

# Promilleafgiftsfonden for landbrug

## Fonden for økologisk landbrug

TABEL 14. Resultater af analyser af halmbaseret biochar.

	TS, pct.	C kg pr. ton råvare	N kg pr. ton råvare	P kg pr. ton råvare	K kg pr. ton råvare
Vestjylland	57	386	7,4	13	9,1
Nordjylland	67	488	4,7	1,2	19

lium, i det omfang næringsstofferne er tilgængelige for planterne.

Forsøgene er gennemført på JB3 i Vestjylland og på JB4 i Nordjylland. Der har i efteråret været N-min på 54 kg pr. ha og totalkulstof på 4,9 procent i 0-50 cm dybde og et reaktionstal på 5,6 i forsøget på JB3. I forsøget på JB4 har der tilsvarende været N-min på 48 kg pr. ha og totalkulstof på 1,9 procent i 0-50 cm dybde og et reaktionstal på 6,1. Der er tilført 75-79 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle i foråret.

Der er tilsat 1,5 ton biochar pr. ha til gyllen. Analyser viser store forskelle i indholdet af fosfor og kalium i den biochar, der er anvendt på de to forsøgslokaliteter, og som oprindeligt kommer fra samme parti biochar. Se tabel 14.

Biocharen er halmbaseret og produceret ved pyrolyse hos virksomheden Stiesdal, hvor halmen opvarmes under iltfrie forhold. Biocharen er rørt i gyllen ved hjælp af en omrører, og gyllen er nedfældet med slæbesko. Omrøring og udbringning er forløbet planmæssigt, dog er gyllen udbragt senere end planlagt, henholdsvis 22. april og 1. maj, efter et vådt tidligt forår. Efter udbringning har der været en længere tørkeperiode, hvilket har betydet, at der sandsynligvis ikke har været optimal udnyttelse af gyllen. Der har ikke været forskel på biomassen målt som NDVI i vækststadiet 32 med og uden tilførsel af bio-

TABEL 15. Landsforsøg med tildeling af biochar i gylle til økologisk vinterhvede, 2023. (P7)

Vinterhvede	Tilført med biochar, kg pr. ha				Ukrudt <sup>1)</sup> , pct. dækning af jord	Råprote-in, pct. af TS	Udbytte og merudb., hkg pr. ha
	C	N	P	K			
2023. Antal forsøg	2	2	2	2	1	2	2
77 kg NH <sub>4</sub> -N i gylle	0	0	0	0	18	8,3	35,8
77 kg NH <sub>4</sub> -N i gylle + 1,5 ton pr. ha biochar fra halm	656	9	11	21	20	8,4	0,2
LSD							ns

<sup>1)</sup> Ved skridning.

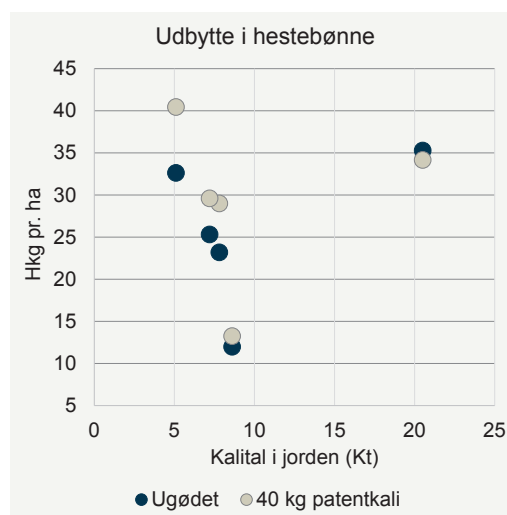
char. Der er i begge forsøg små udbytter og høj ukrudtsdækning. I forsøget i Nordjylland er der ikke registreret ukrudtsdækning, men der er ved besøg i forsøget konstateret høj bestand af vindaks. Forsøgene viser, at det er muligt at tildele biochar i gylle i begrænsede mængder, hvilket dog også vil afhænge af biocharens beskaffenhed. Forsøgene viser også, at tildeling af biochar ikke har haft effekt på udbytte og kvalitet i vinterhveden i en ikke-optimal vækstsæson.

## Bælgsæd – sorter og dyrkning

### Merudbytter for tildeling af patentkali i bælgplanter

> ANNA BORUM,  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført tre forsøg med forskellige gødnings typer til hestebønne, markært og lupin. De anvendte sorter har været henholdsvis Fuego, Ingrid og Iris. I hestebønner er der i årets forsøg opnået merudbytte ved tildeling af patentkali i forhold til ugødet, se tabel 16. Udbytteneiveauet for hestebønner er meget varierende med i gennemsnit 12,4 hkg pr. ha på JB1 på Djursland, 36,1 hkg pr. ha på JB1 i Vestjylland og 26,3 hkg pr. ha på JB4 i Sydjylland. For markært og lupin er der ikke signifikant merudbytte for at tildele gødning. Udbytteneiveauet for markært på tværs af de tre forskellige lokationer er



FIGUR 1. Udbytte hkg pr. hektar i hestebønne som funktion af kalital i jorden, der er enten ugødet eller har fået tildelt 40 kg patentkali pr. ha. Data fra forsøgsserien i årene 2022 og 2023.

TABEL 16. Landsforsøg med forskellige gødningstyper til bælgplanter, 2023. (P8, P9, P10)

Bælgplanter	Tildelt mængde <sup>1)</sup> , kg pr. ha			Plantebestand <sup>2)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Afgrode, pct. dækning af jord	Rodknolde <sup>3)</sup> , kar. 0-10	Råprotein, pct. af TS	Udbytte og merudb. <sup>4)</sup> , hkg pr. ha
	NH <sub>4</sub> -N	K	S					
2023. Antal forsøg				3	3	2	3	3
<i>Hestebønne</i>								
Ugødet	0	0	0	53	86	5	30,2	<b>22,6 c</b>
Gylle, kvæg	30	62	-	52	87	5	29,8	2,0 abc
Patentkali	0	40	29	52	87	5	30,1	5,0 a
Patentkali	0	60	43	53	87	5	30,0	4,0 ab
Fiberfraktion	-	40	-	52	86	5	29,8	1,3 bc
Kompost	0,4	40	-	51	86	5	30,1	1,7 abc
Naturgips	0	0	27	53	88	5	29,8	2,9 abc
LSD							ns	1,9
2023. Antal forsøg				3	3	2	3	3
<i>Markært</i>								
Ugødet	0	0	0	76	92	3	22,3	<b>32,6</b>
Gylle, kvæg	30	62	-	77	92	3	23,0	-2,3
Patentkali	0	40	29	76	92	3	22,8	0,7
Patentkali	0	60	43	77	93	3	22,8	-1,2
Fiberfraktion	-	40	-	77	93	3	22,5	-1,7
Kompost	0,4	40	-	74	93	3	22,7	0,9
Naturgips	0	0	27	77	92	4	22,5	-1,6
LSD							ns	ns
2023. Antal forsøg				3	3	2	3	3
<i>Lupin, podet</i>								
Ugødet	0	0	0	79	78	5	32,2	<b>23,3 a</b>
Gylle, kvæg	30	62	-	78	72	5	31,4	-2,0 a
Patentkali	0	40	29	76	80	5	32,3	-2,0 a
Patentkali	0	60	43	79	79	6	33,1	-1,5 a
Fiberfraktion	-	40	-	78	76	6	32,1	-0,4 a
Kompost	0,4	40	-	78	76	6	32,3	0,7 a
Naturgips	0	0	27	77	76	6	32,2	-0,3 a
<i>Lupin, upodet</i>								
Ugødet	0	0	0	75	79	4	32,8	-0,5 a
Patentkali	0	40	29	73	78	4	32,4	-2,0 a
LSD							ns	1,7

<sup>1)</sup> Mængde angivet med '0' betyder ingen tildeling og '-' betyder indhold ikke målt.

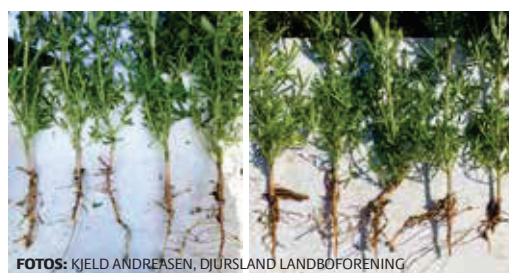
<sup>2)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen rodknolde og 10 = flest rodknolde.

<sup>4)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

mellem 24,7-37,8 hkg pr. ha og for lupin mellem 17,3-25,3 hkg pr. ha.

Der er ikke signifikant forskel i indholdet af råprotein ved tildeling af de forskellige gødningstyper inden for arten. De forskellige gødningstyper er valgt på baggrund af deres lave kvælstofindhold eller høje kaliumindhold, se tabel 16 for indhold af udvalgte næringsstoffer. Der er afprøvet podning af lupin for at få afgrøden godt fra start i foråret, men dette giver ikke signifikant merudbytte i årets tre forsøg. Der har været en tendens til, at dannelsen af rodknolde har været lavere i upodet lupin i forhold til podet, se tabel 16. Der har ikke været angreb af bladlus i markært og lupin, men omkring 3 procent



FOTOS: KJELD ANDREASEN, DJURSLAND LANDBOFØRENING  
 Monitering af rodknolde i lupiner foretages for at undersøge de forskellige gødningstypers indvirkning på dannelsen af rodknolde hos afgrøden. Her ses til venstre rodknolde ved en upodet, ugødet lupin (kar. 2) og til højre ved en podet, ugødet lupin (kar. 3) den 6. juli 2023.

TABEL 17. Landsforsøg med forskellige gødningstyper til bælgplanter 2022-2023. (P11, P12, P13)

Bælgplanter	Tildelt mængde <sup>1)</sup> , kg pr. ha			Plantebestand <sup>2)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Afgrode, pct. dækning af jord	Rodknolde <sup>3)</sup> , kar. 0-10	Ukrudt <sup>4)</sup> , pct. dækning af jord	Ukrudt <sup>4)</sup> , pct. dækning af jord	Lejesæd <sup>5)</sup> , kar. 0-10	Råproteint, pct. af TS	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte og merudb. <sup>6)</sup> , hkg pr. ha
	NH <sub>4</sub> -N	K	S										
<i>2022-2023. Antal forsøg</i>				6	6	5	6	5	5	5	5	5	5
<i>Hestebønne</i>													
Ugødet	0	0	0	52	84	5	17	15	0,4	29,2	21,6	565	<b>25,7 b</b>
Gylle, kvæg	32	83	-	50	87	5	19	15	0	29,1	20,5	562	1,6 ab
Patentkali	0	40	29	52	86	5	18	14	0	29,2	21,2	570	3,6 a
Patentkali	0	60	43	52	86	5	17	13	0,7	29,0	21,0	567	1,9 ab
Fiberfraktion	-	40	-	50	85	5	18	13	0	29,2	21,0	586	1,8 ab
Kompost	1	40	-	52	85	5	16	14	0	29,2	20,9	556	1,4 ab
Naturgips	0	0	27	51	86	5	17	16	0	28,9	21,5	561	1,8 ab
<i>LSD</i>										<i>ns</i>			
<i>2022-2023. Antal forsøg</i>				6	6	5	6	5	5	6	6	6	6
<i>Markært</i>													
Ugødet	0	0	0	78	94	2	11	13	1,5	22,4	18,9	285	<b>31,4 ab</b>
Gylle, kvæg	32	83	-	80	93	2	13	16	1,5	22,7	19,7	287	-2,7 b
Patentkali	0	40	29	76	94	3	12	15	1,9	22,7	18,9	287	-0,5 ab
Patentkali	0	60	43	77	95	3	10	12	1,7	22,7	19,2	286	0,0 ab
Fiberfraktion	-	40	-	77	94	3	13	15	2,0	22,6	19,6	287	-1,4 ab
Kompost	1	40	-	76	95	2	9	12	1,5	22,5	18,7	288	0,6 a
Naturgips	0	0	27	78	94	3	11	13	1,5	22,5	19,2	288	-0,7 ab
<i>LSD</i>										<i>ns</i>			
<i>2022-2023. Antal forsøg</i>				6	6	5	6	5	5	5	5	5	5
<i>Lupin, podet</i>													
Ugødet	0	0	0	71	81	6	27	31	0,4	33,5	19,8	138	<b>23,7 a</b>
Gylle, kvæg	32	83	-	68	83	5	30	39	0,4	33,0	21,9	136	-0,6 ab
Patentkali	0	40	29	69	84	6	26	31	0,3	33,1	20,3	137	-1,4 ab
Patentkali	0	60	43	71	84	6	29	35	0,4	33,9	21,7	134	-1,5 ab
Fiberfraktion	-	40	-	72	81	6	30	36	0,4	32,5	21,1	134	-1,2 ab
Kompost	1	40	-	73	84	6	30	36	0,6	33,3	19,0	138	-0,8 ab
Naturgips	0	0	27	69	82	6	30	36	0,6	33,5	20,6	136	-0,3 ab
<i>Lupin, upodet</i>													
Ugødet	0	0	0	69	85	5	25	30	0,4	33,5	20,3	137	0,3 a
Patentkali	0	40	29	67	81	5	27	31	0,2	33,8	20,3	135	-2,1 b
<i>LSD</i>										<i>ns</i>			

<sup>1)</sup> Mængde angivet med '0' betyder ingen tildeling og '-' betyder indhold ikke målt.

<sup>2)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen rodknolde og 10 = flest rodknolde.

<sup>4)</sup> Tokimbladet ukrudt.

<sup>5)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>6)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

angrebne planter i hestebønne. Angreb af gråskimmel i lupin har været 25-42 procent og i ærter 8-10 procent. Der har været markante forskelle i afgrødedækning mellem arterne, idet der har været høj ukrudtsdækning i lupin. Her har ukrudtsdækningen været mellem 18-24 procent og ved høst mellem 23-32 procent ukrudtsdækning, se Tabelbilaget, tabel P9. Der har ikke været lejesæd i forsøgene. Maj og juni måned har været meget tørre og forsøgene er blevet vandet. Der er vandet med 15 mm på JB1 på Djursland, fire gange med 25 mm i Vestjylland på JB1 og i Sydjylland er der vandet 30 mm to gange på JB4.

På tværs af to forsøgsår er der signifikant merudbytte i hestebønner ved tildeling af 40 kg patentkali pr. ha. På baggrund af fem forsøg er merudbyttet 3,6 hkg pr. ha, se tabel 17. Derudover ser kalitallet i jorden ud til at have betydning for udbytteforskellen mellem en ugødet hestebønne og en hestebønne, der har fået tildelt 40 kg patentkali pr. ha, se figur 1. For upodet lupin er der i to års forsøg opnået signifikant lavere udbytte ved tildeling af 40 kg patentkali pr. ha set i forhold til ugødet lupin. For markært er der ikke merudbytte ved tildeling af gødning.

Forsøgsserien fortsættes.

## Evaluering af efterafgrøder i bælg-sæd sammenlignet med havre

> ANNA BORUM,  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er anlagt fire forsøg med bælg-sæd samt havre med og uden efterafgrøde, hvor eftervirkningen ønskes målt i vårsæd i det kommende år. I et enkelt forsøg er bælg-sæd ikke høstet på grund af ukrudt, så her er kun havre høstet. Kvælstof fikseret af bælg-sæd skal videregives til den efterfølgende afgrøde, men det kræver, at der sås en efterafgrøde til opsamling af kvælstof til vårafgrøden, så udvaskning undgås. I forsøgene undersøges der en efterafgrøde med rajgræs og cikorie 1-3 dage efter ukrudtsbe-kæmpelse af hovedafgrøden.

Forsøget i Sønderjylland er vandet med 30 mm to gange, ultimo maj og medio juni.

Resultaterne i tabel 18 er udbytter i hovedafgrøden og N-min målt i oktober måned. Dog er N-min kun målt på to lokaliteter grundet et meget vådt efterår med dårligt føre i marken. Der har ikke været vekselvirkning mellem art og efterafgrøde, men en signifikant effekt af art. Ud-bytteniveauet i hestebønne er på nogenlunde samme niveau i alle forsøgene med 22-28 hkg pr. ha ved JB6 og 27 hkg pr. ha på JB1. I markært er udbyttene mere varierende med 34 hkg pr. ha på JB6 i Vestjylland, 14 hkg pr. ha på JB6 på Midtsjælland og 26 hkg pr. ha på JB1 i Sydjylland. I lupin er udbyttene også meget



FOTO: ANNA BORUM, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Forsøg med og uden efterafgrøder i bælg-sæd samt havre skal undersøge forfrugtsværdien af bælg-sæden sammenlignet med havre, så kvælstofgødskning i den efterfølgende afgrøde kan optimeres. Her ses forsøget ved Roskilde.

varierende med 30 hkg pr. ha i Vestjylland, 17 hkg pr. ha på Midtsjælland og 13 hkg pr. ha i Sydjylland, se Tabelbi-laget, tabel P14. I tabel 18 ses det, at der ikke er nogen signifikant forskel på udbytte og indhold af råprotein,

TABEL 18. Bælg-sæd med og uden efterafgrøde, sammenligning med havre. (P14, P15)

Afgrøde	Plante- bestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Ukrudt, pct. dæk- ning af jord <sup>2)</sup>	Kar. for lejesæd <sup>3)</sup>	Råprotein, pct. af TS	Udbytte, hkg pr. ha	Oktober				
						Efter- afgrøde, pct. dækning af jord	N-min, kg pr. ha			
							0-25 cm	25-50 cm	50-75 cm	75-100 cm
2023. Antal forsøg	4	4	4	3*	3*	1	2	2	2	2
Art										
Hestebønne	56	26	0	27,2	25,4	47	19	27	5	6
Markært	88	11	0	21,7	24,5	45	15	11	6	5
Lupin	86	30	0	31,3	20,0	44	22	17	5	4
Havre	340	14	0	12,0	34,0	16	15	16	5	4
LSD (art)				1,3	5,7					
Efterafgrøde <sup>4)</sup>										
Med efterafgrøde	142	20	0	23,0	25,5	76	17	14	4	4
Uden efterafgrøde	143	20	0	23,1	26,5	0	18	22	6	6
LSD (efterafgrøde)				ns	ns					

\* 4 forsøg for havre.

<sup>1)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>2)</sup> 50 pct. bælg i fuld størrelse.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0=ingen lejesæd og 10=helt i leje.

<sup>4)</sup> Efterafgrødeblandinger, kg pr. ha: 6 kg alm. rajgræs og 1 kg cikorie.

**TABEL 19.** Bælgsæd med og uden efterafgrøde, sammenligning med havre. Eftervirkning målt i vårbyg. (P16, P17)

Vårbyg	Plantebestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Ukrudt pct. dækning af jord <sup>2)</sup>	Råproteint <sup>3)</sup> , pct. af TS	Udbytte <sup>3)</sup> , hkg pr. ha	Afgrøde, pct. dækning af jord, st. 51-59	Marts N-min, kg pr. ha, 0-75 cm
2023. Antal forsøg	3	3	2	2	3	1
Art forfrugt						
Forfrugt hestebønne	320	3	9,8	41,6	87	41
Forfrugt markært	332	3	10,0	41,9	89	33
Forfrugt lupin	326	3	10,0	42,3	87	48
Forfrugt havre	326	6	9,8	41,0	86	44
LSD (art)			ns	ns		
2023. Antal forsøg	3	3	2	2	3	1
Efterafgrøde <sup>4)</sup>						
Med efterafgrøde	320	3	9,8	41,3	87	41
Uden efterafgrøde	331	4	9,9	42,1	87	42
LSD (efterafgrøde)			ns	ns		

<sup>1)</sup> Efter fremspiring.

<sup>2)</sup> Tokimbladet ukrudt, hovedafgrøde i stadiet 51-59.

<sup>3)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

<sup>4)</sup> Efterafgrødeblandinger, kg pr. ha: 6 kg alm. rajgræs og 1 kg cikorie.

målt i procent tørstof, i hovedafgrøden med og uden efterafgrøde. Dette er i overensstemmelse med sidste års resultater i forsøget.

I tabel 19 ses resultat af eftervirkning målt i en vårbyg samt N-min indhold i foråret 2023, dog forefindes data for N-min kun for et enkelt forsøg. Vårbyg er etableret i fire forsøg, men i et af forsøgene har efterafgrøden ikke været etableret. I et andet forsøg er vårbyg ikke høstet forsøgs-mæssigt. Det tyder på at N-min indholdet er højest efter lupin med et N-min indhold på 48 kg. pr. ha og lavest efter markært med N-min på 33 hkg pr. ha. I to forsøg var efterafgrøden svag eller ikke veletableret. Derudover har der ikke været udført efterårsharvning i forsøget, hvorfor der kan have været dække af ukrudt, der kan optage kvælstof i led uden efterafgrøde. Der er ikke registreret lejesæd i vårbyggen eller nævneværdige angreb af sygdomme, udover et bygrustangreb på ca. 7 procent dækning på en enkelt lokation.

Forsøgsserien fortsættes.

### Markært – sorter

> **INGER BERTELSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført et forsøg med sorter af markært til fødevarer. I forsøget indgår gamle sorter, samt linjer fra NordGen og Ingrid som målesort. Udbytteerne i forsøget



FOTO: LARS EGELUND OLSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Forsøg med bl.a. gamle sorter af markært på Lolland.

er ekstremt lave og siger derfor ikke noget om sorterens udbyttepotentialer. Der er høstet fra 1,3 hkg pr. ha i Ingrid til 0,4 hkg pr. ha i Snedinge. Se Tabelbilaget, tabel P18. De lave udbytter skyldes en kombination af sen såning den 21. april, den efterfølgende tørke, lavt plantetal, meget kraftige angreb af bladlus i juni måned samt uensartet modning og angreb af råger. Der er forskelle i sorterens dyrkningsegenskaber. Afgrødehøjden ved høst varierer fra 10 til 15 cm i Snedinge og de fem linjer fra NordGen og op til 40 cm i Ingrid, Lollandsk Rosin og Rainbow. Den lave afgrødehøjde hænger sammen med høj lejesædskarakter for disse sorter, mens der ikke har været lejesæd i Ingrid og Rainbow ved høst. Lollandsk Rosin, Brunært fra Nakskov og Rainbow modner senere end de andre sorter. Vandindholdet ved høst har været cirka 28 procent.

## Ukrudt

> **LARS EGELUND OLSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Mekanisk indsats med radrensning og strigling reducerer gulurt og andet ukrudt

Der er gennemført tre forsøg med forskellige strategier med mekaniske behandlinger mod aggressive ukrudtsarter. Forsøgene er anlagt på arealer, hvor der tidligere har været udfordringer med gulurt og agerkål/agersenep for at teste effekten af mekaniske behandlinger til at kontrollere disse ukrudtsarter i vårbyg og havre.

Når blindharvning kombineres med radrensning, giver det et merudbytte på 2,8 hkg pr. ha. Udbytteerne i årets