

Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

821. MEDDELELSE

NR. 25. 6. JULI 1967

A. Forsøgsresultater

Fastliggende forsøg med kalk og superfosfat på lavbundsjord 1960-66

I samråd med Forsøgsudvalget for de lave arealer omkring Ringkøbing, Stadil og Nissum fjorde m.v. gennemføres fra statens forsøgsstation i Borris udstationerede, fastliggende forsøg med kalk og superfosfat på 6 lokaliteter repræsenterende forskellige typer af lavbundsjord. Nærværende meddelelse omhandler resultater fra de første 7 års dyrkning.

Forsøgsværterne er: P. Lauridsen, Nr. Nebel, I. Kjærgaard, Sdr. Nissum, S. Ingvarsdén, Vedersø, H. Jensen, Tim, V. Carlsen, Vester Marup og Chr. Led Jensen, Vollerum. Forsøgsværterne bringes hermed en tak for godt samarbejde.

Jordtyperne på de 6 lokaliteter er i tabel 1 karakteriseret ved en profilbeskrivelse og en teksturanalyse.

Forsøgsplanen omfatter de 8 mulige kombinationer af 2 superfosfatled (A og B) og 4 kalkled (1-4). Ved Tim er der dog kun tale om 3 kalkled og 6 kombinationer. Forsøgsplanen og de på grundlag af kalkbe-

hovsbestemmelse tilførte kalkmængder fremgår af følgende opstilling.

Klægjorder	Tons CaCO ₃ pr. ha på lokalitet		
	Nr. Nebel	Sdr. Nissum	Vedersø
1. Ukalket.....	—	—	—
2. Kalk til pH(H ₂ O) ca. 6,6	11,9	6,1	15,0
3. » » » » 7,3	29,4	12,0	29,8
4. » » » » 8,0	52,8	36,0	53,0
		V. Vollerum	
Sand- og humusjorder	Tim	Marup	rum
1. Ukalket.....	—	—	—
2. Kalk til pH(H ₂ O) ca. 5,6	20,0	7,0	3,5
3. » » » » 6,3	—	16,0	6,3
4. » » » » 7,0	30,0	27,0	10,5
A. Grundgødet, B. Grundg. + 2000 kg superfosfat pr. ha ved anlæg og i 5. eller 6. forsøgsår.			

Tabel 1. Profilbeskrivelse og teksturanalyse

Lokalitet	Dybde cm	Profil	Fordeling af bestanddele efter vægt-pct.				
			grovsand	fin-sand	silt	ler	humus (glødetab)
Nr. Nebel	0-10	humus og klæg.....	3	7	31	44	15
	10-50	klæg.....	10	7	28	46	9
	50-125	sand.....	63	23	4	8	2
Sdr. Nissum	0-20	klæg.....	1	13	39	39	8
	20-60	klæg.....	1	13	34	45	7
	60-120	tørv.....	—	—	—	—	50
Vedersø	0-20	humusbl. klæg.....	2	16	28	38	16
	20-40	klæg.....	2	17	28	37	16
	40-100	tørv.....	—	—	—	—	60
Tim	0-20	humus.....	12	21	9	4	54
	20-40	tørv.....	11	20	24	5	40
	40-80	mørk sand.....	35	55	3	3	4
	80-125	blegsand.....	46	48	2	2	2
V. Marup	0-40	klægbl. humus.....	5	21	16	18	40
	40-60	okkerbl. dynd.....	3	21	16	18	42
	60-125	dynd.....	9	23	15	25	28
Vollerum	0-10	sand.....	7	90	1	0	2
	10-20	humus.....	—	—	—	—	15
	20-125	sand.....	9	90	1	—	0,6

Grundgødning: 300 kg sup. og 200 kg 60 % kaligødning pr. ha årligt, kvælstofgødning efter afgrøde og jordbund.

Resultater fra jordbundsanalyser i prøver udtaget ved anlæg og i 1965-66 er anført i tabel 2.

Som helhed er der efter en årlig tilførsel på 300 kg superfosfat i led A sket en svag stigning i Ft i 0-20 cm dybde, og den til led B ekstra tilførte mængde på ialt 4000 kg superfosfat har medført en tydelig stigning i Ft. Det tilføjes, at Ft ikke er entydigt påvirket af

Tabel 2. Jordbundsanalyser

Lokalitet og dybde i cm	Gens. ved anlæg			Gens. 1966				Ft		Gens. 1965			
	pH (H ₂ O)	Ft	Nat	1	2	3	4	A	B	1	2	3	4
<i>Nr. Nebel</i>													
0-20	5,3	2,2	33	5,9	6,2	7,2	7,5	3,5	5,7	23	20	23	20
20-40	5,9	2,1	44	6,1	6,4	6,7	7,0	2,1	2,7	36	34	25	22
<i>Sdr. Nissum</i>													
0-20	6,3	6,6	17	6,5	6,5	7,2	7,6	6,9	9,9	13	13	11	11
20-40	5,9	3,3	34	6,0	6,0	6,5	6,7	3,3	3,5	21	22	16	15
<i>Vedersø</i>													
0-20	5,8	4,3	7	6,2	6,7	7,3	7,5	4,9	7,9	10	10	10	10
20-40	5,7	2,5	11	5,6	5,9	6,3	6,5	2,6	3,1	12	12	12	11
<i>Tim</i>													
0-20	5,2	4,2	—	5,5	5,8	—	6,5	4,8	8,4	—	—	—	—
20-40	5,2	2,5	—	5,5	5,8	—	6,3	3,4	5,2	—	—	—	—
<i>V. Marup</i>													
0-20	5,2	29,5	—	5,3	5,4	5,6	5,9	24,5	33,1	—	—	—	—
20-40	5,2	19,5	—	5,2	5,2	5,3	5,7	33,7	31,6	—	—	—	—
<i>Vollerum</i>													
0-20	4,9	0,4	—	5,3	5,6	6,0	6,3	0,9	3,0	—	—	—	—
20-40	—	—	—	5,5	5,8	6,2	6,4	0,6	1,2	—	—	—	—

Kalktilførsels virkning på jordbundsreaktionen i 0-20 cm dybde har, som tallene for pH(H₂O) i tabel 2 viser, ikke helt svaret til den laboratoriemæssige kalkbehovbestemmelse. Det bør i denne forbindelse særlig fremhæves, at der på klægjorderne er blevet udbragt ekstra kalk til led 4 midt i forsøgsperioden med henblik på at nå det tilstræbte pH(H₂O) på 8,0. Til trods herfor blev pH(H₂O) kun hævet til ca. 7,5. I øvrigt har kalktilførslen medført en ret væsentlig reaktionsstigning i dybden 20-40 cm på de fleste forsøgssteder. På arealet i Vollerum, hvor jordbunden næsten udelukkende består af sand, synes stigningen endog at være størst i denne dybde. Når der i det ukalkede led er tale om en stigning i pH(H₂O), kan det forklares ved, at der uundgåeligt finder en overslæbning af kalk sted i forbindelse med jordbearbejdningen.

Fosfortilførsels virkning på fosforsyretallet, Ft, illustreres ved de i tabel 2 anførte Ft-værdier, der ikke er korrigeret med rumvægtsfaktor, hvorfor en sammenligning af arealernes fosfortilstand ikke er mulig på grundlag af de betragtede Ft-værdier. For V. Marups vedkommende er en sammenligning af forsøgsleddene endvidere meget usikker på grund af, at jorden indeholder vivianit, der ved tilfældighed kan komme med ved udtagning af jordprøverne.

kalktilførslen i led 1-4, hvorfor Ft kun angives som gennemsnit for led A og B.

Natriumtallene, Nat, i tabel 2 viser, at der på de svære klægjorder i Nr. Nebel og Sdr. Nissum i løbet af årene 1960-65 er foregået en ret betydelig udvaskning af natrium i alle forsøgsled. Det er dog bemærkelsesværdigt, at kalktilførslen i led 3 og 4 har fremmet udvaskningen betragteligt i 20-40 cm dybde. Natriumudvaskning i dybden på klægjorder af den her omhandlede type er et vigtigt led i en udvikling i retning af bedre jordstruktur, og kalkens betydning som strukturforbedrende middel bør derfor fremhæves for disse jorders vedkommende.

På de øvrige lokaliteter er jordens natriumindhold uden strukturmæssig interesse, dels fordi indholdet er ret lavt (Vedersø), dels fordi strukturen helt afgørende er bestemt af et stort humusindhold (Tim og V. Marup) eller et stort sandindhold (Vollerum). Af disse grunde er der ikke i tabel 2 medtaget Nat fra de 3 sidstnævnte lokaliteter.

Virkningen af kalk og superfosfat på udbyttet af kærne og frø er belyst i tabel 3. Der er ikke medtaget resultater fra V. Marup, hvor periodiske oversvømmelse har ødelagt afgrøderne helt eller delvist, hvad angår egnethed til forsøgsmæssig høstning.

Tabel 3. Udbytter og merudbytter i hkg kærne med 15 % vand og hkg frø med 10 % vand

Lokalitet og afgrøder I () antal afgrøder	Udbytter og merudbytter for kalktilførsel								Merudbytter for 4000 kg superfosfat			
	A. Grundgødet med sup.				B. 4000 kg sup. ekstra				ukalket		kalkled	
	ukalket	2	3	4	ukalket	2	3	4	ukalket	2	3	4
<i>Nr. Nebel</i>												
Byg (1).....	12,9	3,2	9,1	15,1	19,7	3,4	10,2	16,0	6,8	7,0	7,9	7,7
Vårhvede (1).....	28,2	8,8	12,0	12,3	28,7	7,2	11,8	11,0	0,5	÷1,1	0,3	÷0,8
Havre (3).....	22,7	1,8	4,7	5,8	26,5	3,8	5,2	7,0	3,8	5,8	4,3	5,0
Gul sennep (1)....	15,8	4,9	5,6	4,5	19,4	2,0	3,5	4,3	3,6	0,7	1,5	3,4
<i>Sdr. Nissum</i>												
Byg (3).....	43,4	÷0,8	3,8	6,0	45,7	0,3	3,2	5,3	2,3	3,4	1,7	1,6
Vinterhvede (1)....	38,8	1,8	4,7	3,7	42,5	2,1	4,0	2,6	3,7	4,0	3,0	2,6
Vårhvede (3).....	33,0	1,9	7,6	9,8	35,7	1,2	7,3	8,1	2,7	2,0	2,4	1,0
Havre (3).....	47,1	0,1	4,4	5,0	49,4	÷0,7	0,3	3,2	2,3	1,5	÷1,8	0,5
Gul sennep (2)....	11,7	0,5	2,2	1,9	12,0	0,3	0,5	1,5	0,3	0,1	÷1,4	÷0,1
<i>Vedersø</i>												
Byg (3).....	47,8	0,7	1,8	2,8	47,9	÷0,4	÷0,9	÷0,5	0,1	÷1,0	÷2,6	÷3,2
Vinterhvede (1)....	30,7	÷0,1	÷1,2	3,0	35,0	÷6,2	÷6,0	÷5,0	4,3	÷1,8	÷0,5	÷3,7
Vårhvede (3).....	27,1	2,2	3,8	4,9	32,3	1,8	3,2	3,0	5,2	4,8	4,6	3,3
Havre (3).....	50,6	÷0,2	÷0,9	0,0	49,0	÷1,6	÷0,9	÷2,7	÷1,6	÷3,0	÷1,6	÷4,3
Vårraps (1).....	13,0	0,6	1,5	0,7	14,6	0,2	÷1,1	÷2,3	1,6	1,2	÷1,0	÷1,4
<i>Tim</i>												
Byg (2).....	35,9	0,3	—	5,1	45,3	÷1,1	—	÷2,2	9,4	8,0	—	2,1
Vinterhvede (1)....	38,5	÷2,5	—	÷8,4	41,9	÷1,0	—	÷4,2	3,4	4,9	—	7,6
Vårhvede (3).....	32,9	÷0,4	—	÷2,3	32,0	1,2	—	3,1	÷0,9	0,7	—	4,5
Havre (4).....	41,1	0,5	—	÷2,6	38,1	0,7	—	0,8	÷3,0	÷2,8	—	0,4
Gul sennep (2)....	9,9	÷0,2	—	0,4	9,7	0,9	—	0,7	÷0,2	0,9	—	0,1
<i>Vollerum</i>												
Byg (1).....	26,4	7,8	15,6	14,6	35,5	6,6	8,3	7,4	9,1	7,9	1,8	1,9
Vårhvede (2).....	33,5	0,8	0,9	2,7	41,5	÷1,1	÷4,3	÷3,7	8,0	6,1	2,8	1,6
Havre (2).....	34,7	÷4,6	÷4,8	÷4,7	38,7	÷1,0	÷2,5	÷2,5	4,0	7,6	6,3	6,2
Gul sennep (1)....	10,1	1,6	1,9	1,8	10,9	0,1	1,5	1,2	0,8	÷0,7	0,4	0,2

Kalkvirkningen er sikker og ret betydelig i alle afgrøder på den stive klægjord i Nr. Nebel og Sdr. Nissum. I Vedersø er der på den humusblandede klæg målt merudbytter i byg, vårhvede og vårraps ved moderat tilførsel af superfosfat (led A), medens der ved tilførsel af ekstra 4000 kg superfosfat (led B) kun er positiv virkning i vårhvede. Resultaterne fra humusjordsarealet i Tim synes noget usikre, men præges i væsentlig grad af udbyttenedgang efter kalktilførsel. På sandjordsarealet i Vollerum er der sikre merudbytter for kalk i byg og gul sennep, medens udslagene i havre og vårhvede oftest er negative.

Fosforvirkningen efter tilførsel af 2 × 2000 kg superfosfat har i næsten alle tilfælde været positiv på ukalket jord (led 1). Undtagelserne forekommer i Vedersø og Tim. Virkningen har været stor og nærmest uafhængig af kalktilførslen på klægjordsarealet i Nr. Nebel, hvor forsøget blev anlagt på jord, der ikke tidligere havde været dyrket. På sandjorden i Vollerum, der heller ikke havde været dyrket før forsøgets anlæg, er der også målt betydelige merudbytter,

der dog ofte aftager ved stigende tilførsel af kalk. Samme tendens iagttages i Sdr. Nissum og Vedersø. På sidstnævnte lokalitet er merudbytterne oftest negative, og kalkningen forstærker i de fleste tilfælde den negative tendens.

På humusarealet i Tim er resultaterne så svingende, at der ikke kan peges på en entydig linje for fosforvirkning i forhold til kalktilførslen, men det ses, at der f.eks. i byg er målt betydelige merudbytter, og det kan tilføjes, at der i denne afgrøde har kunnet iagttages meget synlige udslag i form af øget vegetativ frodighed og tidligere skridning i led B.

Det økonomiske resultat er belyst i tabel 4. For hver lokalitet er der foretaget en opsummering af udbytteværdierne i de enkelte afgrøder og forsøgsled over årene 1960-66, og hvor forsøgene ligger i 2 marker (Sdr. Nissum, Vedersø og Tim), er der beregnet en gennemsnitsudbytteværdi. Herefter er udgifter til kalk og ekstra superfosfat fradraget og restværdierne benyttet til beregning af merudbytter udtrykt i kr. pr. ha for hele forsøgsperioden.

Nedenanførte priser er benyttet i økonomiberegningen.

Byg og hvede:	50 kr/hkg	Kalk (CaCO ₃) udbragt	42,00 kr/ton
Havre:	45 »	Superfosfat:	21,50 kr/hkg
Vårraps og gul sennep:	80 »		

Tabel 4. Sum af merudbytteværdier 1960-66 efter fradrag af udgifter til kalk og ekstra superfosfat. kr pr. ha

Lokalitet	Merudbytter for kalktilførsel						Merudbytter f. ekstra sup.			
	A. Grundgødet m. sup. kalkled			B. 4000 sup. ekstra kalkled			ukalket	kalkled		
	2	3	4	2	3	4		2	3	4
Nr. Nebel ...	739	899	291	713	852	422	301	275	254	432
Sdr. Nisum .	÷86	941	253	÷115	450	÷116	÷212	÷241	÷703	÷581
Vedersø	÷378	÷804	÷1513	÷772	÷1386	÷2532	÷328	÷722	÷910	÷1347
Tim	÷891	—	÷1601	÷696	—	÷1140	÷660	÷465	—	÷199
Vollerum	46	325	285	÷4	÷389	÷574	823	773	109	÷36

Sammendrag og vejledning for praksis

Resultaterne fra forsøg med tilførsel af kalk og superfosfat på forskellige lavbundsjordter viser, at et nøje kendskab til jordtypen på den enkelte lokalitet er påkrævet, når forsøgsresultaterne skal udnyttes i praksis.

Medens merudbyttets værdi i kroner er positivt efter tilførsel af store mængder kalk på de svære klægjorder og efter tilførsel af små mængder på sandjord, har selv de mindste kalkmængder ikke betalt sig på humusblandet klæg og på humusjorder. Jo sværere klægen er, og jo mindre dens indhold af organisk stof er, desto større kalkmængder vil det være forsvareligt at anvende, idet kalken på den sværeste jord i betydelig grad må betragtes som et strukturforbed-

ringsmiddel. Der er grund til at antage, at de kalkmængder, der er tilført forsøgsarealerne i Nr. Nebel og Sdr. Nisum yderligere vil virke strukturforbedrende i de kommende år, og at økonomien i takt hermed vil blive forbedret.

Tilførsel af store mængder superfosfat (chockdoser) synes alene at kunne komme på tale i forbindelse af nyopdyrkning af arealer med ekstremt lave fosforsyretal.

Det bør sluttelig fremhæves, at den vigtigste forudsætning for at opnå en rimelig økonomi ved tilførsel af store mængder kalk og eventuelt store mængder superfosfat på lavbundsjord er, at der er etableret en effektiv afvanding.