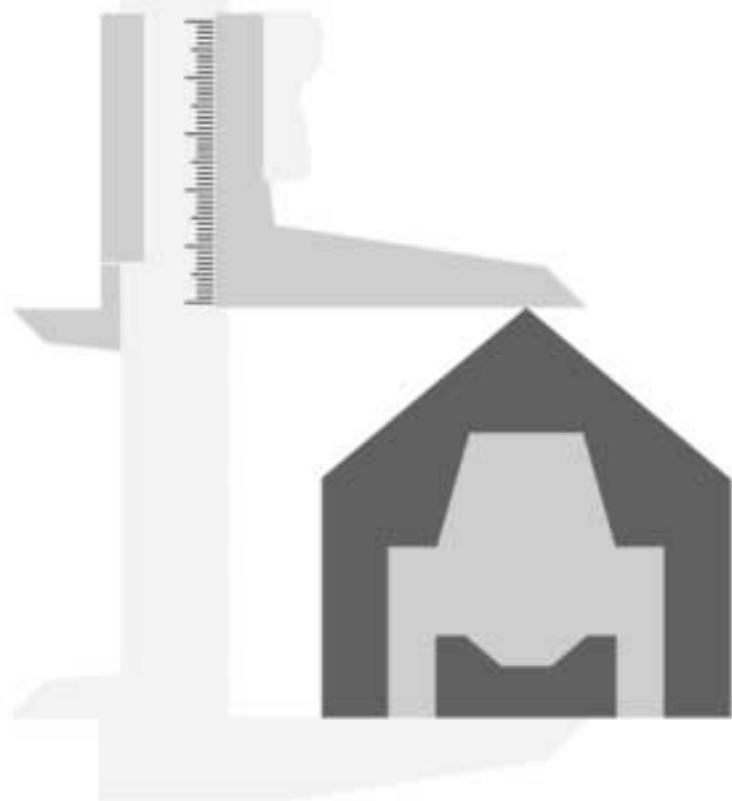


FarmTest - Planteavl nr. 5 - 2003

# Gyllenedfældning i græs og vinterhvede

*Brugererfaringer og kvantificering af køreskader  
ved nedfældning af gylle i græs og vinterhvede*



# Gyllenedfældning i græs og vinterhvede

*Brugererfaringer og kvantificering af køreskader ved nedfældning af gylle i græs og vinterhvede*

Af Knud Bastholm, Jens Prior Hansen, Jens Johnsen Høy og Kjeld Vodder Nielsen, Landskontoret for Bygninger og Maskiner og Torkild S. Birkmose, Landskontoret for Planteavl



**Landbrugets Rådgivningscenter**

*Landskontoret for Bygninger og Maskiner*

Udkærvej 15, Skejby · DK-8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00

Titel: Gyllenedfældning i græs og vinterhvede, brugererfaringer og kvatificering af køreskader ved nedfældning af gylle i græs og vinterhvede

Forfattere: Knud Bastholm, Jens Prior Hansen, Jens Johnsen Høy og Kjeld Vodder Nielsen, Landskontoret for Bygninger og Maskiner og Torkild S. Birkmose, Landskontoret for Planteavl

Layout: Sekretær Marianne Mikkelsen, Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Bygninger og Maskiner

Tryk: Landbrugets Rådgivningscenter

Udgave: 1. udgave 2003

Oplag: 100 stk.

Udgiver: Landbrugets Rådgivningscenter  
Landskontoret for Bygninger og Maskiner  
Udkærsvvej 15, Skejby  
8200 Århus N  
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010  
E-mail [farmtest@lr.dk](mailto:farmtest@lr.dk)  
[www.lr.dk/farmtest](http://www.lr.dk/farmtest)

ISSN: 1601-6777

# Indhold

1. Sammendrag og konklusioner .....	5
1.1 Generelle anbefalinger .....	5
1.2 Markforsøg .....	5
1.2.1 Vinterhvede .....	5
1.2.2 Græs .....	6
1.2.3 Mekanisk modstand i og udenfor gyllevognsspor .....	7
1.3 Brugernes erfaringer med gyllenedfældning .....	7
1.3.1 Ulemper ved nedfældning .....	8
1.3.2 Nedfælderens evne til at gå i jorden .....	8
1.3.3 Strukturskader og dæktryk .....	8
2. Indledning og baggrund .....	10
3. Formål .....	13
4. Maskiner og metoder .....	14
5. Resultater og diskussion .....	17
5.1 Vinterhvede .....	17
5.1.1 003 Dronninglund .....	18
5.1.2 004 Vejen .....	21
5.1.3 006 Hellum .....	24
5.2 Græs .....	26
5.2.1 001 Åbybro .....	28
5.2.2 003 Ejstrupholm .....	30
5.2.3 005 Skjern .....	32
5.3 Brugernes erfaringer og anbefalinger ved gyllenedfældning .....	34
5.3.1 Brugernes erfaringer med gyllenedfældning .....	35
6. Litteraturliste .....	39
7. Bilagsliste .....	40

# 1. Sammendrag og konklusioner

I 2002 blev der indsamlet brugererfaringer og udført forsøg med nedfældning af gylle i græs og vinterhvede. På baggrund af resultaterne i 2002 samt tidligere undersøgelser er der udarbejdet følgende anbefalinger:

## 1.1 Generelle anbefalinger

- Nedfældning af gylle i vinterhvede anbefales ikke. Merudbyttet står ikke mål med afgrødeskaderne og omkostninger.
- Det anbefales at nedfælde gylle i græs, men nedfælderrillernes volumen og gyllemængden skal afstemmes, så gyllen ikke løber over. Der blev registreret betydelige forskelle i nedfælderrillernes volumen og "overløbet af gylle" på markerne i undersøgelsen. Jordens hårdhed, trykket på nedfælderens og nedfælderens egenskaber har stor betydning for rillernes volumen.
- Ved kørsel i marken bør dækmonteringen og dæktrykket være optimal i forhold til vognens vægt og antallet af aksler. Det er vigtigt, at dækkene har tilstrækkelig bæreevne ved et tryk på højst 200 kPa (2 bar). Under visse forhold vil det være formålstjenligt at kunne køre med dæktryk ned til under 100 kPa.
- Jorden skal være tjenlig. Det vil sige passende afdrænet for at undgå struktur-skader i marken, men heller ikke så hård, at nedfælderens ikke kan gå i jorden. Udbyttetabet ved en enkelt overkørsel med en gyllevogn er 1 til 2 procent under optimale betingelser.

## 1.2 Markforsøg

I 2002 blev der udført seks forsøg med nedfældning af gylle. Tre i vinterhvede og tre i kløvergræs til slæt. Udbringningen af gylle skete i det tidlige forår.

I kløvergræs, hvor der blev høstet to slæt, blev der både udbragt gylle til 1. og 2. slæt.

### 1.2.1 Vinterhvede

Tabel 1. Udbytte ved nedfældning eller slangeudlægning af gylle til vinterhvede.

Vinterhvede		Udbytte, hkg/ha				Råprotein,	Forholdstal for
Lokalitet		Dronninglund	Vejen	Hellum	Gns.	gns.	udbytte, gns.
Slangeudlagt	Fastliggende kørespor (16 m)	77,4	81,8	31,7	63,6	11,6	100
Nedfældet	Kørsel mellem faste kørespor	77,7	85,7	28,0	63,8	11,4	100
	Fastliggende kørespor (16 m) + kørsel mellem faste kørespor	77,0	82,5	21,1	60,2	-	95

Når gyllen nedfældes, opstår der behov for at køre mellem de faste kørespor, fordi nedfælderens maksimale arbejdsbredde udgør 8 meter. Udbyttet er angivet i hkg pr. hektar med kørespor hver 16. eller 8. meter ("Fastliggende kørespor hver 16. meter", "kørsel mellem faste kørespor hver 16. meter" mens der er spor hver 8. meter, hvor der både er kørt i "fastliggende kørespor + kørsel mellem de faste kørespor"). I gennemsnit af tre forsøg blev der fundet udbyttetab på 5 procent ved nedfældning i forhold til slangeudlægning.

Tabel 2. Reduktion i udbyttet ved anlæg af faste kørespor og/eller ved en enkelt overkørsel mellem de faste kørespor.

Vinterhvede Lokalitet		Udbytte, hkg/ha				Gns.	Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
		Dronninglund	Vejen	Hellum				
Slangeudlagt	Ingen spor	81,5	85,9	33,1	66,8	11,6	100	
	Kørsel mellem faste kørespor	80,0	85,7	32,4	66,0	11,3	99	
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,4	81,8	31,7	63,6	11,6	95	

Fastliggende kørespor, som både bruges til gylleudbringning, gødskning og sprøjtning, reducerer udbyttet med 5 procent. En ekstra kørsel med gyllevogn mellem de faste kørespor reducerede udbyttet med yderligere 1 procent.

I forsøgene i 2002 har der ikke været entydig sammenhæng mellem udbringningsteknik og indholdet af råprotein i tørstoffet.

### 1.2.2 Græs

Som det fremgår af tabel 3 og 4, er der ingen signifikante forskelle i udbytte. Det vil sige, der er ikke fundet betydende skader ved kørsel i afgrøden eller en sikker effekt af nedfældning af gylle i græs i 2002.

Tabel 3. Reduktion i udbyttet som følge af kørespor.

1. slæt græs Lokalitet		Udbytte, AE/ha				Gns.	Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
		Åbybro	Ejstrupholm	Skjern				
Slangeudlagt	Ingen spor	18,6	24,6	13,8	19,0	13,5	100	
	Kørsel i afgrøde	20,2	28,8	16,2	21,7	12,4	114	
2. slæt græs Slangeudlagt	Ingen spor	19,3	30,3	-	24,8	13,0	100	
	Kørsel i afgrøde	21,2	22,0	-	21,6	13,3	91	

Tabel 4. Udbytte ved nedfældning eller slangeudlægning af gylle i græs 2002.

1. slæt græs Lokalitet		Udbytte, AE/ha				Gns.	Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
		Åbybro	Ejstrupholm	Skjern				
Slangeudlagt	Kørsel i afgrøde	20,2	28,8	16,2	21,7	12,4	100	
Nedfældet	Kørsel i afgrøde	20,6	29,0	15,4	21,7	13,7	100	
2. slæt græs Slangeudlagt	Kørsel i afgrøde	21,2	22,0	-	21,6	13,3	100	
	Nedfældet	Kørsel i afgrøde	22,3	30,8	-	26,6	12,4	123

Forsøgene, der blev udført i hvidkløvergræs, indeholder ikke oplysninger om kløverandel eller omfanget af skader. Skaderne på kløvergræsset kan have haft indvirkning på udbyttet. I forsøgene er der en tendens til et lidt højere udbytte, når der nedfældes gylle til 2. slæt i forhold til slangeudlægning. Når der mod forventning ikke er målt mindre udbytte, selvom der blev kørt i afgrøden med gyllevognen, kan det skyldes, at der ikke har været oprivningsskader på planterne i sporene, fordi jorden har været hård som følge af overkørslen. Derimod kan der have været forøgede oprivningsskader på kløverplanterne på den del af arealet, hvor der ikke er kørt.

### **1.2.3 Mekanisk modstand i og udenfor gyllevognsspør**

I vinterhvede er der foretaget penetrometermålinger af jordens hårdhed umiddelbart efter udbringningen af gylle i foråret samt ved målinger inden høst. Disse målinger viste, at jo flere gange et areal overkøres, jo større bliver den mekaniske modstand i pløjelaget. Penetrometermålingerne viste endvidere, at der stort set ikke er forskel på modstanden under pløjesålen. Således har overkørsel af jorden størst indvirkning på den mekaniske modstand i pløjelaget. I 2002 viste målingerne, at kørsel med gyllevogn ikke resulterede i øget mekanisk modstand i dybden. Forsøgsresultaterne fra 2002 tyder på, at der ikke sker varige skader, når jorden er relativ tør ved udbringning af gylle.

## **1.3 Brugernes erfaringer med gyllenedfældning**

- Brugerne nedfælder gylle i græs, fordi de vurderer, at det reducerer tilsmudsning af græsset, reducerer lugtgenerne samt øger udbyttet og udnyttelsen af kvælstoffet.
- De fleste nedfældere placerer gyllen i riller, der i gennemsnit er ca. 3 cm dybe og 1,5 til 2 cm brede ved jordoverfladen. Nedfælderriller af denne størrelse har vist sig at kunne rumme ca. 20 tons gylle pr. ha, uden at gyllen løber over ved en skærafstand på ca. 25 cm.
- Lejerne på skiverne skal holdes i orden, ellers forøges risikoen for slæbning.
- Der er særlig risiko for, at rulleskærene slæber, når der nedfældes gylle i stub efter helsæd eller byg/ærtehelsæd. Ligeledes kan nedfældning i helsæd med udlæg skabe problemer, når jorden er løs.
- En lille diameter på nedfælderskiverne kan give problemer med slæbning.
- Ved nedfældning af gyllemængder i græs på 20 til 25 tons pr. ha på bakket terræn kan gyllen løbe i nedfælderrillerne mod lavere liggende områder. De største problemer, er registreret, når der nedfældes tynd svinegylle. For at undgå at gyllen løber i rillerne, anbefaler enkelte brugere, at der kan køres på skrå af bakkernes hældning, hvor det er muligt.
- Nedfældning i græs påbegyndes hos enkelte brugere i marts og fortsætter mange steder efter 1. og 2. slæt samt enkelte steder efter 3. slæt græs.
- Der kan opstå tilstopning ved rør- og slangeindsnævninger, når gyllen ikke er tilstrækkeligt omrørt samt ved forekomst af fremmedlegemer.
- Der er især risiko for tilstopning af fordeleren ved udbringning af frisk gylle med højt indhold af halm.

### 1.3.1 Ulemper ved nedfældning

- Ved udbringning af gyllemængder på over 30 tons pr. ha er der særlige problemer med tilsmudsning af afgrøden.
- Ved nedfældning af gyllemængder i græs på 20 til 25 tons pr. ha på bakket terræn kan gyllen løbe i nedfælderrillerne mod lavere liggende områder.
- Nedfældning er tidskrævende i forhold til slangeudlægning.
- Rulleskærene overskærer en del planterødder ved nedfældning i græs og vintersæd.
- Der er tendens til mange driftsstop ved nedfældning i græs i forhold til slangeudlægning.
- Der kan være en lille forsinkelse fra første til sidste udløbstud på brede nedfældere. Det er ikke et problem på nedfældere, der lukker for gyllestrømmen ved hjælp af lukkeanordning ved udløbstuden.

### 1.3.2 Nedfælderens evne til at gå i jorden

I undersøgelsen er det blevet vurderet, om den tilførte gylle er placeret i nedfælderrillerne, eller om gyllen "løber over":

- Den målte nedfælderdybde er ofte mindre end den dybde, der opgives af brugerne. Det gælder især i sporene, hvor jorden er trykket sammen af traktor og gyllevogn.
- Ved nedfældning af gylle i græs udgør gyllens overflade normalt mellem 15 og 25 procent af jordoverfladen.
- Øget tryk på nedfælderens kan øge nedfælderdybden væsentligt. I praksis er der målt en forøgelse af dybden fra 2 til 3 cm. Samtidig blev det vurderet, at gyllens dækning af overfladen blev reduceret fra at udgøre 25 procent til kun 15 procent, fordi der bliver bedre plads til gyllen i nedfælderrillerne.
- Føreren af gyllevognen anfører ofte, at et øget tryk på nedfælderens forøger slitage, og derfor afstemmes trykket normalt i forhold til slitage og landmandens krav.

### 1.3.3 Strukturskader og dæktryk

Brugerne fremhæver, at nedfældning i græs og vintersæd kan give anledning til strukturskader, mens nedfældning i sortjord sjældent giver synlige strukturskader. Det anbefales at benytte så lavt et dæktryk som muligt i marken. I praksis benyttes ofte et relativt højt tryk, fordi køretøjet både benyttes til kørsel i mark og på landevej. Enkelte køretøjer har monteret udstyr, der løbende kan regulere dæktrykket. Dette udstyr benyttes sjældent i praksis, fordi det er langsommeligt at benytte. Hvis gyllevogne alene benyttes til udbringning i marken, er der større tilbøjelighed/anledning til at justere lufttrykket.

Ved kørsel i marken er det vigtigt, at dækmonteringen og dæktrykket er optimalt i forhold til vognens vægt og antallet af aksler. Det er derfor vigtigt at tage følgende i betragtning ved indkøb af ny gyllevogn eller montering af nye dæk.

#### 1. Bæreevne

Det er vigtigt, at dækkene har tilstrækkelig bæreevne ved et tryk på højst 200 kPa (2 bar). Det kan derfor være nødvendigt at anvende flere aksler. Akselbelastningen ved kørsel på vej må ikke overstige 10 tons på en enkelt aksel, 18 tons på en bogieaksel og 24 tons ved tre eller flere aksler. En vogn kan ikke CE-mærkes, hvis dækkene er underdimensionerede. Dækkenes bæreevne kan aflæses i diverse dæktabeller.



## *2. Skånsom over for jord*

I marken kan en akselbelastning på 10 tons være for meget. Forskere ved Danmarks JordbrugsForskning anbefaler maksimum 6 tons belastning på en enkelt aksel. Her er det tillige vigtigt, at der kan køres med et lufttryk i dækkene på maksimum 200 kPa. Under visse forhold vil det være formålstjenligt at kunne køre med dæktryk ned til under 100 kPa.

## *3. Skånsom over for planter*

Hvis vognen kan spore med traktoren reduceres skaderne på planterne, da der alligevel ikke gror noget i traktorsporene. Ved kørsel i voksende afgrøder er det tillige vigtigt, at dækkene eller dækmønsteret ikke skærer ned i afgrøden. Her bør der vælges et slidbanemønster, der er skånsom over for afgrøden - "græsbanedæk".

## *4. Lav rullemodstand*

Det er vigtigt, at dækkene "flyder godt oppe" for at undgå unødigt hjulslip på traktoren eller overstørrelse på traktoren. Her gælder det igen, at et lavt dæktryk vil sikre en stor kontaktflade mellem dæk og jord. En stor diameter på dækket er en fordel, fordi den stigningsvinkel, som dækket skal op over, hvis det synker i, er mindre end ved et lille hjul.

## 2. Indledning og baggrund

Som følge af Vandmiljøplan II skal tabet af kvælstof fra husdyrgødning til det omgivende miljø nedsættes væsentligt i forhold til det nuværende. Tabet til omgivelserne sker ved fordampning og udvaskning. Tabet af kvælstof ved fordampning kan blandt andet nedsættes ved ændring af udbringningsteknikkerne, (Høy, 2000).

Ved udbringning af flydende husdyrgødning er det vigtigt, at:

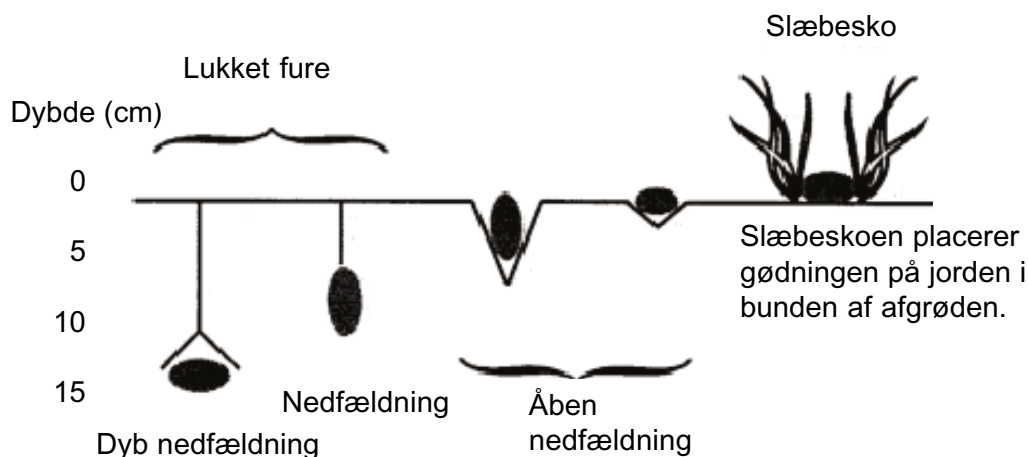
- Udbringningen sker på det rette tidspunkt og med rigtig teknik, så tabet af næringsstoffer til det omgivende miljø minimeres.
- Struktur- og køreskader i marken ved udbringning med meget tungt udstyr begrænses mest muligt.

Fordampningen af kvælstof sker, når gyllen er eksponeret for atmosfæren. Derved vil kvælstof fra gyllen ved fordampning forsøge at mætte den omgivende atmosfære, men dette lader sig ikke gøre, hvis den omgivende atmosfære hele tiden udskiftes. Når gylle bredspredes på ubevoksede arealer, vil der ske en fortsat udskiftning af den omgivende atmosfære, hvorved ammoniakfordampningen vil fortsætte i lang tid. Ved slangeudlægning i voksende afgrøder vil disse have en lægivende effekt, og fordampningen nedsættes væsentligt i forhold til bredspredning. Desuden er gyllens overflade mindre end ved slangeudlægning. Ved nedfældning i sortjord og i voksende afgrøder vil gylle ikke i samme grad blive eksponeret for atmosfæren, hvorved fordampning af kvælstof minimeres. Ligeledes vil en større del af gyllen forblive plantetilgængelig, når den nedfældes i strenge.

Udnyttelseskravene første og andet år blev pr. 1. august 2002 øget til 75 procent for svinegylle og 70 procent for kvæggylle. Desuden indføres pr. 1. august 2003 et forbud mod bredspredning af flydende husdyrgødning, Skov- og Naturstyrelsen.

Ifølge Knudsen (2002) er udnyttelsesprocenterne for kvæggylle i slætgræs udbragt i juni 42 procent ved bredspredning og 48 procent ved slangeudlægning, mens der kan udnyttes 62 procent af gyllen ved nedfældning. Dermed kan udnyttelsen af kvælstof fra gylle øges ved nedfældning.

Høy (2000) undersøgte forskellige fabrikater og typer af gyllenedfældere til både sortjord og i voksende afgrøder. Det blev fundet, at udnyttelsen af gyllens kvælstof ved nedfældning i sortjord er meget god. Ved nedfældning i voksende afgrøder er det vigtigt, at der ikke opstår alvorlige skader på afgrøden for eksempel ved ødelæggelse af rodnettet. På ældre nedfældere var dybden af rillerne minimum 10 cm, mens dybden på nyere nedfældertyper maksimalt er 5 cm (se figur 3).



Figur 1. Oversigt over nedfælderprincipper (Birkmose, 1998).

Ved nedfældning med nyere nedfældertyper vil gyllen være i kontakt med luften, hvorfor der kan ske en fordampning. Rillerne bør have en dybde, der svarer til, at der kan nedfældes 25 tons gylle pr. ha, uden gyllen løber over rillerne. Problemet med skive-skær er, at gyllen på hældende terræn kan løbe i rillerne mod lavere liggende områder. Derved vil der opstå en uens fordeling af gyllen på marken. Ligeledes har tidligere undersøgelser vist, at der er stor forskel på nedfældernes trækraftbehov samt nedtrængningsdybde, (Høy, 2000).

I et review af Birkmose (1998) blev det vist, at kvælstoftabet ved nedfældning af gylle er lavere end ved bredspredning og slangudlægning. Dermed opnås et større udbytte og et højere proteinindhold i afgrøden og/eller en besparelse i handelsgødningforbruget. Meromkostningen til udbringning ved nedfældning var ca. 7 og 5 kr. pr. ton gylle i forhold til henholdsvis bredspredning og slangeudlægning. Den bedste økonomi opnås ved nedfældning i sortjord forud for såning af vårafgrøder. I græs opvejes ekstraudgiften til udbringning af besparelsen i indkøb af handelsgødning, mens der i vintersæd næppe opnås nogen gevinst, (Birkmose, 1998).

På grund af smitterisikoen anbefales det, at der overholdes samme retningslinier ved nedfældning af gylle i græs som ved overfladeudbringning. Selv om smitterisikoen med bakterier og parasitter er betydeligt lavere end ved overfladeudbringning, kan det ikke undgås, at der vil ske en vis tilsmudsning af afgrøden, især ved hævnning og sænkning af nedfælderudstyret, (Birkmose, 1998).

I en undersøgelse fra 1994 (Høy, 1995) blev det undersøgt, hvorledes hjuludrustningen på gyllevognen indvirker på udbyttet ved færdsel i marken. Resultatet var, at der ved kørsel med gyllevogn i eksisterende kørespor i voksende afgrøder (vinterhvede og vinterbyg) med smalle dæk (18.4/34) var et udbyttetab (gennemsnit af begge afgrøder) på 2 hkg pr. ha den 2. maj og 2,1 hkg pr. ha den 27. maj. Ved kørsel med twin-dæk (75 cm brede) 2. maj var udbyttetabet 1,2 hkg pr. ha, mens udbyttetabet ved ud-kørsel 27. maj var 5,5 hkg pr. ha (se tabel 5).

Tabel 5. Hjuludrustningens betydning for udbyttet, (Høy, 1995).

Behandling	Dato	Udbytte, hkg pr. ha
Ingen kørsel	-	35,3
12 t vogn, twindæk	2. maj	34,1
12 t vogn, twindæk	27. maj	29,8
10 t vogn, 18,4/34	2. maj	33,3
10 t vogn, 18,4/34	27. maj	33,2

Ved kørsel med to forskellige størrelser gyllevogne på to forskellige tidspunkter blev det fundet, at der udover et udbyttetab på 2,2 hkg pr. ha ved etablering af kørespor ikke yderligere sker nævneværdigt udbyttetab ved kørsel med de to vogne den 26. april. Kørsel i afgrøden med 20 tons vogn den 26. april gav ikke anledning til udbyttetab. Ved kørsel den 17. maj skete der ikke yderligere udbyttetab ved kørsel med 8/15 tons vogn i forhold til kørsel den 26. april. Derimod skete der udbyttetab på 1,7 hkg pr. ha ved kørsel med 20 tons gyllevogn den 17. maj udover tabet ved etablering af kørespor (se tabel 6).

Tabel 6. Vognstørrelse og udbringningstidspunkt. Indvirkning på udbyttet, (Høy, 1995).

Behandling	Dato	Udbytte, hkg pr. ha
Ingen kørsel	-	46,1
Sprøjtespor	-	43,9
Sprøjtespor + 8/15 t vogn	26. april	43,9
Sprøjtespor + 20 t vogn	26. april	43,5
Ingen sprøjtespor + 20 t vogn	26. april	46,0
Sprøjtespor + 8/15 t vogn	17. maj	44,0
Sprøjtespor + 20 t vogn	17. maj	42,2

Ligeledes blev udbyttetabet ved kørsel i kørespor med gyllevogne påmonteret twindæk (700x37), traktordæk (18.4/38) samt bogie (14.5/20) sammenlignet. Her blev der dog ikke fundet signifikante udbyttetab.

I en undersøgelse fra Australien (Walsh, 2002) blev det undersøgt, hvordan fem traktorer og en mejetærsker ved overkørsel påvirker pakning af en lagdelt sandjord ved markkapacitet. Der indgik både traktorer med tvillingehjul og traktorer med bælder. Planterødders afsøgning af jorden hæmmes kraftigt ved svær pakning (mekanisk modstand over 2 MPa i jorden) og standser helt afsøgningen af jorden ved en mekanisk modstand over 3 MPa. I undersøgelsen blev det vist, at alle maskinerne forårsager en pakning i dybden, der standser væksten af planterødder. Om traktoren var udstyret med dæk eller bælder gjorde ingen forskel på pakningen.

### 3. Formål

Målene med undersøgelsen har været, at:

- Sammenligne nedfældning af gylle med slangeudlægning i græs og vinterhvede.
- Kvantificere struktur- og køreskader ved nedfældning af gylle i græs og vinterhvede.
- Indsamle brugernes erfaringer med gyllenedfældning i græs og vinterhvede.
- Udarbejde anbefalinger om nedfældning af gylle i græs og vinterhvede.

## 4. Maskiner og metoder

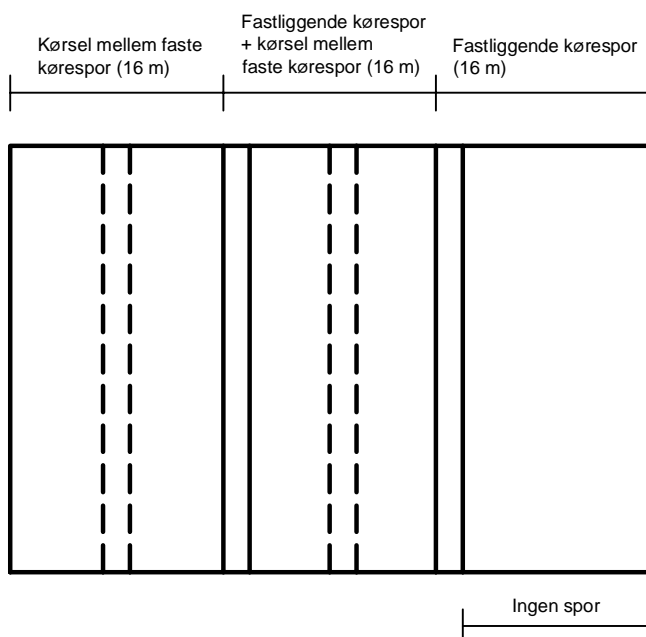
Brugernes erfaringer med gyllenedfældning i græs og vinterhvede er indsamlet ved interviews. Ligeledes er resultatet af gyllenedfældningen vurderet på de enkelte bedrifter i undersøgelsen.

Struktur- og køreskader ved udbringning af flydende husdyrgødning er undersøgt ved markforsøg, hvor nedfældning kontra slangeudlægning af gylle er prøvet i græs og vinterhvede.

Markforsøgene er rækkeforsøg med to faktorer og fire gentagelser. Forsøgene er udført efter forsøgsdesignet i bilag 1.

Den ene faktor beskriver, hvilken udbringningsmetode (udlagt eller nedfældet) der er benyttet, mens den anden faktor beskriver, om der er kørt i parcellen (fastliggende kørespor, kørsel mellem faste kørespor eller ingen spor). Fastliggende kørespor er karakteriseret ved, at de anvendes til alle behandlinger i marken (sprøjtning og gødskning). I forsøgene med græs indgår ikke fastliggende kørespor, fordi de normalt kun benyttes i korn.

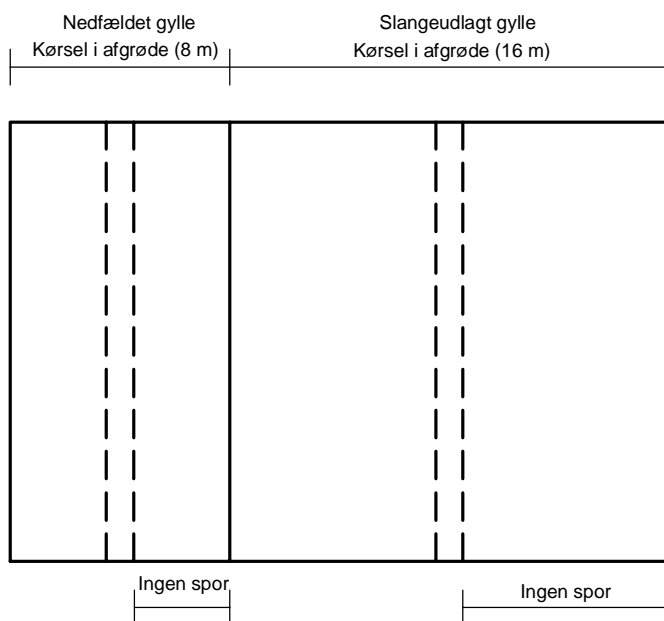
I vinterhvede er det forudsat, at der anlægges fastliggende kørespor hver 16. meter og nedfælderer er 8 meter bred. Det forudsættes, at der i parcellerne med græs køres med en 8 meter nedfælder hver 8. meter samt slangeudlægning hver 16. meter. I vinterhvede skete udbringningen af gylle ved slangeudlægning eller nedfældning udført i henhold til nedenstående skitse.



Figur 2. Skitse af kørslen med gyllevogn i forsøgene med vinterhvede. De dobbelte linier (fuldt optrukne eller stiplede) markerer sporene efter gyllevognen. Når gyllen nedfældes, opstår der behov for at køre mellem de faste kørespor, fordi nedfælderens maksimale arbejdsbredde kun er 8 meter, og afstanden mellem de fastliggende kørespor er 16 meter.

Udbytte i de enkelte parceller sammenlignes med udbyttet i parcellen, hvor der er udbragt gylle med slæbeslanger uden gyllevognsspor. Forholdstallet for udbyttet i denne parcel sættes til 100, da afgrøden i denne parcel påføres den mindste skade.

Der er gennemført markforsøg på seks forskellige bedrifter. Tre forsøg i græs og tre forsøg i vinterhvede. I græs er der høstet 1. og 2. slæt. Forsøgene i græs er udført i henhold til skitsen nedenfor.



Figur 3. Skitse af kørslen med gyllevogn i græs. De dobbelte (stiplede) linier markerer sporene efter gyllevognen. Når gyllen nedfældes i græs, er den maksimale arbejdsbredde 8 meter, mens der er regnet med en arbejdsbredde på 16 meter ved slangeudlægning.

Køreskader og jordstrukturen er vurderet ved hjælp af penetrometermålinger umiddelbart efter nedfældningen i foråret og ved høst. Penetrometermålingen er et mål for modstanden i jorden i forskellige dybder. Der stikkes et spyd i jorden, hvorved en computer elektronisk lagrer modstanden i forskellige dybder. Den mekaniske modstand kan efterfølgende illustreres grafisk.

Penetrometermålingerne i vinterhvede er foretaget til 80 cm's dybde i de <sup>1)</sup> fastliggende kørespor, hvor der er kørt med gyllevognen, <sup>2)</sup> hvor der kun har været en overkørsel med gyllevognen mellem de faste kørespor samt <sup>3)</sup> hvor der ikke er kørt i afgrøden. I græs er der kun foretaget måling på én lokalitet i foråret, da det på de øvrige lokaliteter og på andre tidspunkter ikke var muligt at presse penetrometeret i jorden.

Køreskaderne er vurderet på baggrund af høstudbyttet i den enkelte parcel.

Tabel 7. Maskinoplysninger, udbytteforsøg.

Maskinoplysninger	Vinterhvede			Græs		
	003 Dronninglund	004 Vejen	006 Hellum	001 Åbybro	003 Ejstrupholm	005 Skjern
JB-nr	7	3	4	1	3	4
Vandindhold i jord ved høst, pct.	19,3	14,6	13,3	15,2	-	16,5
Gyllevognsfabrikat	Samson	TerraGator	Kaweco	Samson	Samson	Vredo
Totalvægt, tons (traktor + vogn)	38	38	32	32	40	45
Tankkapacitet, tons	20	16	16	15	20	25
Dækmontering (gyllevogn)	650/65/30.5	1050/50R32	850/50x90	650/65/30.5	750/65/30.5	1050/50R32
Dæktryk, bar (gyllevogn)	1,5	3,0	5,0	1,8	2,3	2,3
Maks. sporvidde, m (gyllevogn)	2,9	3,2	3,0	2,8	2,9	4,2
Nedfælderfabrikat	UM	JL 310	Kaweco	Samson/ Vredo	Kimadan	Vredo
Nedfælderprincip	En skive, stor slæbesko, udløbstud	En skive, stor slæbesko, udløbstud	En skive, stor slæbesko, udløbstud	To skiver, lille slæbesko, udløbstud	En skive, udløbstud	To skiver, lille slæbesko, udløbstud
Nedfælderbredde, m	6,5	8,0	7,2	6,0	6,3	8,8
Skærafstand, cm	25	20	18	25	25	20
Rulleskærsdiameter, mm	520	350	250	403	300	405
Traktorfabrikat	John Deere 8300	TerraGator 3104 4WD	Valtra 8950	John Deere 7810MX	Case IH 270VT	Vredo 3926
Dækmontering (traktor)	540/75R34 650/85R38	1050/50R32	650/65R38 540/65R28	600/65R28 710/70R38	650/85R38	1050/50R32
Dæktryk, bar (traktor)	1,8	3,0	1,5	1,5	1,4	1,5
Antal aksler i alt (traktor + vogn)	4	2	4	4	4	3



## 5. Resultater og diskussion

Udbytteforsøgene er udført på seks bedrifter. Heraf er der udført tre forsøg i vinterhvede og tre forsøg i græs. Der er høstet 1. og 2. slæt i to af forsøgene med græs, mens kun 1. slæt er høstet i det tredje forsøg.

### 5.1 Vinterhvede

Tabel 8. Kerneudbyttet i hkg pr. ha uden etablering af kørespor (ingen spor), med spor hver 16. meter, som kun er blevet benyttet til en enkelt overkørsel med gyllevogn (kørsel mellem faste kørespor) eller med anlæg af faste kørespor hver 16. meter, som både benyttes til sprøjtning og gødskning inklusive gyllevogn (fastliggende kørespor).

Vinterhvede		Udbytte, hkg/ha				Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
Lokalitet		Dronninglund	Vejen	Hellum	Gns.		
Slangeudlagt	Ingen spor	81,5	85,9	33,1	66,8	11,6	100
	Kørsel mellem faste kørespor	80,0	85,7	32,4	66,0	11,3	99
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,4	81,8	31,7	63,6	11,6	95

Det ses af tabel 8, at kørsel i afgrøden med slæbeslangevogn i gennemsnit har reduceret udbyttet med 1 procent i forhold til, at der ikke køres i afgrøden. Etablering af fastliggende kørespor hver 16. meter, som benyttes til kørsel med slæbeslangevogn og sprøjtning, har gennemsnitligt reduceret udbyttet med 5 procent.

Høy (1995) fandt en udbyttenedgang (gennemsnit af vinterbyg og vinterhvede) som følge af køreskader på 3-16 procent ved udbringning af gylle i foråret, uanset om gyllevognen var monteret med smalle eller brede dæk. I et forsøg med to forskellige størrelser gyllevogne og udbringning på to forskellige tidspunkter er det fundet, at etablering af sprøjtespor i vinterhvede har reduceret udbyttet med 5 procent.

Tabel 9. Udbytte og proteinindhold ved nedfældning eller slangeudlægning af gylle. Slangeudlægning ved kørsel i fastliggende kørespor er sat til forholdstal 100.

Vinterhvede		Udbytte, hkg/ha				Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
Lokalitet		Dronninglund	Vejen	Hellum	Gns.		
Slangeudlagt	Fastliggende kørespor (16 m)	77,4	81,8	31,7	63,6	11,6	100
	Nedfældet						
	Kørsel mellem faste kørespor	77,7	85,7	28,0	63,8	11,4	100
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,0	82,5	21,1	60,2	-	95
	+ kørsel mellem faste kørespor						

I forsøgsparcerne med nedfældning af gylle til vinterhvede har der været stor variation i udbytterne mellem de enkelte forsøgslokaliteter. Når der nedfældes gylle, bliver der både kørt i de fastliggende kørespor og mellem de faste kørespor, fordi gylle- nedfælderens har en begrænset arbejdsbredde. Derved reduceres udbyttet gennemsnitligt med 5 procent i forhold til, at gyllen udbringes ved slangeudlægning i fastliggende kørespor.

Nedfældning øgede ikke indholdet af råprotein i tørstoffet i 2002.

15 landsforsøg i vinterhvede, der blev gennemført i perioden 1999 til 2001, viste, at udbyttet stort set var det samme ved nedfældning som ved slangeudlægning. Samtidig blev det fundet, at nedfældning øgede proteinprocenten med gennemsnitligt 0,2 til 0,7 procentenheder i forhold til slangeudlægning. Endelig viste forsøgene, at værditallet øges med fem til ti enheder ved nedfældning i forhold til slangeudlægning, (Pedersen, 2001).

#### *Udbytte og penetrometermåling i enkeltforsøg, vinterhvede*

Den mekaniske modstand i jorden er målt med en række penetrometermålinger i de enkelte forsøg. Penetrometermålingerne blev foretaget i de fastliggende kørespor, i sporet efter gyllevognen mellem de faste kørespor, og hvor der ikke blev kørt med gyllevognen.

Ved kørsel i marken vil der altid ske en vis pakning af jorden, uanset hvor tungt køretøjet er. For at afhjælpe pakningen er det nødvendigt, at jorden brydes ved forskydning såsom pløjning. Risikoen for svære strukturskader stiger med lerindholdet. Ligeledes stiger risikoen med stigende vandindhold. Trykpåvirkningen ved overkørsel af et areal vil altid være størst øverst i jordoverfladen. En pløjesål vil yderligere koncentrere trykpåvirkningen i den øverste jord, mens trykpåvirkningen under pløjesålen vil blive spredt i jorden. Trykpåvirkningen øverst i jorden mindskes, når dækbredden øges, mens trykpåvirkningen i dybden forbliver uændret, (Jensen og Jensen, 1999).

### **5.1.1 003 Dronninglund**

Tabel 10. Grundoplysninger for Dronninglund.

Jordtype	Totalvægt, tons	Dæktryk, bar (gyllevogn)	Skærafstand, cm	Nedfælderfabrikat
7	38	1,5	25	UM

Forsøget blev udført med en UM nedfælder monteret på en Samson gyllevogn. Nedfælderens bestod af en vandret fordeler, samt en skive efterfulgt af stor slæbesko og udløbstud. Skiverne var monterede som dobbelte skivesæt.



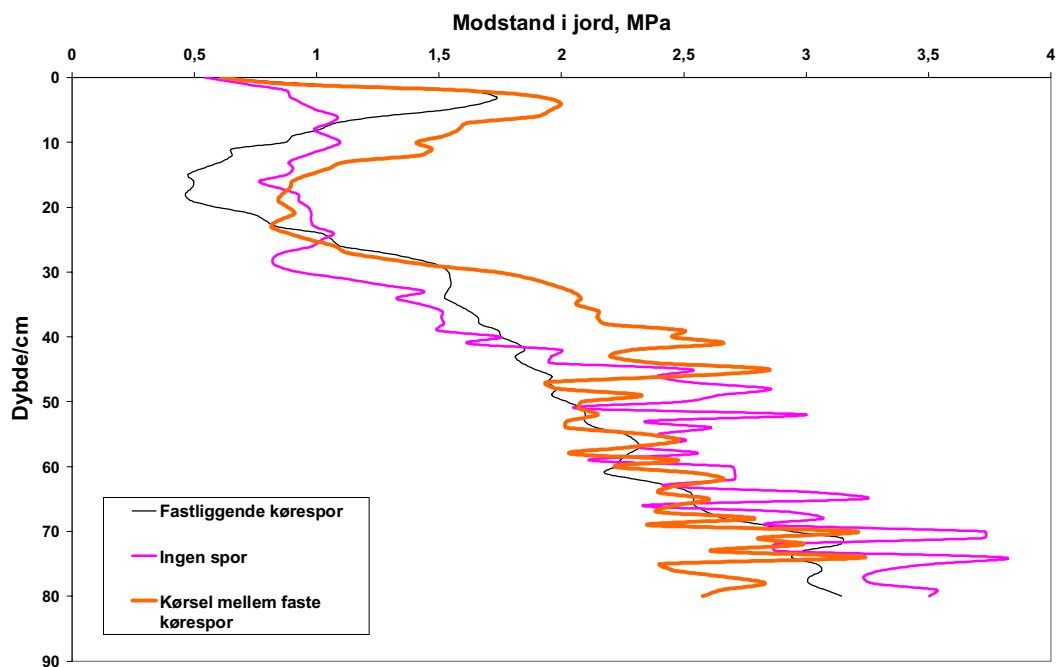
Figur 4. UM nedfælder.



Figur 5. UM nedfælder i hvede.

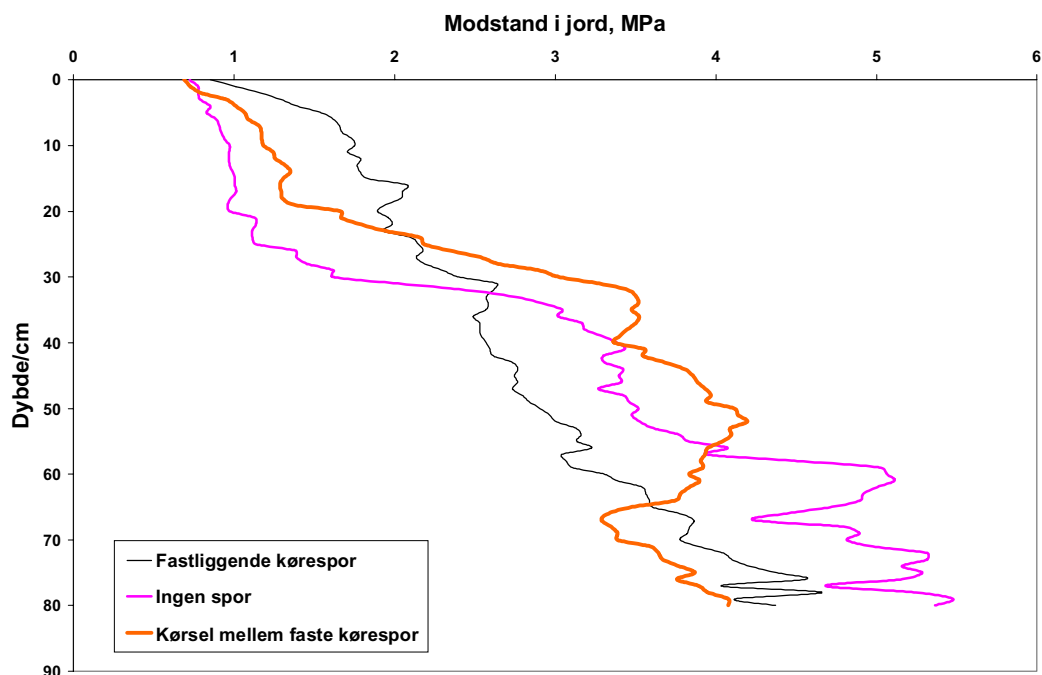


Figur 6. UM rulleskær, slæbesko og udløbstud.



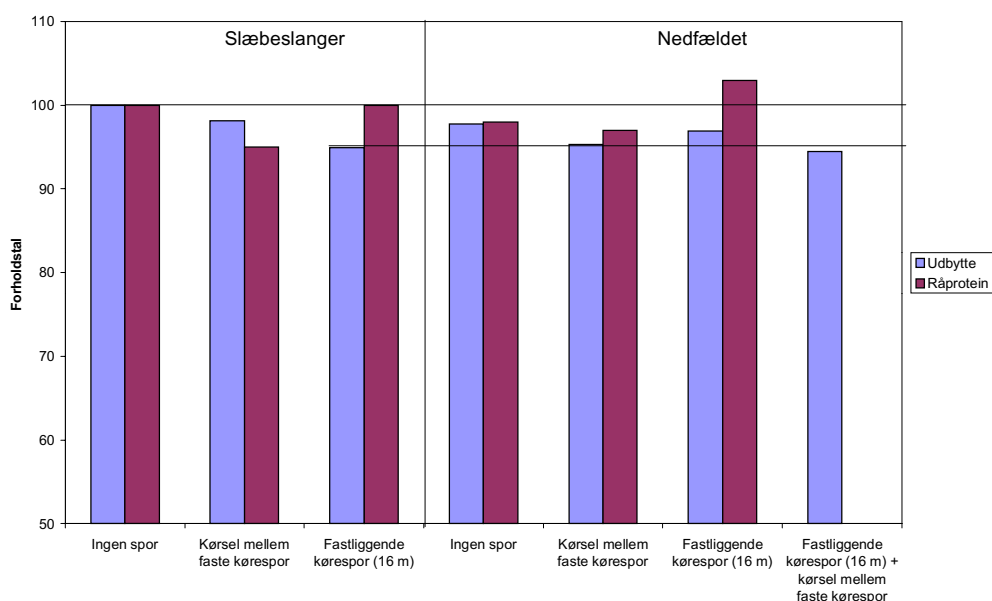
Figur 7. Penetromettermålinger i vinterhvede på JB 7 foretaget den 17. april ved et vandindhold på 17,7 procent i 0 til 25 cm og 16,5 procent i 25 til 50 cm's dybde. Kørsel med 38 tons totalvægt på fire aksler.

Der var stor forskel på penetrometermålingerne i foråret og ved høst. I foråret ses en høj mekanisk modstand i den øverste del af jorden som følge af kørslen med gyllevognen. I de øverste jordlag var den mekaniske modstand markant lavere, hvor der ikke blev kørt i parcellen, end hvor der blev kørt. Under pløjesålen var der ikke forskel på modstanden i jorden mellem de tre parceller.



Figur 8. Penetrometermålinger i vinterhvede på JB 7 foretaget den 6. august ved et vandindhold på 19,3. Kørsel med 38 tons totalvægt på fire aksler.

Modstanden i jorden under pløjesålen var markant højere ved målingerne lige før høst end ved forårsmålingerne, især hvor der ikke er kørt i parcellen.



Figur 9. Forholdstal for udbytte i vinterhvede samt indhold af råprotein i tørstoffet ved slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte parceller i Dronninglund.

### *Slangeudlægning*

En enkelt overkørsel af afgrøden mellem de faste kørespor gav et udbyttetab på 2 procent, mens kørsel i fastliggende kørespor hver 16. meter reducerede udbyttet med 5 procent i forhold til udbyttet uden spor.

### *Nedfældning*

Normalt etableres fastliggende kørespor for eksempel hver 16. meter. Når der køres med en otte meters nedfælder, er det derfor nødvendigt at køre i afgrøden mellem de fastliggende kørespor. Det samlede udbyttetab var 1 procent i forhold til slæbeslangeudlægning i fastliggende kørespor.

Indholdet af råprotein i tørstoffet var lidt højere, hvor der blev nedfældet, end hvor gyllen blev udlagt med slanger.

## **5.1.2 004 Vejen**

Tabel 11. Grundoplysninger for Vejen.

Jordtype	Totalvægt, tons	Dæktryk, bar (gyllevogn)	Skærafstand, cm	Nedfælderfabrikat
3	38	3,0	20	JL 310

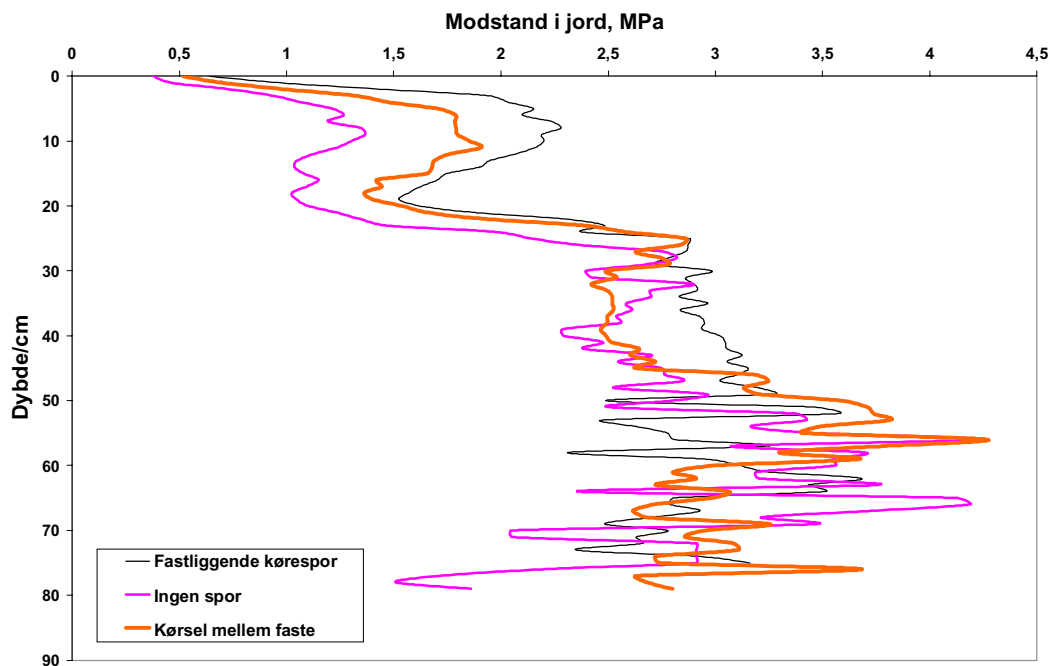
JL nedfælderens var monteret på en TerraGator 3104. På nedfælderens var der monteret en vandret fordeler. Selve nedfælderens bestod af en skive og udløbstud.



Figur 10. TerraGator med JL 310 nedfælder.



Figur 11. JL 310 nedfælder, som danner V-formet render i jorden.

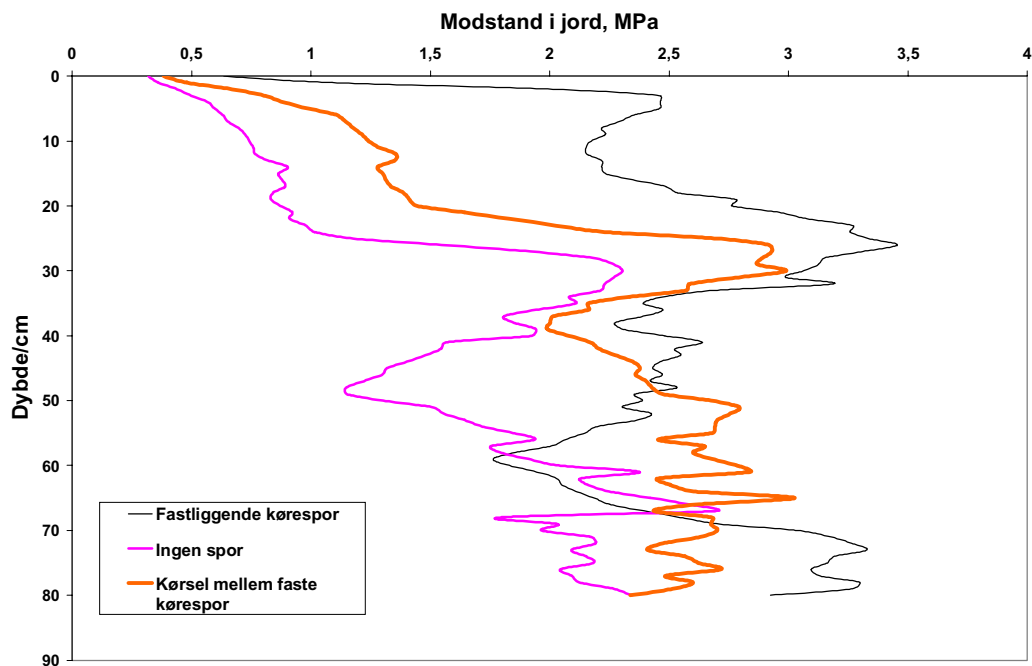


Figur 12. Penetrometermålinger i vinterhvede på JB 3 foretaget den 19. april ved et vandindhold på 11,4 procent i 0 til 25 cm og 11,4 procent i 25 til 50 cm's dybde. Kørsel med 38 tons totalvægt på to aksler.

Selvom der var stor akselbelastning og højt dæktryk, er der ikke forskelle i den mekaniske modstand under pløjedybden. JL-nedfælderen var monteret på en TerraGator 3104 4WD, der benytter "dogwalk" på to aksler ved kørsel i marken. Pløjesålen er kendes tydeligt i 20 til 30 cm's dybde.



Figur 13. TerraGator i „Dog Walk“, så hjulene ikke kører i samme spor.



Figur 14. Penetrometermålinger i vinterhvede på JB 3 foretaget den 26. juli ved et vandindhold på 14,6 procent. Kørsel med 38 tons totalvægt på to aksler.

Forskellen i den mekaniske modstand i de øverste centimeter af jorden mellem fastliggende kørespor, og hvor der har været en enkelt overkørsel mellem de faste kørespor, kan skyldes belastning af jorden i forbindelse med sprøjtninger. Modstanden i pløjesålen ligger på samme niveau som ved forårsmålingerne.



Figur 15. Forholdstal for udbytte i vinterhvede samt indhold af råprotein i tørstoffet ved slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte parceller i Vejen.

### *Slangeudlægning*

Udbyttet blev ikke reduceret ved en enkelt overkørsel i afgrøden, mens etablering af fastliggende kørespor hver 16. meter har reduceret udbyttet med 5 procent.

### *Nedfældning*

Når der blev nedfældet gylle ved kørsel i såvel de fastliggende kørespor samt i afgrøden mellem faste kørespor, er der tendens til et lille merudbytte (1 procent) i forhold til slangeudlægning.

Ved nedfældning er indholdet af råprotein i tørstoffet øget i forhold til slangeudlægning af gylle.

### **5.1.3 006 Hllum**

Tabel 12. Grundoplysninger for Hllum.

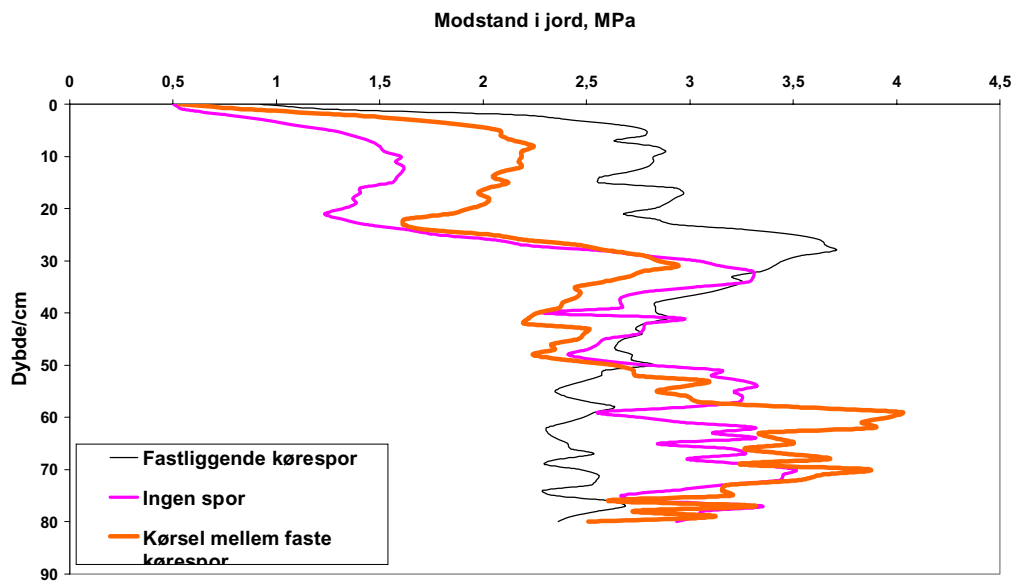
Jordtype	Totalvægt, tons	Dæktryk, bar (gyllevogn)	Skærafstand, cm	Nedfælderfabrikat
4	32	5	18	Kaweco

Kaweco nedfælderens var monteret på en Kaweco gyllevogn. Fordeleren var en vandret type. Nedfælderens bestod af en skive, stor slæbesko samt udløbstud.



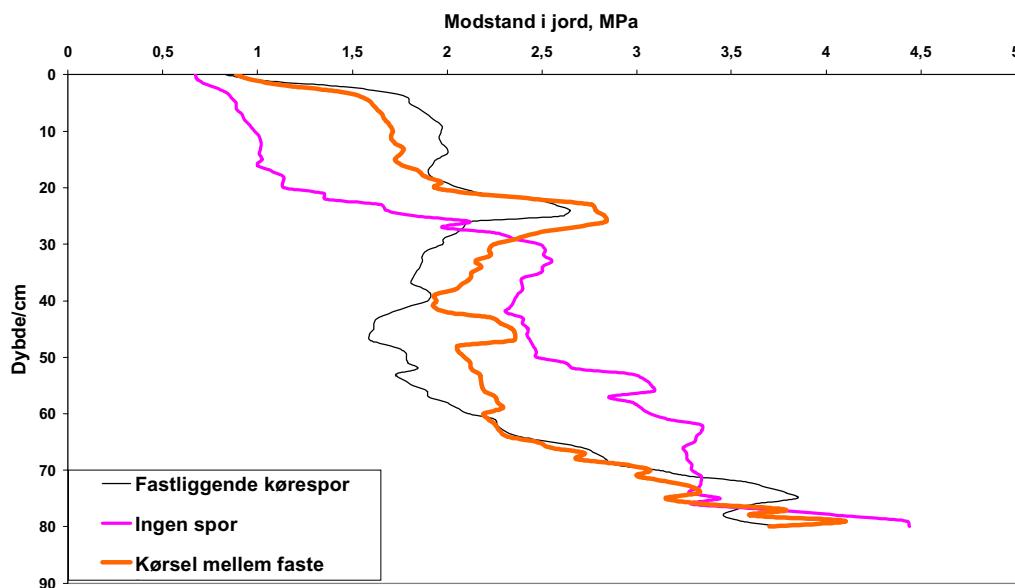
Figur 16. Kaweco nedfælder med 18 cm skærafstand.





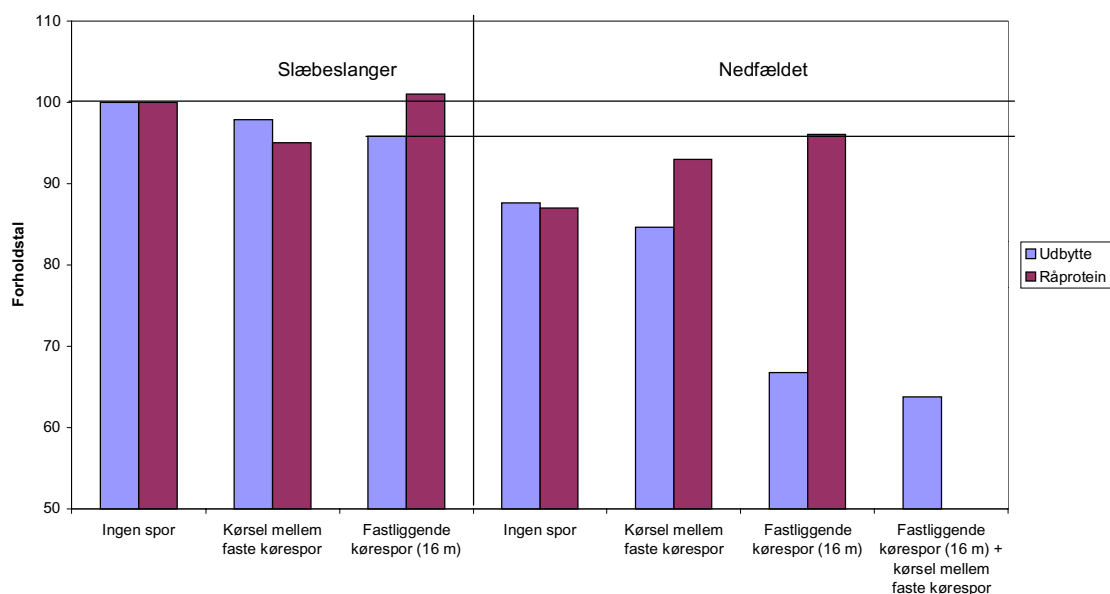
Figur 17. Penetrometermålinger i vinterhvede på JB 4 foretaget den 9. april ved et vandindhold på 12,2 procent i 0 til 25 cm og 12,3 procent i 25 til 50 cm's dybde. Kørsel med 32 tons totalvægt på fire aksler.

I pløjesålen ses kraftigt stigende modstand. Under pløjesålen blev der ikke registreret forskelle i den mekaniske modstand.



Figur 18. Penetrometermålinger i vinterhvede på JB 4 foretaget den 8. juni ved et vandindhold på 13,3 procent. Kørsel med 32 tons totalvægt på fire aksler.

I pløjelaget er den mekaniske modstand størst, hvor der er kørt en eller flere gange i løbet af vækstsæsonen. Under pløjesålen er den største mekaniske modstand registreret, hvor der ikke er kørt i parcellen.



Figur 19. Forholdstal for udbytte af vinterhvede samt indhold af råprotein i tørstoffet ved slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte parceller i Hellum.

### Slangeudlægning

Udlægning af gylle ved en overkørsel i afgrøden mellem de faste kørespor reducerede udbyttet med ca. 2 procent, mens etablering og kørsel i fastliggende kørespor hver 16. meter reducerede udbyttet med ca. 4 procent

### Nedfældning

Nedfældning af gylle gav anledning til væsentlig lavere udbytte end slangeudlægning. Således er udbyttet reduceret med 33 procent ved nedfældning.

I alle parcellerne med nedfældning var der lavere indhold af råprotein i tørstoffet i forhold til slangeudlægning.

## 5.2 Græs

I forsøgene med græs er der udbragt gylle til 1. og 2. slæt græs.

Tabel 13. Udbytte i græs med og uden kørsel i afgrøden. Slangeudlægning uden kørsel i afgrøden er sat til forholdstal 100.

1. slæt græs		Udbytte, AE/ha				Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
Lokalitet		Åbybro	Ejstrupholm	Skjern	Gns.		
Slangeudlagt	Ingen spor	18,6	24,6	13,8	19,0	13,5	100
	Kørsel i afgrøde	20,2	28,8	16,2	21,7	12,4	114
2. slæt græs							
Slangeudlagt	Ingen spor	19,3	30,3	-	24,8	13,0	100
	Kørsel i afgrøde	21,2	22,0	-	21,6	13,3	91

Kørsel i afgrøden ved slangeudlægning foregår hver 16. meter, mens nedfældning foregår hver 8. meter.

Som det fremgår af tabel 13 og 14 er der ingen signifikante forskelle i udbytterne. Det vil sige, der er ikke fundet betydelige skader ved kørsel i afgrøden eller en sikker effekt af nedfældning af gylle i græs i 2002.

Tabel 14. Effekt af nedfældning på udbyttet i forhold til slangeudlagt gylle. Slangeudlægning ved kørsel i afgrøden sættes til forholdstal 100.

1. slæt græs		Udbytte, AE/ha				Råprotein, gns.	Forholdstal for udbytte, gns.
Lokalitet		Åbybro	Ejstrupholm	Skjern	Gns.		
Slangeudlagt	Kørsel i afgrøde	20,2	28,8	16,2	21,7	12,4	100
Nedfældet	Kørsel i afgrøde	20,6	29,0	15,4	21,7	13,7	100
2. slæt græs							
Slangeudlagt	Kørsel i afgrøde	21,2	22,0	-	21,6	13,3	100
Nedfældet	Kørsel i afgrøde	22,3	30,8	-	26,6	12,4	123

Forsøgene, der er udført i hvidkløvergræs, indeholder ikke oplysninger om kløverandel eller omfanget af skader. Skaderne på kløvergræsset kan have haft indvirkning på udbyttet. I forsøgene er der en tendens til et lidt højere udbytte, når der nedfældes gylle til 2. slæt i forhold til slangeudlægning. Når der mod forventning ikke er målt mindre udbytte, selvom der er kørt i afgrøden med gyllevognen, kan det skyldes, at der ikke har været oprivningsskader på planterne i sporene, fordi jorden har været hård som følge af overkørslen. Derimod kan der have været forøgede oprivningsskader på kløverplanterne på den del af arealet, hvor der ikke er kørt.

Ifølge Birkmose (1998) er der i 1993 til 1995 gennemført en række forsøg med nedfældning af kvæggylle i græs efter 1. slæt med lille, mellem eller stor genvækst. Gennemsnitligt er der ikke opnået et merudbytte ved nedfældning i forhold til slangeudlægning. Derimod er der opnået et signifikant højere proteinindhold i afgrøden ved nedfældning i forhold til slangeudlægning af gylle. I parcellen med stor genvækst medførte den mekaniske påvirkning af afgrøden, at udbyttet blev mindre ved nedfældning end ved slangeudlægning af gylle.

Nedfældning af kvæggylle til slætgræs efter 1. slæt gav et merudbytte og en større kvælstofoptagelse, end der blev fundet efter slangeudlægning eller bredspredning i forsøg fra 1991 og 1993, (Birkmose, 1998). Samlet konkluderes det, at der i slætgræs er opnået et merudbytte på 20 til 30 procent ved nedfældning i forhold til bredspredning og slangeudlægning. Dette skal ses i lyset af, at der ved nedfældning sker en afgrødeskade ved overskæring af rødderne, hvilket dog mere end opvejes af den lavere ammoniakfordampning og en mindre tilsmudsning af afgrøden, (Birkmose, 1998).

#### *Penetrometermålinger og udbytter i enkeltforsøg, græs*

Der er foretaget en enkelt penetrometermåling i græs efter anlæg af forsøget ved Skjern. Der er ikke foretaget andre målinger af den mekaniske modstand i græs, fordi jorden var for hård. Penetrometermålingen er foretaget til ca. 50 cm's dybde.

### 5.2.1 001 Åbybro

Tabel 15. Grundoplysninger for Åbybro.

Jordtype	Totalvægt, tons	Dæktryk, bar (gyllevogn)	Skærafstand, cm	Nedfælderfabrikat
1	32	1,8	25	Samson TD

Vredo nedfældereren havde en vandret fordeler og var monteret på en Samson gyllevogn. Nedfældereren bestod af dobbelte skiveskær, lille slæbesko og udløbstud.



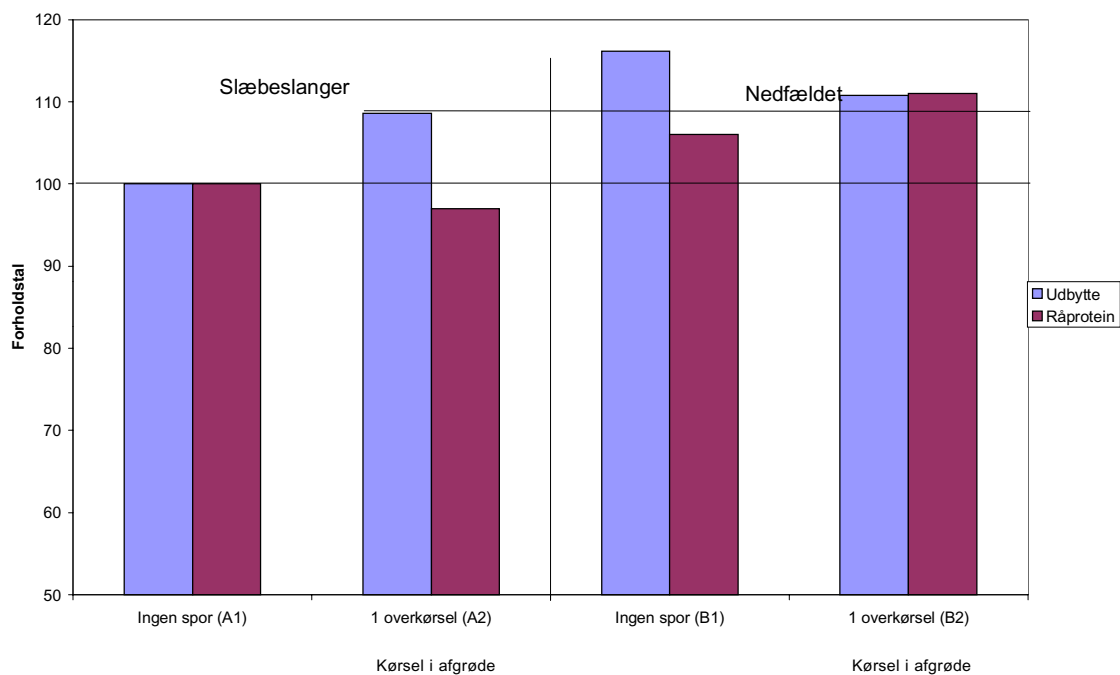
Figur 20 Samson dobbeltskærsnedfælder.



Figur 21. Samson nedfælder.



Figur 22. Samson TD nedfælder.

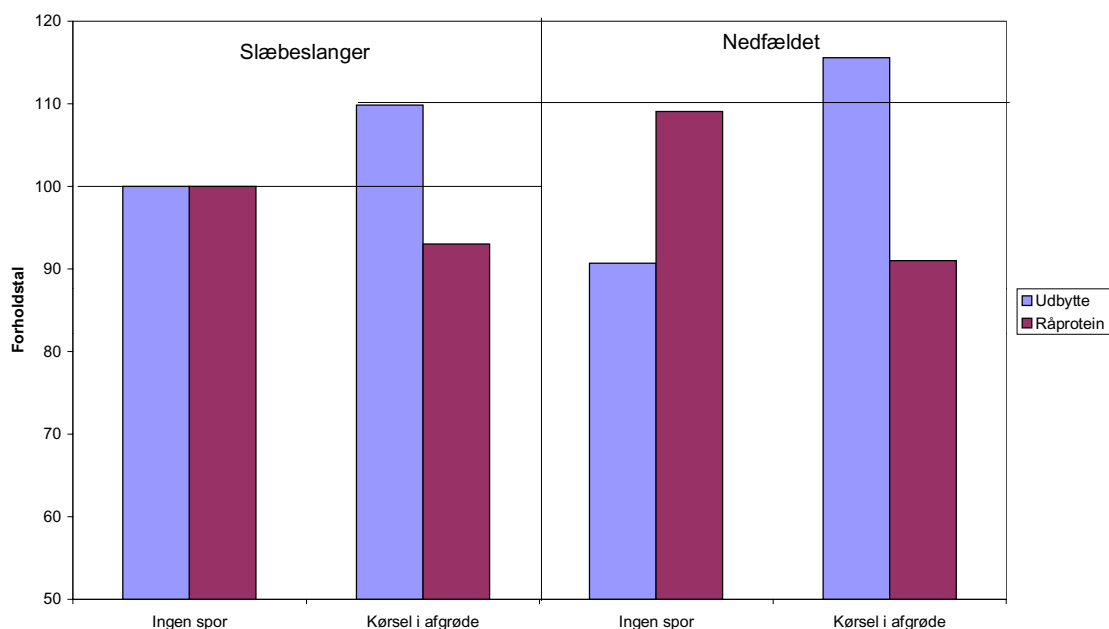


Figur 23. Forholdstal for udbytte af 1. slæt græs samt indholdet af råprotein i tørstoffet i Åbybro.

#### Åbybro, 1. slæt

Kørsel i græsmarken ved udlægning af gylle med slæbeslanger gav et merudbytte på 8 procent i forhold til udlægning uden kørsel i afgrøden.

Nedfældning gav en markant stigning i indholdet af råprotein i tørstoffet.



Figur 24. Forholdstal for udbytte af 2. slæt græs samt indhold af råprotein i tørstoffet i Åbybro. Slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte forsøg.

#### Åbybro, 2. slæt

Udbyttet var højest, hvor der blev kørt i afgrøden.

## 5.2.2 003 Ejstrupholm

Tabel 16. Grundoplysninger for Ejstrupholm

Jordtype	Totalvægt, tons	Dæktryk, bar (gyllevogn)	Skærafstand, cm	Nedfælderfabrikat
3	40	2,3	25	Kimadan

I forsøget blev der anvendt en Kimadan nedfælder monteret på en Samson gyllevogn. På nedfælderens blev der benyttet en vandret fordeler. Nedfælderens bestod af en skive og udløbstud.



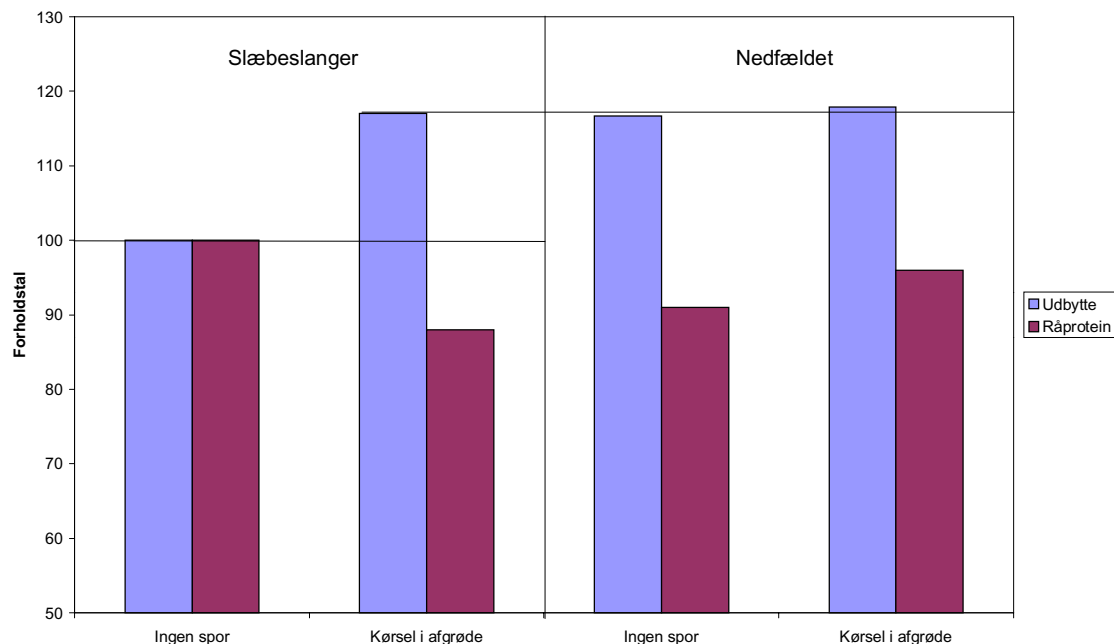
Figur 25. Nedfældning af gylle med Kimadan nedfælder.



Figur 26. Kimadan nedfælder.



Figur 27. Kimadan nedfælder.

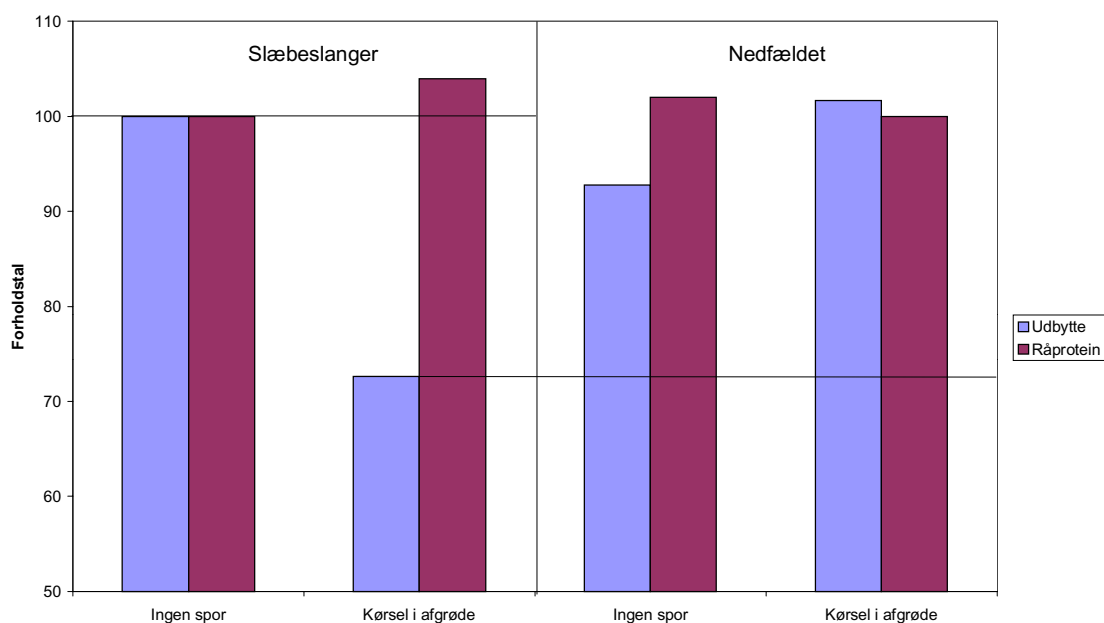


Figur 28. Forholdstal for udbytte af 1. slæt græs samt indhold af råprotein i tørstoffet i Ejstrupholm. Slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte forsøg.

#### Ejstrupholm, 1. slæt

Der er tendens til en svag forøgelse af udbyttet ved nedfældning i forhold til slangeudlægning.

Der er et fald i råproteinindholdet, hvor der ikke køres i afgrøden.



Figur 29. Forholdstal for udbytte af 2. slæt græs samt indhold af råprotein i tørstoffet i Ejstrupholm. Slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte forsøg.

#### Ejstrupholm, 2. slæt

Kørsel i afgrøden med slæbeslanger gav et udbyttetab i 2. slæt. Nedfældning i græsmarken gav et væsentligt merudbytte i forhold til slangeudlægning.

### 5.2.3 005 Skjern

Tabel 17. Grundoplysninger for Skjern.

Jordtype	Totalvægt, tons	Dæktryk, bar (gyllevogn)	Skærafstand, cm	Nedfælderfabrikat
4	45	2,3	20	Vredo

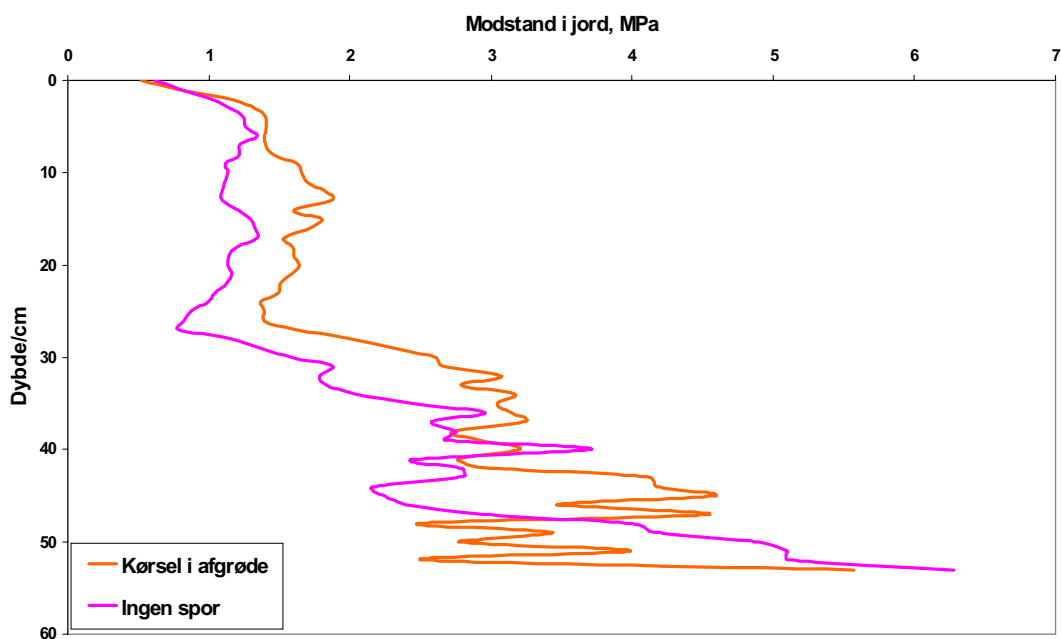
Nedfælder var monteret på en selvkørende Vredo gyllevogn med vandret fordeler. Selve nedfælderens bestod af dobbelte skiveskær, en lille slæbesko og udløbstud.



Figur 30. Vredo dobbelt-skær.



Figur 31. Vredo dobbelt-skær.



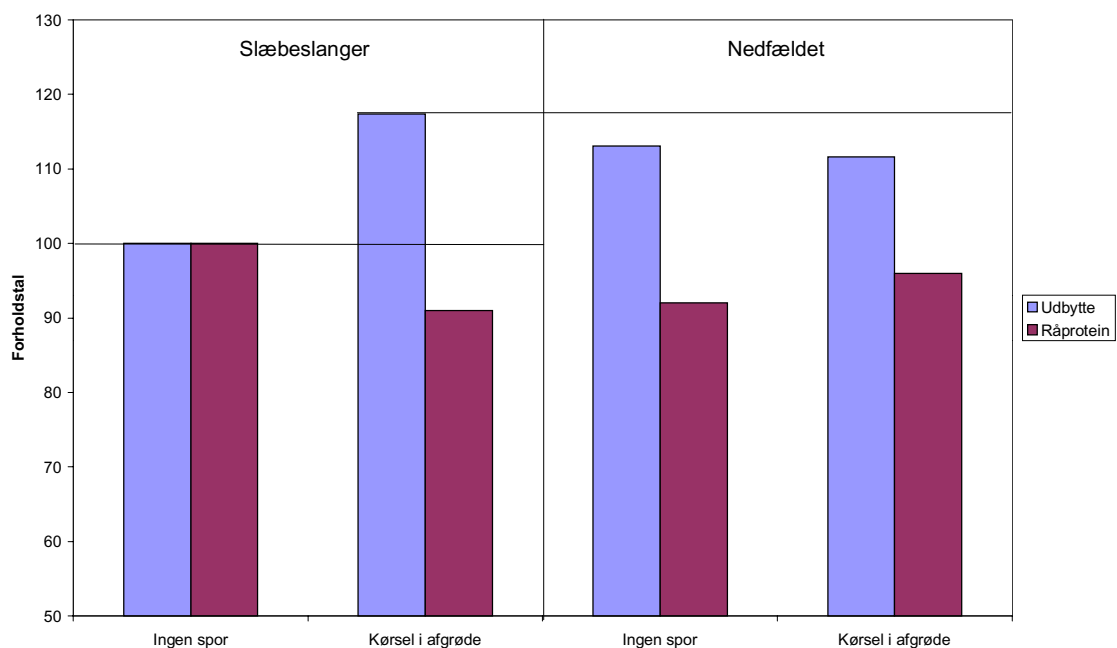
Figur 32. Penetrometermålinger i græs på JB 4 foretaget den 19. april ved et vandindhold på 15,4 procent i 0 til 25 cm og 17 procent i 25 til 50 cm's dybde. Kørsel med 45 tons totalvægt på tre aksler.



Den mekaniske modstand blev målt med en penetrometer i græsmarken ved anlæg af forsøget i foråret. Der er lidt højere mekanisk modstand, hvor der er kørt i afgrøden. Dette udlignes dog i dybden. En af grundene til, at forøgelsen af den mekaniske modstand ikke er større, hvor der køres i afgrøden, kan skyldes, at totalvægten på 45 tons fordeles på tre aksler og en kørselsbredde på 4 meter.



Figur 33. Vredo VT 3926 med 8,8 meter gyllenedfælder.



Figur 34. Forholdstal for udbytte af 1. slæt græs samt indhold af råprotein i tørstoffet i Skjern. Slangeudlagt og nedfældet gylle i de enkelte forsøg.

#### Skjern, 1. slæt

Nedfældning af gylle gav et lille udbyttetab i forhold til slangeudlægning.

På denne lokalitet er der ikke høstet 2. slæt.

### 5.3 Brugernes erfaringer og anbefalinger ved gyllenedfældning

I tabel 18 er gyllenedfældernes mest karakteristiske egenskaber anført sammen med bedømmelse af afgrødeskade og tilsmudsning af afgrøde.

Tabel 18. Vurdering af de enkelte nedfælderes arbejde kort tid efter udbringning. Afgrødeskade og tilsmudsning af afgrøde tildeles karakteren 1 til 10. 1 er bedst, 10 er dårligst.

	Vinterhvede			Græs					
JB-nr	1-2	4	2	11	1	3	3-4	1	1
Nedfælderfabrikat	Kaweco	JL 310	Tobroco 6	Samson/ Vredo	Samson	Vredo	UM	Harsø zig-zag	Tobroco 6
Nedfælderbredde, m	7,2	8,0	6,0	6,0	8,0	8,8	6,5	9,0	6,0
Skærafstand, cm	18	20	16	25	25	20	25	30	16
Nedfælderprincip	En skive, stor slæbesko, udløbstud	En skive, stor slæbesko, udløbstud	En skive, slæbesko, „ECOSLIDE“	To skiver, lille slæbesko, udløbstud	En skive, stor slæbesko, udløbstud	To skiver, lille slæbesko, udløbstud	En skive, stor slæbesko, udløbstud	Skive, dybdehjul, zig-zag slæbesko	En skive, slæbesko, „ECOSLIDE“
Nedfælderrillens dybde, cm (forventet dybde)	-	-	5-7*	5-6*	4-5*	4-5*	8-9*	5*	5-7*
Nedfælderrillens dybde, cm (målt)	8	6	2	5	5	2	6-7	4,5	2-3
Nedfælderrillens bredde, cm (målt)	2-3	2-3	2-3	2	2	2	2-3	1-2	2-3
Rulleskærsdiameter, mm	250	350	250	250	403	405	520	450	250
Afgrødeskade	1	1-2	2	2-3	2	1-2	2	2-3	5
Tilsmudsning af afgrøden	1	1-2	2	5	2	6-7	2-3	4-5	5-6
Nedfælderens evne til at trænge i jorden	1	1	8	-	1	1	1	1	10

\* Oplyst af brugerne

Samson nedfælder på JB 1 med en skive, lille slæbesko og udløbstud har monteret vandret fordeler.



Figur 35. Samson TE enkeltskærsnedfælder.



Figur 36. Samson TE enkeltskærsnedfælder med hydraulisk tryk.

Som det ses af tabel 18, er der generelt ikke store afgrødeskader ved nedfældning. Dog ses det, at nedfældning med Tobroco 6 i græs på JB 1 giver anledning til større skader i græs end de øvrige nedfældere.

### 5.3.1 Brugernes erfaringer med gyllenedfældning

- Brugere nedfælder gylle i græs, fordi de vurderer, at det reducerer tilsmudsning af græsset, reducerer lugtgenerne samt øger udbyttet og udnyttelsen af kvælstoffet.
- De fleste nedfældere placerer gyllen i riller, der i gennemsnit er ca. 3 cm dybe og 1,5 til 2 cm brede ved jordoverfladen. Nedfælderriller af denne størrelse har vist sig at kunne rumme ca. 20 tons gylle pr. ha, uden at gyllen løber væsentligt over ved en skærafstand på ca. 25 cm.
- Rillerne er knap så dybe og brede, som brugere oplyser. Mange søger at begrænse slitagen på græsnedfælderens ved at nøjes med et moderat tryk på nedfælderens. Det medfører risiko for, at gyllen løber over på grund af forholdsvis små nedfælderriller.
- Lejerne på skiverne skal holdes i orden, ellers forøges risikoen for slæbning.
- Der er særlig risiko for, at rulleskærene slæber, når der nedfældes gylle i stub efter helsæd eller byg/ærtehelsæd. Ligeledes kan nedfældning i helsæd med udlæg skabe problemer, når jorden er løs.
- En lille diameter på nedfælderskiverne kan give problemer med slæbning.
- Ved nedfældning af gyllemængder i græs på 20 til 25 ton pr. ha på bakket terræn kan gyllen løbe i nedfælderrillerne mod lavere liggende områder. De største problemer, med at gyllen løber i rillerne, er registreret, når der nedfældes tynd svinegylle. For at undgå at gyllen løber i rillerne, anbefaler enkelte brugere, at der kan køres på skrå af bakkernes hældning, hvor det er muligt.
- Nedfældning i græs påbegyndes hos enkelte brugere i marts og fortsætter mange steder efter 1. og 2. slæt samt enkelte steder efter 3. slæt græs.
- Der kan opstå tilstopning ved rør- og slangeindsnævninger, når gyllen ikke er tilstrækkeligt omrørt samt ved forekomst af fremmedlegemer.
- Der er især risiko for tilstopning af fordeleren ved udbringning af frisk gylle med højt indhold af halm.

I undersøgelsen har der ikke deltaget landmænd eller maskinstationer, der regelmæssigt nedfælder gylle i vintersæd. Derfor har der været et meget begrænset erfarings-

grundlag for nedfældning i vintersæd. Nedfældning i vinterhvede er foretaget på et tidligt tidspunkt, mens bladmassen endnu er begrænset, hvorved skader på afgrøden minimeres.

#### *Ulemper ved nedfældning*

- Ved udbringning af gyllemængder på over 30 ton pr. ha er der særlige problemer med tilsmudsning af afgrøden.
- Ved nedfældning af gyllemængder i græs på 20 til 25 ton pr. ha på bakket terræn kan gyllen løbe i nedfælderrillerne mod lavere liggende områder.
- Nedfældning er tidskrævende i forhold til slangeudlægning.
- Rulleskærene overskærer en del planterødder ved nedfældning i græs og vintersæd.
- Der er tendens til mange driftsstop ved nedfældning i græs i forhold til slangeudlægning.
- Der kan være en lille forsinkelse fra første til sidste udløbstud på brede nedfældere. Dette problem er imidlertid ikke omtalt på nedfældere, der lukker for gyllestrømmen ved hjælp af en lukkeanordning ved udløbstuden.

#### *Nedfælderens evne til at gå i jorden*

I undersøgelsen er det vurderet, om den tilførte gylle er placeret i nedfælderrillerne, eller om gyllen "løber over":

- Den målte nedfælderdybde er ofte mindre end den dybde, der opgives af brugerne. Det gælder især i sporene, hvor jorden er trykket sammen af traktor og gyllevogn.
- Ved nedfældning af gylle i græs udgør gyllens overflade normalt mellem 15 og 25 procent af jordoverfladen.
- Øget tryk på nedfælderens kan øge nedfælderdybden væsentligt. I praksis er der målt en forøgelse af dybden fra 2 til 3 cm. Samtidig blev det vurderet, at gyllens dækning af overfladen blev reduceret fra at udgøre 25 procent til kun 15 procent, fordi der bliver bedre plads til gyllen i nedfælderrillerne.
- Føreren af gyllevognen anfører ofte, at et øget tryk på nedfælderens forøger slitage, og derfor afstemmes trykket normalt i forhold til slitage og landmandens krav.

#### *Metoder til dybdestyring*

Løft og sænkning af hele nedfælderens sker hydraulisk samtidig med, at der også kan lægges tryk på hele nedfælderens.

De enkelte nedfælderskærs bevægelighed i forhold til hinanden sikres enten mekanisk med fjedre eller hydraulisk med cylindre og trykkakkulatorer.

Dybdestyring på de enkelte skær kan til en vis grad ske med de før omtalte fjedre og cylindre, men efterhånden som gyllevognen tømmes, bliver den lettere, og der bliver større afstand mellem jorden og gyllevognens ramme. Det betyder, at skærene vil blive udsat for mindre tryk og arbejder derved i mindre dybde.

Ved at montere en føler på vognen, som måler afstanden mellem vognens ramme og jorden, kan der automatisk ske en ændring af løftecylinderens position, så der fastholdes en ensartet dybde. Den samme regulering kan ske, hvis gyllevognens hjul kører op på en ujævnhed i marken.

### *Brugerne anfører følgende driftsforstyrrelser ved gyllenedfældning*

- Der er især risiko for, at rulleskærene slæber, når der nedfældes i stub efter helsæd og byg/ærtehelsæd.
- En lille diameter på nedfælderskiverne kan give større problemer med slæbning.
- Der kan opstå tilstopning ved rør- og slangeindsnævninger, når gyllen ikke er tilstrækkeligt omrørt samt ved forekomst af fremmedlegemer.
- Der er især risiko for tilstopning af fordeleren ved udbringning af frisk gylle med højt indhold af halm.

### *Strukturskader og dæktryk*

Brugerne fremhæver, at nedfældning i græs og vintersæd kan give anledning til strukturskader, mens nedfældning i sortjord sjældent giver synlige strukturskader. Det anbefales at benytte så lavt et dæktryk som muligt i marken. I praksis benyttes ofte et relativt højt tryk, fordi køretøjet både benyttes til kørsel i mark og på landevej. Enkelte køretøjer har monteret udstyr, der løbende kan regulere dæktrykket. Dette udstyr bruges sjældent i praksis, fordi det er langsommeligt at benytte. Hvis gyllevogne alene benyttes til udbringning i marken, er der større tilbøjelighed/anledning til at justere lufttrykket.

Der er udviklet et nyt system til ændring af dæktrykket i marken. Dækket indeholder to slanger. Den inderste slange er en bufferslange, der er lavet af nylon og pumpes op til 8 bar. Den yderste slange pumpes op til 2 bar, der er normalt til vejkørsel. Når der skal arbejdes i marken, sænkes trykket i den yderste slange til det tryk, der passer til arbejdsopgaven. Når arbejdsopgaven er udført, hæves trykket i den yderste slange, ved at der lukkes luft fra den inderste slange i den yderste slange. Dette kan foretages op til seks gange på en oppumpning af den inderste slange, (Farmers Weekly, 2002).

Ved kørsel i marken er det vigtigt, at dækmontering og dæktryk er korrekt i forhold til vognens vægt og antal aksler. Det er derfor vigtigt at tage følgende i betragtning ved indkøb af ny gyllevogn eller montering af nye dæk.

#### *1. Bæreevne*

Det er vigtigt, at dækkene har tilstrækkelig bæreevne ved et tryk på højst 200 kPa (2 bar). Det kan derfor være nødvendigt at anvende flere aksler. Akselbelastningen ved kørsel på vej må ikke overstige 10 tons på en enkelt aksel, 18 tons på en bogieaksel og 24 tons ved tre eller flere aksler. En vogn kan ikke CE-mærkes, hvis dækkene er underdimensionerede. Dækkenes bæreevne kan aflæses i diverse dæktabeller.

#### *2. Skånsom over for jord*

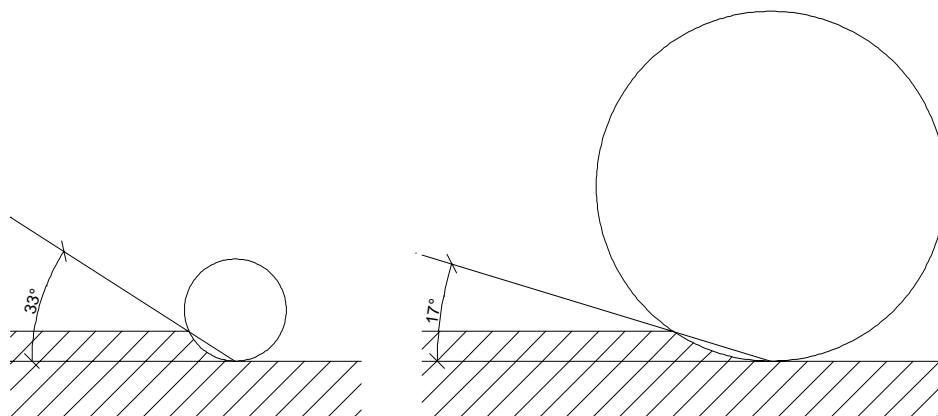
I marken kan en akselbelastning på 10 tons være for meget. Forskere ved Danmarks JordbrugsForskning anbefaler maksimum 6 tons belastning på en enkelt aksel. Her er det tillige vigtigt, at der kan køres med et lufttryk i dækkene på maksimum 200 kPa. Under visse forhold vil det være formålstjenligt at kunne køre med dæktryk ned til under 100 kPa.

#### *3. Skånsom over for planter*

Hvis vognen kan spore med traktoren, reduceres skaderne på planterne, da der ofte alligevel ikke gror noget i traktorsporene. Ved kørsel i voksende afgrøder er det tillige vigtigt, at dækkene eller dækmønsteret ikke skærer ned i afgrøden. Her bør der vælges et slidbanemønster, der er skånsomt over for afgrøden - "græsbanedæk".

#### 4. Lav rullemodstand

For at undgå unødigt hjulslip på traktoren eller en overstørrelse traktor for at kunne trække vognen i marken, er det vigtigt, at dækkene "flyder godt oppe". Her gælder det samme som under pkt. 2, at et lavt dæktryk vil sikre en stor kontakthøjde mellem dæk og jord. En stor diameter på dækket vil her være en fordel, da den stigningsvinkel, som dækket skal op over, hvis det synker i, er mindre end ved et lille hjul.



Lille diameter = stor vinkel

Stor diameter = lille vinkel

Figur 37. Illustration af hjuldiameterens betydning for rullemodstanden.

#### Generelle anbefalinger

I 2002 blev der indsamlet brugererfaringer og udført forsøg med nedfældning af gylle i græs og vinterhvede. På baggrund af resultaterne i 2002 samt tidligere undersøgelser er der udarbejdet følgende anbefalinger:

- Nedfældning af gylle i vinterhvede anbefales ikke. Merudbyttet står ikke mål med afgrødeskaderne og omkostninger.
- Det anbefales at nedfælde gylle i græs, men nedfælderrillernes volumen og gyllemængden skal afstemmes, så gyllen ikke løber over. Der er registreret betydelige forskelle i nedfælderrillernes volumen og "overløbet af gylle" på markerne i undersøgelsen. Jordens hårdhed, trykket på nedfælderens og nedfælderens egenskaber har stor betydning for rillernes volumen.
- Ved kørsel i marken bør dækmonteringen og dæktrykket være optimalt i forhold til vognens vægt og antallet af aksler. Det er vigtigt, at dækkene har tilstrækkelig bæreevne ved et tryk på højst 200 kPa (2 bar). Under visse forhold vil det være formålstjenligt at kunne køre med dæktryk ned til under 100 kPa.
- Jorden skal være tjenlig. Det vil sige passende afdrænet for at undgå strukturskader i marken, men heller ikke så hård, at nedfælderens ikke kan gå i jorden. Udbyttetabet ved en enkelt overkørsel med en gyllevogn er 1 til 2 procent under optimale betingelser.

Landbrugets Rådgivningscenter vil gerne takke de landmænd og maskinstationer, der velvilligt har medvirket i undersøgelsen. Enten ved at stille maskiner og mandskab til rådighed ved udbringningen eller ved at stille jord til rådighed til forsøgsparcellerne.

## 6. Litteraturliste

Birkmose, Thorkild S. (1998). *Nedfældning af gylle til vårafgrøder, vintersæd og græs – et review*. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Planteavl, Skejby. <http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/konsulentmeddelelser/lpk07-073b.htm>

Farmers Weekly, 20 December 2002, Vari-air system.

Høgh, Henrik (2002). *Fortsat fald i ammoniaktabet fra udbragt gødning*. Pressemeddelelse fra Landboforeningerne, 24. oktober 2002. <http://www.landbo.dk/get/6374.html>

Høy, Jens Johnsen (1995). *Køreskader ved udbringning af gylle*. LBM nyt nr. 117, Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Skejby.

Høy, Jens Johnsen (2000). *Undersøgelse af gyllenedfældere*. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Skejby. <http://www.lr.dk/bygningerogmaskiner/informationsserier/LBMNyt/1088lsj.htm>

Jensen, Margit Bæk; Birkmose, Thorkild; Knudsen, Leif (2002). *Bekendtgørelse om Jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække i planperioden 2002/2003*. Landbrugets Rådgivningscenter, Skejby [http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/nyheder/lpnyhed136\\_jordbrugets.htm](http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/nyheder/lpnyhed136_jordbrugets.htm)

Jensen, Henry E.; Jensen, Svend E. (1999). *Jordfysik og jordbrugsmeteorologi, Det fysiske miljø for plantevækst*. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institut for Jordbrugsvidenskab, Laboratoriet for Agrohydrologi og Bioklimatologi, København.

Knudsen, Leif (2002). *Få mere ud af gylle til græs*. Landsbladet, 8. marts 2002.

Munkholm, Lars J. (2002). *Sådan sikres en bekvem jord*. Landsbladet, 6. december 2002.

Sørensen, Henning Laen (2002). *Ukrudt stjæler gødningskvælstof*. Landsbladet, 22. November 2002.

Walsh, Peter (2002). *New method yields a worm's-eye view*. Farming Ahead, No. 132.

## 7. Bilagsliste

Bilag 7.1 Udbytte og forholdstal for udbytte samt gennemsnitligt indhold af råprotein ved hver behandling. Ingen spor ved slangeudlægning sættes til forholdstal 100 (vinterhvede).

Vinterhvede		Udbytte, hkg/ha				Forholdstal				
Lbnr		003	004	006	Gns.	Gns.	003	004	006	Gns.
Lokalitet		Dronninglund	Vejen	Hellum		Råprotein	Dronninglund	Vejen	Hellum	
Slangeudlagt	Ingen spor	81,5	85,9	33,1	66,8	11,6	100	100	100	100
	Kørsel mellem faste kørespor	80,0	85,7	32,4	66,0	11,3	98	100	98	99
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,4	81,8	31,7	63,6	11,6	95	95	96	95
Nedfældet	Ingen spor	79,7	85,7	29,0	64,8	11,4	98	100	88	97
	Kørsel mellem faste kørespor	77,7	85,7	28,0	63,8	11,4	95	100	85	95
	Fastliggende kørespor (16 m)	79,0	82,5	22,1	61,2	11,7	97	96	67	92
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,0	82,5	21,1	60,2	-	94	96	64	90
	+ kørsel mellem faste kørespor									

Bilag 7.2 Udbytte og forholdstal for udbytte samt gennemsnitligt indhold af råprotein ved hver behandling. Fastliggende kørespor slangeudlagt sættes til forholdstal 100.

Vinterhvede		Udbytte, hkg/ha				Forholdstal				
Lbnr		003	004	006	Gns.	Gns.	003	004	006	Gns.
Lokalitet		Dronninglund	Vejen	Hellum		Råprotein	Dronninglund	Vejen	Hellum	
Slangeudlagt	Ingen spor	81,5	85,9	33,1	66,8	11,6	105	105	104	105
	Kørsel mellem faste kørespor	80,0	85,7	32,4	66,0	11,3	103	105	102	104
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,4	81,8	31,7	63,6	11,6	100	100	100	100
Nedfældet	Ingen spor	79,7	85,7	29,0	64,8	11,4	103	105	91	102
	Kørsel mellem faste kørespor	77,7	85,7	28,0	63,8	11,4	100	105	88	100
	Fastliggende kørespor (16 m)	79,0	82,5	22,1	61,2	11,7	102	101	70	96
	Fastliggende kørespor (16 m)	77,0	82,5	21,1	60,2	-	99	101	67	95
	+ kørsel mellem faste kørespor									

Bilag 7.3 Udbytte og forholdstal for udbytte samt gennemsnitligt indhold af råprotein ved hver behandling. Ingen spor slangeudlagt sættes til forholdstal 100.

1. slæt græs		Udbytte, AE/ha			Forholdstal					
Lbnr		001	003	005	Gns.	Råprotein,	001	003	005	Gns.
Lokalitet		Åbybro	Ejstrupholm	Skjern		gns.	Åbybro	Ejstrupholm	Skjern	
Slangeudlagt	Ingen spor	18,6	24,6	13,8	19,0	13,5	100	100	100	100
	Kørsel i afgrøde	20,2	28,8	16,2	21,7	12,4	109	117	117	114
Nedfældet	Ingen spor	21,6	28,7	15,6	22,0	13,0	116	117	113	115
	Kørsel i afgrøde	20,6	29,0	15,4	21,7	13,7	111	118	112	113
2. slæt græs										
Slangeudlagt	Ingen spor	19,3	30,3	-	24,8	13,0	100	100	-	100
	Kørsel i afgrøde	21,2	22,0	-	21,6	13,3	110	73	-	91
Nedfældet	Ingen spor	17,5	28,1	-	22,8	13,3	91	93	-	92
	Kørsel i afgrøde	22,3	30,8	-	26,6	12,4	116	102	-	109



Bilag 7.4 Udbytte og forholdstal for udbytte samt gennemsnitligt indhold af råprotein ved hver behandling. Kørsel i afgrøden slangeudlagt sættes til forholdstal 100.

1. slæt græs		Udbytte, AE/ha	Forholdstal								
Lbnr	Lokalitet		001	003	005	Gns.	Råprotein, gns.	001	003	005	Gns.
			Åbybro	Ejstrupholm	Skjern			Åbybro	Ejstrupholm	Skjern	
Slangeudlagt	Ingen spor		18,6	24,6	13,8	19,0	13,5	92	85	85	87
	Kørsel i afgrøde		20,2	28,8	16,2	21,7	12,4	100	100	100	100
Nedfældet	Ingen spor		21,6	28,7	15,6	22,0	13,0	107	100	96	101
	Kørsel i afgrøde		20,6	29,0	15,4	21,7	13,7	102	101	95	100
2. slæt græs											
Slangeudlagt	Ingen spor		19,3	30,3	-	24,8	13,0	91	138	-	115
	Kørsel i afgrøde		21,2	22,0	-	21,6	13,3	100	100	-	100
Nedfældet	Ingen spor		17,5	28,1	-	22,8	13,3	83	128	-	106
	Kørsel i afgrøde		22,3	30,8	-	26,6	12,4	105	140	-	123

Bilag 7.5

Led	Forsøgsbehandling	
Faktor1:		
1	Over fastliggende kørespor Gylle	
2	Mellem kørespor Gylle	
3	Over et gyllevognsspor Gylle	
Faktor2:		
A	Udlagt gylle Gylle	
B	Nedfældet gylle Gylle	
Lbnr	Konsulent	Forsøgsvært
<b>OK-Forsøg</b>		
003 NJ	Lars Vising Pedersen	Tom Jensen, Dronninglund
004 VJ	Lisbeth Møller Petersen	Brdr. Rasmussen, Vejen
006 NJ	Lars Vising Pedersen	Mads Thomsen,
<b>Ikke OK-Forsøg</b>		
001 NJ	Niels Bech Jensen	Niels Erik Larsen, Aabybro
005 VJ	Frank Tolbøll Boddum	Bjørn Jepsen, Skjern
Lbnr	Generel behandling	
<b>OK-Forsøg</b>		
003 NJ	<b>Både mark og forsøg:</b> Så-dato 1/10, 235 kg Ammoniumnitrat 28 S 15/4, 30 t Gylle 17/4, 7 g Gratil 75 WG + 0.2 l Lissapol Bio 8/5, 0.25 l Folicur EW 250 + 0.25 l Comet 7/6	
004 VJ	<b>Både mark og forsøg:</b> Pløjning 1 + Rotorharve-såning 9/10, Så-dato 9/10, 0.1 l Oxitril CM + 1.03 l Stomp + 0.69 l Boxer EC + 0.02 l DFF 19/11, 245 kg N-20 m. S 2/4, 20 t Gylle slagtesvin 9/4, 0.5 ta Harmony Plus + 0.1 l Lissapol Bio 3/5, 0.21 l Amistar 29/5, 0.15 l Sumi-Alpha 5 FW + 0.2 l Corbel + 0.2 l Comet 19/6, 50 kg N-25 m. S 4/6 og 24/6	
006 NJ	<b>Både mark og forsøg:</b> 3 kg Mangansulfat + 0.3 l Oxitril CM + 100 g Hussar 25/4, 0.15 l Folicur EW 250 + 0.1 l Mentor 25/5, 0.2 l Folicur EW 250 + 0.2 l Amistar 20/6, Så-dato 10/10, <b>Kun mark:</b> 30 t Gylle søer 1/5	
<b>Ikke OK-Forsøg</b>		
001 NJ	<b>Både mark og forsøg:</b> Så-dato 25/9, 350 kg Ammoniumnitrat 25 S 11/4, <b>Kun forsøg:</b> 25 t Gylle køer 25/4, <b>Kun mark:</b> 350 kg Ammoniumnitrat 25 S 29/4	
005 VJ	<b>Både mark og forsøg:</b> Så-dato 2/10, 1.4 kg Mangansulfat + 0.2 l Oxitril CM + 1.25 l Stomp 20/10, 3 kg Mangansulfat 3/11, 30 t Gylle køer 19/4, 5 g Ally + 0.2 l Starane 180 s + 0.15 l Corbel 8/5, 0.2 l Comet 8/6, Vanding 30 mm 25/5 og 10/6, <b>Kun forsøg:</b> 250 kg Ammoniumnitrat 25 S 26/3, 120 kg Ammoniumnitrat 25 S 17/5	

Lbnr	JB nr	% humus, 0-25 cm	% humus, 25-50 cm	% ler, 0- 25 cm	% ler, 25-50 cm	% silt, 0- 25 cm	% silt, 25- 50 cm	% finsand, 0-25 cm	% finsand, 25-50 cm	% grovsand, 0-25 cm	% grovsand, 25-50 cm
<b>OK-Forsøg</b>											
003 NJ	7	4.3	1.2	19.0	34	17.0	24	47.0	35	13.0	6
004 VJ	3	2.2	1.6	9.0	11	9.0	9	34.0	35	46.0	43
006 NJ	4	3.1	2.3	7.0	6	4.0	8	52.0	47	34.0	36
<b>Ikke OK-Forsøg</b>											
001 NJ	1	1.4	0.4	1.0	1	3.0	2	42.0	39	53.0	58
005 VJ	4	3.7	1.3	6.0	6	8.0	7	43.0	36	39.0	50
Lbnr	Forfrugt	Afgrøde	Sort	Sådato	Kg N	Kg P	Kg K	Kg S	Forventet udb (baseret på 5 års udb)	Øko. optimal kg N	Øko. optimal merudb.
<b>OK-Forsøg</b>											
003 NJ	Vinterhvede	Vinterhvede	Stakado	1/10	65	0	0	12			
004 VJ	Markært	Vinterhvede	Asketis	9/10	73	0	0	29			
006 NJ	Vinterhvede	Vinterhvede	Flair	10/10	0	0	0	0			
<b>Ikke OK-Forsøg</b>											
001 NJ	Kartofler	Vinterhvede	Flair	25/9	88	0	0	21			
005 VJ	Byg/ærtehelsæd	Vinterhvede	Bill	2/10	93	0	0	22			
Lbnr	Vanding ialt	Udbr. af N 1. gang	Udbr. af N 2. gang	LSD1 hkg kerne	LSD2 hkg kerne	Organisk gødning					
<b>OK-Forsøg</b>											
003 NJ		17/4		ns	ns	30 t Gylle 17/04/02					
004 VJ		9/4		.	ns	20 t Gylle slagtesvin 09/04/02					
006 NJ		10/5		.	.						
<b>Ikke OK-Forsøg</b>											
001 NJ		25/4		4	ns	25 t Gylle køer 25/04/02					
005 VJ	60	19/4		7	ns	30 t Gylle køer 19/04/02					

Lbnr	Efter gylleudbringning									Ved skridning									Ved høst								
	Penetrom.modst., MpA									Lejesæd, karakter 0-10									Lejesæd, karakter 0-10								
	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3			
<b>OK-Forsøg</b>																											
003 NJ										20/6	70	0	0	0	0	0	0	15/8	93	0	0	0	0	0	0		
004 VJ										29/5	51	0	0	0	0	0	0	7/8	92	1	1	1	1	1	1		
006 NJ																		11/8	93	0	0	0	0	0	0		
Gns. 3 fs.										9/6	61	0	0	0	0	0	0	11/8	93	0	0	0	0	0	0		
<b>Ikke OK-Forsøg</b>																											
001 NJ										9/7	75	0	0	0	0	0	0	15/8	91	0	0	0	0	0	0		
005 VJ										10/6	53	0	0	0	0	0	0	8/8	90	0	0	0	0	0	0		
												Ved høst															
												Spild, hkg/ha						Råprotein, % i tørstof (gns. er vægtet)									
Lbnr	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3											
<b>OK-Forsøg</b>																											
003 NJ										15/8	93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3/9	10.2	10.2	9.7	10.5	10.0	9.9			
004 VJ										7/8	92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27/8	10.9	11.0	11.1	11.6	11.6	11.5			
006 NJ										15/8	93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28/8	16.8	16.6	15.8	16.0	14.5	15.5			
Gns. 3 fs.										12/8	93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11/8	11.6	11.6	11.3	11.7	11.4	11.4			
<b>Ikke OK-Forsøg</b>																											
001 NJ										15/8	91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4/9	11.9	11.9	12.2	12.3	12.2	12.6			
005 VJ										8/8	90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8/8	12.7	13.1	12.2	13.3	13.3	13.3			
												Ved høst															
												HI-vægt, kg (korrigeret) (gns. er vægtet)						Stivelse, % i tørstof (gns. er vægtet)									
Lbnr	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3											
<b>OK-Forsøg</b>																											
003 NJ										3/9		76.6	76.7	75.9	75.7	76.9	76.4	3/9	70.6	70.3	70.8	70.0	71.1	71.0			
004 VJ										27/8		78.7	80.4	79.2	77.9	77.8	79.2	27/8	69.1	68.7	68.6	68.5	68.6	68.8			
006 NJ										28/8		69.5	72.2	71.6	70.5	71.7	70.8	28/8	60.8	61.5	62.5	61.8	64.2	62.9			
Gns. 3 fs.										11/8		76.3	77.5	76.6	76.1	76.5	76.8	11/8	68.3	68.2	68.5	68.3	69.0	68.8			
<b>Ikke OK-Forsøg</b>																											
001 NJ										4/9		68.5	69.8	65.1	66.5	69.4	68.5	4/9	68.2	68.6	67.5	68.3	68.4	67.8			
005 VJ										8/8	90	75.5	76.6	75.7	74.9	77.0	76.2	8/8	90	67.2	67.2	68.1	66.8	66.8			

	Ved høst									
	Udbytte, hkg kerne									
Lbnr	Dato	St	A1	A2	A3	B1	B2	B3		
<b>OK-Forsøg</b>										
003 NJ	15/8	93	77.4	81.5	80.0	79.0	79.7	77.7		
004 VJ	7/8	92	81.8	85.9	85.7	82.5	85.7	85.7		
006 NJ	15/8	93	31.7	33.1	32.4	22.1	29.0	28.0		
Gns. 3 fs.	12/8	93	63.6	66.8	66.0	61.2	64.8	63.8		
			LSD1=2.1, LSD2=ns							
<b>Ikke OK-Forsøg</b>										
001 NJ	15/8	91	54.2	75.4	70.0	51.9	73.9	63.5		
005 VJ	8/8	90	48.5	60.9	70.2	45.3	64.0	68.4		

Bilag 7.6

Led	Forsøgsbehandling												
Faktor1:													
1	Mellem kørespor Gylle												
2	Over et gyllevognsspor Gylle												
Faktor2:													
A	Udlagt gylle Gylle												
B	Nedfældet gylle Gylle												
Lbnr	Konsulent						Forsøgsvært						
001 NJ	Niels Bech Jensen						Niels Erik Larsen, Aabybro						
003 VJ	Ruth Madsen						Danny Pedersen, Ejstrupholm						
005 VJ	Frank Tolbøll Boddum						Thorkild Gjaldbæk Nielsen, Skjern						
Lbnr	Generel behandling												
001 NJ	<b>Både mark og forsøg:</b> Så-dato , 300 kg Ammoniumnitrat 25 S + 150 kg Patentkali 11/4, 20 t Ajle 13/4, Skårlægnings-dato 1 7/7, <b>Kun forsøg:</b> 25 t Gylle køer 25/4, 20 t Gylle køer 24/6												
003 VJ	<b>Både mark og forsøg:</b> Så-dato , <b>Kun forsøg:</b> 25 t Gylle, svin 9/4, 25 t Gylle, kvæg 30/5												
005 VJ	<b>Både mark og forsøg:</b> 30 t Gylle, kvæg 1/4												
Lbnr						JB nr	% humus, 0-25 cm	% ler, 0-25 cm	% silt, 0-25 cm	% finsand, 0-25 cm	% grovsand, 0-25 cm	Forfrugt	
001 NJ						1	1.9	2.0	3.0	44.0	49.0	Grøn rug	
003 VJ						3	7.2	6.0	6.0	28.0	59.0	Græs 10-50% kl.	
005 VJ						4	5.0	6.0	7.0	49.0	33.0	Vårbyg/kl.udlæg	
Lbnr	Afgrøde	Sort	Sådato	Kg N	Kg P	Kg K	Kg S	N-min prøve- dybde, cm	kg N-min i prøvedybde	kg N, markens N-behov	Forventet udb (baseret på 5 års udb)	Øko. optimal kg N	
001 NJ	Kløvergræsblend.	Blanding nr. 23		75	0	37	45						
003 VJ	Græs 10-50% kl.			0	0	0	0						
005 VJ	Græs u.10% kl.	Blanding nr. 22		0	0	0	0						

Lbnr	Øko. optimal merudb.	Vanding ialt	Udbr. af N 1. gang	Udbr. af N 2. gang	LSD1 hkg grønt	Organisk gødning																
001 NJ			25/4		.	20 t Ajle 13/04/02, 25 t Gylle køer 25/04/02, 20 t Gylle køer 24/06/02																
003 VJ			9/4		ns	25 t Gylle, svin 09/04/02, 25 t Gylle, kvæg 30/05/02																
005 VJ					ns	30 t Gylle, kvæg 01/04/02																
					Efter gylleudbringning				Ved skridning				Ved høst af 1. slet									
					Penetrom.modst., MpA				Lejesæd, karakter 0-10				Udbytte, hkg grøn									
Lbnr					Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ											28/5	45	0	0	0	0	30/5	49	91	87	106	92
003 VJ											27/5	41	0	0	0	0	27/5	41	155	158	162	159
005 VJ																	21/5	47	78	85	78	83
Gns. 3 fs.											27/5	43	0	0	0	0	26/5	46	108	110	115	111
					LSD1=ns, LSD2=ns																	
Ved høst af 1. slet																						
					Tørstof, % af råvare (gns. er vægтет)				Råprotein, % i tørstof (gns. er vægтет)				Træstof, % i tørstof (gns. er vægтет)									
Lbnr	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2				
001 NJ	30/5		22.5	24.5	21.9	23.7	30/5		14.1	13.7	14.9	15.7	30/5		23.4	23.4	23.7	23.4				
003 VJ	27/5		17.0	19.2	18.7	18.9	27/5		13.9	12.2	12.7	13.4	27/5		23.4	21.9	22.1	22.1				
005 VJ	21/5		19.1	21.1	21.0	19.8	21/5		11.9	11.1	11.0	11.7	21/5		21.5	20.8	20.7	21.2				
Gns. 3 fs.	26/5		19.1	21.1	20.2	20.4	26/5		13.5	12.4	13.0	13.7	26/5		22.9	22.1	22.3	22.3				
Ved høst af 1. slet																						
					Råaske, % i tørstof (gns. er vægтет)				Fk, in-vitro (gns. er vægтет)				Sukker, % i tørstof (gns. er vægтет)									
Lbnr	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2				
001 NJ	30/5		7.1	7.0	6.2	7.0	30/5		77.0	78.2	77.5	78.9	30/5		16.1	17.7	15.1	14.9				
003 VJ	27/5		8.9	7.2	7.8	7.6	27/5		80.4	80.9	80.6	81.1	27/5		15.8	21.8	20.5	19.1				
005 VJ	21/5		7.7	7.2	7.0	7.5	21/5		79.5	80.3	80.6	79.9	21/5		21.8	24.9	25.9	22.9				
Gns. 3 fs.	26/5		8.0	7.1	7.1	7.4	26/5		79.0	79.9	79.6	80.1	26/5		17.3	21.3	20.0	18.7				
Ved høst af 1. slet																						
					Udbytte, afgørde-enheder				Udbytte, hkg råaske				Udbytte, hkg træstof									
Lbnr	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2				
001 NJ			30/5	49	18.6	19.7	21.6	20.6	30/5	49	1.46	1.49	1.44	1.53	30/5	49	4.80	4.98	5.50	5.10		
003 VJ			27/5	41	24.6	29.0	28.7	29.0	27/5	41	2.35	2.18	2.36	2.29	27/5	41	6.18	6.64	6.70	6.65		
005 VJ			21/5	47	13.8	16.9	15.6	15.4	21/5	47	1.15	1.29	1.15	1.23	21/5	47	3.20	3.72	3.39	3.48		
Gns. 3 fs.			26/5	46	19.0	21.9	22.0	21.7	26/5	46	1.65	1.65	1.65	1.68	26/5	46	4.73	5.11	5.20	5.08		
					LSD1=ns, LSD2=ns				LSD1=ns, LSD2=ns				LSD1=ns, LSD2=ns									

		Ved høst af 1. slet																	
		Udbytte, hkg tørstof						Fk, in-vitro (korrigeret) (gns. er vægtet)						Fe, /kg tørstof (m in vitro)					
Lbnr		Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ		30/5	49	20.5	21.3	23.2	21.8	30/5	49	77.9	79.1	78.4	79.8	30/5	49	0.91	0.92	0.93	0.95
003 VJ		27/5	41	26.4	30.3	30.3	30.1	27/5	41	81.2	81.7	81.4	81.9	27/5	41	0.93	0.96	0.95	0.96
005 VJ		21/5	47	14.9	17.9	16.4	16.4	21/5	47	80.3	81.1	81.4	80.7	21/5	47	0.93	0.95	0.95	0.94
Gns. 3 fs.		26/5	46	20.6	23.2	23.3	22.8	26/5	45	79.9	80.7	80.4	80.9	26/5	46	0.92	0.94	0.94	0.95
		LSD1=ns, LSD2=ns																	
		Ved høst af 1. slet												Ved høst af 2. slet					
		Kg tørstof, /f.e. (m in vitro) (gns. er vægtet)						Råprotein, g ford.-/f.e. (gns. er vægtet)						Tørstof, % af råvare (gns. er vægtet)					
Lbnr		Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ		30/5	49	1.10	1.08	1.08	1.06	30/5	49	112	105	117	123	9/7		21.5	25.9	20.4	29.3
003 VJ		27/5	41	1.07	1.04	1.06	1.04	27/5	41	107	87	93	98	2/7		18.7	20.1	18.5	18.5
005 VJ		21/5	47	1.08	1.06	1.05	1.07	21/5	47	87	77	76	84						
Gns. 3 fs.		26/5	45	1.08	1.06	1.06	1.05	26/5	45	103	90	97	103	5/7		19.7	22.6	19.2	22.0
		Ved høst af 2. slet																	
		Råprotein, % i tørstof (gns. er vægtet)						Råaske, % i tørstof (gns. er vægtet)						Fk, in-vitro (gns. er vægtet)					
Lbnr		Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ		9/7		18.6	16.8	19.8	16.5	9/7		9.8	9.4	9.3	8.7	9/7		71.2	69.3	71.2	72.6
003 VJ		2/7		9.4	9.8	9.6	9.4	2/7		6.9	6.6	6.6	7.3	2/7		73.4	77.0	70.5	76.5
Gns. 2 fs.		5/7		13.0	13.3	13.3	12.4	5/7		8.0	8.0	7.6	7.9	5/7		72.6	73.2	70.8	74.8
		Ved høst af 2. slet																	
		Sukker, % i tørstof (gns. er vægtet)						Træstof, % i tørstof (gns. er vægtet)						Udbytte, afgrøde-enheder					
Lbnr		Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ		9/7		6.6	7.7	5.9	10.8	9/7		24.5	25.2	24.3	23.5	9/7	59	19.3	20.0	17.5	22.3
003 VJ		2/7		17.1	21.3	12.2	16.2	2/7		27.2	24.1	30.3	24.5	3/7	60	30.3	23.0	28.1	30.8
Gns. 2 fs.		5/7		13.0	14.5	9.9	13.9	5/7		26.1	24.6	28.1	24.1	6/7	60	24.8	21.5	22.8	26.5
		LSD1=ns, LSD2=ns																	
		Ved høst af 2. slet																	
		Udbytte, hkg råaske						Udbytte, hkg træstof						Udbytte, hkg tørstof					
Lbnr		Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ		9/7	59	2.34	2.43	1.97	2.32	9/7	59	5.86	6.53	5.15	6.27	9/7	59	23.9	25.9	21.2	26.7
003 VJ		3/7	60	2.58	1.72	2.44	2.61	3/7	60	10.17	6.29	11.21	8.75	3/7	60	37.4	26.1	37.0	35.7
Gns. 2 fs.		6/7	60	2.46	2.08	2.21	2.46	6/7	60	8.01	6.41	8.18	7.51	6/7	60	30.7	26.0	29.1	31.2
		LSD1=ns, LSD2=ns						LSD1=ns, LSD2=ns						LSD1=ns, LSD2=ns					



Ved høst af 2. slet																		
Fk, in-vitro (korrigeret) (gns. er vægtet)																		
Fe, /kg tørstof (m in vitro)																		
Kg tørstof, /f.e. (m in vitro) (gns. er vægtet)																		
Lbnr	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2
001 NJ	9/7	59	72.4	70.6	72.4	73.7	9/7	59	0.81	0.77	0.82	0.83	9/7	59	1.24	1.30	1.21	1.20
003 VJ	3/7	60	74.5	77.9	71.7	77.5	3/7	60	0.81	0.88	0.76	0.86	3/7	60	1.23	1.13	1.31	1.16
Gns. 2 fs.	5/7	60	73.7	74.3	71.9	75.9	6/7	60	0.81	0.83	0.79	0.85	5/7	60	1.23	1.21	1.28	1.18

Ved høst af 2. slet																			
Råprotein, g ford.-/f.e. (gns. er vægtet)																			
Udbytte, hkg grønt																			
Lbnr	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	Dato	St	A1	A2	B1	B2	
001 NJ	9/7	59	177	163	187	148	9/7	59	111	100	104	91							
003 VJ	3/7	60	71	69	78	67	3/7	60	200	130	200	193							
Gns. 2 fs.	5/7	60	112	113	120	101	6/7	60	156	115	152	142							
															LSD1=ns, LSD2=ns				