



15 MRS. 1993

Udlæg af græs i vinterhvede til helsæd

*Winter wheat for whole crop with
undersowing of grass*

E. Bülow Skovborg
Afdeling for Grovfoder og Kartofler
Silstrup Forsøgsstation
7700 Thisted

Erik Møller
Afdeling for Grovfoder og Kartofler
Forskningscenter Foulum
8830 Tjele

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

Beretning nr. S 2241 - 1992



Udlæg af græs i vinterhvede til helsæd

*Winter wheat for whole crop with
undersowing of grass*

E. Bülow Skovborg
Afdeling for Grovfoder og Kartofler
Silstrup Forsøgsstation
7700 Thisted

Erik Møller
Afdeling for Grovfoder og Kartofler
Forskningscenter Foulum
8830 Tjele

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

Beretning nr. S 2241 - 1992

INDHOLDSFORTEGNELSE

RESUMÉ	4
SUMMARY	4
INDLEDNING. <i>Introduction</i>	4
METODIK. <i>Methodology</i>	5
Forsøgsplan. <i>Experimental design</i>	5
Forsøgenes gennemførelse. <i>Experimental implementation</i>	5
RESULTATER. <i>Results</i>	10
Plantebestand. <i>Stand of plants</i>	10
Afgroernes sammensætning. <i>Composition of crops</i>	11
Vinterhvedens udbytte og kvalitet. <i>Yield and quality of winter wheat</i>	14
Græsafrøernes udbytte og kvalitet. <i>Yield and quality of grass crops</i>	17
Samlet udbytte af helsæd og græs. <i>Total yield of whole crop and grass</i>	17
UDNYTTTELSEN AF KVÆLSTOFFET. <i>Utilization of nitrogen</i>	21
Nitrat- og ammonium kvælstof. <i>Nitrate- and ammonium nitrogen</i>	24
DISKUSSION. <i>Discussion</i>	26
SAMMENDRAG OG KONKLUSION. <i>Danish summary and conclusion</i>	28
LITTERATUR. <i>References</i>	29

RESUME

Forsøg med udlæg af græsarter i vinterhvede til helsæd har vist, at der kan opnåes en god plantebestand af græs, når det udlægges om efteråret samtidig med hvedens såning.

I vinterhvede høstet som helsæd, 5 uger efter hvedens begyndende skridning, kan der opnåes ganske store udbytter af foderenheder. Tidlige typer af græs som ital. rajgræs og hybrid rajgræs påvirkede foderenhedsudbyttet i helsæden i negativ retning, og helsædsafgrødens foderværdi var faldende med stigende andel græs i afgrøden.

Ital. rajgræs og hybrid rajgræs gav de største udbytter i efterslættene efter helsæden, men de største total udbytter af foderenheder i hvedehelsæd + efterslæt i græs blev høstet med middeltidlig og sildig alm. rajgræs samt hundegræs.

Såning af græs i hvede om foråret var en usikker udlægsmetode, men græsset påvirkede ikke hvedens udbytte eller kvalitet. I hvedehelsæd uden og med efterslæt af efterårsudlagt græs blev der opnået en kvælstofudnyttelse på over 80 %. I den overvintrede græsafrøde blev der tilbageholdt omkring 25 kg kvælstof pr. ha i de overjordiske plantedele. Når dette tages i betragtning, var mængden af kvælstof der kan tabes til omgivelserne jord, dræn etc. mindre end 10 % af den tildelte mængde total kvælstof.

Nøgleord: Vinterhvede, sorter, helsæd, græsudlæg, kvælstof.

SUMMARY

Experiments with undersowing of grass species in whole crop winter wheat have shown, that when the grass was sown in the autumn in connection with sowing of the winter

wheat, a good stand of grass plants could be achieved.

In winter wheat harvested as whole crop, about 5 weeks after the initial ear emergence a very high yield of feed units was achieved. Early grasses as Italian ryegrass and Hybrid ryegrass had a negative influence on the yield of feed units in the whole crop, and the feed value of the crop decreased with increasing amount of grass in the crop.

Italian ryegrass and Hybrid ryegrass gave the highest yield in the cuts after harvesting of the whole crop, but the highest total yield of feed units in wheat whole crop and grass was harvested in middle early and late Perennial ryegrass and Cocksfoot.

Sowing of grass in winter wheat in the spring was an uncertain method, and the growing grass had no influence neither on the yield nor on the quality of the whole crop. In whole crop with and without ley of autumn sown grass a utilization of nitrogen above 80 % was obtained. About 25 kg nitrogen per ha were taken up in the above the ground part of the wintering grass crop. Taking this into consideration, the losses of nitrogen to the environment: underground, drain etc. were less than 10 % of the total amount of nitrogen applied.

Keywords: Winter wheat, varieties, whole crop, ley of grass, nitrogen.

INDLEDNING

Under programmet "Grønne marker" blev nærværende forsøg planlagt med det formål at udvikle dyrkningsmetoder for vinterhvede til helsæd med udlæg af græs.

Ved dyrkning af vinterhvede med udlæg af græs til helsæd opnåes der grønne marker året rundt.

Udlæg af græs i helsæd af vinterhvede, eller anden helsædsafgrøde, gøres med det formål, at kunne udnytte græsafrøden som foder, enten i form af efterslæt og/eller som slætgræs i følgende brugsår.

I forbindelse med den forøgede planteproduktion ved den efterfølgende græsafrøde kan det forventes at optagelsen af kvælstof i det overvintrede græs øges. Herved formindskes risikoen for kvælstofudvaskning i efterårs- og vintermånederne.

Formålet med forsøget var også, at fastlægge det bedste udlægstidspunkt for græs i vinterhvede, og undersøge hvilken græsart der var mest velegnet som udlæg i hvede.

Forsøg med udlæg af kløvergræs i vinterhvede om foråret er påbegyndt i et efterfølgende forsøg. Resultater vil blive offentliggjort, når forsøget er gennemført.

METODIK

Forsøgsplanen

Forsøgene blev gennemført ved Borris i 1989-90 og 1990-91 og Foulum og Silstrup i 1988-89, 1989-90 og 1990-91 efter følgende plan:

Vinterhvede. *Winter wheat*:

- I Sleipner (kortstrået).
Sleipner (short straw).
- II Kosack (langstrået).
Kosack (long straw).

Såning af græs i vinterhvede:

Sowing of grass in winter wheat:

- a. Efterår. *Autumn*.
- b. Forår. *Spring*.

Græs. *Grass*.

- 1. Uden græs. *Without grass*.
- 2. Italiensk rajgræs. *Italian ryegrass*.
- 3. Hybrid rajgræs. *Hybrid ryegrass*.
- 4. Almindelig rajgræs, middeltidlig.
Perennial ryegrass, medium.
- 5. Almindelig rajgræs, sildig.
Perennial ryegrass, late.
- 6. Hundegræs. *Cocksfoot*.
- 7. Engsvingel. *Meadow fescue*.

Helsæden blev høstet ca. 5 uger efter hvedens begyndende skridning, og der blev taget 1-2 slæt af græsafrøderne om efteråret. Græsafrøderne fik lov at overvintre, og udbyttet af græs blev målt, inden det blev ompløjet om foråret.

Forsøgenes gennemførelse

Af hvede blev der sået ca. 220 kg kerne pr. ha. Af græs blev der sået 20 kg diploid rajgræsfrø, 30 kg af tetraploid rajgræsfrø, 14 kg af hundegræsfrø og 20 kg engsvingelfrø pr. ha. Vinterhveden og efterårsudlagt græs blev sået samtidig i sidste halvdel af september eller først i oktober, og forårsudlagt græs blev sået i den overvintrede hvede i marts og april efter harvning af jorden. De enkelte sådatoer er vist i tabel 1.

Tabel 1. Sådato for hvede og udlæg.
Date of sowing of wheat and grass.

	1988-89	1989-90	1990-91
Sådato for hveden og efterårsudlæg. <i>Date of sowing for wheat and autumn ley.</i>			
Borris	-	22/9	3/10
Foulum	20/9	21/9	2/10
Silstrup	3/10	22/9	3/10
Sådato udlæg forår. <i>Date of sowing for spring ley.</i>			
Borris	-	27/3	27/3
Foulum	14/4	31/3	13/4
Silstrup	17/4	9/4	12/4

Ved Borris og Foulum blev der gødet optimalt med fosfor og kali i handelsgødning. Ved Silstrup blev fosfor og kali tilført med gylle som blev udbragt om efteråret i moderate mængder, på Silstrup udbringes jævnligt gylle i sædskiftet. Ved Borris og Foulum blev hvedeafgrøden tilført ca. 160 kg N pr. ha og græs-afgrøden 75 kg N pr. ha straks efter helsædshøst. Tilsvarende mængder blev tilført ved Silstrup, men herudover blev der med gyllen i gns. tilført 76 kg total kvælstof pr. ha. Dato for gødskning og de totale tilførte mængder næringsstof er vist i tabel 2.

Dækafgrøden blev høstet som helsæd ca. 5 uger efter hvedens begyndende skridning, og græsafgrøderne blev alt efter vækst og udvikling slået 1 eller 2 gange i det følgende efterår. Dato for høst af helsæd og slæt af græs fremgår af tabel 3.

Tabel 2. Dato for gødskning. Tildelt næringsstof.
Date of application and amount of nutrient.

	1988-89			1989-90			1990-91		
Dato for gødskning <i>Date of application</i>	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Borris	-	-	-	23/3	23/3	23/3	14/3	14/3	14/3
	-	-	-	3/4	30/3	30/3	-	22/3	22/3
	-	-	-	12/7	3/4	3/4	30/7	1/8	1/8
Foulum	28/3	13/9	13/9	26/3	15/9	15/9	5/4	14/9	14/9
	28/7	28/7	28/7	24/7	24/7	24/7	7/7	7/7	7/7
Silstrup	22/9	22/9	22/9	8/9	8/9	8/9	18/9	18/9	18/9
	29/3	-	-	4/4	-	-	12/4	-	-
	20/4	-	-	20/7	-	-	8/5	-	-
	8/8						1-8/8		
Kg næringsstoffer pr. ha til hvede og udlæg <i>Kg nutrient per ha.</i>									
	1988-89			1989-90			1990-91		
Station	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Borris	-	-	-	235	27	43	235	48	250
Foulum	235	30	161	215	34	183	214	53	209
Silstrup (gylle)	93	6	85	84	12	90	52	7	59
Silstrup (Kas.)	235	-	-	235	-	-	235	-	-

Tabel 3. Dato for høst af helsæd og græs.
Date of harvest for whole crop and grass.

Sort Variety		Sleipner		Kosack	
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>		Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Høst af helsæd. <i>Harvesting of whole crop.</i>					
Borris	1990	4/7	4/7	11/7	11/7
Borris	1991	29/7	29/7	1/8	1/8
Foulum	1989	14/7	14/7	19/7	19/7
Foulum	1990	12/7	12/7	19/7	19/7
Foulum	1991	29/7	29/7	5/8	5/8
Silstrup	1989	17/7	17/7	24/7	24/7
Silstrup	1990	12/7	12/7	16/7	16/7
Silstrup	1991	1/8	1/8	8/8	8/8
Høst af græs. <i>Harvesting of grass.</i>					
Borris	1990	14/8	3/9	22/8	3/9
		9/10	9/10	9/10	9/10
Borris	1991	2/9	-	2/9	-
		22/10	22/10	22/10	22/10
Foulum	1989	19/10	-	19/10	-
Foulum	1990	6/9	-	6/9	-
		24/10	24/10	24/10	24/10
Foulum	1991	24/10	24/10	24/10	24/10
Silstrup	1989	31/10	31/10	1/11	1/11
Silstrup	1990	10/9	10/9	10/9	-
Silstrup	1991	30/10	30/10	30/10	-

Alle afgrøder blev analyseret for tørstof, aske, total N og træstof. Helsædsafgrøderne blev yderligere analyseret for sukker, stivelse og *in vitro* opløseligt organisk stof (IVOS). Indholdet af fordøjelig organisk stof (FOS) blev beregnet ud fra indholdet af IVOS i helsæd (6) og ud fra træstof i græs (8). Indholdet af foderenheder blev beregnet ud fra en ligning anført af Weishjerg & Hvelplund (7).

Før høst af helsæden blev der klippet en prøve af afgrøden, til botanisk analyse (korn og græs).

Endvidere blev der foretaget en række målinger af afgrødernes højde og bedømmelser af plantebestanden.

Efter høst af helsæd blev der i udvalgte forsøgsled udtaget tre jordprøver om efteråret og en prøve i marts måned det følgende år. I

jordprøverne, der var udtaget til 20 cm dybde, bestemtes indholdet af nitratkvælstof og ammoniumkvælstof. I tilknytning til jordprøverne blev der om foråret i samme forsøgsled klippet græsprøver til bestemmelse af indholdet af totalkvælstof.

Til belysning af vækstforholdene for de enkelte forsøgsår og steder er i tabel 4 vist nedbør og vandbalance.

Det ses af tabellen, at det både i 1989 og i 1991 var meget tørt i juli, august og september måned.

Ved Borris blev forsøget vandet. I 1990 den 2/8 med 25 mm vand, hvorefter der ikke

senere var behov for vanding i 1990. I 1991 30/7 og 9/9 med henholdsvis 25 mm og 40 mm vand.

Ved Foulum var der ret store nedbørsunderskud i juli og august måned i alle tre år.

Ved Silstrup var der ligeledes store nedbørsunderskud i 1989 og 1991, medens der i 1990 kun var underskud i den første del af sommeren og overskud i august, september og oktober.

Disse nedbørs- og vandbalanceforhold har givetvis haft en væsentlig indflydelse på variationen i de opnåede resultater.

Tabel 4. Nedbør og vandbalance.
Precipitation and water balance.

Sted <i>Location</i>	År <i>Year</i>	April <i>April</i>	Maj <i>May</i>	Juni <i>June</i>	Juli <i>July</i>	August <i>August</i>	September <i>September</i>	Oktober <i>October</i>
Nedbør, mm. <i>Precipitation, mm.</i>								
Borris	1990	57	19	73	51	78	208	99
	1991	29	25	66	48	63	72	74
Foulum	1989	40	52	22	40	38	45	97
	1990	44	36	48	44	47	131	94
	1991	70	37	78	57	62	56	53
Silstrup	1989	38	51	53	27	67	48	112
	1990	37	15	61	42	113	157	110
	1991	36	5	58	28	27	72	85
Vandbalance, mm. <i>Water balance, mm.</i>								
Borris	1990	6	-58	9	-62	-9	152	72
	1991	-18	-45	13	-29	-9	8	42
Foulum	1989	-19	-46	-73	-94	-53	-3	60
	1990	-18	-45	-43	-72	-51	76	65
	1991	21	-38	10	-41	-21	-9	22
Silstrup	1989	-2	-34	-41	-77	-82	-16	-3
	1990	-13	-55	-4	-68	23	102	79
	1991	-3	-71	-16	-74	-51	-1	46

RESULTATER

Plantebestand

Plantebestanden, af hvede og græs, blev bedømt på flere tidspunkter. For hvedens vedkommende var der ingen forskel i plantebestanden forsøgsleddene imellem. Ved Foulum og Silstrup var der i foråret 1990 og 1991 lidt dårligere bestand, end der var bedømt i de foregående efterår. Ved Silstrup var der en svag tendens til udtyndning af hveden ved overharvning i forbindelse med såning af udlæg om foråret. Ved høst var der dog fuld bestand.

Plantebestanden, der varierede betydeligt, var bedre i det efterårsudlagte græs end i det forårsudlagte. Hundegræs og engsvingel gav i en del af forsøgene et dårligt udlæg. Det forårsudlagte græs var i to af de otte forsøg mislykket. Der var gennemgående en bedre bestand efter den kortstråede hvede (Sleipner) end efter den langstråede hvede (Kosack), tabel 5.

Afgrødernes højde ved høst var meget ens fra sted til sted, Sleipner hveden målte fra 75 til 85 cm og Kosack hveden fra 110 til 122 cm. Udlægstidspunktet influerede ikke på hvedens højde.

Plantehøjden af det efterårssåede græs var ved høst af helsæd gennemsnitlig følgende:

Ital. rajgræs	130 cm
Hybrid rajgræs	130 cm
Middelt.alm.rajg.	115 cm
Sildig alm. rajg.	120 cm
Hundegræs	50 cm
Engsvingel	45 cm

Ved høst af helsæd var hundegræs og engsvingel ikke gennemskredet, medens ital. rajgræs og hybrid rajgræs havde næsten modne frø. I de fleste tilfælde var det forårsudlagte græs tyndt og spinkelt med en plantehøjde fra 6 til 10 cm.

Tabel 5. Bedømmelse af plantebestand i græs. Aktuell bestand i % af fuld bestand.
Judgement of stand of plants in grass. Actual stand in % of total stand.

Sort. Variety	Sleipner		Kosack	
	Efterår	Forår	Efterår	Forår
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>	<i>Autumn</i>	<i>Spring</i>	<i>Autumn</i>	<i>Spring</i>
Efter høst af helsæd. <i>After harvesting of whole crop</i>				
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	90	57	86	20
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	90	50	86	17
Alm. rajgræs, middel.	90	33	81	12
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig.	90	32	82	8
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	72	25	58	8
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	68	16	54	5

Tabel 5. fortsat

Sort. <i>Variety</i>	Sleipner		Kosack	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
Ved 2. slæt. <i>At the second cut</i>				
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	86	79	84	39
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	87	76	85	41
Alm. rajgræs, middel.	86	66	87	26
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig.	85	53	85	18
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	76	42	66	10
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	59	14	56	6

Afgrødernes sammensætning

På alle forsøgssteder blev der før helsædshøst afklippet en prøve til botanisk analyse. Prøverne blev delt i hvede og græs, tabel 6.

Resultaterne viser tydeligt, at ital. rajgræs og hybrid rajgræs udgjorde en væsentlig del af helsædsafgrøden, specielt ved udlæg i en kortstrået hvede, nemlig fra 31 til 34 %, medens middeltidlig og sildig alm. rajgræs lå på henholdsvis 14 og 10 %. I helsæden af langstrået hvede udgjorde de tidlige græsser knap en femtedel af afgrøden, almindelig rajgræs fra 7 til 8 %, og hundegræs og engsvingel udgjorde ikke over 5 % af helsædsafgrøden.

Det forårsudlagte græs fik ikke nogen vægtmæssig betydning ved helsædshøst.

Ved Silstrup blev hveden i de udtagne prøver yderligere delt i strå og aks, hvilket gav mulighed for at se græsudlæggets indflydelse på hvedens udvikling. Aksene i prøverne blev talt og sammenholdt med tørvægten af aksene, tabel 7.

Vægten af aksene varierede en del og der var en tendens til, at vægten aftog med stigen af græsandel i afgrøden. Derimod blev aksets andel af den totale afgrøde betydelig mindre, hvor de tidlige græsser udgjorde en betydelig del af afgrøden.

Det skal bemærkes, at i afdelingen med forårsudlagt græs blev alle hvedeparceller harvet over, også dem uden græsudlæg.

Tabel 6. Botanisk sammensætning, hvede/græs. Gennemsnit af alle år og lokaliteter.
Botanical composition of wheat/grass. Average of all year and localities.

Sort. <i>Variety</i>	Sleipner		Kosack	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
Procent hvede. <i>Percent wheat</i>				
Vinterhvede alene. <i>Winter wheat alone</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	66,49	99,77	78,17	99,83
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	68,81	99,58	78,68	99,84
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	86,14	99,53	91,90	99,82
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	89,48	99,60	93,07	99,79
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	96,53	99,79	97,45	99,81
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	98,05	99,89	99,00	99,89
Procent græs. <i>Percent grass</i>				
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	33,55	0,22	21,82	0,17
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	31,21	0,41	21,32	0,18
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	13,86	0,49	8,09	0,17
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	10,54	0,40	6,93	0,21
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	3,47	0,23	2,55	0,18
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	1,95	0,13	1,01	0,00

Tabel 7. Botanisk sammensætning: hvedestrå, hvedeaks og græs i % af tørstof samt aksvægt. Silstrup, gennemsnit af 3 år.
Botanical composition: wheat straw, wheat ear and grass in % of dry matter and weight of ear. Silstrup, average of 3 years.

Sort. <i>Variety</i>	Sleipner		Kosack	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
Hvedestrå. <i>Wheat straw</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	49,5	50,3	61,8	64,2
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	43,7	52,4	54,6	61,0
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	41,9	52,2	54,6	60,3
Alm. rajgræs, middel	50,8	53,3	59,5	60,3
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig	51,1	52,7	60,3	61,1
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	52,7	52,8	60,6	64,2
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	53,7	53,3	61,9	61,5
Hvedeaks. <i>Wheat ear.</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	49,8	49,5	37,9	35,1
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	33,2	47,1	33,8	38,6
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	33,3	46,9	33,9	39,2
Alm. rajgræs, middel	44,2	45,6	37,7	39,3
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig	44,4	46,4	37,8	38,4
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	43,9	46,7	37,9	35,3
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	45,2	46,4	37,7	38,2
Græs. <i>Grass</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	0,7	0,2	0,3	0,7
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	23,1	0,5	11,6	0,4
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	24,8	0,9	11,5	0,5
Alm. rajgræs, middel	5,0	1,2	2,8	0,4
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig	4,5	0,9	1,9	0,5
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	3,4	0,5	1,5	0,5
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	1,1	0,3	0,4	0,3

Tabel 7. fortsat

Sort. <i>Variety</i>	<u>Sleipner</u>		<u>Kosack</u>	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
Tørvægt af aks, g pr. aks. <i>Weight of ear, g per ear.</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	1,93	1,60	1,46	1,39
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	1,31	1,55	1,44	1,60
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	1,34	1,64	1,37	1,54
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	1,57	1,59	1,62	1,76
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	1,60	1,61	1,50	1,43
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	1,59	1,54	1,58	1,40
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	1,63	1,53	1,51	1,52

Vinterhvedens udbytte og kvalitet

Helsædsafgrødernes gennemsnitlige udbytte og foderværdi er vist i tabel 8.

I helsæd med efterårsudlagte græsser var udbytte og foderværdi tydeligt påvirket i negativ retning med stigende andel af græs i afgrøden.

I afdelingen med forårsudlagt græs medførte den beskedne udvikling af græsset, at der ikke var nogen målelig påvirkning af udbytte og kvalitet. Antagelig fordi påvirkningen var så ringe, at den forsvandt i prøveudtagningsfejl, som ofte kan være betydelig i heterogene afgrøder som helsæd.

Årsagen til den fundne forskel i foderværdi i hvedehelsæd uden græsudlæg kunne være overharvning af parcellerne i foråret.

Helsædsafgrødernes gennemsnitlige indhold af råprotein, let hydroliserbart kulhydrat (LHK) i % af tørstof og fordøjeligheden af det organiske stof (FOS), er vist i tabel 9.

Det gennemsnitlige indhold af råprotein, LHK og FOS var større i den kortstråede (Sleipner) end i den langstråede (Kosack) helsæd. Indholdet af LHK og FOS blev reduceret i de tilfælde, hvor der var efterårsudlæg af især ital. rajgræs, hybrid rajgræs og middeltidlig alm. rajgræs.

Tabel 8. Udbytte og foderværdi i vinterhvedehelsæd. 100 FE pr. ha, kg tørstof pr. FE.
Gennemsnit af 8 forsøg.
Yield and feed units in whole crop winter wheat. 100 FU per ha, kg DM per FU. Mean of 8 experiments.

Sort. <i>Variety</i>	<u>Sleipner</u>		<u>Kosack</u>	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
100 FE pr. ha. 100 FU per ha				
Uden græs. <i>Without grass</i>	97,34	99,40	95,04	97,03
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	84,84	98,05	87,27	92,32
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	84,56	98,43	85,25	97,58
Alm. rajgræs, middel	99,13	99,21	88,95	94,10
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig	98,94	96,32	96,08	92,80
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	102,21	102,99	102,34	95,82
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	101,36	102,08	97,83	97,00
Kg tørstof pr. FE. Kg DM per FU				
Uden græs. <i>Without grass</i>	1,39	1,43	1,65	1,60
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	1,49	1,45	1,67	1,74
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	1,56	1,45	1,70	1,57
Alm. rajgræs, middel	1,47	1,44	1,87	1,63
<i>Perennial ryegrass, medium</i>				
Alm. rajgræs, sildig	1,45	1,47	1,67	1,75
<i>Perennial ryegrass, late</i>				
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	1,36	1,36	1,57	1,59
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	1,40	1,35	1,58	1,58

Tabel 9. Kemisk sammensætning af helsæden, i % af tørstof. Gennemsnit af 8 forsøg.
Chemical composition of whole crops, in % of dry matter. Mean of 8 experiments.

Sort. <i>Variety</i>	<u>Sleipner</u>		<u>Kosack</u>	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
Råprotein. <i>Crude protein</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	7,02	7,21	6,48	6,59
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	7,33	7,23	6,64	6,19
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	7,17	7,27	6,62	6,45
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	7,07	7,19	6,26	6,48
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	6,95	7,23	6,28	6,71
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	7,23	7,34	6,51	6,94
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	7,12	7,55	6,55	6,65
Lethydroliserbart kulhydrat. <i>Easily hydrolyzeable carbohydrates.</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	34,1	34,3	29,7	31,5
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	29,1	33,6	27,3	29,6
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	27,0	32,6	25,9	30,1
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	30,3	34,3	27,9	30,4
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	29,8	33,4	29,3	29,4
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	35,6	35,7	30,4	31,5
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	33,9	35,4	32,7	31,2
Fordøjelig organisk stof. <i>Digestible organic matter.</i>				
Uden udlæg. <i>Without ley</i>	69,3	68,9	63,6	64,6
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	66,9	68,0	63,3	63,1
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	65,8	68,4	62,8	65,1
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	67,8	69,1	61,8	64,0
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	68,0	68,0	63,4	63,3
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	69,8	69,7	65,2	64,5
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	69,2	69,9	64,9	64,9

Græsafrødernes udbytte og kvalitet

Græsproduktionen efter helsædshøst blev målt ved 1-2 efterslæt. Den totale græsproduktion i gennemsnit af 8 forsøg anført i 100 FE pr. ha fremgår af tabel 10.

Selvom de tidlige typer af græs havde en negativ virkning på udbyttet af helsæd, ydede de samme græsser et ganske godt efterslæt især efter kortstrået vinterhvede. Middeltidlig, sildig almindelig rajgræs og hundegræs ydede også et rimeligt udbytte.

I det forårsudlagte græs gav efterslættene beskedne udbytter.

Tabel 10. Udbytte af foderenheder i græs, efterår. Gennemsnit af 8 forsøg.
Yield of feed units in grass, autumn. Average of 8 experiments.

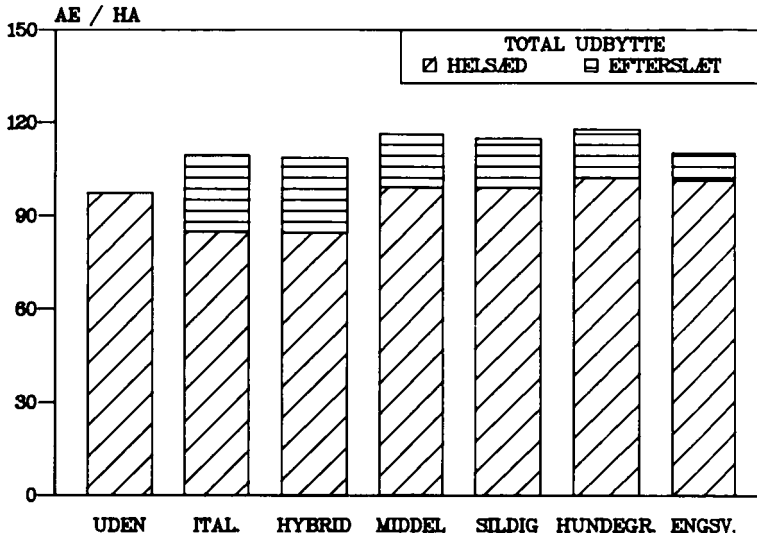
Sort. <i>Variety</i>	Sleipner		Kosack	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>				
Græsudlæg, 100 FE pr. ha <i>Ley of grass, 100 FU per ha</i>				
Ital. rajgræs. <i>Ital. ryegrass</i>	24,6	12,7	20,5	6,7
Hybrid rajgræs. <i>Hybrid ryegrass</i>	24,0	11,6	20,4	6,2
Alm. rajgræs, middel <i>Perennial ryegrass, medium</i>	17,1	8,2	14,1	3,5
Alm. rajgræs, sildig <i>Perennial ryegrass, late</i>	15,9	6,2	12,9	2,5
Hundegræs. <i>Cocksfoot</i>	15,6	4,9	11,3	1,6
Engsvingel. <i>Meadow fescue</i>	8,7	4,2	5,0	1,2

Samlet udbytte af helsæd og græs

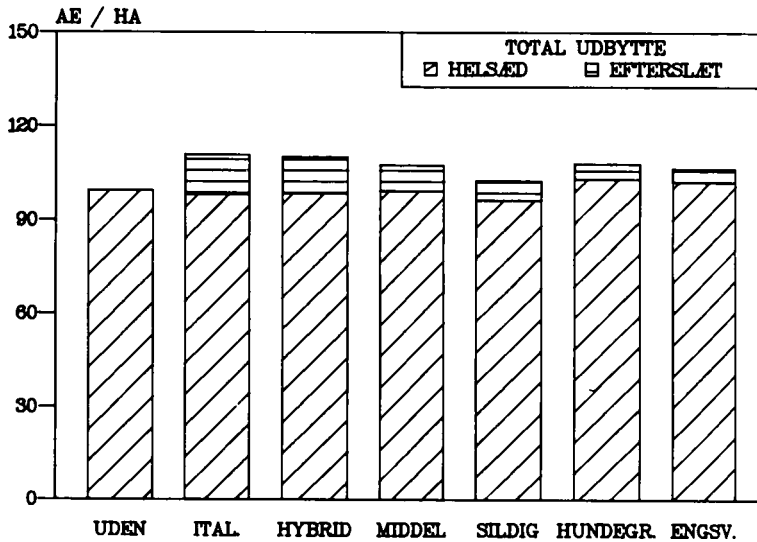
Til illustration af det samlede udbytte af hvede + efterslæt, viser søjlerne i figur 1-4 udbyttet af afgrødeenheder for de 2 sorter af hvede + udbytte af efterafgrøder af efterårs- eller forårssåede græs.

De højeste udbytter blev målt i helsæd med efterårsudlagt græs. Det fremgår også, at der ikke var de store forskelle på græsarterne

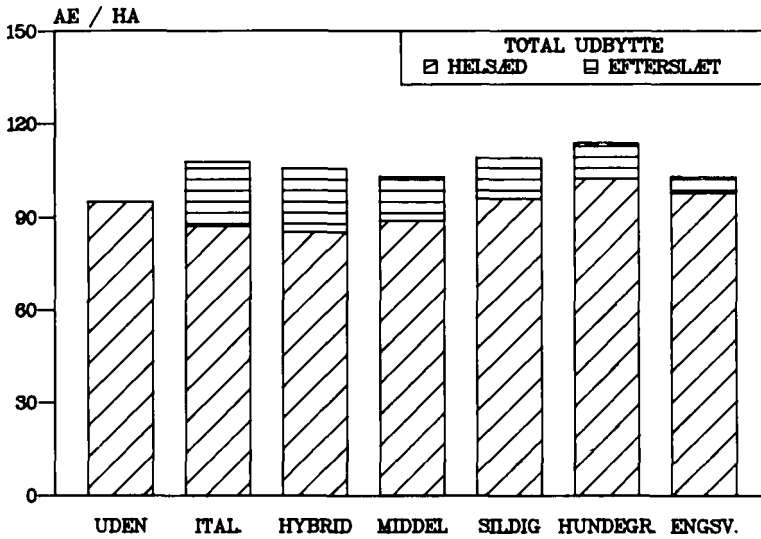
m.h.t. det samlede udbytte, da græsproduktionen i forhold til helsæd kun udgjorde en ringe del af årsudbyttet. Hvis der ønskes det størst mulige udbytte af FE i helsæden, og der samtidig ønskes et udlæg af græs, som også kan overvintre, så bør der vælges en middeltidlig eller en sildig type af alm. rajgræs. Det skal bemærkes, at hvede med udlæg af hundegræs har givet det største total udbytte af FE.



Figur 1. Græsudlæg i vinterhvede. Sleipner, udlæg efterår. Gns. Borris, Foulum og Silstrup 1989-91.
 Winter wheat undersown with grass. Sleipner, autumnsown ley. Mean Borris, Foulum and Silstrup 1989-91.

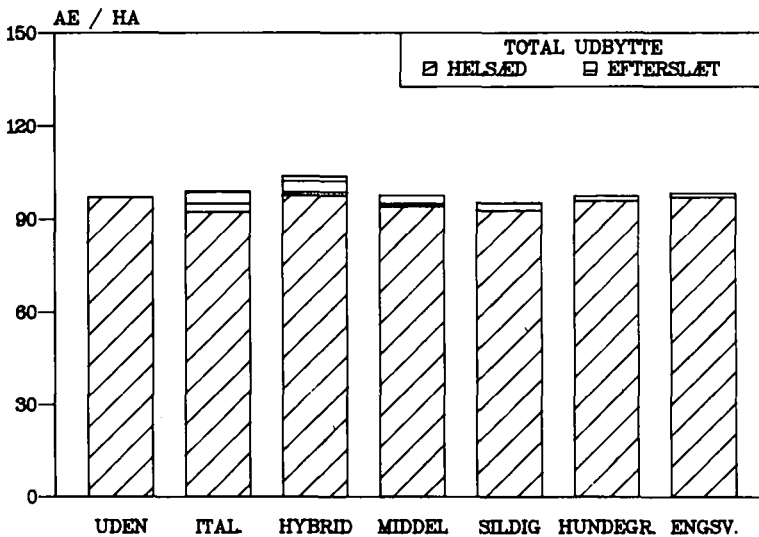


Figur 2. Græsudlæg i vinterhvede. Sleipner, udlæg forår. Gns. Borris, Foulum og Silstrup 1989-91.
 Winter wheat undersown with grass. Sleipner, springsown ley. Mean Borris, Foulum and Silstrup 1989-91.



Figur 3. Græsudlæg i vinterhvede. Kosack, udlæg efterår. Gns. Borris, Foulum og Silstrup 1989-91.

Winter wheat undersown with grass. Kosack, autumnsown ley. Mean Borris, Foulum and Silstrup 1989-91.



Figur 4. Græsudlæg i vinterhvede. Kosack, udlæg forår. Gns. Borris, Foulum og Silstrup 1989-91.

Winter wheat undersown with grass. Kosack, springsown ley. Mean Borris, Foulum and Silstrup 1989-91.

For at illustrere hvilken variation der var på udbytterne af hvedehelsød, græs og det samlede udbytte mellem forsøgsstederne og mellem årene, blev der udført en variansanalyse på alle udbytteresultaterne. Som gennemsnit af vinterhvedesort og græstype er udbyttet af 100 FE, samt den beregnede laveste sikre differens (LSD) vist i tabel 11.

Resultaterne i tabel 11 viser, at udbyttet af FE i hvedehelsød i de fleste tilfælde blev større i forbindelse med forårsudlæg af græs end med efterårsudlæg, men kun i 1 ud af 8 tilfælde var forskellen signifikant. Udbyttet af FE i efterslæt af græs blev i 6 tilfælde signifikant større i efterårsudlagt græs end i forårsudlagt græs. Totaludbyttet af FE i hvedehelsød og efterslæt blev større efter efterårsudlæg end efter forårsudlæg, men forskellen var ikke signifikant.

Tabel 11. Udbytte i 100 FE pr. ha i helsød af vinterhvede, græs og total i vinterhvede + græs. Gennemsnit af vinterhvedesort og græstype.

Yield in 100 FU per ha in whole crop winter wheat, grass and totally in winter wheat + grass. Mean of cultivar of winter wheat and type of grass.

Arter <i>Species</i>	Helsød <i>Whole crop</i>		Græs <i>Grass</i>		Total <i>Total</i>	
	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>	Efterår <i>Autumn</i>	Forår <i>Spring</i>
Udlægstid for græs <i>Time for sowing of grass</i>						
Borris, 1990	89	97	15	6	101	102
Borris, 1991	75	75	14	6	87	80
Foulum, 1989	107	115	10	0	115	115
Foulum, 1990	91	92	18	10	107	100
Foulum, 1991	89	89	11	5	99	93
Silstrup, 1989	106	102	14	10	119	111
Silstrup, 1990	99	112	29	4	124	115
Silstrup, 1991	97	98	3	0	100	98
LSD _{0,05}	13		5		-	

UDNYTTTELSEN AF KVÆLSTOFFET

Som nævnt i indledningen kunne der forventes, en god udnyttelse af den tilførte kvælstofmængde til hveden og græsset. Efterslættet af græs bør kunne optage en væsentlig del af det kvælstof som hvedehelsæden eventuelt ikke har optaget, og en del af det kvælstof der mineraliseres efter høst af helsæden. Det overvintrede græs bør også kunne optage kvælstof, som så kan komme en eventuelt efterfølgende afgrøde til gode, alt afhængig af hvornår mineraliseringen af det nedpløjede græs sker, hvilket bl.a. vil afhænge af C/N forholdet i græsset.

De enkelte poster i kvælstofudnyttelsesregnskabet samt spredningen på disse fremgår af tabel 12.

Det fremgår af spredningen, s, at der var en ret betydelig variation omkring de gennemsnitlige kvælstofmængder.

Dette fremgår også af tabel 13, der viser den gennemsnitlige tiloversblevne kvælstofmængde om foråret ved de tre forsøgssteder samt i de tre forsøgsår.

Tabel 12. Kvælstofbalance. Gennemsnit og spredning (s) af 8 forsøg med Sleipner.
Nitrogenbalance. Mean and standard deviation (s) of 8 experiments with Sleipner.

	Efterårsudlagt <i>Autumnsown</i>			Forårsudlagt <i>Springstown</i>		
	Uden græs	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>	Uden græs	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>
	<i>Without</i> grass	<i>rye-</i> <i>grass</i>	<i>ryegrass</i> <i>late</i>	<i>Without</i> grass	<i>rye-</i> <i>grass</i>	<i>ryegrass</i> <i>late</i>
Gennemsnit, kg N/ha. <i>Mean, kg N per ha</i>						
Tilført til hvede <i>Applied to wheat</i>	184	184	184	184	184	184
s.....	46	46	46	46	46	46
Fjernet med hvede <i>Harvested by wheat</i>	152	146	159	160	162	160
s.....	29	28	28	29	32	37
Tilført til græs <i>Applied to grass</i>	0	75	75	0	75	75

Tabel 12. fortsat

	Efterårsudlagt <i>Autumnsown</i>			Forårsudlagt <i>Springown</i>		
	Uden græs	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>	Uden græs	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>
	<i>Without</i> <i>grass</i>	<i>rye-</i> <i>grass</i>	<i>ryegrass</i> <i>late</i>	<i>Without</i> <i>grass</i>	<i>rye-</i> <i>grass</i>	<i>ryegrass</i> <i>late</i>
Gennemsnit, kg N/ha. <i>Mean, kg N per ha</i>						
Fjernet med græs <i>Harvested by grass</i>	0	64	47	0	32	23
s.....	0	45	32	0	22	18
Nedpløjet græs forår <i>Ploughed grass in spring</i>	0	26	26	0	26	16
s.....	0	11	14	0	18	16
Rest forår <i>Residue spring</i>	32	23	27	24	39	60
s.....	30	60	45	33	41	44

Tabel 13. Rest af kvælstof i kg pr. ha efter pløjning om foråret (Sleipner).
Residue of nitrogen in kg per ha after ploughing in the spring (Sleipner).

	Efterårsudlagt <i>Autumnsown</i>			Forårsudlagt <i>Spring-sown</i>		
	Uden græs <i>Without grass</i>	Ital. rajgræs <i>Ital. rye- grass</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass late</i>	Uden græs <i>Without grass</i>	Ital. rajgræs <i>Ital. rye- grass</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass late</i>
Borris (n=2)						
Gns. <i>Mean</i>	28,5	18,0	30,0	24,5	22,5	46,0
s.....	0,7	8,4	11,3	14,8	0,7	5,6
Foulum (n=3)						
Gns. <i>Mean</i>	6,6	3,0	-2,0	-5,3	16,6	27,3
s.....	11,5	21,2	24,5	20,2	51,6	46,5
Silstrup (n=3)						
Gns. <i>Mean</i>	57,3	45,0	51,3	52,6	71,0	99,6
s.....	33,0	103,7	65,4	27,9	27,8	22,8
1989-90. (n=2)						
Gns. <i>Mean</i>	54,5	74,0	65,0	40,5	80,0	91,0
s.....	51,6	67,8	55,1	60,1	5,6	22,6
1990-91. (n=3)						
Gns. <i>Mean</i>	20,3	-25,6	1,3	18,3	14,3	49,6
s.....	11,7	43,3	32,1	8,3	29,2	24,5
1991-92. (n=3)						
Gns. <i>Mean</i>	26,3	36,3	24,6	18,3	35,0	47,3
s.....	30,5	44,7	46,0	39,7	50,0	68,1

I gennemsnit af alle forsøg blev den tiloversblevne kvælstofmængde (rest forår) mindre efter det efterårsudlagte græs og større efter det forårsudlagte græs end efter helsæd alene.

Dette underbygges af resultaterne i tabel 14, som viser den procentiske udnyttelse af det tilførte kvælstof, beregnet som simpelt gennemsnit af 8 forsøg.

Tabel 14. Den procentiske udnyttelse af det tilførte kvælstof.
The percentage utilization of nitrogen applied.

	Efterårsudlagt <i>Autumnsown</i>			Forårsudlagt <i>Springstown</i>		
	Uden græs <i>Without grass</i>	Ital. rajgræs <i>Ital. rye- grass</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass late</i>	Uden græs <i>Without grass</i>	Ital. rajgræs <i>Ital. rye- grass</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial ryegrass late</i>
Gens. udnyttelse <i>Mean utilization</i>	84,8	92,1	91,0	89,2	86,4	78,5
Spredning <i>Standard deviation</i>	12,3	19,3	15,2	16,0	15,2	15,2

For hvede uden udlæg var der en "rest" af den tildelte mængde kvælstof på mellem 11 og 15 % (tabel 14).

For hvede med efterårsudlæg af græs udgjorde denne rest kun på 8-9 % af den tilførte kvælstofmængde, når kvælstof i de overjordiske plantedele om foråret ikke regnes som tabt.

For hvede med forårsudlagt græs blev de tiloversblevne kvælstofmængder større, eller af samme størrelse som af hvedehelsæd alene, fordi der kun blev høstet en ubetydelig afgrødemængde af græs, hvor der var tildelt 75 kg N pr. ha.

Det skal bemærkes, at ved det ene af forsøgsstederne var 25 % af den tildelte mængde total kvælstof tilført med kvæggylle.

Nitrat- og ammoniumkvælstof i jorden

Som nævnt i indledningen blev der udtaget jordprøver i parcellerne fra udvalgte forsøgsled. Jordprøverne blev analyseret for indhold af nitrat- og ammoniumkvælstof. Formålet med undersøgelsen var at vise, hvilken indflydelse græsbevoksning om efteråret og vinteren over ville have på jordens indhold af ovennævnte kvælstoffraktioner.

Der blev udtaget prøver i følgende forsøgsled:

- I a 1 Sleipner uden udlæg.
- I a 2 Sleipner med efterårsudlagt ital. rajgræs.
- I a 5 Sleipner med efterårsudlagt sildig alm. rajgræs.
- I b 2 Sleipner med forårsudlagt ital. rajgræs.
- I b 5 Sleipner med forårsudlagt sildig alm. rajgræs.

Ud fra analyseresultaterne og jordens volumenvægte for de tre forsøgssteder blev summen af nitrat- og ammoniumkvælstof i de øverste 20 cm beregnet og angivet i kg pr. ha. De anvendte volumenvægte (g pr. cm³) ved Borris, Foulum og Silstrup var henholdsvis følgende: 1,50, 1,45, 1,60.

Gennemsnitsresultater er vist i tabel 15.

Resultaterne viser, at jordens indhold af nitrat- og ammoniumkvælstof i juli, august og september måned var højere i jord bevokset med græs, medens der i oktober - november måned samt i den følgende marts måned ikke var nævneværdig forskel, om jorden var bevokset eller ej.

At kvælstofindholdet var noget højere i den græsbevoksede jord i de første måneder efter høst af helsæden skyldes givetvis kvælstofgødskningen af græsset. Dette ses tydeligt for de svagere udviklede afgrøder i det forårsudlagte græs.

Efter høst af efterafgrøderne var der ingen forskel på, om jorden var bevokset eller ej.

De enkelte resultater viste en variation mellem forsøgsstederne. Indholdet af nitrat- og ammoniumkvælstof var gennemgående noget højere ved Silstrup end ved de to andre forsøgssteder, hvilket antageligt skyldes, at der var anvendt gylle som grundgødning, samtidig med at jordtypen ved Silstrup er lerjord mod lerblandet sandmuld ved Borris og Foulum.

Tabel 15. Jordens indhold af nitrat- og ammonium-N. Gennemsnit af 8 forsøg.
The content of nitrate- and ammonium-N in soil. Average of 8 experiments.

	Efterårsudlagt <i>Autumnsown</i>			Forårsudlagt <i>Spring-sown</i>	
	Uden græs	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>
Dato					
<i>Date</i>	<i>Without grass</i>	<i>rye- grass</i>	<i>ryegrass late</i>	<i>rye- grass</i>	<i>ryegrass late</i>
Nitrat-N ppm					
4/7 - 30/7	3,3	6,1	9,3	10,5	7,6
30/8 - 1/10	2,9	4,0	5,6	8,5	10,2
31/10 - 18/11	0,8	1,8	0,6	0,8	0,9
7/3 - 21/3	1,3	1,1	0,9	1,3	1,2

Tabel 15. fortsat

Dato	Efterårsudlagt <i>Autumnsown</i>			Forårsudlagt <i>Springsown</i>	
	Uden græs	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>	Ital. rajgræs <i>Ital.</i>	Sildig Alm. rajgræs <i>Perennial</i>
<i>Date</i>	<i>Without grass</i>	<i>rye- grass</i>	<i>ryegrass late</i>	<i>rye- grass</i>	<i>ryegrass late</i>
Ammonium-N ppm					
4/7 - 30/7	3,3	6,1	7,9	8,8	5,9
30/8 - 1/10	2,7	3,4	4,3	3,4	4,0
31/10 - 18/11	2,9	3,4	3,0	3,1	3,1
7/3 - 21/3	2,9	2,9	3,2	2,7	2,8
Kg nitrat-N og ammonium-N pr. ha i 20 cm's dybde. <i>Kg nitrate-N and ammonium-N per ha in 20 cm's depth.</i>					
4/7 - 30/7	20	39	54	60	43
30/8 - 1/10	17	23	31	37	43
31/10 - 18/11	11	16	11	12	12
7/3 - 21/3	13	12	13	12	12

DISKUSSION

Med udlæg af græs i vinterhvede til helsæd er det muligt at holde markerne dækket med vegetation året rundt, samtidig med at der kan høstes et udbytte i efterslæt af græsafrøden. Det er dog afgørende at vælge den rette græsart og det rette såtidspunkt.

Formålet med forsøgene har været at få svar på ovennævnte spørgsmål, og herunder at få klarlagt hvilken virkning udlæg af græs i vinterhvede ville få på helsædsafgrødens udbytte, kvalitet og kvælstofudnyttelse.

De gennemførte forsøg har vist, at når græsset sås om efteråret samtidig med hveden, blev der opnået et godt og kraftigt udlæg af de fleste arter af græs. Resultaterne viste samtidig, at tidlige typer af græs som ital. rajgræs, hybrid rajgræs eller middeltidlig alm. rajgræs blev så kraftige og fremskredne i udviklingen, at de påvirkede dæksæden i negativ retning både med hensyn til udbytte og kvalitet. Noget tilsvarende er også fundet i andre danske forsøg (1, 2, 3 og 4).

Udlæg af græs i vinterhvede om foråret gav et svagere udlæg og var en betydelig mere usikker metode end at udlægge om efteråret.

Til gengæld var der ingen af græsarterne, som påvirkede dæksæden i negativ retning. Der var endda en tendens til et øget udbytte af helsæd ved den lette overharvning om foråret. Produktionen af forårsudlagt græs blev ringe i forhold til det efterårsudlagte græs. I tidligere forsøg med udlæg af kløvergræs om foråret blev der også kun høstet små efterslæt efter helsædshøst (2, 3). De her gennemførte forsøg viste også, at der gennemgående blev en bedre græsbestand efter udlæg i en kortstrået hvede (Sleipner) end i en langstrået hvede (Kosack).

Helsædens udbytte af FE var klart mindre, hvor der var efterårsudlagt græs af Ital. rajgræs, hybrid rajgræs og middeltidlig alm. rajgræs end i helsæd uden- og i helsæd med udlæg af sildig alm. rajgræs samt hundegræs og engsvingel.

De samme tidlige græsarter påvirkede også foderværdien af helsæden i negativ retning, medens de øvrige græsarter ikke havde nogen negativ virkning. Det forårsudlagte græs havde ingen sikker virkning på helsædens foderværdi.

Udbytterne af græs i efterslæt efter helsæden er meget afhængig af de klimatiske forhold i sommer- og efterårsmånederne, specielt spiller nedbøren en stor rolle. De gennemførte forsøg har da også vist, at der var store årsvariationer i græsudbytterne. Hvor det er muligt at vande, som det var tilfældet med forsøgene på Borris, udjævnes udbytteforskellene mellem årene betydeligt.

I de gennemførte forsøg gav de tidlige græsser de største udbytter i efterslættene, men hvis der ses på totaludbyttet af hvedehelsæd og græs, så blev der opnået de største udbytter i middeltidlig og sildig alm. rajgræs samt i hundegræs. Ønskes et stort udbytte af god kvalitet i hvedehelsæd og samtidig et godt udlæg af græs, kan det anbefales at vælge middeltidlig eller sildige typer af alm. rajgræs. Det skal dog bemærkes, at hvedehelsæd sammen med hundegræs i forsøgene gav de

største total udbytter. Ital. rajgræs og hybrid rajgræs kan give ganske store udbytter i efterslæt efter hvedehelsæd.

Det forårsudlagte græs var meget afhængig af en tilpas fugtighed ved såningen og efter græssets spiring, for at klare sig i konkurrencen med den allerede etablerede hvedeafgrøde, idet forårsudlægningen af græs i vinterhvede mislykkedes i 2 ud af 8 forsøg (lerjorden ved Silstrup).

I de øvrige forsøg var det især de tidlige græstyper som klarede sig bedst. Derfor må det anbefales at vælge disse typer til forårssåning i vinterhvede. Muligheden for at vande før og efter høst af helsæden forbedrer sikkerheden ved forårsudlæg betydeligt.

Forsøg med forårsudlæg af kløvergræs i hvede til helsæd, som er under gennemførelse bekræfter, at forårsudlæg af græs kan lykkes, når der kan vandes på de kritiske tidspunkter.

Vedrørende spørgsmålet om værdien af grønne marker året rundt har forsøgene vist, at udnyttelsen af tilført kvælstof var god. Med hvedehelsæden og det følgende efterslæt af græs er der bortført fra 81 - 87 % af den tilførte mængde kvælstof. I den overvintrede græsafrøde var der i gennemsnit et indhold svarende til 25 kg kvælstof pr. ha til rådighed for den efterfølgende afgrøder, eller sagt på en anden måde var dette kvælstof ikke forsvundet fra marken i løbet af vinteren.

Forsøget viste også, at gylle skal anvendes på en bedre måde, end det er gjort her, hvor det blev tilført om efteråret før hvedens såning. Ved at anvende gyllen om foråret ved hvedens begyndende vækst vil der ifølge andre undersøgelser (5) kunne forventes en betydelig bedre virkning samtidig med at behovet for supplerings med kvælstof (N) i handelsgødning formindskes.

SAMMENDRAG OG KONKLUSION

Ud fra resultaterne i de gennemførte 8 forsøg under projektet "Grønne marker" med udlæg af forskellige græsarter og typer i vinterhvede til helsød kan der gives følgende konklusioner:

- Der blev opnået en god plantebestand af græs, når de udlægges i efteråret samtidig med hvedens såning.
- De bedste udlæg blev opnået i rajgræsserne, ital. rajgræs, hybrid rajgræs og alm. rajgræs, hvorimod bestanden af hundegræs og især engsvingel ikke altid var lige god.
- I vinterhvede høstet som helsød ca. 5 uger efter hvedens begyndende skridning blev der opnået ganske store udbytter af foderenheder.
- I helsød med efterårsudlagte græsser var foderenhedsudbyttet påvirket i negativ retning med stigende andel græs i afgrøden.
- Helsædsafgrødens foderværdi var faldende med stigende andel græs.
- Forårsudlagt græs i hvede påvirkede ikke helsødens udbytte eller kvalitet.
- De største udbytter af græs ca. 2.500 FE pr. ha blev høstet i ital. og hybrid rajgræs. Udbytterne i alm. rajgræs og hundegræs var på 1.500-1.700 FE pr. ha.
- Der var store årsvariationer for udbytterne af græs i efterslættene.
- De største totaludbytter af foderenheder i hvedehelsød + græs blev høstet i efterårsudlagt middeltidlig og sildig alm. rajgræs samt hundegræs.
- I hvedehelsød uden og med efterslæt af efterårsudlagt græs blev der opnået en kvælstofudnyttelse på over 80 %. (Bortført i % af tildelt total N.)
- Kvælstoftilførsel til forårsudlagt græs bør afpasses efter afgrødernes vækstmuligheder.
- I overvintret græs blev tilbageholdt omkring 25 kg kvælstof pr. ha i plantedelene over jorden.
- Mængden af kvælstof som kunne tabes til omgivelserne, jord, dræn og luft var da mindre end 10 % af den tildelte mængde kvælstof, under forudsætning af uændret kvælstofreserve i jorden.

LITTERATUR

1. *Hostrup, S.B.* 1991. Vintersæd som grovfoder III. Grøn- og helsædshøst af rug, hvede og tritcale med efterårssået rajgræs. Statens Planteavlsforsøg. Beretn. S2128.
2. *Hostrup, S.B.* 1992. Vinterhvede og bælgplanter til helsædsfoder. Grøn Viden, Landbrug nr. 104.
3. *Hostrup, S.B.* 1989. Vintersæd som grovfoder II. Grøn- og helsædshøst af vinterbyg med rajgræs og kløvergræs. Tidskr. Planteavl 93, 125-135.
4. *Nielsen, K.A. & Mikkelsen, M.* 1990. Udlæg og udlægsmetoder i vinterhvede til helsæd 1990. Oversigt over landsforsøgene 1990.
5. *Pedersen, C.Å. & Østergaard, H.* Spelling 1990. Husdyrgødning. Gylle til vinterhvede. Oversigt over landsforsøgene 1990.
6. *Møller, E.; Andersen, P.E. & Witt, N.* 1989. En sammenligning af *in vitro* opløselighed og *in vivo* fordøjelighed af organisk stof i grovfoder. Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsøg. 13. beretning.
7. *Weisbjerg, M.R. & Hvelplund, T.* 1992. Beregning af nettoenergiindhold (FEK) i kraftfoderblandinger til kvæg udfra kemisk sammensætning samt fordøjeligheden af organiskstof. Statens Husdyrbrugsforsøg, 813. meddelse.
8. *Møller, E. & Hvelplund, T.* 1991. Græs og kløver i renbestand II. Kvalitet og foder-værdi. Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsøg, 18. beretning.

Afdelinger under Statens Planteavlfsforsøg

Direktionen

Direktionssekretariatet, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Biometri og Informatik, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00

Landbrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	89 99 19 00
Afdeling for Grovfoder og Kartofler, Forskningscenter Foulum, Postbox 21, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11
Afdeling for Sortsafprøvning, Teglværksvej 10, Tystofte, 4230 Skælskør	53 59 61 41
Afdeling for Kulturteknik, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Jordbiologi og -kemi, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Planteernæring og -fysiologi, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Jordbrugsmeteorologi, Forskningscenter Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
Afdeling for Arealdata og Kortlægning, Enghavevej 2, 7100 Vejle	75 83 23 44
Askov Forsøgsstation, Vejenvej 55, Askov, 6600 Vejen.....	75 36 02 77
Borris Forsøgsstation, Vestergade 46, 6900 Skjern	97 36 62 33
Jyndevad Forsøgsstation, Flensborgvej 22, 6360 Tinglev	74 64 83 16
Ronhave Forsøgsstation, Hestehave 20, 6400 Sønderborg.....	74 42 38 97
Silstrup Forsøgsstation, Oddesundvej 65, 7700 Thisted.....	97 92 15 88
Tylstrup Forsøgsstation, Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup	98 26 13 99
Ødum Forsøgsstation, Amdrupvej 22, 8370 Hadsten	86 98 92 44
Laboratoriet for Biavl, Lyngby, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby.....	45 93 09 99
Laboratoriet for Biavl, Roskilde, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.....	42 36 18 11

Havebrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Blomsterdyrkning, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev.....	65 99 17 66
Afdeling for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Planteskoleplanter, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev.....	65 99 17 66
Laboratoriet for Forædling og Formering, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Gartneriteknik, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev.....	65 99 17 66
Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66

Planteværnscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Plantepestologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby.....	45 87 25 10
Afdeling for Jordbrugszoologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	45 87 25 10
Afdeling for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse.....	53 58 63 00
Afdeling for Pesticidanalyser og Økotoksikologi, Flakkebjerg, 4200 Slagelse.....	53 58 63 00
Bioteknologigruppen, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby.....	45 87 25 10

Centrallaboratoriet

Centrallaboratoriet, Forskningscenter Foulum, Postbox 22, 8830 Tjele.....	89 99 19 00
---	-------------