

# Vand og kvælstof til bygsorter 1962-65

Ved *Hardy Knudsen* og *Anders Gregersen*

## 766. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omhandler fire års forsøg med 3 bygsorter. Forsøgene er gennemført på let sandjord ved Jydevad forsøgsstation.

*Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*

### Indledning

Forsøgets formål har været, at prøve forskellige bygsorters dyrkningsværdi på let sandjord, hvor udbyttene vækkes ved tilførsel af vand og stigende mængde kvælstof.

Vandingen er de tre første år 1962-64 udført med vandingsramme, og det var derfor nødvendigt at begrænse antallet af forsøgsled ret stærkt, både med hensyn til sorter og kvælstofmængder. Til afprøvning blev valgt Svaløf Bonus, der dengang var målesort i de ordinære sortsforsøg med byg, Weibulls Ingrid, en stråstiv sort, og Minerva, der er resistent mod meldug og i de ordinære forsøg har hævdet sig pænt ved Jydevad forsøgsstation.

I 1965 er forsøget vandet med sprinkleranlæg, og indlagt i det ordinære sortsforsøg med byg. Der er således dette år afprøvet 16 sorter uden og med vanding og ved fire kvælstofmængder.

### Forsøgsplan og gødskning

#### Forsøgsplan

1. Uvandet, 62 kg N
2. » , 93 » »
3. Vandet, 62 » »
4. » , 93 » »

Sorter: Bonus, Ingrid og Minerva.

Første vanding er foretaget ved underskud 30 mm beregnet fra 1. april, og derefter er der vandet ved 20 mm underskud, og hver gang tilført 30 mm vand. En undtagelse herfra dan-

ner 1962, hvor der blev vandet første gang ved 20 mm underskud.

Såning er foretaget snarest muligt, når jorden var tjenlig i foråret. Tidligste såtid 29/3, seneste såtid 10/4.

Der er tilført fra 16 til 28 kg P og fra 80 til 140 kg K pr. ha. Som kvælstofgødning er de tre første år anvendt kalksalpeter, det sidste år kalkammonsalpeter. Kvælstofgødningen er udbragt ret hurtigt efter kornets såning, tidligst den 30/3 og senest den 23/4. Der er desuden i de to første år tilført magnesiumsulfat og de to sidste år er der anvendt magnesiumholdig P-K gødning. Forfrugten har i 1962 været lupin, de øvrige år kartofler.

### Nedbør og vanding

I tabel 1 er vist nedbørsmængder og vandingsdatoer. Det er værd at bemærke, at den tidlige vanding den 5. maj 1962, blev efterfulgt af kraftig nedbør i maj måned. Den første vanding i 1962 har derfor næppe været til gavn for udbyttet, måske til direkte skade.

Som det vil ses ved at sammenligne datoerne for vanding, tabel 1, med datoerne for begyndende skridning i hovedtabellen, er vandingen afsluttet før skridningen er rigtig påbegyndt. Det kan derfor sammenfattende siges, at merudbyttet for vanding er opnået ved 2 gange vanding med 30 mm vand før skridning.

Ved økonomiberegningen er der dog regnet med udgiften til hele den tilførte vandmængde, i gennemsnit 68 mm pr. år.

Tabel 1. Nedbør og vanding

	Nedbør			Vanding			Vandingsdatoer			Sådato
	april	maj	juni	maj	juni	ialt				
1962	52	100	28	30	60	90	5/5	13/6	19/6	10/4
1963	47	67	63	0	60	60	8/6	13/6		3/4
1964	33	30	78	30	30	60	27/5	16/6		9/4
1965	59	51	37	0	60	60	3/6	10/6		29/3
normal	44	46	55			gens. 68				

**Forsøgsresultater**

I tabel 2 er der opført forskellige kvalitetstal m.m.

Tabel 2. Forskellige kvalitetstal m.m.

gens. 1962-65

	Uvandet		Vandet	
	62 N	93 N	62 N	93 N
<i>Litervægt g/liter</i>				
Bonus	679	690	688	676
Ingrid	706	707	691	695
Minerva	693	704	691	693
<i>Kornvægt mg pr. korn</i>				
Bonus	46,6	46,5	46,8	46,5
Ingrid	44,3	44,8	44,0	43,8
Minerva	50,4	51,2	50,6	49,9
<i>Strållængde i cm</i>				
Bonus	65	65	79	84
Ingrid	65	66	81	87
Minerva	62	66	84	89
<i>Pct. kærne</i>				
Bonus	48,6	45,2	49,3	47,2
Ingrid	48,3	44,2	47,7	43,0
Minerva	50,0	46,6	48,2	47,4
<i>Pct. råprotein i kærnetørstof</i>				
Bonus	9,8	11,7	8,9	9,7
Ingrid	10,5	12,1	9,0	9,8
Minerva	10,4	12,0	9,3	10,1
<i>Grønskud pr. løbende meter række ved høst</i>				
Bonus	15	27	4	4
Ingrid	14	22	1	2
Minerva	6	13	1	6
<i>Aks pr. løbende meter planterække</i>				
Bonus	66	76	61	81
Ingrid	75	77	74	89
Minerva	54	65	58	66
<i>Lejesæd karakter 0-10</i>				
Bonus	0	0	1,5	4,4
Ingrid	0	0	1,3	2,3
Minerva	0	0	1,5	3,0

Strållængden er i alle tre sorter og ved begge kvælstofmængder forøget væsentlig ved vanding. Alligevel er forholdet mellem kærne og halm næsten den samme i uvandet og vandet. Det procentiske indhold af råprotein er i alle sorter – uvandet og vandet – øget ved stigende kvælstoftilførsel og formindsket ved vanding. Antallet af grønskud pr. løbende meter ved høst er optalt i 1963 og 1964. Antallet øges med stigende kvælstofmængde uden vanding. Vandingen har derimod reduceret antallet af grønskud ganske væsentligt. Antallet af aks er forøget en del ved at øge kvælstofmængden fra 62 til 93 kg N pr. ha.

Tabel 3 viser gennemsnitsudbyttet og merudbyttet for vand og kvælstof. I hovedtabellen findes resultaterne for de enkelte forsøgsår.

Selv om årene 1962-1965 på ingen måde kan karakteriseres som »tørre år«, er der i alle tre sorter et pænt merudbytte for vanding. I gennemsnit er kærneudbyttet forøget med 30 pct. ved vanding på det laveste kvælstofniveau og med 32 pct. ved det højeste kvælstofniveau. De tilsvarende tal for halm er henholdsvis 38 og 24 pct.

Weibulls Ingrid har det største merudbytte for vanding, men starter på et noget lavere udbyttettrin end de øvrige sorter, og selv med det større merudbytte for vanding end de øvrige to sorter kan den ikke nå disse i totaludbytte.

Minerva, som er ret resistent mod meldug, ligger ved den store kvælstofmængde noget over de to andre sorter i udbytte. Dette er sædvanligt ved Jyndevad, sandsynligvis fordi vårbyggen her er meget udsat for tidlig smitte med meldug fra vinterbygmarker syd for grænsen.

Tabel 3. Udbytte og merudbytte for vand og kvælstof  
hkg pr. ha, gens. 1962-65

	uvandet		vandet		Merudbytte f. vand		Merudbytte f. N	
	62 N	93 N	62 N	93 N	62 N	93 N	uvandet	vandet
<i>Kærne</i>								
Bonus	37,9	39,7	48,5	50,8	10,6	11,1	1,8	2,3
Ingrid	35,0	36,0	46,5	50,5	11,5	14,5	1,0	4,0
Minerva	36,8	41,9	47,4	53,5	10,6	11,6	5,1	6,1
gens.					10,9	12,4	2,6	4,1
<i>Halm</i>								
Bonus	38,9	47,2	49,8	56,8	10,9	9,6	8,3	7,0
Ingrid	35,3	45,4	50,9	58,4	15,6	13,0	10,1	7,5
Minerva	35,7	47,8	51,5	59,2	15,8	11,4	12,1	7,7
gens.					14,1	11,3	10,2	7,4
<i>Råprotein</i> kg pr. ha								
Bonus	315	394	368	421	53	27	79	53
Ingrid	313	376	359	425	46	49	57	66
Minerva	326	427	376	460	50	33	101	84

Udbyttet af råprotein er forøget med henholdsvis 16 og 9 pct. ved vanding selv om det procentiske indhold i afgrøden er faldet.

I tabel 3 ses også merudbyttet for tillæg af 31 kg N. Merudbyttet i kærne er større, hvor der vandes end hvor der ikke vandes.

Udbyttet af halm er forøget stærkt ved forøgelse af kvælstofmængden, men stigningen i halmmængde er forholdsvis større i uvandet end i vandet byg.

#### Det økonomiske resultat

Udgiften til vanding kan beregnes efter følgende formel, hvor y angiver udgiften i kroner pr. hektarmillimeter (hamm).

$$y = \frac{a}{x} + b$$

a = fast årlig udgift i kr. pr. ha  
b = kr. pr. hamm til arbejde, kraft m.m.  
x = tilført mm pr. ha

I henhold til 745. beretning T. f. Pl., 70. bd., side 1 er a = 180 kr. og b = 1,20 kr. Det er gennemsnitstal for en række anlæg og kan ikke gælde generelt for hvert enkelt anlæg. Med det foreliggende årlige tilførsel af gennemsnitlig 68 mm bliver udgiften kr. 3,85 pr. hamm.

Tilførsel af vand har været lønnende selv ved en kornpris på kr. 35,00 pr. hkg. Økonomien har været bedst ved den store kvælstofmængde.

Både i uvandet og vandet har Minerva betalt bedst for tilførsel af kvælstofgødning. Alle sorter betaler bedst for kvælstof, når der vandes.

Tabel 4. Betaling pr. hamm. ved forskellig bygpris  
(Merudbytte × kornpris : 68)

Kr. pr. hkg	35				40				45				50			
	ved gødskning med 62 kg N								ved gødskning med 93 kg N							
Bonus	5,45	6,24	7,02	7,80	5,71	6,53	7,34	8,16	5,71	6,53	7,34	8,16	5,71	6,53	7,34	8,16
Ingrid	5,92	6,76	7,61	8,46	7,46	8,53	9,59	10,66	7,46	8,53	9,59	10,66	7,46	8,53	9,59	10,66
Minerva	5,45	6,24	7,02	7,80	5,97	6,82	7,67	8,53	5,97	6,82	7,67	8,53	5,97	6,82	7,67	8,53
Gens.	5,61	6,41	7,22	8,02	6,38	7,29	8,20	9,12	6,38	7,29	8,20	9,12	6,38	7,29	8,20	9,12

Tabel 5. Kroner til betaling af 200 kg kalksalpeter når kornet kan udbringes i henholdsvis kroner pr. hkg

	35	40	45	50	35	40	45	50
	uvandet				vandet			
Bonus	63	72	81	90	81	92	104	115
Ingrid	35	40	45	50	140	160	180	200
Minerva	179	204	230	255	214	244	275	305

Tabel 6. Kroner til betaling af øvrige udgifter, når udgiften til vand og kvælstofgødning er betalt

Kroner pr. hkg kærne	40				45				50			
	uvandet		vandet		uvandet		vandet		uvandet		vandet	
kg N/ha	62	93	62	93	62	93	62	93	62	93	62	93
Bonus	1375	1387	1537	1569	1564	1585	1779	1823	1754	1784	2022	2077
Ingrid	1259	1239	1457	1557	1434	1419	1689	1809	1609	1599	1922	2062
Minerva	1331	1475	1493	1677	1515	1684	1730	1944	1699	1894	1967	2212

Følgende priser er anvendt:

Kvælstof kr. 1,95 pr. kg

Vand kr. 3,85 pr. hamm

Kvælstofudbringning kr. 20,00 pr. ha

Ialt pr. ha

uvandet 62 kg N kr. 141,00

» 93 » » » 201,00

vandet 62 » » » 403,00

» 93 » » » 463,00

Ved umiddelbar betragtning af merudbyttet for vanding, får man let det indtryk, at Ingrid har været den bedste sort, når der kan vandes. Den har givet det største merudbytte for vanding, og den har hermed også givet den bedste betaling pr. hektarmillimeter. Det må imidlertid erindres, at Ingrid starter med det laveste udbytte. Ved at se på det økonomiske resultat, tabel 6, kornets værdi når udgifterne til vand og kvælstof er betalt, ses det, at Ingrid i alle fire forsøgsled har givet det dårligste resultat. Ved gødskning med 62 kg N har Bonus både i uvandet og vandet givet det bedste resultat, medens Minerva har været bedst, når der er tilført 93 kg N.

### Konklusion

På meget let sandjord, som ved Jynde vad forsøgsstation, er det selv i forholdsvis fugtige år,

som de fire år forsøgsresultaterne omfatter, særdeles lønnende at vande byg. Den kraftigste vegetative udvikling sker i juni måned, og man kan næsten hvert år iagttage, at byggen har svært ved at skride igennem på let sandjord uden vanding. Ved vurdering af resultaterne må det tages i betragtning, at jorden ved Jynde vad forsøgsstation har en meget lille vandkapacitet 0,8-1,4 mm tilgængeligt vand pr. cm dybde. På jord med større vandkapacitet kan ikke forventes det samme merudbytte for vanding. Ved vurdering af resultaterne, må det også erindres, at der hele tiden er tale om 1. års byg med kartofler eller lupin som forfrugt.

### Forsøget 1965

Som nævnt i indledningen har forsøget i 1965 omfattet 16 bygsorter og er desuden udvidet med to kvælstoftrin, 31 og 124 kg N. Fig. 1 viser udbyttekurvens forløb for henholdsvis Bonus, Ingrid og Minerva, uvandet og vandet. Uden vanding nås udbyttekurvens top forholdsvis hurtigt for Bonus og Ingrid, medens Minerva tilsyneladende ikke har toppet ved 124 kg kvælstof. Med vanding var der i alle sorter udbyttestigning for alle tillæg af 31 kg kvælstof.

Kærnen fra alle 16 sorter er analyseret for kvælstof (råprotein), kalium, fosfor og magne-

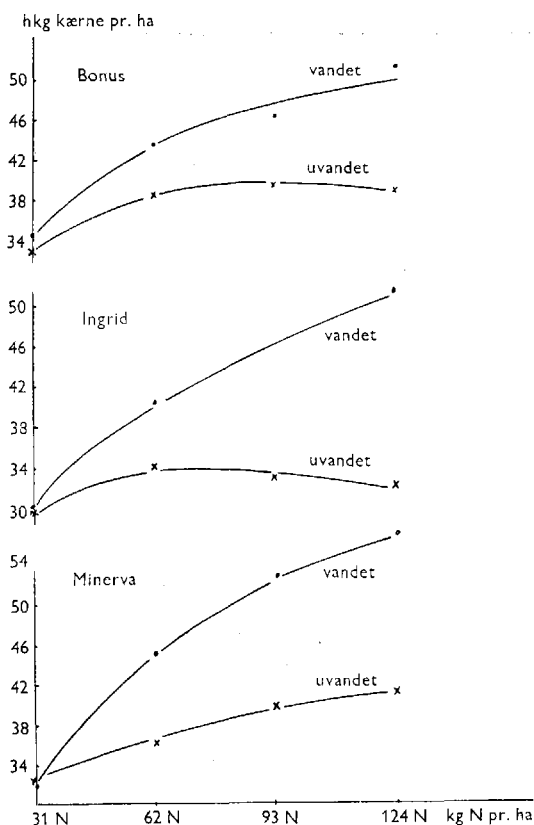


Fig. 1. Forsøg med 4 kvælstofmængder til byg 1965 uvandet og vandet.

sium. Resultaterne er kun taget med for Bonus, Ingrid og Minerva og findes i tabel 8. Tabel 7 viser gennemsnit for disse tre sorter ved de forskellige forsøgsbehandlinger.

Indholdet af råprotein forøges stærkt med stigende kvælstoftilførsel uden vanding (se også fig. 2) og er noget større end indholdet i byg, der er vandet, når man sammenligner kvælstof-

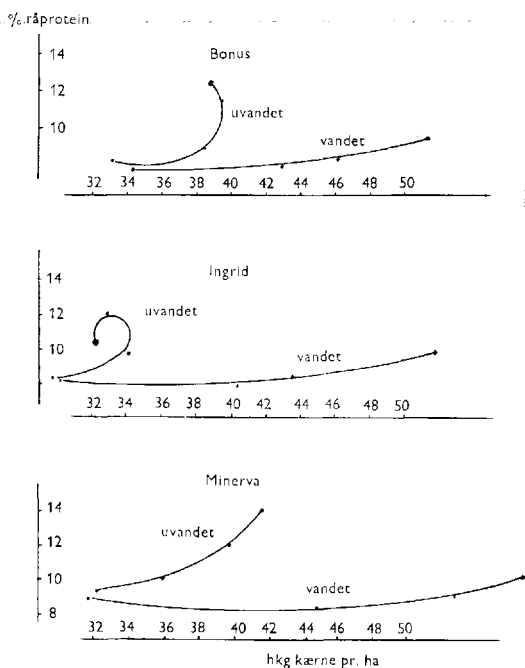


Fig. 2. Råproteinindhold ved stigende N-tilførsel til byg 1965.

trin i uvandet mod samme kvælstoftrin i vandet.

Sammenlignes derimod det sidste kvælstoftrin indenfor uvandet, der har givet udbyttestigning af betydning 62 N med det sidste kvælstoftrin indenfor vandet, kan der næppe tales om at vanding forringer byggens værdi som foderkorn hvad proteinindhold angår. Derimod er der tale om en lille stigning i kaliumindholdet og et fald i fosfor og magnesiumindhold, som der sikkert er grund til at være opmærksom på.

Forsøgene med 4 kvælstofmængder til uvandet og vandet byg fortsætter.

Tabel 7. Råprotein, kalium, fosfor og magnesium i pct. af kærnetørstof gens. af 3 bygsorter 1965

Tilført kg N	pct. råprotein		pct. kalium		pct. fosfor		pct. magnesium	
	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet
31	8,4	8,0	0,50	0,59	0,39	0,41	0,12	0,12
62	9,3	7,7	0,50	0,52	0,38	0,36	0,12	0,11
93	11,7	8,3	0,47	0,52	0,40	0,34	0,12	0,11
124	12,0	9,5	0,47	0,59	0,41	0,36	0,13	0,11
LSD	1,2		0,06		0,022		0,01	

Tabel 8. Udbyttetotal og analysetal fra 1965

kg kvælstof pr. ha	Uvandet				Vandet			
	31	62	93	124	31	62	93	124
	hkg kærne pr. ha							
Bonus	33,4	38,5	39,4	38,8	34,3	43,7	46,1	51,6
Ingrid	29,7	34,1	32,9	32,2	30,4	40,4	43,6	51,7
Minerva	32,4	36,1	39,9	41,3	31,8	45,1	52,9	57,0
	hkg halm pr. ha							
Bonus	25,4	29,1	42,5	43,6	25,7	42,4	52,4	60,4
Ingrid	22,3	33,5	42,0	44,5	27,2	40,8	49,2	57,9
Minerva	23,9	30,2	45,9	50,2	25,9	45,9	55,6	62,2
	pct. råprotein i kærnetørstof							
Bonus	8,0	8,8	11,5	12,5	7,4	7,5	8,1	9,2
Ingrid	8,3	9,7	12,0	10,1	8,2	7,8	8,3	9,8
Minerva	8,8	9,5	11,5	13,3	8,3	7,9	8,6	9,6
	pct. kalium i kærnetørstof							
Bonus	0,47	0,49	0,44	0,44	0,56	0,50	0,55	0,57
Ingrid	0,52	0,49	0,47	0,45	0,59	0,50	0,52	0,61
Minerva	0,52	0,53	0,50	0,52	0,62	0,57	0,49	0,60
	pct. fosfor i kærnetørstof							
Bonus	0,38	0,38	0,39	0,42	0,41	0,34	0,34	0,36
Ingrid	0,38	0,39	0,42	0,42	0,41	0,37	0,34	0,35
Minerva	0,42	0,38	0,40	0,40	0,41	0,37	0,35	0,37
	pct. magnesium i kærnetørstof							
Bonus	0,12	0,12	0,12	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11
Ingrid	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11
Minerva	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11

Hovedtabel. Vand og kvælstof til bygsorter

	Bonus				Ingrid				Minerva			
	uvandet		vandet		uvandet		vandet		uvandet		vandet	
	62 N	93 N	62 N	93 N	62 N	93 N	62 N	93 N	62 N	93 N	62 N	93 N
	hkg kærne pr. ha											
1962	37,0	39,5	47,4	52,9	36,2	37,2	48,1	53,5	37,5	42,6	48,5	55,8
1963	32,6	35,9	47,4	48,0	29,2	33,2	46,0	49,7	32,2	38,2	42,3	45,6
1964	43,4	43,8	55,4	56,3	40,5	40,7	51,3	55,3	41,3	46,7	53,6	59,5
1965	38,5	39,4	43,7	46,1	34,1	32,9	40,4	43,6	36,1	39,9	45,1	52,9
gens.	37,9	39,7	48,5	50,8	35,0	36,0	46,5	50,5	36,8	41,9	47,4	53,5
	hkg halm pr. ha											
1962	41,1	45,3	52,7	60,5	35,1	44,6	51,0	63,0	35,9	46,5	52,1	59,9
1963	39,2	49,8	44,5	53,6	33,7	42,8	49,2	51,5	31,6	43,0	49,4	53,0
1964	46,1	51,2	59,7	60,5	39,0	52,0	62,5	69,9	45,0	55,7	58,5	68,2
1965	29,1	42,5	42,4	52,4	33,5	42,0	40,8	49,2	30,2	45,9	45,9	55,6
gens.	38,9	47,2	49,8	56,8	35,3	45,4	50,9	58,4	35,7	47,8	51,5	59,2
	kg råprotein											
1962	311	379	363	427	317	360	380	459	322	427	390	474
1963	275	348	363	416	266	347	360	414	298	396	342	407
1964	385	465	466	522	386	432	427	517	393	496	469	571
1965	288	385	279	317	281	366	268	308	292	390	303	387
gens.	315	394	368	421	313	376	359	425	326	427	376	460
	pct. råprotein											
1962	9,9	11,3	9,0	9,5	10,3	11,4	9,3	10,1	10,1	11,8	9,5	10,0
1963	9,9	11,4	9,0	10,2	10,7	12,3	9,2	9,8	10,9	12,2	9,5	10,5
1964	10,4	12,5	9,9	10,9	11,2	12,5	9,8	11,0	11,2	12,5	10,3	11,3
1965	8,8	11,5	7,5	8,1	9,7	12,0	7,8	8,3	9,5	11,5	7,9	8,6
gens.	9,8	11,7	8,9	9,7	10,5	12,1	9,0	9,8	10,4	12,0	9,3	10,1
	dato for begyndende skridning											
1962	22/6	22/6	22/6	22/6	20/6	20/6	20/6	20/6	21/6	21/6	21/6	21/6
1963	17/6	17/6	15/6	15/6	17/6	17/6	15/6	15/6	17/6	17/6	15/6	15/6
1964	11/6	12/6	12/6	13/6	10/6	10/6	10/6	12/6	10/6	9/6	10/6	12/6
1965	14/6	14/6	15/6	15/6	12/6	12/6	14/6	14/6	15/6	14/6	15/6	15/6
gens.	16/6	16/6	16/6	16/6	15/6	15/6	15/6	15/6	16/6	15/6	15/6	16/6