

Reduceret jordbehandling, efterafgrøde og nedbringning af halm ved bygdyrkning

Lorens Hansen, Karl J. Rasmussen og Carl Nielsen

Indledning

Jordbehandling foretages for at bekæmpe ukrudt og skabe de bedst mulige spirings- og vækstbetingelser for de dyrkede afgrøder.

Jordbehandlingen har indflydelse på jordstruktur og biologisk omsætning i rodzonen, der ikke kun er begrænset til det behandlede jordlag.

Jordbehandlingen er meget arbejds- og energikrævende. Spørgsmålet er, om traditionel jordbehandling er nødvendig i dyrkningssystemer, hvor korndyrkning – specielt bygdyrkning – er dominerende.

Traditionel jordbehandling er karakteriseret ved gentagne stubbehandlinger, der afsluttes med pløjning til 20–25 cm om efteråret. Om foråret gennemføres såbedsharvning og radsåning.

Reduceret jordbehandling kan dels betyde, at antal behandlinger indskrænkes, og dels, at den maksimale behandlingsdybde mindskes. Konsekvensen bliver ofte, at ploven erstattes af et andet redskab.

Der er betydelig interesse for reduceret jordbehandling, men samtidig også for jordforbedring ved nedbringning af halm eller isåning af efterafgrøde. Det er foranstaltninger, som bl.a. kan medvirke til øget biologisk omsætning i jorden, forbedring af jordstrukturen og formindsket fare for nedvaskning af plantenæringsstoffer.

Ved statens forsøgsstationer er der de sidste 6 år gennemført forskellige forsøg med reduceret jordbehandling, efterafgrøde og nedbringning af halm. Forsøgene er fastliggende – oftest med byg som monokultur.

Behandlingsdybde

Siden 1973 er der gennemført to forsøgsserier med reduceret behandlingsdybde, og hovedresultaterne er vist i tabel 1.

Forud for pløjning i 20–25 cm dybde er foretaget stubbehandling med forskellige redskaber. Reduceret jordbehandling er gennemført ved fræsning om efteråret til max. 6–8 cm dybde. Forårsharvning og såning er ens efter både pløjning og fræsning.

Den reducerede behandlingsdybde med fræsning giver større årsvariationer end pløjning. På sandjordene ved Jydevad, Tylstrup og Borris giver pløjning og fræsning stort set samme udbytte. På morænelerjordene ved Askov, Roskilde og Rønhave giver reduceret jordbehandling oftest et udbyttetab. På marskjorden ved Højer fås i gennemsnit et lille merudbytte. Som gennemsnit af 6 års forsøg på 11 arealer er der målt en udbyttenedgang på 0,9 hkg byg pr. ha.

Efterafgrøde

Umiddelbart efter høst er der sået en efterafgrøde af gul sennep, som tilføres 40 kg N pr. ha. Der er altid opnået en tæt bestand af gul sennep og spildkorn. Undertiden har sennepven været 30–40 cm høj. Efterafgrøden blev henholdsvis nedpløjet i 20–25 cm dybde eller nedfræset i ca. 5 cm dybde om efteråret. Udbytteresultaterne er vist i tabel 2.

På sandjorden ved Jydevad har nedpløjning af efterafgrøde været en fordel og har i gennemsnit givet et merudbytte på 2,1–2,8 hkg kerne pr. ha. På morænelerjordene ved Roskilde og Rønhave

Tabel 1. Pløjning eller fræsning ved ensidig bygdyrkning, 1974-79

	hkg kerne pr. ha		Relativt udbytte for fræsning, 6-8 cm pløjning = 100						
	pløjning	fræsning 6-8 cm	1974	1975	1976	1977	1978	1979	gns.
Jynde vad, uvandet	22,7	22,5	87	102	123	104	98	-	99
Jynde vad, vandet	23,5	22,1	82	113	104	99	97	87	94
Tylstrup, vandet	40,9	39,6	85	114	105	94	99	83	97
Tylstrup	27,2	27,2	97	90	107	104	107	97	100
Borris	41,9	40,6	102	101	99	98	84	104	99
Askov	38,5	37,5	106	96	96	93	94	99	97
Roskilde	43,9	41,2	95	93	101	95	75	106	94
Roskilde	43,9	41,9	94	99	102	86	87	109	95
Rønhave	51,0	48,5	92	98	90	96	82	97	95
Højer	49,9	50,4	95	109	99	102	97	104	101
Højer	51,6	52,8	107	101	100	107	95	105	102
Gns. 66 forsøg	39,5	38,6							

Tabel 2. Efterafgrøde ved ensidig bygdyrkning 1974-79

	hkg kerne pr. ha		
	uden sennep	pløjning med sennep	fræsning 5 cm med sennep
Jynde vad, uvandet	23,5	25,7	23,3
Jynde vad, vandet	40,9	43,7	38,5
Tylstrup	27,2	26,5	27,3
Roskilde	43,9	43,2	43,4
Rønhave	51,0	51,0	48,0
Højer	49,9	51,4	51,7
Gns. 36 forsøg	39,4	40,2	38,7

er virkningen noget svingende fra år til år. På marskjorden ved Højer er der i gennemsnit målt et lille merudbytte. I gennemsnit af 36 forsøg giver efterafgrøde af gul sennep et merudbytte på 0,8 hkg kerne pr. ha, når den nedpløjes, men et udbyttetab på 0,7 hkg pr. ha, når den nedfræses.

Nedbringning af halm

Forsøg med årlig halmnedbringning til byg er også gennemført i 6 år. Resultaterne fremgår af tabel 3.

Halmen er snittet straks efter høst og spredt på arealet, hvorefter den enten er efterladt som halmtæppe eller iblandet til forskellig dybde ved fræsning, skrællepløjning og harvning. Hele arealet pløjes om efteråret, og der er ikke tilført ekstra kvælstof. I gennemsnit af 24 forsøg giver halmtilførsel et lille udbyttetab på 0,5 hkg bygkerne pr. ha. Omsætning af snittet halm har hverken givet tekniske problemer eller påviselige ændringer i jordstrukturen.

Tabel 3. Halmnedbringning ved ensidig bygdyrkning, 1974-79

	hkg kerne pr. ha	
	uden halm	med halm
Jynde vad, vandet	40,8	40,9
Askov	37,0	36,7
Rønhave	54,1	52,7
Højer	53,9	53,6
Gns. 24 forsøg	46,5	46,0

Minimal jordbehandling

I 1968 blev der ved Jynde vad, Rønhave og Højer anlagt fastliggende forsøg med forskellige jordbehandlingssystemer. Forsøgsplanen er tidligere omtalt i 1104. meddelelse. Udbytteresultater for de sidste 7 år er vist i tabel 4.

På sandjorden ved Jynde vad er der opnået et merudbytte for nedpløjning eller nedfræsning af italiensk rajgræs. Forårsfræsning uden efterafgrøde giver et lille udbyttetab. På lerjorden ved Rønhave giver alle utraditionelle behandlinger udbyttetab. Udbyttetabet er størst efter forårsfræsning og navnlig, hvor der samtidig sås italiensk rajgræs. På marskjorden ved Højer er der en lille udbyttenedgang efter italiensk rajgræs.

I forsøgene er der gennemført en række jordfysiske og jordkemiske undersøgelser.

Som vist i tabel 5 får jorden lidt lavere porøsitet, hvor der gennemføres overfladisk jordbehandling, end hvor der pløjes. Jorden bliver tættere både i 0-5 cm og 10-15 cm dybde.

Jordens indhold af organisk stof er vist i tabel 6.

Tabel 4. Minimal jordbehandling ved ensidig bygdyrkning, 1973-79

	Jydevad vandet	hkg kerne pr. ha Rønhave	Højer	Jydevad vandet	Forholdstal Rønhave	Højer
Pløjning, 20 cm	40,4	43,1	44,4	100	100	100
Ital. rajgræs + pløjning	42,6	42,3	41,7	105	98	94
Ital. rajgræs + forårsfræsning	43,5	34,8	42,2	108	81	95
Harvning, 10 cm	39,2	38,2	44,2	97	89	100
Forårsfræsning, 5 cm	38,2	36,7	43,9	95	85	99

Tabel 5. Minimal jordbehandling siden 1968. Porevolumen 1978

	Jydevad, vandet		Rønhave		Højer	
	0-5 cm	10-15 cm	0-5 cm	10-15 cm	0-5 cm	10-15 cm
Pløjning, 20 cm	55	46	52	40	56	46
Ital. rajgræs + pløjning	56	47	52	41	55	46
Harvning, 10 cm	53	42	49	39	57	45
Forårsfræsning, 5 cm	53	42	52	37	54	46

Tabel 6. Minimal jordbehandling siden 1968. Procent organisk stof 1978

	Jydevad, vandet		Rønhave		Højer	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
Pløjning, 20 cm	2,96	3,04	2,20	2,20	2,56	2,38
Ital. rajgræs + pløjning	3,04	3,22	2,30	2,43	2,69	2,57
Harvning, 10 cm	3,19	3,20	2,36	2,15	2,61	2,51
Forårsfræsning, 5 cm	3,25	3,13	2,63	2,24	2,80	2,60

Nedpløjning af italiensk rajgræs øger jordens indhold af organisk stof. Overfladisk jordbehandling ved harvning til 10 cm eller forårsfræsning til 5 cm dybde giver tydelig stigning i organisk stof i 0-10 cm dybde, men også nogen stigning i 10-20 cm dybde.

Efterafgrøde og nedbringning af halm på marsk-jord

I 1974 blev der på marskjorden ved Højer anlagt et forsøg med halmnedbringning og efterafgrøde kombineret med traditionel og reduceret jordbehandling i et sædskifte med 5 afgrøder hvert år.

Tabel 7 viser forsøgsplanen og de første 5 års udbytteresultater i byg efter hvede. Straks efter

Tabel 7. Efterafgrøde og halmnedbringning på marsk-jord, Højer 1975-79

	hkg kerne pr. ha pløjet	redu- ceret jord- behand- ling	Forholdstal pløjet	redu- ceret jord- behand- ling
Stubbehandling	48,9	48,0	100	98
Halm	47,6	45,2	97	92
Efterafgrøde	50,3	44,7	103	91
Halm + efterafgrøde	47,7	42,9	98	88

kornhøst snittes og spredes halmen og iblandes jorden ved fræsning, eller der sås efterafgrøde af gul sennep. Der tilføres ingen kvælstofgødning. I november afsluttes enten med en pløjning i ca. 20 cm dybde eller en fræsning i 6-8 cm dybde.

Halmnedbringningen giver et udbyttetab, som er størst ved reduceret jordbehandling. Efterafgrøden giver et lille merudbytte, når den nedpløjes, men et mindre udbytte ved fræsning.

Kvælstofnedvaskning

I bygdyrkingen er jorden uden afgrøder i 8 af årets 12 måneder. Det er efterårs- og vinterperioden, hvor der ofte er et stort nedbørsoverskud.

En bygafgrøde har ved høst normalt optaget hele mængden af plantetilgængeligt kvælstof fra jorden. Efter høst starter en mineralisering af rod- og stubrester, hvorved der frigøres planteneringsstoffer. Ved overskudsnedbør er der fare for nedvaskning og tab af nitratkvælstof til undergrunden.

På marskjorden ved Højer undersøges jordvæskens indhold af planteneringsstoffer ved forskellige behandlingssystemer. Analyseresultaterne fra nitratundersøgelserne er illustreret i figur 1.

Tabel 8. Kvælstofnedvaskning til 80 cm dybde, kg N pr. ha. Marskjord, Højer

Overskudsnedbør	1977-78	1978-79
	400 mm	200 mm
Pløjning	39	19
Halm	-	11
Ubehandlet	17	6
Halm + efterafgrøde	8	3

Tabel 8 viser kvælstofnedvaskningen under 80 cm dybde. Overskudsnedbøren fra høst til næste forår var henholdsvis 400 mm og 200 mm de to år.

Tabellen viser, at traditionel stubbehandling, der afsluttes med pløjning, giver det største kvælstoftab på henholdsvis 39 kg N og 19 kg N pr. ha. Halmnedbringningen reducerer kun tabet lidt.

Reduceret jordbehandling, hvor der kun er foretaget en enkelt forårsfræsning, giver tydelig mindre kvælstofomsætning og nedvaskning. Kombinationen af halmnedbringning og efterafgrøde giver den bedste beskyttelse mod kvælstofnedvaskning. Kvælstoftabet på marskjord udgør da kun henholdsvis 8 kg og 3 kg N pr. ha de to år.

Konklusion

Traditionel jordbehandling med stubbehandling, efterårspløjning og forårsharvning giver stabilitet i bygdyrkningen.

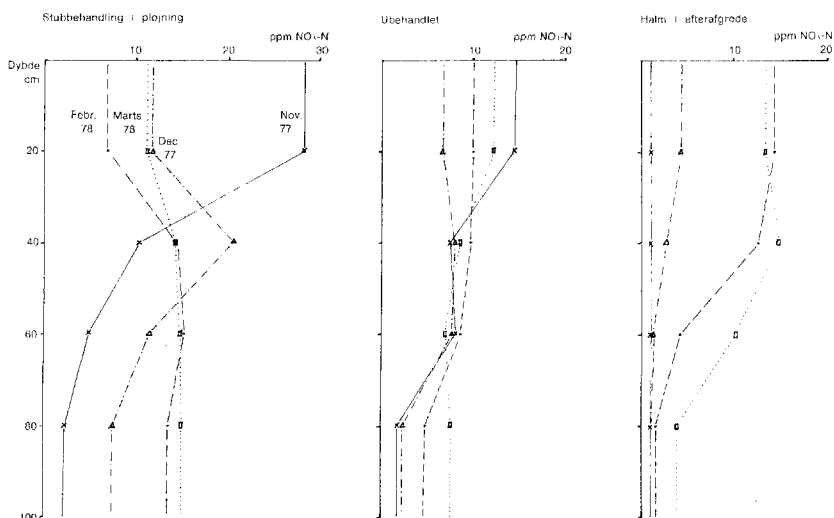
Reduceret behandlingsdybde giver under de fleste forhold meget nær samme udbytte af byg som traditionel pløjning. Årsvariationerne er dog ret store. På morænelerjorde giver reduceret jordbehandling oftest et lille udbyttetab. Forårsfræsning til byg giver i gennemsnit et udbyttetab.

På sandjorde giver efterafgrøde af gul sennep eller italiensk rajgræs oftest et merudbytte.

Halmnedbringning giver et lille udbyttetab – i alle tilfælde de første år og ved lav kvælstofmængde.

Reduceret jordbehandling fører til lidt større jordtæthed og øget indhold af organisk stof.

Kvælstofudvaskningen i efterårs- og vinterperioden er ret stor ved traditionel stubbehandling og pløjning. Halmnedbringning har kun ringe effekt på kvælstofnedvaskningen. Ved at undlade efterårsjordbehandlingen mindskes kvælstofnedvaskningen betydelig, og ved såning af efterafgrøde kan kvælstofnedvaskningen næsten undgås.



Figur 1. Kvælstofkoncentration i jordvæsken, Højer 1977-78