generelt er jordens dynamik større og mere labil i mosejord end i mineraljord. Strukturstabiliteten er modsat tilsvarende ringere.

Mosejordens dynamik er især afhængig af det forekommende indhold af jordminerale og er størst i de jordmineralfattige typer og vil aftage med stigende indhold. Dynamikken påvirkes desuden især af følgende faktorer: 1. Afvanding, 2. Jordbehandling, 3. Klima.

1. *Afvanding*

Bortledning af vand fra en mosejord medfører en niveausænkning, idet den aktuelle rumvægt formindskes. Samtidig med vandets bortledning falder det organiske materiale mere sammen, således at rumvægten af fast materiale forøges. Jo dybere og mere intensiv mosejord bliver afvandet, jo større bliver niveausænkningen. Samtidig iværksættes en forøget gennemluftning af tørveprofilen helt ned til afvandingsdybden, en udluftning som fører til kontinuerlig nedbrydning og svind af organisk materiale.

Dette forhold, den primære niveausænkning ved bortledning af vand fra tørveprofilen og den sekundære sænkning ved kontinuerlig nedbrydning og svind af organisk materiale bør der tages hensyn til ved afvandingens planlægning. Ligeså bør der ved planlægning tages hensyn til dyrkningsformen, idet dyrkningsformen må bestemmes af, om et hurtigt forbrug af tørvemassen er ønsket eller uønsket.

I tilfælde af, at den underliggende mineraljord har stor dyrkningsværdi og bortledning af uønsket vand selv ved sænket niveau er økonomisk gennemførlig, vil en intensiv afvanding og dyrkning afkorte mosekulturperioden, så den mere attraktive agerkultur på den underliggende mineraljord hurtigere kan påbegyndes.

Er det underliggende leje derimod af mindre værdi som dyrkningsjord, vil en moderat afvanding og et konserverende sædskifte med mindst mulig jordbehandling i betydelig grad kunne mod-

virke nedbrydningen af tørvemassen og dermed forlænge kulturperioden på mosejorden.

2. *Jordbehandling*

Hver arbejdsgang med et jordgående redskab medfører en udluftning i hele behandlingsdybden. Normalt medfører det en større biologisk aktivitet i jordbunden. Gennemføres jordbehandling dog under stærkt tørrende forhold, kan dette medføre en voldsom udtørring af jordlaget, som vil nedsætte denne aktivitet. Modsat sker der ved færdsel med maskiner og redskaber en pakning af tørvejorden, en pakning hvis styrke og vatighed er afhængig af tørvens omsætningsgrad og vandindhold, og som under utilstrækkelige afvandingsforhold kan medføre luftmangel i rodzonens område.

3. *Klima*

Under skiftende temperatur- og jordfugtighedsforhold udsættes tørvejord for betydelige volumenforandringer. Jo mere omsat tørvemassen er, desto mere er den udsat for irreversibel udtørring, en udtørring som kan give anledning til vinderosion. Selv om frostgrader ikke medfører så dyb nedfrysning på tørvejord som på mineraljord, er mosejordens frostsprængninger - på grund af større jordfugtighed - betydelig mere voldsom end på mineraljord.

Nævnte faktorer kan hver for sig i betydelig grad medføre en blokering af næringsstofførslen til den voksende afgrøde (*W. Baden* 1965).

B. Mosejords forhold til kalk

På mosejord stilles der ikke de samme krav til jordbundens reaktionstilstand som på mineraljord. Kalktilførsel medfører en forøget aktivitet af jordens mikroorganismer, en aktivitet som igen medfører en forøget nedbrydning af tørvemassen. Herved påvirkes strukturen i retning af flere småpartikler. Parallelt med denne nedbrydning og formuldning vokser faren for irreversibel udtørring (se punkt 3), som igen medfører fare for blokering af næringsstofførslen. Ifølge *W. Baden* (1965) medfører en overdosering med kalk og andre basisk virkende stoffer en forøget nedbrydning af organisk materiale, hvilket giver en for-

muldning af tørvemassen og dermed en større ombytningskapacitet. Ved denne proces stiger jordens indhold af humussyre, som medfører en binding af kalk, magnesium og formentlig også fosfor. På lavmose afstedkommes en hurtig mineralisering af organisk bundet kvælstof, medens der på højmosen modsat på grund af forøget mikrobiologisk aktivitet sker en kvælstofbinding.

Torsten Cedell (1964) angiver jordens nettokalkindhold som en mere pålidelig indikator for jordens kalktilstand end bestemmelse af jordens reaktionstal. Som tærskelværdi for økonomisk kalkning angives et indhold på ca. 4000 kg CaO pr. ha i pløjelaget, svarende til ca. 7000 kg kalk pr. ha.

S. G. Skoropanow (1961) fremhæver, at der på lavmose normalt opnås tilfredsstillende afgrøder selv ved ret lav jordbundsreaktion (pH 5,5-6,0). Det fremhæves, at de ofte opnåede merudbytter for tilførsel af små kalkmængder skyldes en indirekte kvælstofvirkning. På moseforsøgsstationen ved Minsk er målt følgende nitratmængder i jorden i forbindelse med kalktilførsel:

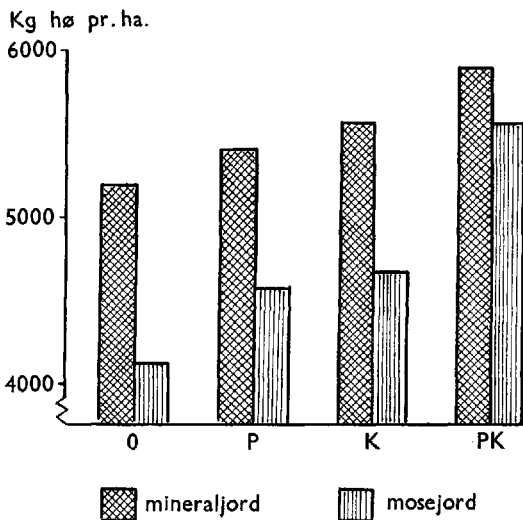
	Mg nitratkvælstof pr. kg tørret jord	
	3. maj	3. august
Kontrol	264	328
1,5 t CaCO ₃	372	492

Kalkning af disse jorder medfører således tydeligt en forøget mineralisering af organisk bundet kvælstof.

C. Mosejord forhold til næringsstoffer

Ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er i forbindelse med den førnævnte stigende interesse for mosearealernes dyrkningsmæssige udnyttelse tidligere gennemført en række forsøg, hvis sigte især har været at belyse virkningen af kalk og gødning under daværende driftsformer og daværende krav til detailafvanding.

Af ældre forsøg skal nævnes gødningsforsøgene på mosejord (C. J. Christensen 1923), hvor planternes behov for fosfor og kalium er søgt belyst på lavmose og for kvælstof tillige på højmosen. For ensidig tilførsel af henholdsvis fosfor og kalium er opnået merudbytter på 8 og 26 pct., medens



der for samtidig tilførsel af begge næringsstoffer er opnået 73 pct. merudbytter.

For kvælstoffets vedkommende er på højmosen opnået merudbytter på henholdsvis 120 pct. i kartofler og 47 pct. i havre. Modsat er for kvælstoftilførsel på lavmose ikke opnået merudbytter i kålroer, medens der i græs og i havre er opnået merudbytter på henholdsvis 44 og 14 pct.

Talrige forsøg fra udlandet viser samstemmen- de hermed stor virkning af fosfor og kalium på mosejord. I ovenstående histogram er vist resultater af 672 svenske forsøg med fosfor og kalium på mosejord, som i opstillingen er sammen- lignet med resultater af 1461 tilsvarende forsøg gennemført på mineraljord (Torsten Cedell 1964).

I forsøg gennemført på den russiske mosefor- søgsstation ved Minsk blev i 1. år efter opdyrk- ningen opnået et merudbytte på 230 pct. i havre og i 10. år et merudbytte på 48 pct. i hør for tilførsel af fosfor og kalium (S. G. Skoropanow 1961).

II. Forsøgsarealet

Forsøgsarealet er beliggende i et tørvejordsområ- de i Ånum enge. Arealet har ikke tidligere været dyrket og var før opdyrkning bevokset med mose- bunke og stararter. Jordbunden består af tørvemuld i 25-35 cm dybde, hvorefter profilen til den underliggende sandbund, som findes i ca. 150-200 cm dybde, består af ret ensartet ikke særlig

velomsat tørv. I den nederste del af tørvlaget forekommer en del sandiblanding. Ved anlæg blev arealet omgivet af en ca. 150 cm dyb kanal og vandstanden holdt nede ved automatisk virkende pumpestation. Ved diger blev arealet beskyttet mod oversvømmelse. Trods disse forholdsregler blev arealet oversvømmet under kraftig afstrømning i marts 1970, hvor der maksimalt stod ca. 2 m vand over arealet i ca. 8 dage. Arealet er drænet med 8 cm lerrør, nedlagt i ca. 120 cm dybde med en afstand på 21 m mellem drænelningerne. Jordbundsforholdene kan supplerende belyses ved følgende oversigt, som viser gennemsnitsresultater af jordbundsanalyser fra jordprøver udtaget før forsøgets anlæg:

Dybde		Rumvægts-					Cut	Udbragt t CaCO ₃ /ha
cm	pH	Ft	Kt	Mnt	faktor			
0-20..	4,8	3,6	31,7	23,6	0,30	1,3		
20-40..	5,1	4,3	26,7	—	0,25	—		

Ved vurdering af de viste værdier over jordens indhold af plantenæringsstoffer bør der tages hensyn til jordens lave rumvægt. Værdierne for Ft, Kt m.v. skal multipliceres med rumvægtsfaktoren for at kunne sammenlignes med almindelig mineraljord.

Erfaringer synes dog at vise, at korrigerede analysetal for plantenæringsstoffer i mosejord ikke fører til samme overensstemmelse mellem analysetal og virkning af tilført næringsstof, som den er kendt på mineraljord. En vurdering af foreliggende analyseresultater bør derfor - foruden med kendskab til jordens volumenvægt - ske ud fra erfaringer og resultater af forsøg. På denne baggrund må indholdet af fosfor og kobber betragtes som lavt. Kalium- og manganindholdet synes ret betydeligt. Vurderes manganindholdet dog i relation til den specielle jordtype, vil der ofte på mosearealer forekomme tilfælde med et betydeligt større indhold.

Ved forsøgets anlæg blev ligeledes jordens indhold af kulstof og kvælstof i 0-20 cm dybde bestemt med følgende resultat:

C:	25,9	pct. af tørstof
N:	2,2	» » »
C/N:	11,8	

Kvælstofindholdet er højt, hvilket i forbindelse med jordens ret lave kulstof-kvælstofforhold (C/N) må give anledning til formodning om, at en betydelig kvælstofmineralisering vil kunne finde sted. En mineralisering - hvis omfang og forløb - foruden at være afhængig af det organiske materials sammensætning - må forventes at være påvirket af jordens afvanding, kultivering og kalkning samt de herskende klimatiske forhold.

III. Forsøg med kalk, fosfor og kalium

A. Metodik

Efter gennemført dræning og ompløjning af naturvegetationen er i 1963 anlagt faktorielt forsøg efter følgende plan:

1. Ukalket
2. Kalk til pH 5,5 9,8
4. » » » 6,0 22,4
3. » » » 6,5 38,8

A	23 kg fosfor årligt
B 117 kg fosfor v. anlæg +	» » » »
C 234 » » » » +	» » » »

x	0	kalium årligt
y	49 kg	» »
z	98	» »
æ	196	» »

Kalkmængderne er doseret i henhold til en af Statens Planteavlslaboratorium - efter S. Tovborg Jensen's metode - gennemført kalkbehovbestemmelse. Forsøget er anlagt i 2 marker efter split - plot metoden med placering af faktor fosfor som primære og faktor kalk og kalium som sekundære forsøgsled. Forsøget omfatter således i hver mark 48 forsøgsled svarende til de mulige kombinationer af 4 kalkled, 3 fosforled og 4 kaliumled. Forsøget er gennemført uden kombinationsfællesparceller. Forsøgsplanen tillader at spore eventuel forekommende vekselvirkning mellem de enkelte faktorer.

Ved placering af forsøgsparcellerne er der taget hensyn til den gennemførte dræning, således at hver parcel med én side grænser op til én drænelning. Til korn i 1. og i 2. dyrkningsår er tilført

Tabel 1. Antal dyrkede afgrøder. Udbytte i kærne, frø og græstørstof hkg pr. ha

Afgrøder	An- tal	t CaCO ₃				kg kalium				kg fosfor v. anl.		
		0	9,8	22,4	38,8	0	49	98	196	0	117	234
Byg	2	36,9	39,8	38,8	36,8	32,1	39,9	39,8	40,4	39,3	38,4	36,4
Havre	3	47,6	49,5	46,8	46,7	47,2	49,0	48,3	46,2	47,0	47,3	48,6
Hvede	3	34,3	35,8	35,4	37,2	18,0	40,0	42,2	42,3	36,7	36,0	34,3
Gul sennep .	1	10,0	12,1	11,8	12,1	9,8	12,0	11,9	12,4	11,6	11,4	11,6
Hestebønne	1	22,6	22,9	23,0	23,1	13,5	26,7	26,2	25,0	22,6	23,4	22,7
Kløvergræs .	4*)	89,9	96,2	98,0	100,2	56,4	94,0	95,9	97,2	85,3	85,5	86,9
Græs	5*)	80,4	86,1	87,4	89,7	58,2	103,8	110,2	112,2	95,6	96,1	96,6
Gns.		85,7	91,7	93,3	95,5	57,4	99,4	103,8	105,5	91,0	91,4	92,3

*) Incl. 1 grønnavre som dæksædsafgrøde.

Tabel 2. Halm bytte, hkg pr. ha og karakter for lejesæd

Afgrøde	An- tal	t CaCO ₃				kg kalium				kg fosfor v. anl.		
		0	9,8	22,4	38,8	0	49	98	196	0	117	234
Hkg halm												
Byg	2	58,8	60,8	63,1	63,9	45,8	52,3	56,9	59,4	59,8	62,1	63,2
Havre	3	72,8	73,4	74,3	72,3	61,1	73,9	76,1	81,7	74,4	74,1	71,1
Hvede	3	37,1	54,6	64,8	64,9	37,1	54,5	64,8	64,9	52,6	59,7	57,3
Gul sennep .	1	60,9	64,5	66,0	65,7	61,3	65,6	64,7	65,5	61,7	64,6	66,5
Hestebønne	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karakter for lejesæd												
Byg	2	6,9	7,0	7,5	7,5	8,6	7,5	6,6	6,3	7,0	7,1	7,7
Havre	3	6,2	6,7	7,8	7,9	7,0	7,3	7,5	6,8	7,0	7,0	7,4
Hvede	3	2,4	2,6	3,2	2,4	2,4	2,6	3,2	2,4	2,1	2,9	2,8
Gul sennep .	1	4,4	5,5	5,6	5,8	4,9	5,4	5,5	5,5	5,1	5,3	5,7
Hestebønne	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

henholdsvis 45 og 18 kg kvælstof pr. ha, medens der i de senere år ikke er tilført kvælstof. Til kløvergræs og til rent græs er tilført henholdsvis 25-50 og 75-150 kg kvælstof pr. ha.

Hele arealet tilførtes årlig 23 kg fosfor i superfosfat. Kalium er i henhold til forsøgsplanen tilført i 60 pct. kaliumgødning.

Der er i alle dyrkede korn-, industri- og bælg-sædafgrøder bestemt udbytte i kærne/frø og i halm/strå. I græsafgrøder er foretaget udbyttebestemmelse i 2-3 slæt årligt. Der er i kærne og i frø samt i græstørstof i ekstreme faktorkombinationer hvert år bestemt indhold af fosfor og i græsafgrøder tillige indhold af kvælstof, kalium, cal-

cium og magnesium. Foruden udtagning af vejledende jordprøver ved forsøgets anlæg er årligt i hver mark i hver faktorkombination udtaget jordprøver i 0-20 og 20-40 cm dybde, hvori er bestemt pH, Ft og Kt.

B. Forsøgsresultater

1. Udbytter

En oversigt over de dyrkede afgrøder og de opnåede gennemsnitsudbytter i kærne/frø og græstørstof er givet i tabel 1. I tabel 2 er meddelt en tilsvarende oversigt over de gennemsnitlige halmudbytter og oplysninger om lejesæd.

I opstillingen er udbytterne beregnet som fak-

torielt gennemsnit for henholdsvis tilførsel af stigende mængder kalk, stigende mængder kalium og chokdoser af fosfor uden hensyntagen til eventuel vekselvirkning. Tabel 1 viser, at der forekommer stor virkning af kalium og nogen virkning af kalk, medens der ikke kan henvises til nogen fosforvirkning. Da der kun kan regnes med en betydelig vekselvirkning i de tilfælde, hvor stor

Tabel 3. Udbytte i kalk- og kaliumkombinationer hkg pr ha

	CaCO ₃	kg kalium			
		0	49	98	196
Havre	0	41,6	49,3	51,4	46,0
	9,8	49,2	50,6	46,8	45,8
	22,4	44,3	49,5	45,5	45,4
	38,8	51,2	44,7	47,5	43,5
Byg	0	33,0	40,3	41,0	38,4
	9,8	36,7	45,3	39,4	44,5
	22,4	29,2	44,8	39,1	44,7
	38,8	34,3	35,9	45,2	37,5
Hvede	0	15,0	41,3	43,0	42,5
	9,8	19,9	39,3	46,2	43,7
	22,4	14,5	41,0	44,0	44,1
	38,8	22,5	40,7	42,2	47,1
Hestebønne	0	11,2	26,5	27,6	25,2
	9,8	13,2	26,6	27,5	24,2
	22,4	19,2	22,9	25,0	25,1
	38,8	10,5	30,9	24,8	25,6
Gul sennep	0	7,1	10,5	10,8	11,8
	9,8	11,7	11,8	12,1	12,9
	22,4	11,6	12,6	11,8	12,5
	38,8	8,9	12,8	12,9	12,6
Kløvergræs	0	42,9	94,6	90,8	93,2
	9,8	60,3	88,6	98,0	97,2
	22,4	61,3	100,2	96,0	101,1
	38,8	62,1	91,9	98,7	96,9
Græs	0	42,8	104,2	106,8	106,1
	9,8	63,0	99,8	111,9	110,1
	22,4	60,2	109,6	108,8	122,2
	38,8	67,4	101,5	113,2	110,6

Signifikans for vekselvirkning:

Havre ***, byg -, hvede -, hestebønne***
gul sennep -, kløvergræs*, græs***

primærvirkning forekommer, er der i tabel 3 givet en oversigt over udbytterne ved de forskellige kalk- og kaliumkombinationer.

Det ses, at der har været tildels betydelig vekselvirkning i afgrøderne havre, hestebønne, græs og i kløvergræs.

2. Kemiske afgrødeanalyser

En oversigt over de gennemførte afgrødeanalyser er for græs og kløvergræs som gennemsnit pr. slæt meddelt i hovedtabel III.

Det ses, at tørstoffets procentlige indhold af kalium er meget lavt.

Indholdet af magnesium og især af natrium er højt.

I tabel 4 er givet en oversigt over kærnsens indhold af fosfor.

Tabel 4. Kærnsens fosforindhold i pct.

	År	0 fosfor 234 fosfor			
		t CaCO ₃			
		0	39	0	39
Byg	1964....	0,31	0,35	0,38	0,35
	—69....	0,37	0,36	0,34	0,36
Havre	1968....	0,38	0,31	0,32	0,34
	—70....	0,34	0,38	0,37	0,38
Vårhvede	—70....	0,34	0,36	0,36	0,36
	1963....	0,37	0,36	0,38	0,40
	—67....	0,41	0,39	0,40	0,39
Vinterhvede	1968....	0,33	0,36	0,40	0,40
Hestebønne	1969....	0,59	0,63	0,68	0,77

3. Jordbundskemiske analyser

Forsøgsbehandlingsens virkning på de jordbundskemiske forhold med hensyn til jordens surhedsgrad samt jordens indhold af fosfor og kalium fremgår af en samlet oversigt over det ret omfattende analysemateriale i tabel 5. Det bemærkes, at de opgivne værdier for pH og for Kt er gennemsnit af 24 og værdierne for Ft er gennemsnit af 32 faktorielle fællesanalyser.

Tabellen viser, at det maksimalt opnåede niveau for pH(H₂O) er nået i årene 65-68, hvor gennemsnitsværdierne med pH 4,9, 5,4, 6,1 og 6,6 er meget nær det tilstræbte på henholdsvis pH 5,5, 6,0 og 6,5. Efter 6. år iagttages et betydeligt fald i reaktionstallene i alle led. I dybden 20-40 cm er

Tabel 5. Jordbundsanglyser i forsøgsperioden

Dybde cm	År	pH(H ₂ O)				Ft				kg fosfor v. anl.			Kt kg kalium			
		0	9,8	22,4	38,8	0	9,8	22,4	38,8	0	117	234	0	49	98	196
0-20	v. anl.	4,8	4,8	4,8	4,8	—	—	—	—	3,6	3,6	3,6	31,7	31,7	31,7	31,7
	1963	5,2	6,0	6,5	6,6	8,7	9,6	6,8	9,4	6,9	6,8	9,4	20,9	22,6	25,9	30,2
	—64	4,7	5,2	5,8	6,2	9,3	8,4	5,6	7,2	9,5	6,7	10,8	16,5	20,9	26,0	37,9
	—65	4,8	5,4	6,1	6,5	9,1	8,1	6,3	6,5	5,1	6,3	10,4	14,3	15,1	15,9	21,7
	—66	5,0	5,5	6,2	6,6	8,1	8,4	6,4	6,9	5,8	6,4	10,1	13,6	14,5	14,6	20,4
	—67	5,0	5,5	6,2	6,7	7,2	7,5	6,0	6,7	5,3	5,8	9,6	12,7	14,7	17,5	25,3
	—68	4,9	5,2	5,9	6,4	8,8	7,9	6,0	7,0	6,0	7,0	9,3	12,7	19,9	29,6	46,1
	—69	4,7	5,1	5,7	6,3	9,0	9,6	7,1	7,7	7,0	7,7	10,4	10,5	17,5	27,5	51,5
	—70	4,9	5,1	5,6	6,0	8,4	10,6	7,8	9,7	7,6	8,7	11,0	14,1	28,2	44,5	72,4
	—71	4,8	4,9	5,4	6,0	10,3	10,8	6,9	8,2	7,3	9,0	10,8	9,9	11,7	13,6	24,3
—72	4,6	4,8	5,2	5,5	7,4	10,7	7,1	8,5	6,9	7,9	10,4	12,4	14,7	11,8	12,8	
Gns.	4,9	5,3	5,9	6,3	8,6	9,2	8,6	7,8	6,7	7,2	10,2	13,8	18,0	21,7	34,3	
20-40	v. anl.	5,0	5,0	5,0	5,0	—	—	—	—	2,7	2,7	2,7	30,0	30,0	30,0	30,0
	1963	4,7	4,8	5,2	5,3	7,4	10,4	5,9	6,4	7,2	6,5	8,7	13,4	15,4	15,3	17,9
	—64	4,7	5,2	5,5	5,9	13,0	12,8	7,5	9,9	8,5	9,0	14,9	12,7	13,9	16,6	23,3
	—65	4,7	5,2	5,8	6,3	8,5	10,3	5,8	6,3	5,7	6,7	10,9	11,9	12,5	13,4	17,6
	—66	5,0	5,4	6,1	6,4	10,0	9,7	5,4	6,7	6,1	6,5	11,1	11,5	12,1	12,6	16,1
	—67	5,0	5,4	5,9	6,5	9,5	8,8	5,4	7,3	6,5	6,1	10,6	10,6	12,2	13,7	21,6
	—68	4,9	5,2	5,8	6,2	10,8	9,2	6,8	6,9	6,9	7,0	10,6	10,3	14,0	18,9	31,3
	—69	4,6	4,9	5,4	5,9	8,4	10,8	6,6	8,4	7,0	7,7	10,9	7,9	10,6	13,8	30,9
	—70	4,8	5,0	5,5	6,0	9,5	11,1	9,9	7,8	7,7	8,7	12,3	10,0	15,8	25,0	43,6
	—71	4,6	4,8	5,3	5,9	9,6	10,0	6,2	7,2	6,9	7,8	10,1	10,1	10,9	11,8	18,5
—72	4,5	4,7	5,1	5,4	5,8	9,8	5,8	7,7	6,4	6,9	8,6	8,6	10,5	9,9	11,1	
Gns.	4,8	5,1	5,6	6,0	9,3	10,3	6,5	7,5	6,9	7,3	10,9	10,7	12,8	15,1	23,2	

ligeledes en tydelig kalkvirkning med pH stigning fra 4,8 til 6,0. Tilførsel af 234 kg fosfor pr. ha ved anlæg har hævet Ft fra 6,7 til 10,2 i gns. i pløje-laget, og fra 6,9-10,9 i dybden 20-40 cm. Årlig tilførsel af indtil 196 kg kalium viser, ved en betydelig årsvariation, nogen stigning i jordens Kt i begge udtagingsdybder.

IV. Forsøg med kalk og kvælstof

A. Metodik

På samme jordbund som før omtalte forsøg med kalk, fosfor og kalium og ved samme afvandingsintensitet er i 1963 anlagt forsøg med kalk og kvælstof efter følgende plan:

	Tilført t CaCO ₃ ha
A Kalk til pH(H ₂ O) 5,5 v. anlæg	10
B » » » 6,5 » »	39
	Kvælstof, kg pr. ha årlig
	korn græs
1	0 0
2	15-30 30-75
3	30-60 60-150

Forsøget er anlagt som faktorielt forsøg i 4 marker efter split-plot metoden med faktor kalk som primære og faktor kvælstof som sekundære forsøgsled med 2 fællesparceller pr. mark. Der er ved anlæg tilført 156 kg fosfor. Årligt er gødet med 20-24 kg fosfor og 98-105 kg kalium. Der er i alle forsøgsafgrøder bestemt udbytte i kærne/frø og i halm/strå. Græsudbyttet er bestemt ved 2-3 slæt årligt. I kærne og græstørstof er bestemt indhold af kvælstof og i græs tillige træstof.

B. Forsøgsresultater

1. Udbytte

I hovedtabel II er givet en oversigt over de opnåede udbytter i kærne/frø og græstørstof. I tabellen er tillige meddelt de til enhver afgrøde tildelte kvælstofmængder.

Af tabellen fremgår, at der i havre i 1966 samt i vårhvede i årene 1965-67 ikke er tildelt kvælstof, hvilket skyldes hensyntagen til udlæg. Et gennemsnit af udbytteresultaterne for hver afgrøde er

meddelt i tabel 6. For kornafgrøderne og frø har kvælstofgødskning ikke øget udbyttet, tværtimod er det faldet lidt ved den største kalkmængde. For græsafgrøder måles dog merudbytte for kvælstofgødskning. En tilsvarende oversigt er for udbytterne af halm og strå meddelt i tabel 7, som tillige indeholder oplysninger om lejesæd i afgrøden samt oplysning om kærnenes liter- og kornvægt. Det ses, at halm- og stråudbytterne ikke ensidigt er blevet påvirket ved forøget kalktilførsel og ved de årligt tilførte kvælstofmængder. Af

Tabel 6. Hkg kærne/frø og græstorstof pr. ha

	An- tal	t CaCO ₃					
		10			39		
		kvælstofled					
Afgrøde		1	2	3	1	2	3
Byg	8	41,8	41,5	40,6	39,1	39,5	38,9
Havre	9	39,4	39,7	39,4	40,4	39,4	38,3
Vårhvede	4	36,9	36,7	35,4	36,5	36,1	35,0
Gns. korn		39,9	39,8	39,1	39,2	38,8	37,9
Gul sennep	2	10,3	11,4	10,4	12,2	11,1	8,3
Græs*)	4	91,4	108,7	119,6	104,4	113,6	116,1

* Incl. 1 vårhvedeafgrøde af hugget som grøn dæksæd.

Tabel 7. Halmudbytter, karakter for lejesæd samt kærnenes liter- og kornvægt

	An- tal	t CaCO ₃					
		10			39		
		kvælstofled					
		1	2	3	1	2	3
		hkg halm					
Byg	8	53,6	52,8	51,4	55,3	54,1	53,7
Havre	9	63,2	63,4	63,3	65,5	63,2	64,3
Vårhvede . . .	4	79,6	75,7	86,4	74,0	78,3	73,6
Gul sennep . .	2	55,4	60,7	56,9	53,2	57,0	48,7
		karakter for lejesæd					
Byg	8	5,6	5,9	6,4	6,3	6,4	6,7
Havre	9	6,5	7,0	7,1	7,5	7,1	7,2
Vårhvede . . .	4	0,8	0,9	0,9	1,2	1,1	1,3
Gul sennep . .	2	7,8	8,0	8,3	8,5	8,8	8,5
		kærnenes vægt/gr. liter					
Byg	8	650	647	641	632	633	634
Havre	9	427	430	421	427	421	422
Vårhvede . . .	4	705	713	704	701	686	692
		mgr. pr. korn					
Byg	8	34,7	35,1	34,3	33,7	33,2	33,1
Havre	9	29,4	29,5	28,6	29,5	28,8	28,7
Vårhvede . . .	4	30,5	30,3	29,3	29,4	28,2	28,1

lejesædskaraktererne fremgår, at der undtagen i vårhvede har været betydelig lejesæd i alle arter, og at der har været tendens til forstærket lejesæd ved tilførsel af den største kalkmængde.

2. Afgrødeanalyser

En oversigt over kornafgrødernes indhold af kvælstof i kærne er meddelt i hovedtabel IV.

V. Diskussion og supplerende undersøgelser

Udbytteneiveau og dyrkningssikkerhed

Som det fremgår af hovedtabel I og II har udbytteneiveauet i relation til jordtypen været tilfredsstillende, bortset fra vårhvede 1967 i forsøg med kalk og kvælstof, hvor der var stærk angreb af fodsyge.

Dyrkningssikkerheden har i forsøgsperioden været stor, hvilket har medført mindre årsvariation end det er kendt fra andre extreme jordtyper. Dyrkningssikkerheden, som især vil være afhængig af afvandingsforholdene, har i forsøgsperioden kendetegnet sig ved en sikker og god fremspiring samt en kraftig og stabil vegetativ udvikling af afgrøden fra år til år. For kornafgrødernes vedkommende fortsætter udviklingen dog ofte ud over det ønskelige, et forhold, som vil blive omtalt senere.

Under ugunstige forhold kan det, som det også i omhandlede forsøgsperiode har været tilfældet, gang på gang medføre betydeligt høstbesvær. Dyrkningssikkerheden vil være betydeligt ringere for overvintrende kornarter end for vårsæd, idet der her må regnes med opfrysning af jordbunden, hvorved kontakten mellem voksemedium og plante i stor udstrækning bliver afbrudt.

Under tilstrækkelige afvandingsforhold og dermed god udluftning af jorden vokser planterødderne hurtigere i dybden og udvikler 2-3 gange så meget rodmasse i lavmosejord end i mineraljord (W. Baden 1965).

Et indtryk af dette forhold fås af oversigten i tabel 8, som viser resultater af radioaktivitetsmålinger på planter som indicium for rodtybde og rodudvikling efter injektion af radioaktivt fosfor (P₃₂) i forskellig dybde (V. Haahr 1968). Undersøgelsen er ved velvillig bistand af lic. agro. V. Haahr, Afdelingen for Landbrugsforsøg ved

Atomenergikommissionens forsøgsanlæg Risø, gennemført i 1964 i afgrøderne byg, havre, vårhvede og gul sennep. Et højt tal for impulser pr. minut viser, at der er stor rodaktivitet i pågældende dybde og dato. Vårhvede har stor rodaktivitet i 75 cm dybde d. 2/7, hvorimod havren kun i ringe grad har så dybtgående rødder. Byggen når først ned i 75 cm dybde på et senere tidspunkt på året. Gul sennep har et overfladisk rodnet.

Kvælstofvirkning

En vurdering af de foreliggende forsøgsresultater viser samstemmende med iagttagelser under forsøgsperioden, at styringen af den naturlige kvæ-

Tabel 8. Radioaktivitet i vårhvede, havre, byg og gul sennep 1964. Impulser pr. minut

Dybde	Dato						
	29/5	10/6	22/6	2/7	16/7	3/8	15/8
Vårhvede							
25	491	3465	3361	3048	2929	3056	539
50	105	285	1392	1336	392	583	325
75	120	152	527	1362	250	165	160
Havre							
25	1346	3499	3605	3660	3517	3357	3790
50	122	827	1799	1616	2031	2451	994
75	75	50	82	188	295	153	101
Byg							
25	1423	3168	3354	3862	2485	4110	4138
50	280	825	2486	2256	2001	2794	2264
75	113	54	85	177	617	714	793
Gul sennep							
25	158	3591	3068	2423	749	229	136
50	222	81	67	156	140	65	115
75	96	64	58	49	64	49	84

stofkilde ved korndyrkning er det vanskelige punkt på omhandlede jordtype.

Resultatet af samspillet mellem dyrkningsmediet og de gennemførte kulturforanstaltninger vil for kornarter ofte være negativt.

På et tidspunkt, hvor en harmonisk fruktativ afslutning af væksten skulle sætte ind, sker der ofte en uønsket vegetativ udvikling af afgrøden, som i omhandlede forsøg har medført kraftig og tidlig lejesæd og en forringet kærnekvalitet med hensyn til rumvægt og kornvægt (se tabel 7). Modsat er kærnekvaliteten med hensyn til indhold af kvælstof stor, som det fremgår af oversigten over afgrødens kvælstofindhold i tabel 9, hvor til sammenligning er medtaget analyseresultater fra havre og byg dyrket på humusfattig let sandjord i Vollerum enge (*Th. Jessen og Kr. G. Mølle 1972*).

Det ses, at kalk og kvælstoftilførsel kun i ringe grad har forøget kærnenes kvælstofindhold.

Derimod har såvel kalk som kvælstof bidraget til forøget kvælstofoptagelse i græs.

En beregning over den mængde kvælstof, som er bortført med afgrøden samt en beregning over optagelsesprocent for tilført kvælstof er vist i tabel 10. Heraf fremgår, at dyrkningsmediet har stillet betydelige mængder kvælstof til rådighed for afgrøden, således at udnyttelsesgraden af det tilførte kvælstof i korn har været meget ringe. Derimod har den været stor i græs.

Kalkvirkning

Kalkens virkning på udbyttet er belyst i tabel 11. I tabellen er ligeledes meddelt gennemsnitskarakterer for kløverindhold i kløvergræs samt gennemsnitskarakterer for lejesæd i de dyrkede korn- og frøafgrøder. Heraf fremgår, at der i gennemsnit

Tabel 9. Kvælstofindhold

	Antal år	Kvælstofindhold i pct. t CaCO ₃						
		10			39			Let
		0 N	1 N	2 N	0 N	1 N	2 N	sandjord 64 N
Byg.....	7	2,38	2,45	2,50	2,56	2,60	2,62	1,57
Havre....	9	2,35	2,32	2,39	2,33	2,41	2,37	1,60
Vårhvede	4	2,73	2,65	2,68	2,63	2,65	2,66	—
Græs....	3	2,19	2,43	2,65	2,40	2,55	2,81	—

Tabel 10. Kvælstofbortførsel med afgrøden

	Antal år	Bortført kg N pr. ha m. afgr. t CaCO ₃						Beregnet optagelsesprocent t CaCO ₃			
		10			39			10		39	
		0 N	1 N	2 N	0 N	1 N	2 N	1 N	2 N	1 N	2 N
Byg	7	103	106	107	104	107	107	20	13	20	10
Havre	9	91	92	94	93	95	90	7	10	0	0
Vårhvede	4	101	99	98	95	95	93	0	0	0	0
Græs	3	192	258	318	234	282	321	88	84	64	87

er opnået signifikante merudbytter i græs, kløvergræs og i gul sennep. Merudbyttetilvæksterne ved forøget kalkdosering har været ret beskedne.

I byg og havre giver den første kalkmængde også merudbytter, hvorimod der fås en svag udbyttedepression ved de største kalkmængder. Udbytteneiveauet i relation til kalk er mere stabilt i hvede, gul sennep og hestebønne, et forhold som må tilskrives arternes mindre tilbøjelighed til lejesæd.

Kalk som »kvælstofkilde«

Som nævnt iværksættes ved kalktilførsel, alt efter afvandingsintensitet, klimaforhold og dyrkningsform, en forøget nedbrydning af tørvemassens organiske bestanddele, hvorved på lavmose kvælstof frigøres til brug for den voksende afgrøde. Dette forhold fremdrages i figur 1, som viser vekselvirkning mellem kalk og kvælstof belyst ved de opnåede merudbytter for tilførsel af kalk og kvælstof til græs.

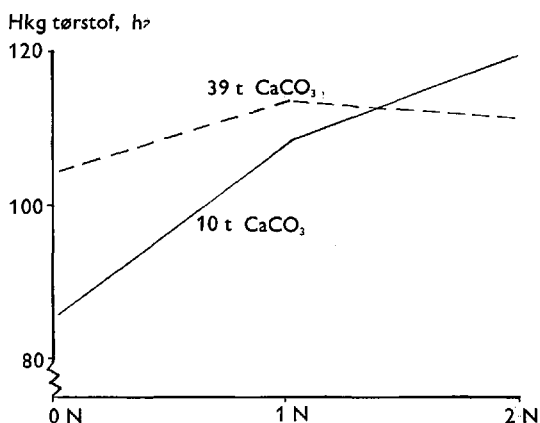


Fig. 1. Græsudbytte ved 2 kalkniveauer og 2 N mængder.

Det ses, at kalkvirkningen aftager med stigende kvælstoftilførsel, og at merudbyttet for samme kvælstofmængde er størst ved den mindste kalkdosering.

Samme forhold afspejler sig i afgrødens indhold af kvælstof, hvilket fremgår af nedenstående opstilling over kvælstofindhold i bygkærne og græstørstof ved begge kalkniveauer i de extreme kvælstofled.

t CaCO ₃	Kvælstofindhold, pct.				Forskel	
	Byg (kærne) kg N		Græstørstof kg N		Byg	Græs
0	30	0	150	30	150	
10	2,53	2,72	2,18	2,65	0,19	0,47
39	2,69	2,79	2,39	2,81	0,10	0,42
Forskel	0,16	0,07	0,21	0,16		

Nitratbestemmelser i jordprøver udtaget i vækstperioden i 1965 og ved forsøgets afslutning i 1972 er vist i tabel 12. Heraf fremgår, at der i 1965 ved større kalktilførsel stedse er frigjort større kvælstofmængder. Samme tendens gør sig gældende i 1972.

Af resultaterne fremgår desuden, at jordens nitratindhold ved begge observationer har været størst i august-september, hvilket for korndyrkningens vedkommende må betragtes som uheldigt.

Kvælstofomsætning og -mineralisering er såvel et kemisk som et biologisk problem, som i høj grad er afhængig af et samspil mellem jordens temperatur, udluftning samt gennemsivende nedbør (Sven Dalbro og Gunnar Nielsen, 1958, W Baden 1965).

Til illustration og i relation til de målte nitrat- tal er i følgende opstilling vist mm nedbør i de aktuelle vækstperioder 1965 og 1972:

Tabel 11. Udbytte og merudbytte for kalktilførsel, karakter for kløverindhold og lejesæd

	t CaCO ₃				LSD (95 pct.)	t CaCO ₃			
	0	9,8	22,4	38,8		0	9,8	22,4	38,8
	udb.	merudbytte				karakter f. kløverindhold			
Græs	80,4	5,7	7,0	9,3	3,1	—	—	—	—
Kl. græs	89,9	6,3	8,1	10,3	4,3	0,6	1,9	2,1	2,4
						karakter for lejesæd			
Byg	36,9	2,9	1,9	÷0,1	3,0	6,9	7,0	7,5	7,5
Havre	47,6	1,9	÷0,8	÷0,9	1,5	6,2	6,7	7,8	7,9
Hvede	34,3	1,5	1,1	2,9	2,8	2,4	2,6	3,2	2,4
Gul sennep	10,0	2,1	1,8	2,1	1,2	4,4	5,5	5,6	5,8
Hestebønne	22,6	0,3	0,4	0,5	1,8	—	—	—	—

Tabel 12. Nitratkvælstof, mg pr. 1000 gr. jord

t CaCO ₃	År	Dato										
	1965	9/6	23/6	1/7	19/7	7/8	20/8	1/9	17/9	1/10	14/10	8/11
10		2	4	3	5	30	45	50	70	40	16	16
39		3	7	10	21	35	100	72	97	60	44	38
	1972	7/6	22/6	6/7	19/7	9/8	24/8	11/9	19/9	2/10		
10		21	20	10	8	16	24	31	43	41		
39		20	13	11	12	18	28	41	47	46		

	mm nedbør	
	1965	1972
Juni	52,6	66,5
Juli	104,5	64,7
August	122,2	48,7
September	102,9	30,6

Tabel 13. Udbytte og merudbytte for fosfortilførsel i korn

Afgørde	År	kg fosfor ved anlæg						
		0	117	234	0	117	234	
		ud-	mer-	ud-	mer-	ud-	mer-	
		bytte	bytte	bytte	bytte	bytte	bytte	karakter f. lejesæd
Vårhvede	1963	29,6	÷3,6	÷7,7	1,9	3,9	3,3	
Byg	—64	36,0	÷0,2	÷2,8	8,1	8,3	8,8	
Vårhvede	—67	32,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,5	
Hvede	—68	47,7	0,6	÷0,7	2,5	3,0	3,2	
Havre	—68	55,4	÷0,8	÷0,8	5,9	6,1	6,2	
Byg	—69	42,6	÷1,6	÷3,1	5,8	5,8	6,6	
Havre	—70	43,7	1,0	2,9	7,3	7,4	7,8	
Havre	—70	42,0	0,6	2,7	7,8	7,6	8,3	

Det ses, at nedbørsmængden er meget forskellige de to år. Dog vil også andre faktorer, som ovenfor nævnt, kunne medføre variation i jordens nitratindhold.

Fosforvirkning

Som tidligere omtalt har den vegetative udvikling i kornafgrøderne været dominerende på bekostning af en fruktativ harmonisk afslutning af væksten.

Fosfor er kendt som et kærnenæringsstof og som sådan burde det fremme og stimulere modningsprocessen. Tilførsel af ekstra fosfor, som chokdoser ved anlæg med 117 og 234 kg P, har kun givet ubetydelige merudbytter. Dette fremgår af oversigten i tabel 13, som viser udbytte, merudbytter og karakter for lejesæd.

Det fremgår af oversigten, at den positive virkning grupperer sig om forsøgsperiodens sidste år, medens den negative virkning især gør sig gældende i byg og i øvrigt også tidsmæssigt forekommer hyppigst i de første forsøgsår.

Visuelt har fosforvirkningen især i de første forsøgsår i korn- og i frøafgrøderne dog været betydelig. Der har været en mere ensartet og kraftig udvikling af afgrøden og en mere ensartet og harmonisk modning af halm og strå. Denne

udvikling er kendt og iagttaget på andre lokaliteter med lignende jordtype uden dog også der overbevisende at have manifesteret sig med større kærneudbytter.

Vurderes fosforvirkningen i henhold til kærrens procentlige fosforindhold, fremgår af følgende oversigt, at fosforvirkningen har gjort sig gældende efter éngangstilførsel af 234 kg fosfor med hensyn til et noget større fosforindhold i hvede og i hestebønne.

	Pct. fosfor i kærnen	
	kg fosfor v. anlæg	
	0	234
Byg	0,35	0,36
Havre	0,35	0,35
Hvede	0,34	0,40
Vårhvede	0,39	0,40
Hestebønne . .	0,61	0,72

Fosforvirkningen i græs og i kløvergræs har, som det fremgår af tabel 1, samstemmende med virkningen i kornafgrøderne været lille. En vurdering af udbyttetallene i hovedtabel I viser dog, at selv om små udbyttedepressioner forekommer, så er merudbytterne dog i overvægt.

Ved visuel bedømmelse af 1. års afgrøde i 1966 har der heller ikke, som det fremgår af følgende opstilling, kunnet spores nogen virkning af chokdoser af fosfor:

Karakter i græsafgrøder 1966 (gns. af 3 slæt)

	Tæthed			Frodighed			Kløverindh.		
	kg fosfor v. anl.								
	0	117	234	0	117	234	0	117	234
Kløvergræs	6,0	5,9	6,0	5,4	5,5	5,7	1,8	1,7	1,7
Græs	6,7	6,8	6,7	6,2	6,0	5,8	—	—	—

Kaliumvirkning

Visuelt iagttoges ofte i afgrøderne i ikke kaliumgødgede parceller voldsomme kaliummangelsymptomer. Symptomerne var især voldsomme i græsafgrøder og i hvede, medens de i havre var ret svage. Det kan tyde på, at havre - som den af kornarterne, der har det bedst udviklede rod-system med kraftige siderødder (*Edith Primost*, 1965) - bedre end de andre kornarter har været i

stand til at udnytte den kaliumreserve, som jordbundsanalyserne (se tabel 5) angiver.

Den visuelt erkendbare virkning af kalium i kløver- og i græsafgrøderne er fremhævet i følgende opstilling, som viser karaktertal for bestandens tæthed, frodighed samt kløverindhold i 1. brugsår 1966:

Kløvergræs				Rent græs (skala 0-10)			
kg kalium							
0	49	98	196	0	49	98	196
bestandens tæthed							
2,5	7,2	7,2	7,0	2,5	8,0	8,2	8,3
afgrødens frodighed							
2,1	5,7	6,9	7,3	2,2	6,7	7,5	7,6
kløverindhold							
0	0,9	2,6	3,5	—	—	—	—

Den målte virkning af kalium er fremstillet i tabel 14, som viser udbytte og merudbytter af kærne/frø og tørstof pr. ha i relation til kaliumtilførslen samt for korn- og frøafgrøder tillige karakter for lejesæd.

Det ses, at der i alle afgrøder er opnået signifikante merudbytter for tilførsel af kalium. Merudbytterne har i alle afgrøder - undtagen i havre - været meget betydelige. I nogle tilfælde har kaliumtilførsel medført en fordobling af udbyttet. Det vil af oversigten fremgå, at mindste kaliumtilførsel på 49 kg pr. ha i korn, hestebønne og i gul sennep har givet omtrent maksimalt merudbytte.

Selv i de kaliumkrævende græsafgrøder er der kun opnået beskedne merudbyttetilvækster ved en forøget kaliumtilførsel. I afgrøderne havre, hestebønne, kløvergræs og græs, hvor der - som markeret i tabel 3 - har været signifikant vekselvirkning mellem kalium og kalk, har tilførsel af kalk, som det vil fremgå af et studium af udbytte-resultaterne i tabel 3, tildels i betydelig grad afsvækket virkningen af kalium. Karaktertallene for lejesæd i kornafgrøderne tyder på, at tilførsel af kalium har øget stråstyrken. Med uddrag af oversigten over afgrødeanalyser i hovedtabel III er i figur 2 givet en grafisk fremstilling over græstørstoffets indhold af kalium, calcium, magnesium og natrium.

Tabel 14. Udbytte og merudbytte for kaliumtilførsel

	kg kalium				LSD (95 pct.)	kg kalium			
	0 udb.	49 merudbytter	98	196		0	49	98	196
Byg	32,1	7,8	7,7	8,3	3,0	8,6	7,5	6,6	6,3
Havre	47,2	1,8	1,1	÷ 1,0	1,5	7,0	7,3	7,5	6,8
Hvede	18,0	22,0	24,2	24,3	2,8	2,4	2,6	3,2	2,4
Hestebønne	13,5	13,2	12,7	11,5	1,8	—	—	—	—
Gul sennep	9,8	2,2	2,1	2,6	1,2	4,9	5,4	5,5	5,5
Græs	58,2	45,6	52,0	54,0	3,1	—	—	—	—
Kl. græs	56,4	37,6	39,5	41,4	4,3	—	—	—	—

Ligesom kaliumvirkningen målt ved udbyttet har været stor, har virkningen ligeså været stor målt ved kaliumoptagelse i afgrøden. Det ses, at kaliumindholdet ved 0 kalium er meget lavt og at tilførsel af den til afgrøden moderate kaliummængde på 98 kg i betydelig grad har forøget afgrødens indhold. Endvidere ses, at vekselvirkning kan iagttages med hensyn til kaliumoptagelse. Af opstillingen fremgår, at kaliumindholdet ved 0 kalium og samtidig tilførsel af 39 t CaCO₃ er be-

tydeligt større end i ukalket. Dette forhold må tolkes derhen, at tilførsel af kalk har fremmet mineraliseringen af jordens kaliumreserver.

Af figuren ses endvidere, at tilførsel af kalium entydigt har øget afgrødens calciumindhold og oftest formindsket indholdet af magnesium og natrium. I forsøgsled med 0 kalium har tilførsel af 39 t CaCO₃ tydeligt øget indholdet af calcium, magnesium og natrium.

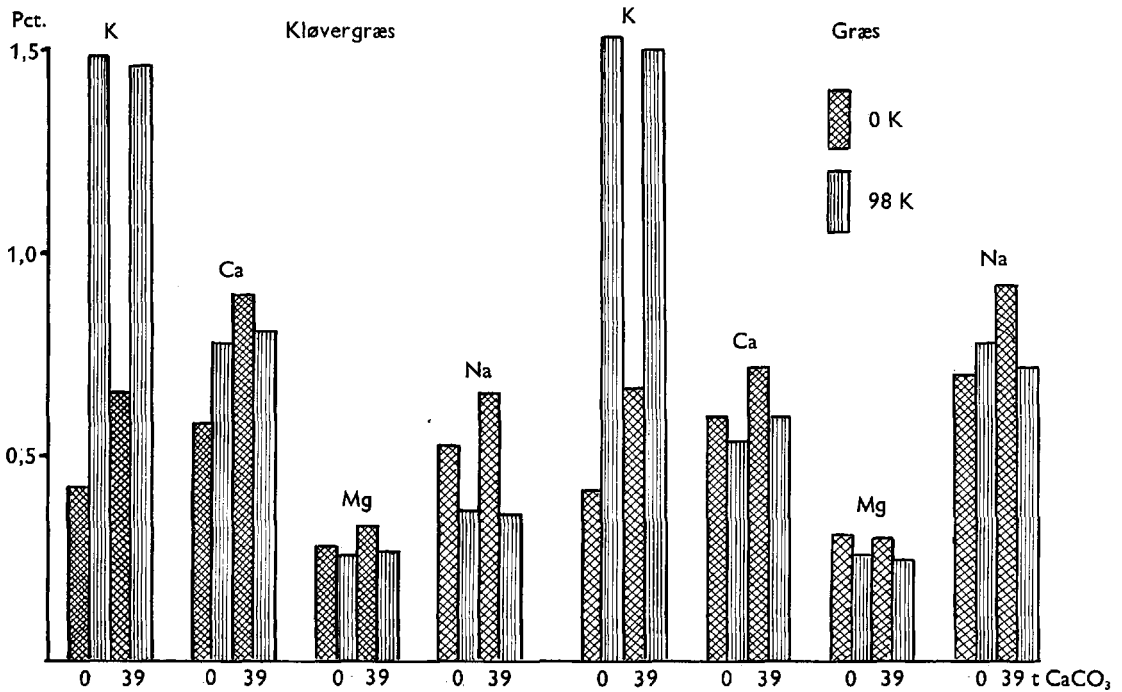


Fig. 2. Indhold af kalium, calcium, magnesium og natrium (gns. slæt år)

Tabel 15. Ft og Kt ved anlæg og i gennemsnit af perioden

	Dybde cm	Ft			Kt			
		kg P v. anlæg			kg kalium			
		0	117	234	0	49	98	196
Ved anlæg.	0-20	3,6	3,6	3,6	31,7	31,7	31,7	31,7
Gns.....		6,7	7,2	10,2	13,8	18,0	21,7	34,3
Ved anlæg.	20-40	2,7	2,7	2,7	30,0	30,0	30,0	30,0
Gns.....		6,9	7,3	10,9	10,7	12,8	15,1	23,2

Jordbundsanalyser

I dyrkningsperioden er sket en påvirkning af de jordbundskemiske forhold ved tilførsel af såvel kalk som næringsstofferne fosfor og kalium. Et indtryk af denne påvirkning fås af tabel 5 side 553 og af oversigten over Ft og Kt i tabel 15.

Ved årlig tilførsel af 23 kg fosfor er i profilen 0-20 cm registreret en stigning af Ft varierende fra 1,5-5,9 enheder. Tilførsel af 234 kg fosfor ekstra ved anlæg har yderlig medført en gennemsnitlig stigning på 3,5 enheder (varierende fra 1,3-5,3), medens tilførsel af 117 kg fosfor ekstra kun har gjort sig gældende ved en gennemsnitlig stigning på 0,5 Ft enheder.

For kaliumtallene er der en betydelig variation af værdierne, men generelt iagttages stærke fald af kaliumtallene efter et relativt højt niveau ved forsøgets anlæg. Kun ved største kaliumdosering på 196 kg kalium årligt og i et enkelt tilfælde ved tilførsel af 98 kg iagttages enkelte højere værdier end ved forsøgets anlæg. Variationen i talmaterialet skyldes tildels, at græsafgrøderne i årene 65-66 og i 71-72 har haft et stort kaliumforbrug.

En vurdering af fosforsyretallene under hensyntagen til faktor kalk er grafisk fremstillet i figur 3. Heraf fremgår, at tilførsel af øgede kalkmængder har medført tildels markante fald i fosforsyretallene.

Det modsatte forhold med stigende Ft værdier efter kalktilførsel er kendt på anden jordtype, på klægholdig lavbundsjord (Th. Jessen og Kr. G. Mølle 1970). Dette forhold kan skyldes, at der ved overdreven kalkdosering eller anvendelse af andet basisk virkende middel i overmål på grund af en forstærket humussyredannelse ved nedbrydningen af jordens organiske bestanddele er be-

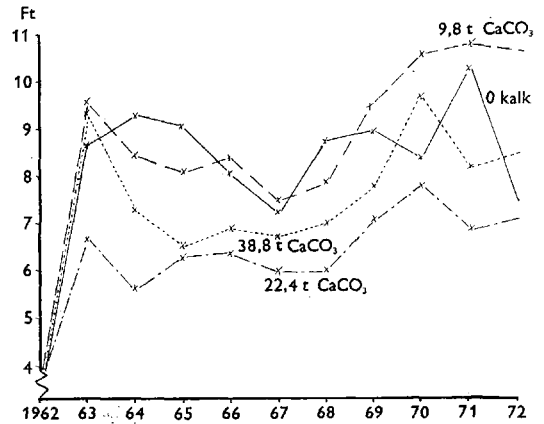


Fig. 3. Kalkens virkning på Ft.

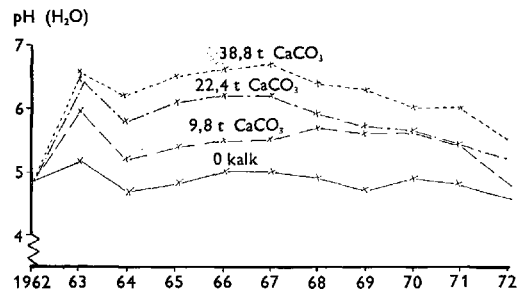


Fig. 4. Kalkens virkning på jordens pH (H₂O)

tydelig fare for en stærkere binding af såvel makro- som mikronæringsstofferne (W. Baden 1965). Dette medfører kravet om, at der på mosejord bør tilstræbes en harmonisk kalkning og gødskning, hvor valg af gødning i ligeså høj grad bør ske under hensyntagen til dette samspil som til den dyrkede afgrøde.

I figur 4 er for 0-20 cm dybde givet en grafisk fremstilling over pH-værdierne gennem forsøgs-

perioden. Der iagttages mod forsøgets afslutning i alle led en nedadgående tendens.

En oversigt over jordens svovl - kalktilstand ved forsøgets afslutning er - i henhold til analyser gennemført ved Hedeselskabets Laboratorium - givet i følgende opstilling:

Svovl - kalktilstand 1972

Tilført t CaCO ₃ i 1963.....	0	9,8	22,4	38,8
Pct. CaCO ₃ i 1972.....	0,0	0,0	0,1	0,1
Pct. vandopløseligt svovl.....	0,02	0,02	0,02	0,02
Pct. ilteligt svovl.....	0,49	0,51	0,59	0,52
Pct. total svovl.....	0,51	0,53	0,61	0,54
Beregnet underskud i t CaCO ₃ i rel. til ilteligt S. i 0-20 cm .	9,0	9,6	9,0	10,2

Beregningsen er gennemført under forudsætning af en jordvægt i 0-20 cm på 600 t pr. ha.

Kalkunderskuddet er det maximale, der kan opstå, dersom alt svovlet inclusive den betydelige del, som er organisk bundet i planterester, iltet. Kalkunderskuddet er derfor ikke aktuelt.

Der har ej heller på noget tidspunkt i forsøgsperioden været tegn på svovlskade i afgrøderne. Af oversigten fremgår, at så godt som al calciumkarbonat er fjernet fra det jordlag (0-20 cm), som omfattes af analysen.

Når der intet calciumkarbonat genfindes, skyldes det, at denne kalkforbindelse, som vel er tungt opløseligt i rent vand, under indvirkning af jordvædsken er gået i opløsning under dannelse af calciumioner, som dels er frit bevægelige i og med vædsken og dels bindes til jordkolloiderne. De frie calciumioner nedvaskes med overskuds- nedbøren og kan enten bindes i de dybere jordlag eller udvaskes helt fra planternes rod område.

En beregning over calciumsvindets størrelse er vist i følgende opstilling, hvor beregningerne er foretaget ud fra analyser af jordprøver udtaget ved forsøgets afslutning, og hvor calciumsvindet - da tilsvarende analyser ved forsøgets anlæg ikke foreligger - er beregnet ud fra calciumindhold i ukalket jord.

En meget væsentlig del af den tilførte calciummængde er således fjernet enten gennem afgrøden eller ved nedvaskning til undergrunden.

Ca- balance i 1972

	Calcium, kg pr. ha			
Tilført Ca i kalk i 1963 ..	0	3930	8970	15540
Jordens Ca-indhold i 1972				
0-20 cm	3668	3915	4493	5783
20-40 cm	3000	3238	3681	4938
I alt . . .	6668	7153	8174	10721
Merindhold i relation til ukalket	485	1506	4053	
Ca-svind i 0-40 cm dybde	3445	7464	11487	
Ca-svind i pct. af tilførsel	88	83	74	

VI. Konklusion

Foreliggende forsøgsresultater viser, at der ved dyrkning af omhandlede mosejord i videst muligt omfang bør tages hensyn til disse jordtypers specielle dynamik. Tilførsel af kalk og næringsstoffer bør ske under hensyntagen til såvel planternes behov som til jordens strukturstabilitet og dynamiske forhold overfor kalk og næringsstoffer.

Dyrkningssikkerheden har på den velafvandede lavmosejord været stor, hvorved forstås, at der altid har været gode spiringsbetingelser og gode betingelser for en vegetativ udvikling af afgrøden. Denne udvikling har været til fordel for græsafgrøderne, medens den ofte har været til ulempe for kornafgrøderne, idet den vegetative udvikling på grund af kvælstofrigelighed i august-september ikke er blevet afløst af en harmonisk afslutning af væksten, en udvikling som i mange tilfælde har medført høstbesvær. Dyrkning af græsafgrøder vil derfor, så længe kvælstofrigeligheden under kornarternes modningsperiode er stor, i mange tilfælde være at foretrække.

Ved valg af kornarter og -sorter bør der tages videst mulig hensyn til stråstyrke, idet der selv ved moderat kalkning er fare for kvælstofrigelighed. Moderat kalkning til pH 5,5 bør anbefales, men øget kalkning medfører forøget kvælstofrigørelse. Der er opnået merudbytter i græsafgrøder med stigende kalktilførsel, men samme merudbytter opnås ved forøget kvælstofanvendelse. Herved undgås faren for utilsigtet nedbrydning af organisk materiale og utilsigtet formuldning af tørvemassen ved anvendelse af store kalkmængder, en fare som især tilskyndes af et sædskifte, som kræver årligt tilbagevendende jordbehandling og som tilmed øges, når denne jordbehandling

ling gennemføres ved uhensigtsmæssig brug af maskiner og reskaber. Der er i alle afgrøder, undtagen i havre, opnået store merudbytter for tilførsel af 49 kg kalium. Ved grundgødskning med 23 kg fosfor er der ikke opnået merudbytter ved ekstra éngangstilførsel ved forsøgets anlæg. Efter afvanding, kalkning og opdyrkning af denne mosejord sker der en stor kvælstoffrigørelse. Kvælstofgødskning skal være meget moderat og bør evt. helt udelades de første år til korn, hvorimod græsafgrøder kan tilføres en del kvælstof.

VII. Supplerende oplysninger og erkendtlighed

Nærværende forsøg er gennemført under tilsyn af forsøgsudvalget for de lave arealer omkring Ringkøbing, Stadil fjorde m.v., hvis tidligere formand forstander Kr. G. Mølle, Ødum (tidl. Borris) i egenskab af ordfører for opgaven under forsøgsudvalget fra 1961 til 1969 har haft ansvaret for udarbejdelsen af forsøgsplanerne og en i 1967 udsendt meddelelse om foreløbige forsøgsresultater. I 1969 overførtes ordførerskabet til forstander Lorens Hansen, Højer.

Forsøgene er gennemført i nært samarbejde med konsulent Sv. Å. Andersen, Det danske Hedeselskabs grundforbedringsafdeling. Forsøgsudvalget og forfatteren takker for godt og behageligt samarbejde.

Summary

Lime and fertilizers effect on crop yield on peat soil

On recently reclaimed and well drained peat-bog soil two series of field experiments were carried out in the

years 1963 to 1972. One of the experiments was with lime, phosphate and potassium, and the other with lime and nitrogen.

Barley, oats, wheat and clover-grass mixture were used as test crops. Growth conditions were good, and the yield rather constant from year to year.

The mean results from the experiment with lime, phosphate and potassium will be seen in table 16.

Application of 9,8 t CaCO₃ per hectare increased the grain yield with 2,0 hkg per hectare and the grass dry matter yield with 6,0 hkg per hectare. Application of more than 9,8 t CaCO₃ did not give additional yield increase in grain and only a small increase in grass dry matter. Lime increased soil pH.

Large yield increases were gained in grain and grass after application of 50 kg K per hectare. The experiment was fertilized each year with 23 kg P per hectare, the extra application of 117 and 234 kg P per hectare did not increase yield.

In table 17, the mean results of the experiment with lime and nitrogen are shown.

Table 17. Yield of grain and grass dry matter, hkg per hectare

	kg of nitrogen per hectare		
	1 N	2 N	3 N
<i>Grain yield (mean of 21 experiments)</i>			
	0 N	15 N	30 N
10 t CaCO ₃	39.9	39.8	39.1
39 t CaCO ₃	39.2	38.6	37.9

Grass dry matter yield (mean of 4 experiments)

	0 N	64 N	128 N
10 t CaCO ₃	91.4	108.7	119.6
39 t CaCO ₃	104.4	113.6	116.1

Table 16. Yield of grain and grass dry matter, hkg per hectare

	t CaCO ₃ per hectare				kg K per hectare				kg P per hectare in 1963		
	0	9,8	22,4	38,8	0	49	98	196	0	117	234
Grain	39,9	41,9	40,5	40,6	32,5	43,3	43,9	43,3	41,2	40,8	40,2
Grass	85,7	91,7	93,3	95,5	57,4	99,4	103,8	105,5	91,0	91,4	92,3

Results of soil analysis *)

	pH(H ₂ O)				Kt				Ft		
0-20	4,9	5,3	5,9	6,3	13,8	18,0	21,7	34,3	6,7	7,2	10,2
20-40 »	4,8	5,1	5,6	6,0	10,7	12,8	15,1	23,2	6,9	7,3	10,9

*) 1 unit Ft = 3 mg P/100 g soil and 1 unit Kt = 1 mg K/100 g soil.

Nitrogen had a decreasing effect on grain yield, and the decreasing effect of nitrogen was higher after application of 39 t CaCO₃ than after 10 t CaCO₃. The yield of grass dry matter was increased by nitrogen as well as lime.

The general conclusion of the experiment is, that lime increase the release of nitrogen from drained peat-bog soil. Lime should be given in moderate doses, and for grain none or very small amounts of nitrogen should be given. 20 kg P and 50 kg K per hectare yearly is enough for these soils.

Litteraturliste

Baden, W. (1965). Die Kalkung und die Düngung von Moor und Anmoor. Linsers: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Band III s. 1445-1516.

Cedell, Torsten (1964). Vaxtodling på Myrjord. Lantbrukshögskolan, Uppsala, 7. Specialrådgivningen, Meddelanda nr. 19.

Christensen, C. J. (1923). Forskellige gødningsforsøg på Mosejord. Tidsskrift for Planteavl 29. bind s. 462-509.

Christensen, C. J. (1930). Forsøg med forskellige former og mængder af kalk samt forskellig gødskning ved kultivering af rå høimose. Tidsskrift for Planteavl 36. bind s. 238-290.

Dalbro, Sven og Gunnar Nielsen (1958). Undersøgelser over jordens nitrattindhold i frugtplantager. Tidsskrift for Planteavl 62. bind s. 1-23.

Haahr, V. (1968). Roddybde og rodmængde hos nogle enårige landbrugsafgrøder dyrket på lerjord. Tidsskrift for Planteavl 72. bind s. 531-538.

Jessen, Th. og Kr. G. Mølle (1972). Afvandings-, kalk- og gødningsforsøg på finkornet sandjord i Vollerum enge 1960-69. Tidsskrift for Planteavl 76. bind s. 331-363.

Jessen, Th. og Kr. G. Mølle (1970). Forsøg på lavbundsjord med fosfor og kalium. Tidsskrift for Planteavl 74. bind s. 461-470.

Primost, Edith (1965). Hafer. Linsers: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Band III s. 283-315.

Skoropanow, S. G. (1961). Reclamation and cultivation of peat - bog soils. Minsk. 233 s.

Manuskript modtaget d. 24. maj 1973

Hovedtabel I. Udbytte i kærne, halm og græstørstof, hkg pr. ha

	År	t CaCO ₃				kg kalium				kg fosfor v. anl.		
		0	9,8	22,4	38,9	0	49	98	196	0	117	234
Byg.....	1964	35,4	36,3	35,3	33,1	33,1	35,3	34,8	36,8	36,0	35,8	33,2
	—69	38,3	43,2	42,2	40,4	31,1	44,4	44,7	43,9	42,6	41,0	39,5
Havre.....	1968	54,3	57,1	54,1	53,9	53,4	56,4	55,6	54,2	55,4	54,6	54,6
	—70	45,3	47,0	44,9	42,8	44,7	46,5	46,3	42,5	43,7	44,7	46,6
	—70	43,2	44,3	41,4	43,5	43,4	44,1	42,9	41,9	42,0	42,6	44,7
Vårhvede.....	1963	26,5	26,9	24,7	25,2	22,8	26,3	27,3	26,9	29,6	26,0	21,9
	—67	30,1	33,6	34,4	35,5	14,6	37,8	41,3	39,9	32,7	33,6	33,9
Vinterhvede.....	1968	46,2	46,9	47,1	50,5	16,5	55,9	58,1	60,2	47,7	48,3	47,0
Hestebønne.....	1969	22,6	22,9	23,0	23,1	13,5	26,7	26,2	25,0	22,6	23,4	22,7
Gul sennep.....	1964	10,0	12,1	11,8	12,1	9,8	12,0	11,9	12,4	11,6	11,4	11,6
Græs*).....	1965	81,3	78,3	74,8	80,7	65,6	82,4	85,2	82,0	77,2	79,1	80,2
	—66	77,6	82,1	82,6	90,6	50,7	88,9	98,4	95,9	82,6	83,1	84,7
	—67	78,3	87,2	89,0	91,4	37,5	87,6	106,7	114,1	87,2	86,9	85,4
	—71	120,8	134,6	140,0	136,3	97,1	139,6	147,8	147,3	133,0	132,7	133,2
	—72	91,7	97,9	103,5	101,9	40,0	120,5	112,7	121,9	98,2	98,6	99,5
Kløvergræs*).....	1965	84,9	84,6	85,3	84,7	73,1	88,3	88,1	90,1	80,5	84,4	89,8
	—66	65,3	78,5	82,3	87,8	52,4	82,0	90,1	89,5	78,3	78,0	79,0
	—71	89,1	94,1	93,3	93,9	62,4	97,7	103,5	106,8	93,3	90,8	93,7
	—72	82,2	87,1	88,6	92,3	37,8	108,0	102,0	102,3	88,9	88,7	85,0

*) Incl. grønhavre som dæksæd.

	År	hkg halm										
		0	9,8	22,4	38,9	0	49	98	196	0	117	234
Byg.....	1964	58,7	59,7	58,4	59,1	55,2	56,7	59,9	64,1	56,4	58,4	62,2
	—69	58,9	61,8	67,8	68,7	36,3	47,9	53,9	54,7	63,2	65,7	64,1
Havre.....	1968	64,8	64,8	70,8	72,1	52,8	68,3	74,4	77,1	64,0	69,9	70,6
	—70	63,8	64,0	63,7	65,8	54,0	64,6	64,1	74,7	68,1	64,4	60,4
	—70	89,9	91,4	88,5	78,9	76,5	88,9	89,9	93,3	91,2	88,0	82,3
Vårhvede.....	1963	63,2	59,1	60,4	60,0	47,9	42,3	68,0	65,3	52,8	69,1	60,1
	—67	40,2	44,2	48,3	51,2	29,6	48,3	53,0	52,9	43,4	46,4	48,0
Vinterhvede.....	1968	56,8	57,2	61,6	63,3	35,4	63,8	69,0	70,7	57,1	61,6	60,4
Hestebønne.....	1969	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gul sennep.....	1964	60,9	64,5	66,0	65,7	61,3	65,6	64,7	65,5	61,7	64,6	66,5

Hovedtabel II. Kvælstofgødskning og udbytte i hkg kærne/frø og græstørstof pr. ha

	År	Gødskning			Udbytte					
		kg kvælstof, ha			10			39		
		1	2	3	kvælstofled			1	2	3
Byg.....	1964	0	23	46	32,2	28,6	25,1	28,4	28,0	24,5
	—75	0	15	30	44,0	44,1	40,5	36,5	36,8	36,5
	—66	0	15	30	43,1	41,0	37,4	36,6	38,9	35,8
	—67	0	15	30	34,5	35,0	36,4	35,8	36,3	37,4
	—68	0	15	30	41,7	46,0	46,1	41,5	38,9	44,3
	—69	0	15	30	46,3	47,8	48,4	48,1	46,0	45,9
	—70	0	15	30	45,6	44,4	44,5	41,6	44,4	43,1
	—71	0	15	30	47,2	45,1	46,2	44,0	46,6	43,6
Havre.....	1963	0	23	46	31,0	29,4	28,1	28,0	28,1	27,3
	—64	0	23	46	37,6	33,8	32,8	38,7	35,3	35,3
	—65	0	15	30	54,8	53,1	51,0	48,6	51,1	45,9
	—66	0	0	0	32,0	30,0	33,1	33,4	36,3	32,5
	—67	0	15	30	36,8	43,5	45,6	44,8	40,4	42,8
	—68	0	15	30	56,8	56,4	57,2	58,8	58,4	57,7
	—69	0	15	30	36,5	36,2	35,2	39,2	39,9	37,2
	—70	0	15	30	31,2	32,7	30,8	33,0	31,1	32,0
	—71	0	15	30	30,7	30,5	30,4	31,6	32,4	31,0
	—72	0	18	36	39,5	41,6	43,2	41,3	37,8	35,1
Vårhvede.....	1963	23	46	93	28,2	25,8	25,8	27,5	27,5	26,0
	—64	0	23	46	35,2	36,9	33,8	35,4	34,7	34,0
	—65	0	0	0	36,0	34,6	36,0	35,2	36,2	34,1
	—66	0	0	0	38,0	42,1	41,3	35,4	34,6	35,4
	—67	0	0	0	20,1	12,3	16,1	8,0	9,0	5,8
	—71	0	15	30	41,2	40,6	41,1	45,2	37,5	41,5
	—72	0	18	36	43,1	43,6	40,8	37,8	44,6	38,3
	Gul sennep.....	1963	23	46	93	8,4	10,5	6,3	8,4	7,2
—64		0	23	46	12,1	12,3	14,5	15,9	14,9	11,6
Alm. rajgr.*) ..	1965	0	30	60	103,1	115,9	118,0	124,7	123,0	121,3
Ital. rajgr.....	—66	0	175	150	70,3	88,0	94,9	84,3	94,0	98,5
Græs	—67	0	75	150	97,8	119,1	134,9	119,3	122,6	122,1
»	—68	0	75	150	94,3	111,9	130,6	89,1	114,8	122,5

*) Incl. vårhvede som afhugget grøn dæksæd.

Hovedtabel III. Afgørdeanalyser i kløvergræs og græs (gns. alle år)

kg fosfor v. anlæg	0						t CaCO ₃			39															
	kg kalium			98			slæt			kg kalium			98												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3										
	Kløvergræs																								
	% N																								
0	2,79	3,20	3,14	2,42	2,82	3,29	2,98	3,27	3,49	2,39	3,07	3,52	234	2,71	3,07	3,17	2,42	2,94	3,35	2,85	3,27	3,51	2,45	3,06	3,60
	% K																								
0	0,55	0,41	0,36	1,89	1,38	1,00	0,67	0,69	0,59	1,87	1,56	1,07	234	0,55	0,42	0,28	1,89	1,62	1,14	0,72	0,72	0,53	1,84	1,49	0,96
	% Na																								
0	0,50	0,69	0,51	0,27	0,49	0,27	0,59	0,81	0,60	0,23	0,47	0,31	234	0,45	0,60	0,39	0,22	0,48	0,21	0,57	0,77	0,60	0,31	0,53	0,32
	% Ca																								
0	0,55	0,63	0,54	0,64	0,74	0,65	0,85	0,94	1,03	0,66	0,80	0,84	234	0,61	0,65	0,48	0,63	0,76	0,66	0,77	0,89	0,92	0,72	0,86	0,96
	% Mg																								
0	0,20	0,31	0,33	0,15	0,29	0,30	0,28	0,35	0,35	0,17	0,29	0,35	234	0,25	0,31	0,32	0,19	0,28	0,32	0,28	0,36	0,35	0,17	0,27	0,35
	% P																								
0	0,28	0,30	0,23	0,23	0,27	0,26	0,33	0,33	0,34	0,23	0,28	0,29	234	0,30	0,30	0,26	0,30	0,33	0,33	0,31	0,35	0,34	0,24	0,31	0,32
	% træstof																								
0	27,7	25,1	23,3	28,5	26,9	20,5	27,0	23,6	21,1	30,2	26,5	21,5	234	28,1	25,1	22,9	29,6	26,5	23,0	27,3	24,2	21,6	28,8	26,9	21,4
	Græs																								
	% N																								
0	3,53	3,31	3,36	2,56	2,84	3,04	3,47	3,15	3,32	2,74	2,90	3,20	234	3,42	3,31	3,37	2,68	2,89	3,32	3,51	3,29	3,60	2,76	3,03	3,18
	% K																								
0	0,55	0,43	0,31	2,28	1,39	0,92	0,75	0,60	0,54	2,30	1,46	0,93	234	0,56	0,35	0,29	2,37	1,47	0,70	0,89	0,60	0,62	2,21	1,17	0,93
	% Na																								
0	0,43	0,95	0,85	0,41	0,84	0,98	0,59	1,14	0,96	0,37	0,82	0,97	234	0,35	0,92	0,78	0,37	0,87	1,19	0,53	1,30	0,99	0,34	0,86	0,97
	% Ca																								
0	0,62	0,63	0,59	0,43	0,54	0,65	0,63	0,77	0,80	0,47	0,60	0,72	234	0,56	0,61	0,61	0,44	0,52	0,68	0,65	0,76	0,72	0,50	0,63	0,66
	% Mg																								
0	0,28	0,32	0,34	0,16	0,27	0,34	0,26	0,30	0,35	0,16	0,24	0,34	234	0,26	0,30	0,33	0,16	0,27	0,35	0,25	0,30	0,34	0,17	0,27	0,33
	% P																								
0	0,40	0,29	0,27	0,27	0,24	0,23	0,35	0,30	0,29	0,26	0,23	0,26	234	0,39	0,30	0,27	0,30	0,32	0,34	0,37	0,33	0,32	0,28	0,28	0,27
	% træstof																								
0	25,7	27,1	24,3	28,8	28,7	26,6	27,1	26,5	24,3	28,9	27,6	26,7	234	25,3	26,7	24,8	29,2	29,3	26,5	25,5	25,9	24,5	30,0	28,5	26,9

Hovedtabel IV. Kærnsens kvælstofindhold, pct. N

		% N t CaCO ₃					
		10			39		
		kvælstofled					
	År	1	2	3	1	2	3
Byg	1965	2,51	2,50	2,61	2,78	2,61	2,74
	—66	2,24	2,23	2,41	2,46	2,37	2,36
	—67	1,95	2,05	2,14	2,10	2,11	2,12
	—68	2,11	2,21	2,32	1,92	2,22	2,16
	—69	2,60	2,69	2,58	3,02	3,06	3,02
	—70	2,31	2,35	2,44	2,45	2,54	2,60
	—71	2,91	3,04	2,97	3,13	3,13	3,15
Havre	1963	2,42	2,30	2,69	2,46	2,42	2,33
	—65	2,54	2,58	2,64	2,54	2,67	2,83
	—66	2,14	2,09	2,13	2,16	2,10	2,17
	—67	1,98	1,92	2,02	2,02	2,02	2,06
	—68	2,18	2,34	2,34	2,24	2,34	2,32
	—69	2,78	2,70	2,82	2,64	2,69	2,73
	—70	2,25	2,42	2,20	2,38	2,45	2,16
	—71	2,87	2,67	2,59	2,74	2,64	2,60
—72	2,02	2,03	2,07	2,02	2,11	2,07	
Vårhvede	1963	2,56	2,58	2,58	2,58	2,63	2,56
	—64	2,87	2,74	2,72	2,75	2,74	2,86
	—65	2,33	2,24	2,37	2,51	2,51	2,54
	—66	2,76	2,66	2,60	2,58	2,66	2,66
	—70	2,25	2,42	2,20	2,38	2,45	2,16
	—71	3,01	2,73	2,95	2,54	2,53	2,54
	—72	2,82	2,81	2,82	2,83	2,84	2,87