

605 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

F. Strudsholm, H. Refsgaard Andersen
& L. Bilde Gildbjerg
Statens Husdyrbrugsforsøg

S. Klastrup
Slakteriernes Forskningsinstitut

G. Kjærgaard Jensen
Statens Forsøgsmejeri

**Varierende mængder letopløseligt
kulhydrat (permeatkonzentrat,
vallekonzentrat eller roemelasse)
i fuldfoderblandinger med
NaOH-behandlet halm til ungtyre**

*Various amounts of sugar (concentrated
permeate, concentrated whey or beet molasses)
in complete rations with NaOH-treated straw
fed to young bulls*

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1986

FORORD

Afsætningsvanskeligheder for mejeribrugets biprodukter samt stigende mekanisering og dermed interesse for fodring med fuldfoder sidst i 70'erne var væsentlige årsager til nærværende projekts gennemførelse. Formålet har således været at undersøge mulighederne for at iblande vallekoncentrat, permeatkoncentrat og roemelasse i fuldfoder med NaOH-behandlet halm til ungtyre.

Projektet er gennemført i et samarbejde mellem Statens Husdyrbrugsforsøg, Statens Mejeriforsøg og Slagteriernes Forskningsinstitut, og der er ydet økonomisk støtte fra Landbrugets Samråd for Forskning og Forsøg, Halmforskning 80-84 (projekt nr. 23).

Det anvendte valle- og permeatkoncentrat blev fremstillet og leveret af Statens Mejeriforsøg, som også foretog analyser af de leverede produkter. De øvrige kemiske analyser blev udført på Statens Husdyrbrugsforsøgs afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi. Slagte- og kødkvalitetsundersøgelserne blev udført på Slagteriernes Forskningsinstitut i Roskilde. Databehandling og statistiske analyser er gennemført på NEUCC, Lyngby.

Forsøgene blev udført på Statens forsøgsgård Favrholm i årene 1981-83, hvor dyrenes fodring og pasning blev udført af forsøgsassistenterne S. Green, O. Kristensen, M. Levy, E. Jensen, E. G. Jensen, K. Thorsen, E. Brodersen og J. Knattrup, mens forsøgsleder S. Klausen og overfodermester H. Sørensen havde det daglige tilsyn med forsøgene.

Datahulningen blev udført af C. Petersen og L. Weil, mens EDB-medarbejderne K. B. Jørgensen, K. Gregersen og A. Stehlik medvirkede ved revision og opgørelse af datamaterialet. Vid.ass. V. Friis Kristensen og K. Lønne Ingvartsen har reviewet beretningen. Manuskriptet er opsat og renskrevet af assistent Birthe Jensen.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
LIST OF CONTENTS	6
SAMMENDRAG	8
ENGLISH SUMMARY	10
1 INDLEDNING	12
2 VARIERENDE MÆNGDER PERMEATKONCENTRAT (forsøg 1)	14
2.1 Baggrund og formål	14
2.2 Materiale og metoder	14
2.2.1 Forsøgsbehandlinger og forsøgsdyr	14
2.2.2 Fodring og fodermidler	15
2.2.3 Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi	17
2.2.4 Fuldfoderblandingerne holdbarhed	19
2.2.5 Vejninger og sygdomsregistrering	19
2.2.6 Slagte- og kødkvalitetsmålinger	19
2.2.7 Statistiske metoder	20
2.3 Resultater og diskussion	20
2.3.1 Blandingerne holdbarhed	20
2.3.2 Sundhedstilstand	22
2.3.3 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug	23
2.3.4 Slagte- og kødkvalitet	24
3 VARIERENDE MÆNGDER VALLEKONCENTRAT (forsøg 2)	27
3.1 Baggrund og formål	27
3.2 Materiale og metoder	27
3.2.1 Forsøgsbehandlinger og forsøgsdyr	27
3.2.2 Fodring og fodermidler	28
3.2.3 Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi	30
3.2.4 Vejninger og sygdomsregistrering	32

	Side
3.2.5 Slagte- og kødkvalitetsmålinger	32
3.2.6 Statistiske metoder	32
3.3 Resultater og diskussion	32
3.3.1 Sundhedstilstand	32
3.3.2 Foderoptagelse, tilvækst og foder- forbrug	33
3.3.3 Slagte- og kødkvalitet	35
4 VARIERENDE MÆNGDER ROEMELASSE (forsøg 3)	38
4.1 Baggrund og formål	38
4.2 Materiale og metoder	38
4.2.1 Forsøgsbehandlinger og forsøgsdyr	38
4.2.2 Fodring og fodermidler	39
4.2.3 Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi	41
4.2.4 Vejninger og sygdomsregistrering	43
4.2.5 Slagte- og kødkvalitetsmålinger	43
4.2.6 Statistiske metoder	43
4.3 Resultater og diskussion	43
4.3.1 Sundhedstilstand	43
4.3.2 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug	43
4.3.3 Slagte- og kødkvalitet	46
5 SAMMENFATTENDE DISKUSSION	48
6 KONKLUSION	54
7 LITTERATURLISTE	55
8 APPENDIKS	57

LIST OF CONTENTS

	Page
PREFACE	3
LIST OF CONTENTS IN DANISH	4
SUMMARY IN DANISH	8
ENGLISH SUMMARY	10
1 INTRODUCTION.....	12
2 VARIOUS AMOUNTS OF CONCENTRATED PERMEATE (Exp. No. 1)	14
2.1 Introduction	14
2.2 Materials and methods	14
2.2.1 Experimental design and animals	14
2.2.2 Feeding and feedstuffs	15
2.2.3 Chemical composition and feeding value of the feeds	17
2.2.4 Storage stability of complete rations ..	19
2.2.5 Weighing and disease registration	19
2.2.6 Measurements of carcass and meat quality	19
2.2.7 Statistical methods	20
2.3 Results and discussion	20
2.3.1 Storage stability of the diets	20
2.3.2 Health	22
2.3.3 Feed intake, gain and feed conversion ..	23
2.3.4 Carcass and meat quality	24
3 VARIOUS AMOUNTS OF CONCENTRATED WHEY (Exp. No. 2) ..	27
3.1 Introduction	27
3.2 Materials and methods	27
3.2.1 Experimental design and animals	27
3.2.2 Feeding and feedstuffs	28
3.2.3 Chemical composition and feeding value of the feeds	30
3.2.4 Weighing and disease registration	32

	Page
3.2.5 Measurements of carcass and meat quality	32
3.2.6 Statistical methods	32
3.3 Results and discussion	32
3.3.1 Health	32
3.3.2 Feed intake, gain and feed conversion ..	33
3.3.3 Carcass and meat quality	35
4 VARIOUS AMOUNTS OF BEET MOLASSES (Exp. No. 3)	38
4.1 Introduction	38
4.2 Materials and methods	38
4.2.1 Experimental design and animals	38
4.2.2 Feeding and feedstuffs	39
4.2.3 Chemical composition and feeding value of the feeds	41
4.2.4 Weighing and disease registration	43
4.2.5 Measurements of carcass and meat quality	43
4.2.6 Statistical methods	43
4.3 Results and discussion	43
4.3.1 Health	43
4.3.2 Feed intake, gain and feed conversion ..	43
4.3.3 Carcass and meat quality	46
5 SUMMARIZING DISCUSSION	48
6 CONCLUSION	54
7 LITERATURE	55
8 APPENDIX	57

SAMMENDRAG

Forsøgsserien, som er omtalt i denne beretning, omfatter tre forsøg, som er gennemført på Statens forsøgsgård Favrholm i årene 1981-83. Formålet med forsøgsserien var at belyse virkningen af at ombytte byg med varierende mængder vallekoncentrat, permeatkoncentrat eller roe-melasse i fuldfoderblandinger med 25% snittet NaOH-behandlet halm på produktionsresultatet hos ungtyre. Med andre ord blev varierende mængder stivelse ombyttet med letopløselige kulhydrater (sukker) i rationer, der indeholdt begrænsede mængder findelt, relativt tungtfordøjeligt foder.

I forsøg 1 blev der indsat 48 kalve fordelt på fire hold, der fik fuldfoder med henholdsvis 0%, 10%, 20% permeatkoncentrat (med 20% tørstof) eller 20% melasse. Dyrene blev alle fodret efter ædelyst.

I forsøg 2 blev der ligeledes indsat 48 kalve fordelt på fire hold, der fik fuldfoder med henholdsvis 0%, 10%, 20% vallekoncentrat (20% tørstof) eller 20% melasse. Halvdelen af dyrene på hvert hold blev fodret efter ædelyst, mens den resterende halvdel blev fodret restriktivt (ca. 85% af ad libitum fodring).

I forsøg 3 blev der også indsat 48 kalve fordelt på fire hold. De tre hold fik fuldfoder med henholdsvis 0%, 15% og 30% melasse, mens det fjerde hold blev fodret traditionelt med overvejende kraftfoder. Som i forsøg 2 blev halvdelen af dyrene på hvert hold fodret efter ædelyst og resten restriktivt.

I alle tre forsøg erstattede forsøgsfoderet tilsvarende tørstofmængder i byg. I de foderblandinger, der ikke indeholdt forsøgsfoder (0% holdene), blev der tilsat vand, så tørstofindholdet var det samme som i blandingerne med 10% permeat- eller vallekoncentrat.

Resultaterne viste, at 20% tørstof fra valle- eller permeatkonzentrat, svarende til godt 50% på kg basis, var nær den øvre grænse for, hvor megen væske fuldfoderblandingerne kunne opsuge. Holdbarheden af blandingerne med valle- og permeatkonzentrat (tørstofindhold 50-65%) var meget begrænset, idet de dannede varme allerede inden for første døgn. Dette til trods for, at valle- og permeatkonzentrat var tilsat 60/00 myresyre. Blandingerne med melasse (tørstofindhold 80-85%) kunne opbevares i mindst en uge uden temperaturstigning.

Iblandning af letopløselige kulhydratkilder frem for byg i fuldfoderblandinger med 25% NaOH-behandlet halm bevirkede i alle tre forsøg en forøgelse af foderoptagelsen. Tilvæksten øgedes imidlertid ikke tilsvarende, og foderforbruget var derfor højere, når der blev iblandet permeat, valle eller melasse i stedet for byg. Også på kontrolholdene (0% forsøgsfoder) var foderforbruget noget højere end normalt.

Ved at fodre restriktivt forbedredes foderudnyttelsen væsentligt, og på dette foderniveau var der ingen forskel i foderforbruget mellem kontrolholdene og holdene, der fik en del af byggen erstattet med de letopløselige kulhydratkilder. Den restriktive fodring betød imidlertid - i sammenhæng med en lavere tilvækst - en forringelse af slagte-kvaliteten i forhold til fodring efter ædelyst.

På grundlag af nærværende forsøgsserie og tidligere forsøg konkluderes, at det - på grund af et for højt foderforbrug - oftest vil være uøkonomisk at fodre med fuldfoder indeholdende selv små mængder fin-delt halm til intensivt fodrede ungtyre. Foderforbruget vil især være højt, hvis kraftfoderandelen indeholder letopløselige kulhydrater som f.eks. permeat, valle eller melasse.

SUMMARY

Substitution of barley by concentrated permeate, concentrated whey or beet molasses was studied in three experiments with young bulls (150-400 kg) fed complete rations containing 25% chopped and NaOH-treated barley straw. The experiments were carried out at the government farm Favrholm in the years 1981-83.

In experiment 1 substitution of barley by 0%, 10%, 20% concentrated permeate (20% dry matter) or 20% beet molasses was studied in 48 bulls fed complete rations ad libitum (table 2.1).

In experiment 2 substitution of barley by 0%, 10%, 20% concentrated whey (20% dry matter) or 20% beet molasses was studied in 48 bulls fed complete rations. Within each group one half of the bulls were fed ad libitum, and to the other one half of the bulls intake was restricted to 85% of ad libitum (table 3.1).

In experiment 3 substitution of barley by 0%, 15% or 30% beet molasses in complete rations as well as the use of a concentrate ration was studied in 48 bulls. As in experiment 2 one half of the bulls within each group were fed ad libitum, whereas feed intake was restricted to 85% of ad libitum in the remaining one half of the animals (table 4.1).

In all three experiments barley dry matter (starch) was substituted by equivalent amounts of dry matter in experimental feeds (sugar). In the rations without experimental feed (the 0% group), the dry matter content was adjusted to that of the 10% concentrated permeate and whey ration by addition of water (see tables 2.3, 3.2 and 4.2).

Addition of 20% dry matter as concentrated permeate or whey (approximately 50% on a per kilogram basis) was close to the upper absorption capability of the complete rations. Furthermore, the

storage period of rations containing concentrated whey or permeate (50-60% dry matter) was limited to 24 hours, due to heating, even though 6 ‰ formic acid was added to the concentrated whey and permeate. Rations containing beet molasses (80-85% dry matter) could be stored for at least a week without a rise in temperature (figure 2.1).

In all three experiments ad libitum feed intake increased when starch was substituted by sugars. However, the daily gain did not increase correspondingly, and therefore the feed conversion (SFU/kg gain) increased (figure 5.1). In the control group (0% experimental feed) feed conversion was also higher than usual.

Restriction of feed intake to 85% of ad libitum decreased the feed conversion considerably, and at this level of feeding there were no differences between control and test group (figure 5.2). However, in addition to poorer growth restricted feeding rather than feeding ad libitum lead to a reduction in carcass quality.

On the basis of these and previous experiments it is concluded that it will be uneconomic to feed complete rations containing even small amounts of chopped straw for intensively fed young bulls, because of a large increase in feed conversion. The feed conversion will especially be adverse if the concentrate fraction contains highly soluble carbohydrates as in e.g. concentrated permeate, concentrated whey or beet molasses.

1 INDLEDNING

Snittet halm er ofte et vigtigt fodermiddel som strukturkilde i fuldfoderrationer til ungtyre. I fuldfoderblandinger med strukturfattige fodermidler skal snittet halm (ubehandlet eller ludbehandlet) således normalt udgøre 20-25% af blandingen for at dække strukturbehovet. Dette er noget mere, end når halmen gives separat og i lang form.

Når der anvendes fuldfoderrationer, er det vigtigt at opnå en homogen blanding, hvorfra dyrene ikke kan selekttere de enkelte fodermidler. Det er derfor af betydning, at blandingen indeholder foderemner, som binder rationen sammen og som sikrer mod afblanding. Velegnede til dette formål er fodermidler som melasse samt valle- og permeatkoncentrat, hvis iblanding samtidig kan gøre rationen mere velsmagende. Tidligere undersøgelser viser, at fuldfoderblandinger bestående af overvejende kraftfoder samt mindre mængder snittet halm vil kunne "binde" op til 20-25% tørstof i vallekoncentrat (Krohn 1980). En yderligere fordel ved at opfodre melasse og valleprodukter i fuldfoder frem for at give dem separat er, at produkterne fortæres over hele døgnnet samtidig med, at store individuelle forskelle i optagelsen undgås. Herved mindskes risikoen for stofskifteforstyrrelser og uheldige udsving i vommiljøet betydeligt.

En mulig ulempe i forbindelse med opfodring af store mængder letomsætteligt kulhydrat i fuldfoder med halm kan være, at udnyttelsen af halmen forringes. Et pH-fald i vommen som følge af en hurtig forgæring af sukker og stivelse vil således gøre forholdene dårligere for de cellulolytiske bakterier.

For at belyse anvendelsen af forskellige letomsættelige kulhydratkilder i fuldfoder med NaOH-behandlet halm til ungtyre er der i årene 1981-83 gennemført en serie på tre forsøg på Statens Forsøgsgård Favrholm. I forsøgene, som omfattede ialt 144 ungtyre, afprøvedes sukkerkilderne permeatkoncentrat, vallekoncentrat og roemelasse i varierende mængder i fuldfoder indeholdende 25% NaOH-behandlet halm.

I det følgende omtales forsøgene enkeltvis, mens resultaterne vurderes samlet i en afsluttende diskussion og konklusion i afsnit 5.

2 VARIERENDE MÆNGDER PERMEATKONCENTRAT (forsøg 1)

2.1 Baggrund og formål

Permeat er det biprodukt, som fremkommer i mejeriindustrien, når der gennemføres en ultrafiltrering af skummetmælk eller valle med henblik på at udvinde proteinfraktionen. I et tidligere dansk forsøg med ungtyre (Andersen et al 1980), hvor permeat (5% TS) blev opfodret separat, blev dette fodermiddel fundet at være et udmærket foder til ungtyre, når blot det lavere proteinindhold i forhold til valle suppleres med ekstra protein fra f.eks. sojaskrå.

Formålet med nærværende forsøg var at undersøge virkningen af at anvende stigende mængder permeatkonzentrat (20% tørstof) i fuldfoder med NaOH-behandlet halm til ungtyre, på ungtyrenes foderoptagelse, tilvækst, foderforbrug samt slagte- og kødkvalitet.

På baggrund af, at det ofte vil være en arbejdsmæssig fordel at kunne blande fuldfoder til flere dage ad gangen, blev der endvidere i forsøget lavet en supplerende undersøgelse, hvis formål var at belyse holdbarheden af de anvendte fuldfoderblandinger.

2.2 Materiale og metoder

2.2.1 Forsøgsbehandlinger og forsøgsdyr

Forsøget blev gennemført på Favrholm i 1981 med ialt 48 ungtyre. Heraf var 24 RDM fra besætningen på Favrholm og 24 SDM fra Trollesminde. Kalvene indgik ved 59 dages alderen i forsøgets forperiode og ved en vægt på 150 kg på forsøgsbehandling efter planen i tabel 2.1.

Tabel 2.1 Forsøgsskitse (forsøg 1).
Experimental plan (experiment no. 1).

Hold	Forsøgsfoder andel af tørstof		Antal kalve
Group	Experimental feed part of dry matter		No. of calves
P0	0% permeat	- permeate	12
P10	10% permeat	- "	12
P20	20% permeat	- "	12
M20	20% roemelasse	- beet molasses	12

Kalvene var efter tre forskellige fædre og blev indsat på holdene, så der indgik lige mange kalve efter hver far på hvert hold. Under hensyntagen til denne blokning skete indsætningen ved lodtrækning. Ungtyrene blev slagtet ved 400 kg levende vægt.

2.2.2 Fodring og fodermidler

Forperiode: I forsøgets forperiode, som varede fra 59 dages alderen og indtil forsøgsperiodens begyndelse ved 150 kg, fodredes alle kalve ens efter planen i tabel 2.2.

Tabel 2.2 Foderplan for forperioden.
Feeding plan for the pre-experimental period.

Vægt- interval kg	Skummet- mælk kg	Kalve- 1) blanding kg	Fuld- 2) foder M20 kg	Kløvergræs hø kg	Mineralbl. Type 1 g/dag
Weight interval kg	Skim milk kg	Concen- 1) trate mix. kg	Complete 2) ration M20 kg	Clovergrass hay kg	Mineral mix. g/day
60- 80	6	0,5	ad libitum	0,3	10
80-130	6	0,5	"		10
130-140	4	0,5	"		
140-150		0,5	"		

1) Kalveblanding: 20% hørfrøkager, 48% valset havre, 30% valset byg, 1,5% dicalciumfosfat og 0,5% salt.

2) Bl. M20 blev også anvendt på hold M20 i forsøgsperioden (sammensætning se tabel 2.3). Blandingen blev tildelt efter ædelyst.

1) Concentrate mix: 20% linseed cakes, 48% rolled oats, 30% rolled barley, 1.5% calciumphosphate, 0.5% salt.

2) Mixture M20 was also used for group M20 in the experimental period. The mixture was fed ad libitum.

Forsøgsperiode. I hele forsøgsperioden blev kalvene på de fire hold fodret med en fuldfoderblanding som eneste fodermiddel. Den procent-vise sammensætning af de fire fuldfoderblandinger (P0, P10, P20 og M20) er vist i tabel 2.3.

Tabel 2.3 Fuldfoderblandingerens sammensætning i procent af tørstof og af foder.

Composition of the complete rations in percent of dry matter and of feed.

	P0		P10		P20		Bl. M20	
	Tør- stof	Foder	Tør- stof	Foder	Tør- stof	Foder	Tør- stof	Foder
	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed
Sojaskrå Soybean meal	<u>13,0</u>	9,7	<u>15,0</u>	11,2	<u>17,0</u>	10,1	<u>13,0</u>	12,5
Byg Barley	<u>60,0</u>	45,1	<u>48,0</u>	36,1	<u>36,0</u>	21,7	<u>40,0</u>	38,8
Permeat Permeate	0	0	<u>10,0</u>	32,3	<u>20,0</u>	51,8	0	0
Roemelasse Beet molasses	0	0	0	0	0	0	<u>20,0</u>	<u>22,3</u>
Byghalm (NaOH-beh) Barley straw (NaOH-treated)	<u>25,0</u>	19,0	<u>25,0</u>	19,0	<u>25,0</u>	15,3	<u>25,0</u>	24,6
Foderkridt Chalk	<u>1,1</u>	0,8	<u>1,1</u>	0,8	<u>1,1</u>	0,6	<u>1,1</u>	1,0
Vitamin-/mineral- blanding type 1 vitamine/mineral mixture	<u>0,9</u>	0,6	<u>0,9</u>	0,6	<u>0,9</u>	0,5	<u>0,9</u>	0,8
Vand - Water	0	24,8	0	0	0	0	0	0
Forventet tørstof- indhold, %	65		65		52		84	
Expected dry matter content, %								

I alle blandinger indgik 25% NaOH-behandlet bygghalm, mens valset byg i P10 og P20 blev delvis erstattet af stigende mængder permeat og i M20 af melasse. Mængden af sojaskrå øgedes i P10 og P20 for at kompensere for det lave proteinindhold i permeat. I P0 blev der iblandet vand i en mængde, som gav samme tørstofprocent som i P10 (ca. 65%).

Den anvendte permeat var skummetmælkspermeat fremstillet af Statens Mejeriforsøg. Permeaten blev koncentreret ved hyperfiltrering til ca. 20% tørstof og desuden konserveret med 6 ‰ myresyre (6 l/ton).

NaOH-halmen blev snittet og ludet på en JF-maskine - idet der tilsættes 4% NaOH. Blandingen af fuldfoderet blev foretaget på en CORNMALL kædeblander. Blandingerne P0, P10 og P20 blev blandet dagligt, mens M20 blev blandet 1-2 gange om ugen. Fuldfoderet blev udvejet individuelt to gange om dagen og tildelt efter ædelyst på en sådan måde, at der på intet tidspunkt af døgnet var mindre end 1/4 kg foder tilbage i krybben. Tilbagevejning af levnet foder blev foretaget hver anden dag.

Ungtyrene havde fri adgang til vand af drikkekoppper gennem hele forsøgsperioden.

2.2.3 Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi

Den kemiske sammensætning og foderværdi af de anvendte fuldfoderblandinger blev beregnet kvartalsvis ud fra sammensætningen af enkeltkomponenterne og de fastlagte blandingsforhold. Enkeltkomponenternes kemiske sammensætning blev bestemt kvartalsvis på samleprøver udtaget en gang om ugen. Permeatets kemiske sammensætning blev dog bestemt hver 14. dag. Ligeledes blev tørstofprocenten i det blandede fuldfoder bestemt ugentligt på samleprøver udtaget mandag - torsdag. Denne bestemmelse blev anvendt ved beregning af dyrenes tørstofoptagelse.

De kemiske analyser blev udført på Statens Husdyrbrugsforsøgs kemiske afdeling efter laboratoriets standardprocedurer. Sammensætningen af permeat blev dog bestemt på Statens Mejeriforsøg. Foderværdiberegningerne er udført på grundlag af fordøjelighedskoefficienter og værdital som angivet af Andersen & Just (1979).

Den kemiske sammensætning af de anvendte enkeltkomponenter er angivet

i appendiks 1, mens den beregnede sammensætning og foderværdi af fuldfoderblandingerne er vist i tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kemisk sammensætning og foderværdi af fuldfoderblandinger. Forsøg 1 (Gennemsnit og spredning).
Chemical composition and feeding value of complete rations. Experiment no. 1 (Mean and st. error).

	Blanding - Mixture			
	P0	P10	P20	M20
Antal bestemmelser	4	4	4	4
<i>No. of analyses</i>				
Tørstof, %	63,47	62,51	52,63	80,80
<i>Dry matter, %</i>	(1,43)	(0,39)	(0,70)	(0,34)
<u>% af tørstof - % of dry matter</u>				
Råprotein	15,10	14,90	14,70	15,03
<i>Crude protein</i>	(0,20)	(0,20)	(0,20)	(0,17)
Råfedt	1,73	1,54	1,36	1,33
<i>Crude fat</i>	(0,26)	(0,22)	(0,19)	(0,20)
NFE	61,37	61,71	60,06	61,54
<i>N-free extracts</i>	(0,83)	(0,82)	(0,78)	(0,64)
Træstof	15,00	14,54	14,08	13,96
<i>Crude fiber</i>	(0,45)	(0,41)	(0,37)	(0,39)
Aske	6,80	7,31	7,80	8,14
<i>Ash</i>	(0,51)	(0,51)	(0,49)	(0,49)
LOK	5,80	14,51	23,22	17,45
<i>Sugar</i>	(0,72)	(0,71)	(0,72)	(1,00)
LHK	40,12	42,33	44,11	40,56
<i>Readily hydrolysable carbohydrates</i>	(0,77)	(0,61)	(0,46)	(0,81)

FE/100 kg tørstof	101,7	102,4	103,8	98,5
<i>SFU/100 kg dry matter</i>	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,6)
Ford. råprotein, g/FE	105	102	99	108
<i>Dig. crude protein, g/SFU</i>	(1,6)	(1,7)	(1,7)	(1,2)
<u>Mineralindhold, g/kg foder - Mineral content, g/kg feed</u>				
Ca	6,0	6,2	5,1	7,5
	(1,1)	(0,6)	(0,4)	(0,7)
P	3,8	3,8	3,1	4,2
	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,1)
Mg	1,0	1,4	0,9	1,2
	(0,0)	(0,1)	(0,0)	(0,1)
Na	3,8	4,2	3,8	7,7
	(0,9)	(0,9)	(0,8)	(1,2)

Sammensætningen af den anvendte vitamin- og mineralblanding var som følger: 78,0% dicalciumfosfat, 18,5% fodersalt, 1,4% jernsulfat, 0,4% magnesiumoxyd, 0,28% kobbersulfat, 0,01% koboltsulfat, 0,4% zinkoxyd, 0,01% kaliumjodid og 1,0% hvedeklid (vitaminblanding). Vitaminindholdet i blandingen var: 400 i.e. A-vitamin, 70 i.e. D-vitamin og 100 mikrogram E-vitamin pr. g blanding.

2.2.4 Fuldfoderblandingerne holdbarhed

Fuldfoderblandingerne holdbarhed blev undersøgt ved at følge temperaturændringer i partier oplagret i flere døgn efter blandingen. Cirka 500 kg af hver blanding blev anbragt i fodervogne i en højde af cirka 1 m. Temperaturen inde i blandingerne blev herefter målt via termofølere anbragt henholdsvis 20 cm fra blandingens top og 20 cm fra bunden. Temperaturen blev aflæst hver 6. time gennem 4 døgn, hvorefter undersøgelsen blev afbrudt. Luftens temperatur blev ligeledes registreret under undersøgelsen.

2.2.5 Vejninger og sygdomsregistrering

Kalvene blev vejjet tre på hinanden følgende dage ved indsætning i forsøget og igen tre dage i træk umiddelbart før slagtning. Desuden blev der vejjet hver 14. dag gennem hele forsøgsperioden. Kalvenes sundhedstilstand blev fulgt nøje, og sygdomme blev straks behandlet og registreret.

2.2.6 Slagte- og kødkvalitetssmålinger

Slagtningerne blev udført på Skoleslagteriet i Roskilde efter retningslinier udarbejdet af Slagteriernes Forskningsinstitut. Der blev gennemført en hurtig og skånsom indtransport og slagtning inden for de to første timer efter ankomsten til slagteriet.

Slagte- og kødkvalitetsundersøgelserne omfattede følgende:

1. Vejning af organfedt på slagtedagen.
2. Kølning af slagtekroppen ved 6° C i 24 timer og derefter ved 4° C.
3. Dagen efter slagtning klassificering med hensyn til kroppens form og fedme. I de tilfælde, hvor der er klassificeret efter ABC-ordningen, er der omregnet til EUROP-ordningen, således at EUROP-form $R^+ = A^+$, $R = A$, $R^- = A^-$, o.s.v., og EUROP-fedme er lig ABC-fedme minus 1.

4. Vejning af slagtekrop og pistol to dage efter slagtning.
5. Fotografering af filét og talgtykkelse.
6. Vejning og afpilning af 8-bens højreb i kød, talg og knogler.
7. Kød kvalitetsanalyser af filét 10-11 døgn efter slagtning.

Analyserne omfattede Hunterlab-farvemåling, % fedt og konsistensmåling udført efter de principper, der er angivet af Boccard et al (1981). Konsistensmålingerne er foretaget på et Instron-materialprøveapparat med Volodkewitch-kæber.

8. Smagsbedømmelse af filét stegt som bøf (modnet 10-11 døgn).

2.2.7 Statistiske metoder

Den statistiske behandling af dataene blev gennemført på NEUCC, Lyngby, (Northern European University Computer Centre) ved hjælp af standardprogrammer i SAS (Statistical Analysis System).

Data blev analyseret efter følgende model:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{hold}_i + \text{tyr}_j + e_{ijk}, \text{ hvor}$$

Y_{ijk} = værdien af den afhængige variabel for det k 'te dyr efter den j 'te tyr på det i 'te hold

μ = fælles udgangspunkt for observationerne

hold_i = effekten af det i 'te hold; $i = 1, \dots, 4$

tyr_j = effekten af den j 'te tyr; $j = 1, 2, 3$

e_{ijk} = restvariation

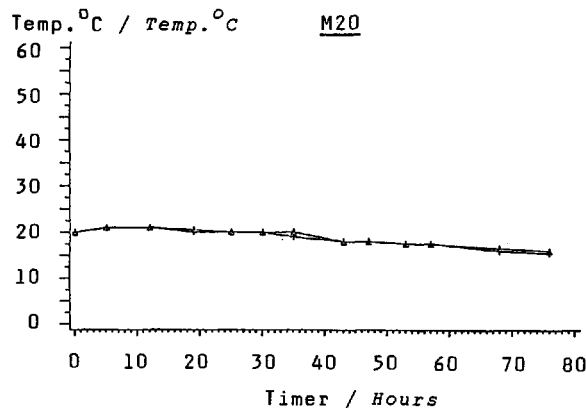
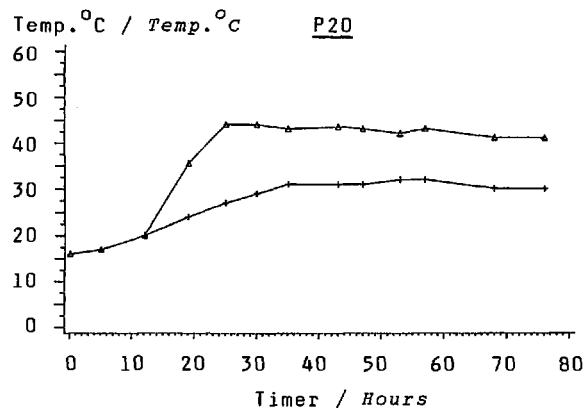
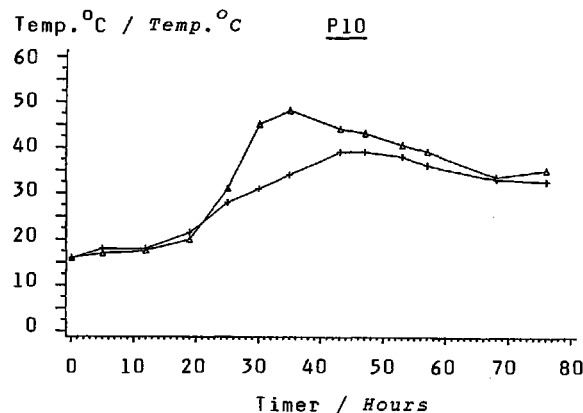
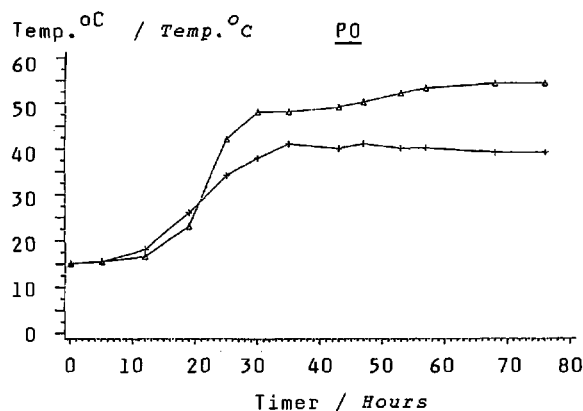
I tabeller med resultater er værdierne angivet som mindste kvadraters gennemsnit, og der er anvendt følgende signifikansniveauer:

$p < 0,001 = ***$, $p < 0,01 = **$, $p < 0,05 = *$, $p > 0,05 = \text{NS}$.

2.3 Resultater og diskussion

2.3.1 Blandingerne holdbarhed

Resultaterne af de gennemførte temperaturmålinger er vist grafisk i figur 2.1. Hver delfigur viser temperaturforløbet i henholdsvis top og bund i den enkelte blanding. Luftens temperatur var under undersøgelsen 10-16° C.



Figur 2.1 Holdbarhed i fuldfoderblandinger målt ved temperaturforløb i top (Δ) og bund (+) af fodercontainer.

Storage stability of complete rations measured by change of temperature in top (Δ) and bottom (+) of feedcontainer.

Blandingerne P0, P10 og P20 viste allerede efter et døgn's lagringstid en stigende temperatur. Især i P20 indtrådte der meget hurtigt en temperaturstigning. Alle disse tre blandinger havde efter 1¹/₂ døgn's lagring en muggen lugt og var på dette tidspunkt uegnede som foder. Tilsætningen af 6 ‰ myresyre til permeaten har således ikke kunnet forebygge en uheldig gæring i fuldfoderet.

I modsætning til de øvrige blandinger viste M20 selv efter fire døgn's lagring ingen tegn til at tage varme. Forskellen mellem blandingerne må primært relateres til tørstof- og dermed til vandindholdet. P20 havde et tørstofindhold på 52%, P0 og P10 et indhold på 65% og M20 en tørstofprocent på ca. 84. Der er derfor god overensstemmelse mellem tørstofindholdet og tidspunktet for varmedannelsens indtræden. Det var fælles for P0, P10 og P20, at temperaturen steg hurtigere i toppen af blandingen end i bunden. Dette skyldes sikkert, at blandingerne var mere sammentrykkede i bunden, og at der derfor var mindre tilgang af luftens ilt, hvilket har mindsket den mikrobielle omsætning.

Ud fra undersøgelsen kan det slutes, at blandinger af typen P0, P10 og P20 bør blandes dagligt for at undgå ødelæggende omsætning og varmedannelse, mens type M20 kan blandes til flere dage ad gangen uden problemer.

Vedrørende lagring og holdbarhed af forskellige fuldfoderblandinger kan iøvrigt henvises til Frederiksen og Agergaard (1978) samt Krohn (1980).

2.3.2 Sundhedstilstand

Sundhedstilstanden i forsøget var generelt god. Der blev ialt registreret følgende sygdomstilfælde: 3 vomlammelse, 3 lungebetændelse, 1 influenza og 5 trommesyge. Et dyr (P0) blev udsat som følge af et uheld i stalden (hængning). Sygdomstilfældene var ligeligt fordelt på holdene bortset fra de fem tilfælde (3 dyr) af trommesyge, som alle indtrådte på hold M20. Det antydes derfor, at denne ration har været mere disponerende for trommesyge end de øvrige.

2.3.3 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug

Resultater vedrørende foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug for de 47 ungtyre, som gennemførte forsøget, er vist i tabel 2.5.

Tabel 2.5 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug. Forsøg 1.
Feed intake, daily gain and feed conversion. Experiment no. 1.

Hold - Group	P0	P10	P20	M20	Effekt af hold Effect of group
Antal dyr No. of animals	11	12	12	12	
Alder ved beg., dage Age at beginning, days	128	132	131	133	
Alder v. slagtn., dage Age at slaughter, days	329	339	329	338	
Vægt v. beg., kg Weight at beginning, kg	155	156	158	159	
Vægt v. slagtn., kg Weight at slaughter, kg	400	400	401	400	
Gns. dgl. tilvækst, g Average daily gain, g	1221	1190	1229	1179	NS
Gns. dgl. nettotilv., g Average daily carcass gain, g	661	663	689	652	NS
<u>Foderforbrug - Feed conversion</u>					
Fuldfoder ialt, kg Complete ration total, kg	1953	2105	2510	1661	*
Tørstof ialt, kg Dry matter total, kg	1240	1316	1321	1342	**
Ialt FE - Total SFU	1262	1349	1374	1323	**
FE/dag - SFU/day	6,29	6,55	6,95	6,46	**
TS/dag, kg - DM/day, kg	6,18	6,39	6,68	6,55	*
FE/kg tilvækst SFU/kg gain	5,17	5,52	5,65	5,50	*
FE/kg nettotilvækst SFU/kg carcass gain	9,50	9,83	10,28	9,90	*

Der var en statistisk sikker forskel ($p < 0,05$) mellem holdene med hensyn til den daglige tørstofoptagelse. Optagelsen var således mindst på hold P0 (6,18 kg/dag) og højest på holdene M20 (6,55 kg/dag) og P20 (6,68 kg/dag). Da der ikke var væsentlige forskelle mellem fuld-foderblandingsens energikoncentration, afspejles forskellene i tørstofoptagelse også i sikre forskelle ($p < 0,01$) i den daglige FE-optagelse. Iblanding af permeat og melasse synes således at have stimuleret foderoptagelsen, et forhold, som delvis stemmer overens med tidligere danske forsøg (Strudsholm et al 1981), hvor det blev fundet, at stigende vallemængder øgede den samlede foderoptagelse. Tilsvarende fandt Andersen et al (1980b), at begrænsede mængder melasse i rationen stimulerede foderoptagelsen. I nærværende forsøg var der dog tale om et betydeligt kraftigere udslag end i de tidligere forsøg, hvor valde henholdsvis melasse blev tildelt separat og efter drikke-lyst.

Der var kun små og ikke statistisk sikre forskelle mellem de fire forsøgshold med hensyn til såvel den daglige tilvækst som den daglige nettotilvækst. Den højere FE-optagelse på hold P10 og især hold P20 og M20 har altså ikke resulteret i et udslag på tilvæksten. Dette medfører, at P0 har et foderforbrug, som er 0,3-0,5 FE lavere ($p < 0,05$) end de øvrige hold. Forskellen i foderforbruget kan umiddelbart tyde på, at iblanding af de letomsættelige foderemner i fuldfoderet har nedsat udnyttelsen af den tungtfordøjelige fraktion (NaOH-halmen). Også i tidligere forsøg med fuldfoder, der indeholdt snittet halm og melasse var foderforbruget højere end normalt (Andersen et al 1980b; Andersen 1983).

Forsøgets resultater diskuteres yderligere i sammenhæng med forsøg 2 og 3 i den afsluttende diskussion og konklusion i afsnit 5.

2.3.4 Slagte- og kødkvalitet

Resultaterne for slagte- og kødkvalitetsegenskaberne er vist i henholdsvis tabel 2.6 og tabel 2.7. Et enkelt dyr med stærkt forhøjet pH i filet'en (M20) er udeladt af resultaterne for kødkvalitet, da dette må tilskrives andre forhold end forsøgsbehandlingen.

Tabel 2.6 Slagtekvalitetsegenskaber. Forsøg 1.

Carcass quality. Experiment no. 1.

Hold - Group	P0	P10	P20	M20	Effekt af hold Effect of group
Antal dyr No. of animals	11	12	12	11	
Slagtet vægt, kg Carcass weight, kg	210	215	215	213	NS
Slagteprocent Dressing percent	52,6	53,8	53,7	53,3	NS
Klassificering, form ¹⁾ Classification, conformation ¹⁾	6,4	6,7	7,0	7,1	NS
Klassificering, fedme ²⁾ Classification, fat cover ²⁾	2,0	2,0	1,9	1,9	NS
Vægt af organfedt, kg Weight of organ fat, kg	6,8	6,5	7,1	6,3	NS
Kød/talg i højreb Lean/fat ratio in rib	6,1	5,7	5,6	5,4	NS
Kød/knogler i højreb Lean/bone ratio in rib	3,2	3,3	3,5	3,5	NS
Areal af filet, cm ² Area of fillet, cm ²	61,0	61,3	64,1	62,9	NS
Talgtykkelse, mm Fat cover, mm	3,8	4,7	4,5	4,6	NS

1) R = 8, R- = 7, 0+ = 6, 0 = 5 o.s.v.

2) 1 = intet eller meget tyndt talgdække, 5 = tykt talgdække.

1) As in Danish.

2) 1 = no or very thin fat cover, 5 = thick fat cover.

Tabel 2.7 Kødskvalitetsegenskaber. Forsøg 1.
Meat quality. Experiment no. 1.

Hold - Group	P0	P10	P20	M20	Effekt af hold Effect of group
Antal dyr - No. of animals	11	12	11	11	
<u>Kødskvalitetsanalyser - Analyses for meat quality</u>					
Farve - lyshed Colour - lightness	41,6	41,6	41,9	39,7	NS
Konsistenstal, kg Shear force value, kg	6,8	7,6	6,8	6,5	NS
% fedt - % fat	1,47	1,64	1,59	1,67	NS
<u>Smagsbedømmelse¹⁾ - Sensory evaluation¹⁾</u>					
Egensmag - Flavour	2,2	1,8	2,0	2,0	NS
Mørhed - Tenderness	2,6	2,4	2,4	2,5	NS
Saftighed - Juiciness	2,5	2,7	2,6	2,7	NS
Helhedsindtryk Overall impression	2,0	1,7	1,8	2,0	NS

1) Skala fra +5 (ideel) til -5 (slet), hvor 0 er hverken god eller dårlig.

1) Scale from +5 (like extremely) to -5 (dislike extremely) where 0 is neither like nor dislike.

Med stigende mængder permeat i foderrationen blev der ikke konstateret nogen signifikante forskelle i slagte kvaliteten mellem holdene. Der var dog tendens til stigende slagteprocent, klassificering for form og kød/knogle-forhold, samt faldende kød/talg-forhold med stigende mængder letopløseligt kulhydrat i foderrationen.

For kødskvalitetens vedkommende fandtes tendens til lidt mørkere kød-farve hos de melassefodrede dyr, mens der for de øvrige kødskvalitetsegenskaber ikke blev registreret forskelle mellem de fire hold.

3 VARIERENDE MÆNGDER VALLEKONCENTRAT (forsøg 2).

3.1 Baggrund og formål

I andet års forsøg blev stigende mængder vallekoncentrat (ca. 20% TS) opfodret i fuldfoder - igen med 25% NaOH-behandlet halm som strukturkilde. Tidligere fodringsforsøg, hvor vallekoncentrat blev opfodret af spand til ungtyre (Andersen et al 1980a; Strudsholm et al 1981) viste meget gunstige resultater. Dog opstod der betydelige individuelle forskelle i optagelsen mellem dyrene, når produktet blev tildelt efter drikkelyst.

Formålet med dette forsøg var at belyse virkningen af at ombytte forskellige mængder vallekoncentrat med byg i fuldfoder med 25% NaOH-behandlet halm på foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug samt slagte- og kødkvalitet. På baggrund af resultaterne i forsøg 1 (afsnit 2.3) og resultater i lignende forsøg på Egtved (Andersen 1980; Andersen 1983), som også viste en høj ad libitum optagelse og en dårlig udnyttelse af fuldfoder med snittet halm og store mængder letopløseligt kulhydrat, blev det i forsøg 2 besluttet at fodre halvdelen af dyrene på hver fuldfoderblanding restriktivt. Formålet med andet års forsøg var derfor endvidere at belyse, om en restriktiv tildeling af fuldfoder med NaOH-behandlet halm medfører en bedre foderudnyttelse, end når fuldfoderet tildeles efter ædelyst.

3.2 Materiale og metoder

3.2.1 Forsøgsbehandlinger og forsøgsdyr

Forsøget blev gennemført på Favrholm i 1982 med ialt 48 ungtyre. Heraf var 8 RDM fra besætningen på Favrholm og 40 SDM fra Trollesminde. Kalvene indgik på forsøgsbehandlinger efter skitsen i tabel 3.1. På hvert forsøgsfoder blev kalvene enten fodret ad libitum eller restriktivt på et niveau svarende til 85% af forventet optagelse på ad libitum gruppen.

Tabel 3.1 Forsøgsskitse - forsøg 2
Experimental plan - experiment no. 2.

Hold	Antal kalve	Foderstyrke	Forsøgsfoder andel af tørstof
Group	No. of calves	Feeding level	Experimental feeds part of dry matter
VO _h	6	ad libitum	0% vallekonzentrat
VO ₁	6	ad libitum restriktiv restricted	0% concentrated whey 0% vallekonzentrat 0% concentrated whey
V10 _h	6	ad libitum	10% vallekonzentrat
V10 ₁	6	ad libitum restriktiv restricted	10% concentrated whey 10% vallekonzentrat 10% concentrated whey
V20 _h	6	ad libitum	20% vallekonzentrat
V20 ₁	6	ad libitum restriktiv restricted	20% concentrated whey 20% vallekonzentrat 20% concentrated whey
M20 _h	6	ad libitum	20% roemelasse
M20 ₁	6	ad libitum restriktiv restricted	20% beet molasses 20% roemelasse 20% beet molasses

Kalvene blev indsat i forsøget ved 150 kg og slagtet ved en levende vægt på 400 kg. Fordelingen af kalve på hold under hensyntagen til far skete iøvrigt som beskrevet i afsnit 2.2.1.

3.2.2 Fodring og fodermidler

Forperiode. Fodringen i forperioden skete som i forsøg 1, efter planen i afsnit 2.2.2.

Forsøgsperiode. I hele forsøgsperioden blev kalvene på de otte hold fodret med en af fire fuldfoderblandinger henholdsvis ad libitum og restriktivt. Den procentvise sammensætning af de fire fuldfoderblandinger (VO, V10, V20 og M20) er vist i tabel 3.2.

Tabel 3.2 Fuldfoderblandingerne sammensætning i procent af tørstof og af foder.
Composition of the complete rations in percent of dry matter and of feed.

	V0		V10		V20		M20	
	Tørstof	Foder	Tørstof	Foder	Tørstof	Foder	Tørstof	Foder
	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed
Sojaskrå <i>Soybean meal</i>	<u>13,0</u>	9,7	<u>13,0</u>	9,7	<u>13,0</u>	7,8	<u>13,0</u>	12,5
Byg <i>Barley</i>	<u>60,0</u>	45,1	<u>50,0</u>	37,6	<u>40,0</u>	24,1	<u>40,0</u>	38,8
Roemelasse <i>Beet molasses</i>	-	-	-	-	-	-	20,0	22,3
Vallekonc. <i>Concentrated whey</i>	-	-	<u>10,0</u>	32,3	<u>20,0</u>	51,8	-	-
Byghalm (NaOH-beh.) <i>Barley straw</i> (NaOH-treated)	<u>25,0</u>	19,0	<u>25,0</u>	19,0	<u>25,0</u>	15,2	<u>25,0</u>	24,6
Foderkridt <i>Chalk</i>	<u>1,1</u>	0,8	<u>1,1</u>	0,8	<u>1,1</u>	0,6	<u>1,1</u>	1,0
Vitamin-/mine- ralbl. type 1 <i>Vitamine/mine- ralmixture</i>	<u>0,9</u>	0,6	<u>0,9</u>	0,6	<u>0,9</u>	0,5	<u>0,9</u>	0,8
Vand - Water	0	24,8	-	-	-	-	-	-
Forventet tør- stofindhold, % <i>Expected dry matter</i> <i>content, %</i>	65		65		52		84	

I forhold til V0 fik holdene V10 og V20 henholdsvis 10 og 20% bygtørstof ombyttet med valletørstof. Blanding V0 og M20 var iøvrigt identiske med henholdsvis blanding P0 og M20 i forsøg 1.

Det anvendte vallekoncentrat stammede fra ostefremstillingen på Statens Mejeriforsøg. Vallen var hyperfiltreret til 20% tørstof og konserveret med 6 ‰ (6 l/ton) myresyre (85%). NaOH-halmen blev snittet og ludet på en JF-maskine, idet der tilsattes 4% NaOH. Blandingen

foregik i dette forsøg i en METON blandevojn. Blanding V0, V10 og V20 blev blandet daglig, mens M20 blev blandet 1-2 gange om ugen.

Fodringen på ad libitum holdene blev praktiseret som i forsøg 1 (afsnit 2.2.2), mens de restriktivt fodrede hold blev fodret efter planen i tabel 3.3. Foderet blev fordelt ligeligt mellem morgen- og aftenfodringen. Kalvene skiftede foderklasse, når de ved en ordinær vejning var nået op i næste vægtinterval.

Tabel 3.3 Foderplan for restriktivt fodrede hold.
Feeding plan for groups fed restricted.

Vægtinterval, kg <i>Weight interval, kg</i>	Foder pr. dag, kg <i>Feed per day, kg</i>			
	V0	V10	V20	M20
150-175	6,2	6,2	7,6	4,8
175-200	7,0	7,0	8,6	5,4
200-225	7,6	7,6	9,6	6,0
225-250	8,4	8,4	10,6	6,6
250-275	9,0	9,0	11,4	7,0
275-300	9,6	9,6	12,0	7,4
300-325	10,0	10,0	12,6	7,8
325-350	10,4	10,4	12,8	8,0
350-375	10,6	10,6	13,2	8,2
375-400	11,0	11,0	13,6	8,4

3.2.3 Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi

Fuldfoderblandingerne sammensætning og foderværdi blev bestemt og beregnet efter samme principper som beskrevet i afsnit 2.2.3.

Den kemiske sammensætning af enkeltkomponenterne er vist i appendiks 2, mens sammensætning og foderværdi af fuldfoderblandingerne er vist i tabel 3.4.

Vitamin- og mineralblandingen var den samme, som anvendtes i forsøg 1 (afsnit 2.2.3).

Tabel 3.4 Kemisk sammensætning og foderværdi af fuldfoderblandinger.
 Forsøg 2 (Middelværdi og spredning).
Chemical composition and feeding value of complete rations. Experiment no. 2 (Mean and st. error).

	Blanding - Mixture			
	V0	V10	V20	M20
Tørstof, %	62,90	62,61	51,61	81,31
Dry matter, %	(0,38)	(0,93)	(1,71)	(0,31)
<u>% af tørstof - % of dry matter</u>				
Råprotein	14,06	14,20	14,34	14,21
Crude protein	(0,40)	(0,30)	(0,21)	(0,26)
Råfedt	1,96	1,95	1,94	1,51
Crude fat	(0,15)	(0,20)	(0,25)	(0,15)
NFE	61,35	61,16	60,98	61,29
N-free extracts	(0,39)	(0,32)	(0,36)	(0,30)
Træstof	15,75	15,24	14,71	14,71
Crude fiber	(0,49)	(0,45)	(0,43)	(0,43)
Aske	6,82	7,45	8,02	8,27
Ash	(0,10)	(0,19)	(0,26)	(0,23)
LOK	4,69	11,84	19,01	15,83
Sugar	(0,68)	(0,57)	(0,46)	(0,56)
LHK	40,72	42,02	43,30	40,12
Readily hydrolysable carbohydrates	(1,27)	(1,09)	(0,91)	(1,26)

FE/100 kg tørstof	102,1	103,4	104,7	99,4
SFU/100 kg dry matter	(0,4)	(0,5)	(0,6)	(0,4)
Ford. råprotein, g/FE	100	103	106	104
Dig. crude protein, g/SFU	(2,6)	(1,9)	(1,3)	(1,7)
<u>Mineralindhold, g/kg foder - Mineral content, g/kg feed</u>				
Ca	5,5	5,7	5,0	7,2
	(0,1)	(0,2)	(0,1)	(0,2)
P	4,1	4,2	3,7	4,3
	(0,7)	(0,6)	(0,8)	(0,7)
Mg	1,2	1,2	0,9	1,3
	(0,4)	(0,4)	(0,3)	(0,4)
Na	4,8	5,5	5,0	8,3
	(0,4)	(0,3)	(0,3)	(0,3)

3.2.4 Vejninger og sygdomsregistrering

Vejning og sygdomsregistrering skete som i forsøg 1 (afsnit 2.2.6).

3.2.5 Slagte- og kødkvalitetsmålinger

Slagtning samt måling af slagte- og kødkvalitetssegenskaberne skete som beskrevet i afsnit 2.2.6.

3.2.6 Statistiske metoder

Data i forsøg 2 blev analyseret efter følgende model:

$$Y_{ijkl} = \mu + \text{tyr}_i + \text{foderstyrke}_j + \text{hold}_k (\text{foderstyrke}_j) + e_{ijkl}$$

hvor

Y_{ijkl}	= værdien af den afhængige variabel for det l'te dyr på det k'te hold på den j'te foderstyrke efter den i'te tyr.
μ	= fælles udgangspunkt for alle observationer
tyr_i	= effekt af den i'te tyr; $i = 1, 2$
foderstyrke_j	= effekt af den j'te foderstyrke; $j = 1, 2$
hold_k	= effekt af det k'te hold
e_{ijkl}	= restvariation

De statistiske analyser blev gennemført på NEUCC ved hjælp af standardprogrammer i SAS. Signifikansgrænser angives som vist i afsnit 2.2.7.

3.3 Resultater og diskussion

3.3.1 Sundhedstilstand

I forsøg 2 udgik to dyr ($V10_1$ og $V0_1$) som følge af uheld i stalden (hængning), mens et tredje dyr ($V10_h$) er udeladt af opgørelsen som følge af en lang periode med utrivelighed på grund af gangbesvær.

Hos de dyr, der gennemførte forsøget, var de registrerede sygdomstilfælde som følger: 6 trommesyge, 2 løbe-tarmbetændelse, 5 luftvejsin-

fektion, 2 influenza og 1 tilfælde af vomlammelse. Sygdommene var fordelt på holdene, og der var ingen sammenhæng til forsøgsbehandlingerne. Den tendens, der var i forsøg 1 (afsnit 2.3.2) til en højere frekvens af trommesyge på hold M20, er ikke genfundet i dette forsøg, hvor der ikke forekom tilfælde af trommesyge på hverken M20_h eller M20_l.

3.3.2 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug

Resultaterne vedrørende foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug for de 45 ungtyre, som gennemførte forsøget, er vist i tabel 3.5.

Inden for de ad libitum fodrede hold var der statistisk sikre forskelle ($p < 0,01$) mellem såvel holdenes daglige tørstofoptagelse som FE-optagelse. Hold V0_h havde den mindste optagelse, og iblanding af velsmagende foderemner i fuldfoderet (V10_h, V20_h og M20_h) har som i forsøg 1 stimuleret foderoptagelsen. Specielt hold M20_h havde en meget høj tørstof- og FE-optagelse.

Tørstofoptagelsen på det restriktive foderniveau udgjorde i gennemsnit 79% af optagelsen på h-holdene. Der var som planlagt ingen forskel mellem de restriktive hold i tørstofoptagelsen, mens der som følge af den lidt forskellige energikoncentration opstod små forskelle i den daglige FE-optagelse.

Med hensyn til den daglige tilvækst var der sikker forskel ($p < 0,01$) mellem foderniveauerne. Gennemsnittet for daglig tilvækst var 1356 g/dag på h-gruppen mod 1229 g/dag på l-gruppen. Mens der inden for l-gruppen ikke var væsentlige forskelle mellem holdene, skilte M20_h sig ud inden for h-gruppen og havde en tilvækst, som var over 200 g/dag højere end de øvrige tre ad libitum hold. Denne forskel er overraskende og kan ikke forklares, men afspejler dog delvis den høje FE-optagelse, som der var på M20_h-holdet. På det lave foderniveau, og i forsøg 1, var der ikke tale om noget tilsvarende udslag på tilvæksten til gunst for M20-holdet.

Tabel 3.5 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug. Forsøg 2.
Feed intake, daily gain and feed conversion. Experiment no. 2.

Hold - Group	VO _h	V10 _h	V20 _h	M20 _h	VO ₁	V10 ₁	V20 ₁	M20 ₁	Effekt af - Effect of Hold (foder- styrke) Group (feed- ing level)	Foder- styrke Feeding level
Antal dyr <i>No. of animals</i>	6	5	6	6	5	5	6	6		
Alder v.beg., dage <i>Age at beginning, days</i>	132	134	127	128	123	126	127	132		
Alder v.slagtn., dage <i>Age at slaughter, days</i>	321	319	314	289	312	314	329	332		
Vægt v.beg., kg <i>Weight at beginning, kg</i>	162	159	154	159	166	163	156	161		
Vægt v.slagtn., kg <i>Weight at slaughter, kg</i>	401	405	401	405	403	403	401	400		
Gns. daglig tilvækst, g <i>Average daily gain, g</i>	1262	1325	1312	1525	1250	1273	1206	1188	**	***
Gns. daglig nettotilv., g <i>Average daily carcass gain, g</i>	728	770	757	860	738	726	706	700	**	***
Foderforbrug - Feed conversion										
Fuldfoder ialt, kg <i>Complete ration total, kg</i>	1988	2160	2474	1546	1693	1699	2215	1387		
Tørstof ialt, kg <i>Dry matter total, kg</i>	1250	1353	1277	1257	1065	1063	1143	1128	NS	***
FE ialt - Total SFU <i>FE/day - SFU/day</i>	1275	1397	1335	1248	1086	1099	1195	1119	NS	***
FE/dag - SFU/day <i>TS/day - DM/day</i>	6,71	7,51	7,11	7,70	5,71	5,79	5,86	5,55	***	***
FE/kg tilvækst - SFU/kg gain <i>FE/kg nettotilv.</i>	5,37	5,68	5,41	5,08	4,58	4,57	4,88	4,68	NS	***
SFU/kg carcass gain	9,27	9,81	9,43	9,02	7,78	8,05	8,38	8,00	NS	***

Med hensyn til foderforbruget var der inden for foderniveauerne ingen sikre forskelle mellem holdene. I h-gruppen havde M20_h med den meget høje tilvækst også det laveste foderforbrug. Mellem foderniveauerne var der en sikker forskel ($p < 0,01$) med hensyn til foderforbruget. Niveauforskellen mellem højt og lavt foderniveau var således på 0,71 FE/kg tilvækst svarende til ca. 15% højere foderforbrug på h-holdene i forhold til l-holdene. Dette er en del mere, end der normalt ses ved en tilsvarende forskel i tilvæksten. Andersen et al (1983) angiver således en besparelse i FE pr. kg tilvækst på ca. 5%, hver gang tilvæksten nedsættes 100 g pr. dag i det aktuelle tilvækstområde. Resultaterne tyder derfor på, at der er tale om en speciel dårlig udnyttelse af foderet, når fuldfoder med 25% NaOH-behandlet halm tildes ad libitum.

Forsøgets resultater vedrørende foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug diskuteres yderligere i sammenhæng med forsøg 1 og 3 i den afsluttende diskussion i afsnit 5.

3.3.3 Slagte- og kødkvalitet

Resultaterne for slagte- og kødkvalitetsegenskaberne er angivet i tabel 3.6 og 3.7.

For hold fodret på samme foderniveau har iblanding af valle eller roemelasse i fuldfoder med ludet halm ikke haft væsentlig indflydelse på slagte- eller kødkvaliteten.

Restriktiv fodring har som forventet resulteret i en mindre fedningsgrad og knap så mørkt kød sammenlignet med ad libitum fodring. Derimod fandtes der ikke forskelle i slagteprocent og klassificering mellem det høje og det lave foderniveau. Dette må ses i sammenhæng med, at der - bortset fra holdene M20 - kun var en mindre forskel i tilvæksten på de to intensiviteter.

Tabel 3.6 Slagtekalitetssegenskaber. Forsøg 2.
Carcass quality. Experiment no. 2.

Hold Group	V0 _h	V10 _h	V20 _h	M20 _h	V0 _l	V10 _l	V20 _l	M20 _l	Effekt af	
									Hold	
									(foder- styrke)	Foder- styrke
									Effect of Group (feeding level)	Feeding level
Antal dyr No. of animals	6	5	6	6	5	5	6	6		
Slagtet vægt, kg Carcass weight, kg	218	223	218	218	223	218	220	220		
Slagteprocent Dressing percent	54,5	54,8	54,5	53,8	55,2	54,1	55,0	55,1	NS	NS
Klassificering, form ¹⁾ Classification, conformation ¹⁾	8,2	8,5	7,4	8,4	8,5	7,3	8,2	8,7	NS	NS
Klassificering, fedme ²⁾ Classification, fat cover ²⁾	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	2,0	NS	NS
Vægt af organfedt, kg Weight of organ fat, kg	8,7	9,3	8,2	9,0	6,8	7,5	7,0	6,8	NS	***
Kød/talg i højreb Lean/fat ratio in rib	5,2	4,3	5,1	4,4	6,5	6,1	6,1	6,2	NS	***
Kød/knogler i højreb Lean/bone ratio in rib	3,6	3,5	3,6	3,6	3,5	3,6	3,5	3,5	NS	NS
Areal af fillet, cm ² Area of fillet, cm ²	63,5	64,0	62,2	61,1	61,4	60,9	64,7	64,9	NS	NS
Talgtykkelse, mm Fat cover, mm	4,3	5,4	5,3	4,7	3,4	4,2	3,3	2,8	NS	***

1) R = 8, R- = 7, 0+ = 6, 0 = 5 o.s.v.

2) 1 = intet eller meget tyndt talgdekke, 5 = tykt talgdekke.

1) As in Danish.

2) 1 = no or very thin fat cover, 5 = thick fat cover.

Tabel 3.7 Kød-kvalitetsegenskaber. Forsøg 2.
Meat quality. Experiment 2.

Hold Group	V0 _h	V10 _h	V20 _h	M20 _h	V0 ₁	V10 ₁	V20 ₁	M20 ₁	Effekt af	
									Hold (foder- styrke)	Foder- styrke
									Effect of Group (feeding level)	Feeding level
Antal dyr - No. of animals	6	5	6	6	5	5	6	6		
<u>Kød-kvalitetsanalyser - Analyses for meat quality</u>										
Farve - lyshed Colour - lightness	40,6	41,7	41,0	41,5	40,4	41,1	40,1	40,5	NS	NS
Konsistenstal, kg Shear force value, kg	6,6	5,7	5,8	6,5	11,9	8,1	8,6	6,3	NS	*
% fedt - % fat	1,95	2,97	2,30	2,43	1,41	1,85	1,75	1,71	NS	**
<u>Smagsbedømmelse¹⁾ - Sensory evaluation¹⁾</u>										
Egensmag - Flavour	2,0	2,6	2,3	1,7	2,0	2,5	2,1	2,2	NS	NS
Mørhed - Tenderness	2,3	3,0	2,7	2,2	0,4	2,5	1,9	1,6	NS	*
Saftighed - Juiciness	2,5	2,6	2,2	2,1	1,8	2,4	2,4	2,2	NS	NS
Helhedsindtryk Overall impression	1,9	2,6	2,2	1,8	1,1	2,3	1,6	1,8	NS	NS

1) Skala fra +5 (ideel) til -5 (slet), hvor 0 er hverken god eller dårlig.

1) Scale from +5 (like extremely) to -5 (dislike extremely) where 0 is neither like nor dislike.

4 VARIERENDE MÆNGDER ROEMELASSE (forsøg 3)

4.1 Baggrund og formål

I 3. års forsøg blev stigende mængder roemelasse afprøvet som kulhydratkilde i fuldfoder med 25% NaOH-behandlet halm. Roemelasse blev afprøvet som foder til ungtyre i et tidligere dansk forsøg (Andersen et al 1980b), hvor melassen blev opfodret separat af spand. Resultaterne fra dette forsøg viste, at når melasse udgjorde mere end 25-30% af tørstoffet, skete der en nedgang i foderoptagelse og tilvækst samt en forringelse af slagte kvaliteten. Resultaterne fra de to første års forsøg af nærværende serie, hvor melasse indgik med 20% i M20-blendingen, tyder ikke på, at opfodring af begrænsende mængder roemelasse i fuldfoder vil medføre en forringelse af tilvækst og slagte kvaliteten.

På baggrund af den høje foderoptagelse og det høje foderforbrug hos de ad libitum fodrede hold i både forsøg 1 og 2 blev det besluttet, som i forsøg 2, at fodre halvdelen af dyrene på et restriktivt foderniveau. Endvidere blev der i 3. års forsøg medtaget et hold fodret traditionelt på kraftfoder.

Formålet med forsøg 3 var således at undersøge virkningen af stigende mængder roemelasse iblandet fuldfoder med 25% NaOH-behandlet halm på foderoptagelse, tilvækst, foderforbrug samt slagte- og kødkvalitet - herunder at undersøge virkningen af et restriktivt foderniveau på produktionsresultatet.

4.2 Materiale og metoder

4.2.1 Forsøgsbehandlinger og forsøgsdyr

Forsøget blev gennemført på Favrholm i 1983 med ialt 48 ungtyre. Heraf var 16 RDM fra besætningen på Favrholm og 32 SDM fra Trollesminde. Kalvene blev under hensyntagen til far indsat tilfældigt på forsøgsbehandlingerne vist i tabel 4.1. Indsætning skete ved 150 kg og slagtning ved 400 kg. På hvert forsøgsfoder blev kalvene enten fodret

ad libitum eller restriktivt på et niveau svarende til 85% af forventet tørstofoptagelse på ad libitum-gruppen.

Tabel 4.1 Forsøgsskitse - forsøg 3.

Experimental plan - experiment no. 3.

Hold	Antal kalve	Foderstyrke	Forsøgsfoder andel af tørstof
<i>Group</i>	<i>No. of calves</i>	<i>Feeding level</i>	<i>Experimental feeds part of dry matter</i>
MO _h	6	ad libitum	0% roemelasse
MO ₁	6	ad libitum	0% beet molasses
		restriktiv	0% roemelasse
		restricted	0% beet molasses
M15 _h	6	ad libitum	15% roemelasse
		ad libitum	15% beet molasses
M15 ₁	6	restriktiv	15% roemelasse
		restricted	15% beet molasses
M30 _h	6	ad libitum	30% roemelasse
		ad libitum	30% beet molasses
M30 ₁	6	restriktiv	30% roemelasse
		restricted	30% beet molasses
K _h	6	ad libitum	0% roemelasse ¹⁾
		ad libitum	0% beet molasses ¹⁾
K ₁	6	restriktiv	0% roemelasse ¹⁾
		restricted	0% beet molasses ¹⁾

1) Kraftfoder med langt hø og halm tildelt separat.

1) Concentrates with long hay and straw separately fed.

4.2.2 Fodring og fodermidler

Forperiode: Fodringen i forperioden skete som i forsøg 1 og 2 efter planen vist i afsnit 2.2.2.

Forsøgsperiode: I forsøgsperioden blev kalvene på holdene M0, M15 og M30 henholdsvis højt og lavt foderniveau fodret med en fuldfoderblanding. Holdene K (h og 1) blev fodret med en kraftfoderblanding suppleret med 0,5 kg langt hø pr. dag i intervallet 150-250 kg og fra 250 til 400 kg yderligere med 0,5 kg ubehandlet byghalm pr. dag.

Den procentvise sammensætning af de tre fuldfoderblandinger og af kraftfoderblandingen er vist i tabel 4.2.

Tabel 4.2 Foderblandingerne sammensætning i procent af tørstof og af foder.

Composition of the complete rations in percent of dry matter and of feed.

	M0		M15		M30		K	
	Tør- stof	Foder	Tør- stof	Foder	Tør- stof	Foder	Tør- stof	Foder
	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed	Dry matter	Feed
Sojaskrå <i>Soybean meal</i>	13,0	9,7	13,0	12,6	13,0	12,4	12,5	12,4
Byg (valset) <i>Barley (rolled)</i>	60,0	45,1	45,0	44,2	30,0	29,0	85,5	85,6
Roemelasse <i>Beet molasses</i>	-	-	15,0	16,6	30,0	32,4	-	-
NaOH-halm <i>NaOH-treated straw</i>	25,0	19,0	25,0	24,8	25,0	24,4	-	-
Foderkridt <i>Chalk</i>	1,1	0,8	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1
Vitamin/mineral- blanding type 1 <i>Vitamine/mineral- mixture</i>	0,9	0,6	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9
Vand - Water	-	24,8	-	-	-	-	-	-
Forventet tør- stofindhold, % <i>Expected dry matter content, %</i>	65		84		83		86	

I forhold til blanding M0 blev der i blanding M15 og M30 ombyttet henholdsvis 15 og 30% tørstof fra valset byg med tilsvarende mængder fra roemelasse. Blanding M0 svarede iøvrigt til henholdsvis blanding P0 og V0 i forsøg 1 og forsøg 2. I kraftfoderblandingen (K) blev forholdet mellem byg og sojaskrå fastlagt, så der opnåedes samme proteinniveau som i fuldfoderblandingerne.

Den anvendte roemelasse blev leveret af A/S De danske Sukkerfabrikker, mens NaOH-halmen blev snittet på en JF-maskine og tilsat 4% NaOH. Fuldfoderblandingerne blev blandet i en METON blandevoan. Blanding M0 blev blandet dagligt, mens M15 og M30 blev blandet 1-2 gange om ugen. Kraftfoderblandingen blev blandet i mølleriet på Trollesminde.

Fodringen på ad libitum-holdene blev praktiseret som i forsøg 1 og forsøg 2 (afsnit 2.2.2), mens de restriktivt fodrede hold blev fodret efter planen i tabel 4.3, idet foderet blev fordelt ligeligt mellem morgen- og aftenfodringen.

Tabel 4.3 Foderplan for restriktivt fodrede hold.
Feeding plan for groups fed restricted.

Vægtinterval, kg <i>Weight interval, kg</i>	Foder pr. dag, kg <i>Feed per day, kg</i>			
	MO ₁	M15 ₁	M30 ₁	K ₁ ¹⁾
150-175	6,2	4,8	4,8	3,8
175-200	7,0	5,4	5,4	4,4
200-225	7,6	6,0	6,0	4,8
225-250	8,4	6,6	6,6	5,2
250-275	9,0	7,0	7,0	5,6
275-300	9,6	7,4	7,4	6,0
300-325	10,0	7,8	7,8	6,2
325-350	10,4	8,0	8,0	6,4
350-375	10,6	8,2	8,2	6,6
375-400	11,0	8,4	8,4	6,8

1) Plus hø og halm - se tekst.

1) *Plus hay and straw - see text.*

Foderplanen for de restriktivt fodrede hold blev lavet, så holdene fik samme daglige tørstofdeling på et niveau svarende til 85% af forventet optagelse på ad libitum-holdene. Kalvene skiftede foderklasse samme dag, som vægten ved en ordinær vejning blev registreret i næste interval.

4.2.3 Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi

Fuldfoderblandingerne sammensætning og foderværdi blev bestemt og beregnet efter samme principper, som beskrevet i afsnit 2.2.3. Kraftfoderblandingerne kemiske sammensætning blev bestemt ved kvartalsvis analyse af en samleprøve udtaget ugentlig, mens foderværdien, som i fuldfoderblandingerne, blev beregnet på grundlag af fordøjeligheder og værdital angivet af Andersen & Just (1979). Den kemiske sammensætning af enkeltkomponenterne anvendt i forsøg 3 er vist i appendiks 3, mens sammensætning og foderværdi af fuldfoderblandingerne og kraftfoderet er vist i tabel 4.4. Vitamin- og mineralblandingen var den samme, som blev anvendt i forsøg 1 og 2 (afsnit 2.2.3).

Tabel 4.4 Kemisk sammensætning og foderværdi af fuldfoderblandinger, kraftfoderblanding, høg og halm. Forsøg 3 (Middelværdi og spredning).

Chemical composition and feeding value of complete rations. Experiment no. 3 (Mean and st. error).

	Blanding - Mixture				Høg	Byg-1) halm
	M0	M15	M30	K	Hay	Barley ¹⁾ straw
Tørstof, % Dry matter, %	64,06 (0,98)	82,12 (0,87)	80,85 (0,71)	86,32 (0,92)	88,08 (2,63)	90,09 (1,20)
<u>% af tørstof - % of dry matter</u>						
Råprotein Crude protein	13,63 (0,40)	14,06 (0,27)	14,50 (0,17)	15,66 (0,55)	13,70 (0,08)	3,07 (0,40)
Råfedt Crude fat	1,92 (0,34)	1,57 (0,28)	1,23 (0,23)	1,89 (0,31)	1,19 (0,35)	1,30 (0,23)
NFE N-free extracts	62,23 (0,54)	61,79 (0,64)	61,35 (0,79)	72,50 (0,95)	42,42 (0,36)	43,73 (2,72)
Træstof Crude fiber	15,20 (0,44)	14,41 (0,44)	13,62 (0,44)	5,66 (0,57)	34,87 (0,95)	47,19 (1,49)
Aske Ash	7,02 (0,18)	8,16 (0,06)	9,29 (0,19)	4,27 (0,19)	7,82 (0,16)	4,71 (0,83)
LOK Sugar	5,82 (0,35)	14,15 (0,25)	22,47 (0,16)	7,14 (0,51)	3,14 (0,61)	1,29 (0,30)
LHK Readily hydrolysable carbohydrates	41,74 (2,51)	41,24 (1,97)	40,73 (1,43)	58,87 (3,39)	4,30 (1,17)	2,84 (0,71)
FE/100 kg tørstof SFU/100 kg dry matter	102,1 (0,3)	99,0 (0,1)	98,0 (0,2)	117,6 (0,5)	44,9 (0,1)	29,7 (0,2)
Ford. råprotein, g/FE Dig.crude prot., g/SFU	101 (3,0)	105 (2,0)	111 (1,4)	104 (3,3)	159 (0,8)	20 (2,6)
<u>Mineralindhold, g/kg foder - Mineral content, g/kg feed</u>						
Ca	5,5 (0,1)	7,3 (0,3)	7,4 (0,4)	7,0 (0,1)	5,0 (1,3)	3,5 (0,5)
P	3,5 (0,1)	4,2 (0,1)	3,6 (0,2)	6,0 (0,2)	3,5 (0,6)	2,2 (1,7)
Mg	1,0 (0,1)	1,2 (0,1)	1,0 (0,0)	1,5 (0,1)	1,4 (0,3)	0,4 (0,1)
Na	5,3 (0,1)	8,5 (0,1)	9,9 (0,2)	1,1 (0,2)	1,4 (0,8)	0,4 (0,1)

1) Langt, ubehandlet bygghalm.

1) Long, untreated barley straw.

4.2.4 Vejninger og sygdomsregistrering

Vejning og sygdomsregistreringer blev foretaget som angivet i afsnit 2.2.6.

4.2.5 Slagte- og kødkvalitetmålinger

Slagtning samt måling af slagte- og kødkvalitetsegenskaberne skete som i forsøg 1 og 2 efter planen i afsnit 2.2.6.

4.2.6 Statistiske metoder

Dataene i forsøg 3 blev analyseret efter samme model som forsøg 2 - se afsnit 3.2.8.

4.3 Resultater og diskussion

4.3.1 Sundhedstilstand

Af de ialt 48 indsatte kalve gennemførte 45 forsøget. Et dyr blev udsat som følge af kronisk trommesyge ($M0_1$) og et som følge af vedvarende problemer med baglemmerne ($M15_h$). Endelig måtte et dyr på grund af Favrholms lukning i december 1983 slagtes, inden det havde gennemført forsøget ($M30_1$).

Desuden blev følgende sygdomstilfælde (antal) registreret: lungebetændelse (1), trommesyge (4), løbetarmbetændelse (2), nyrebetændelse (1) og vomlammelse (1). Sygdommene var fordelt på holdene og kan ikke relateres til forsøgsbehandlingerne.

4.3.2 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug

Resultaterne vedrørende foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug er vist i tabel 4.5.

Den daglige tørstofoptagelse på ad libitum holdene steg med stigende mængder melasse i fuldfoderet. Optagelsen på holdene $M0_h$, $M15_h$ og $M30_h$ var således henholdsvis 6,62, 7,42 og 7,61 kg tørstof pr. dag. Optagelsen på $M15$ og $M30$ var sikkert ($p < 0,001$) højere end på $M0$. Udslaget er således den samme som i de første to års forsøg, nemlig at iblanding af de velsmagende kulhydratkilder i fuldfoderet har øget den daglige tørstofoptagelse. I et tidligere forsøg, hvor melasse blev opfodret separat af spand, fandtes en svag stigning i optagel-

Tabel 4.5 Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug. Forsøg 3.
Feed intake, daily gain and feed conversion. Experiment no. 3.

Hold - Group	K _h	M0 _h	M15 _h	M30 _h	K _l	M0 _l	M15 _l	M30 _l	Effekt af - Effect of	
									Hold (foder- Group (feed- ing level)	Foder styrke Feeding level
Antal dyr No. of animals	6	6	5	6	6	5	6	5		
Alder v.beg., dage Age at beginning, days	116	121	131	121	128	117	126	120		
Alder v.slagtn., dage Age at slaughter, days	307	303	319	311	335	330	322	350		**
Vægt v.beg., kg Weight at beginning, kg	156	157	161	157	161	158	161	159		
Vægt v.slagtn., kg Weight at slaughter, kg	401	400	402	404	400	399	394	400		
Gns. daglig tilvækst Average daily gain	1307	1345	1286	1312	1157	1133	1186	1051	NS	***
Gns. daglig nettotilv. Average daily carcass gain	738	777	737	752	651	641	661	587	NS	***
<u>Foderforbrug - Feed conversion</u>										
Fuldfoder/kraftfoder ialt, kg Complete ration/concentrate total, kg	1218	1879	1697	1787	1135	1895	1314	1566		
Hø og halm ialt, kg Hay and straw total, kg	134	-	-	-	171	-	-	-		
Tørstof ialt, kg Dry matter total, kg	1170	1204	1394	1445	1131	1214	1079	1266	*	***
FE ialt - Total SFU	1283	1229	1379	1415	1211	1240	1067	1239	*	***
TS/dag - DM/day	6,17	6,62	7,42	7,61	5,47	5,67	5,50	5,50	***	***
FE/dag - SFU/day	6,77	6,76	7,34	7,44	5,85	5,80	5,44	5,38	***	***
FE/kg tilvækst - SFU/kg gain	5,24	5,05	5,73	5,73	5,07	5,15	4,58	5,12	*	***
FE/kg nettotilv. SFU/kg carcass gain	9,11	8,69	9,95	9,90	8,99	9,08	8,24	9,18	*	***

sen, indtil melasse udgjorde 25-30% af tørstoffet, hvorefter optagelsen faldt (Andersen et al 1980b).

Den gennemsnitlige daglige FE-optagelse var ligeledes signifikant ($p < 0,001$) højere på M15_h og M30_h end på K_h og M0_h. Generelt var der, som i de første 2 års forsøg, tale om ret høje FE-optagelser.

Tørstofoptagelsen på de restriktivt fodrede hold var som planlagt på næsten samme niveau, mens der som følge af forskellene i energikoncentrationen opstod forskelle i den daglige FE-optagelse. Tørstofoptagelsen på de restriktive hold udgjorde i gennemsnit 81% af optagelsen på ad libitum holdene.

Tilvækstniveauet var 180 g/dag højere på ad libitum holdene end på de restriktive hold ($p < 0,001$), mens der ikke fandtes sikre forskelle inden for foderniveauerne. På det høje foderniveau har M15_h og M30_h således ikke reageret på den højere FE-optagelse i form af en højere tilvækst.

Med hensyn til foderforbruget på ad libitum-holdene var der et højere foderforbrug, når der indgik stigende mængder melasse i fuldfoderet. Hold M15_h og M30_h har således et sikkert ($p < 0,05$) højere foderforbrug end K_h og M0_h. På det lave foderniveau fandtes ikke samme udslag. Forskellen mellem foderforbruget på det høje og det lave foderniveau var i dette forsøg i gennemsnit ca. 0,5 FE/kg tilvækst, mens den især var stor på M15 og M30 rationerne. Dette tyder - som i forsøg 1 og 2 - på, at det især er rationerne med meget letopløseligt kulhydrat, der udnyttes dårligt, når fuldfoderrationen tildeles efter ædelyst.

En sammenligning af K- og M0-holdene viser hverken på det høje eller lave foderniveau klare forskelle i produktionsresultatet. Således var FE-optagelse, tilvækst og foderforbrug ens ved sammenligning inden for foderniveau. Dette er i uoverensstemmelse med en række tidligere forsøg, der viser, at "rene" kraftfoderrationer udnyttes bedre end rationer, hvor kraftfoder kombineres med begrænsede mængder tungtfordøjeligt foder.

Resultaterne diskuteres yderligere i sammenhæng med forsøg 1 og 2 i afsnit 5.

4.3.3 Slagte- og kødkvalitet

Resultaterne for slagte- og kødkvalitetsegenskaberne er angivet i tabel 4.6 og 4.7.

Tabel 4.6 Slagte- og kødkvalitetsegenskaber. Forsøg 3.
Carcass quality. Experiment no. 3.

Hold Group	KO _h	MO _h	M15 _h	M30 _h	KO _l	MO _l	M15 _l	M30 _l	Effekt af	
									Hold (foder- styrke) Effect of Group (feeding level)	Foder- styrke level
Antal dyr No. of animals	6	6	5	6	6	5	6	5		
Slagtet vægt, kg Carcass weight, kg	219	220	219	222	216	216	210	215	NS	**
Slagteprocent Dressing percent	54,6	55,0	54,5	54,8	53,8	54,0	53,3	53,6	NS	*
Klassificering, form ¹⁾ Classification, conformation ¹⁾	6,7	6,8	6,8	7,0	6,0	6,0	5,8	6,0	NS	**
Klassificering, fedme ²⁾ Classification, fat cover ²⁾	2,0	2,5	2,2	2,2	2,0	2,4	2,0	2,0	NS	NS
Vægt af organfedt, kg Weight of organ fat, kg	7,8	9,3	10,4	8,2	8,0	9,1	6,1	7,3	NS	NS
Kød/talg i højreb Lean/fat ratio in rib	4,4	5,0	3,9	4,3	5,4	4,8	6,3	6,2	NS	***
Kød/knogler i højreb Lean/bone ratio in rib	3,7	3,5	3,4	3,3	3,2	3,7	3,1	3,4	NS	NS
Areal af filet, cm ² Area of fillet, cm ²	64,2	61,2	64,5	62,8	64,3	60,4	61,4	62,5	NS	NS
Talgykkelse, mm Fat cover, mm	4,9	3,7	5,3	5,2	3,4	3,7	2,7	2,9	NS	***

1) R = 8, R- = 7, O+ = 6, O = 5 o.s.v.

2) 1 = intet eller meget tyndt talgdække, 5 = tykt talgdække.

1) As in Danish.

2) 1 = no or very thin fat cover, 5 = thick fat cover.

Tabel 4.7 Kød-kvalitetsegenskaber. Forsøg 3.
Meat quality. Experiment no. 3.

Hold Group	KO _h	MO _h	M15 _h	M30 _h	KO ₁	MO ₁	M15 ₁	M30 ₁	Effekt af	
									Hold (foder- styrke)	Foder- styrke)
									Effect of Group (feeding level)	Feeding level
Antal dyr - No. of animals	6	6	5	6	6	5	6	5		
<u>Kød-kvalitetsanalyser - Analyses for meat quality</u>										
Farve - lyshed Colour - lightness	39,8	39,8	38,9	39,2	38,8	38,9	39,6	38,7	NS	NS
Konsistenstal, kg Shear force value, kg	8,5	9,7	10,9	7,3	9,4	8,0	10,6	7,7	NS	NS
% fedt - % fat	3,52	2,34	3,35	2,76	2,04	2,55	1,75	2,08	NS	***
<u>Smagsbedømmelse¹⁾ - Sensory evaluation¹⁾</u>										
Egensmag - Flavour	3,0	2,5	3,0	3,0	2,8	3,1	2,2	2,5	NS	NS
Mørhed - Tenderness	3,4	3,3	1,7	2,8	2,1	2,5	1,2	2,6	NS	NS
Saftighed - Juiciness	3,1	2,8	2,6	2,6	2,6	2,9	2,1	2,9	NS	NS
Helhedsindtryk Overall impression	3,0	2,4	2,2	2,7	2,3	2,6	1,5	2,2	NS	NS

1) Skala fra +5 (ideel) til -5 (slet), hvor 0 er hverken god eller dårlig.

1) Scale from +5 (like extremely) to -5 (dislike extremely) where 0 is neither like nor dislike.

Der blev ikke fundet væsentlige forskelle i slagte- og kødkvaliteten mellem hold fodret på samme foderstyrke. Fodring med fuldfoder, som indeholder op til 30% melasse og 25% NaOH-behandlet halm, har således resulteret i en slagte- og kødkvalitet, der er på samme niveau, som opnået ved fodring med kraftfoder.

Ad libitum-fodring har i forhold til restriktiv fodring resulteret i en bedre slagte-kvalitet og en højere fedningsgrad, hvilket er i god overensstemmelse med tidligere intensitetsforsøg (Andersen et al, 1983).

5 SAMMENFATTENDE DISKUSSION

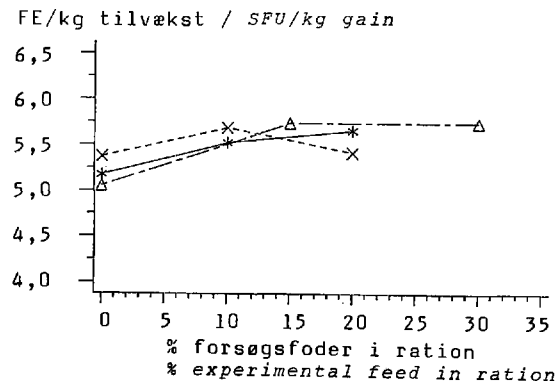
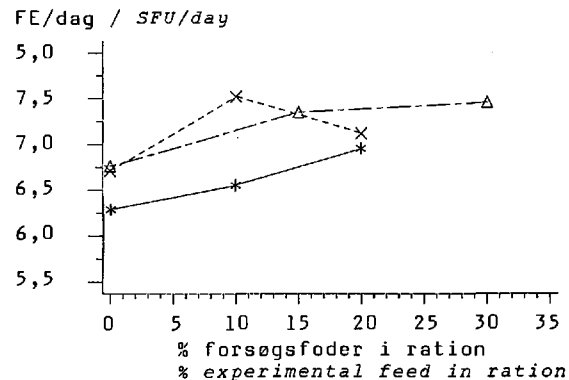
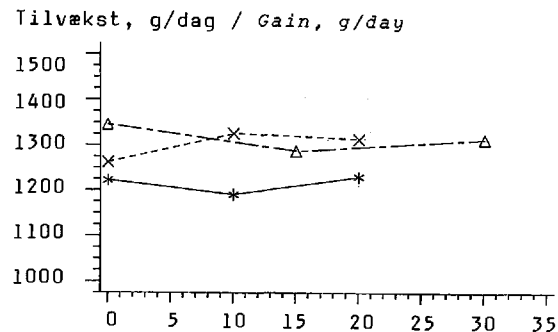
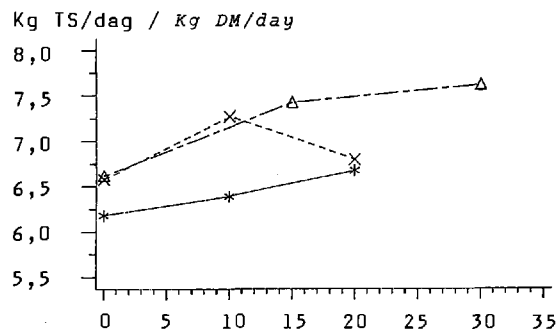
Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug

Som udgangspunkt for en samlet diskussion af de tre års forsøg er resultaterne vedrørende foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug hos de ad libitum fodrede hold indtegnet i figur 5.1. Hver delfigur viser resultaterne for de tre forsøg indtegnet i forhold til indholdet af den aktuelle kulhydratkilde i fuldfoderet. (Forsøg 1: permeatkoncentrat; forsøg 2: vallekoncentrat; forsøg 3: roemelasse).

Vedrørende foderoptagelsen var der en fælles tendens i alle tre forsøg. Således steg den daglige tørstofoptagelse (figur 5.1.), når stigende mængder byg blev ombyttet med de sukkerholdige kulhydratkilder i fuldfoderet. Da der kun var små forskelle i rationernes energikoncentration, øgedes også den daglige FE-optagelse (figur 5.1.) ved iblanding af disse letopløselige kulhydrater.

Der var imidlertid ingen sikker forskel i tilvæksterne mellem holdene (figur 5.1.). Den højere FE-optagelse på de hold, der fik byg ombyttet med valle, permeat eller melasse, har således ikke resulteret i en højere tilvækst.

Foderforbruget hos de ad libitum fodrede hold i de tre forsøg fremgår af figur 5.1. Generelt var foderforbruget højere, end når der fodres traditionelt med overvejende kraftfoder (Andersen et al 1983). Også i tidligere forsøg, hvor der blev fodret med fuldfoder indeholdende 25% melasse og enten 25% snittet NaOH-behandlet eller 25% ubehandlet snittet halm, var foderforbruget højere end normalt (Andersen et al 1980). Endvidere er det i forsøg med såvel majsensilage (Andersen et al 1981) som bygghelsædsensilage (Strudsholm et al 1982) konstateret, at anvendelse af begrænsede mængder (25-30% af tørstoffet) relativt træstoffrige fodermidler sammen med overvejende letfordøjeligt foder giver en dårligere foderudnyttelse, end når der anvendes større mængder grovfoder eller overvejende kraftfoder sammen med begrænsede



Figur 5.1 Hovedresultater vedr. foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug for tre forsøg med stigende mængder letopløselig kulhydratkilde i rationen - ad libitum fodring (*—* permeatkoncentrat; x---x vallekoncentrat; Δ--Δ roemelasse).

Main results for feed intake, daily gain and feed conversion ratio in three experiments with increasing amounts of sugar in complete rations - ad libitum feeding (*—* concentrated permeate; x---x concentrated whey; Δ--Δ beet molasses).

mængder langt stråfoder. Årsagen til, at rationer med begrænsede mængder relativt træstofrige fodermidler udnyttes dårligt, er sandsynligvis et ugunstigt vommiljø (lavt pH) for de cellulolytiske bakterier, hvorved især den træstofrige del af foderet udnyttes for dårligt.

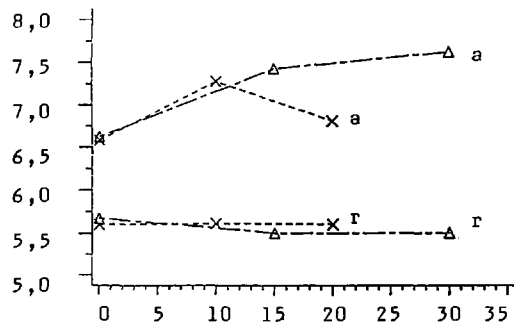
Som det videre fremgår af figur 5.1., var foderforbruget i nærværende forsøg specielt højt, når byg (stivelse) blev ombyttet med permeat, valle eller melasse (sukker). Årsagen hertil kan ikke fastlægges endeligt. En delvis forklaring kan være, at energiværdien af permeat, valle og melasse er ansat for højt. De anvendte værdier på: 120 FE pr. 100 kg permeattørstof, 132 FE pr. 100 kg valletørstof og 102 FE pr. 100 kg melassetørstof er således henholdsvis 8%, 12% og 7% højere end angivet af Andersen & Just (1983) i den senest ajourførte fodermiddeltabel. En overvurdering af denne størrelsesorden forklarer imidlertid ikke alene det højere foderforbrug på forsøgsholdene. En anden medvirkende årsag kan være, at der sker et større fald i nedbrydningen af cellulose i tungtfordøjeligt foder, desto lettere tilgængelig kulhydratkilden er for vommens mikroorganismer. Ifølge Mould (1983) faldt cellulosenedbrydningen, efterhånden som byg blev mere findelt, og især når kulhydratkilden var melasse. Tilsvarende fandt Williams et al (1983), at nedbrydningen af NaOH-behandlet halm faldt, når turnips blev ombyttet med melasse - et udslag som ligeledes tilskrives tilgængeligheden af kulhydratet. Williams et al (1983) fandt dog i samme undersøgelse, at den negative effekt på vommiljøet kunne mindskes ved en hyppig tildeling af kulhydratkilden, hvilket i princippet er sket i nærværende forsøg, hvor der blev fodret ad libitum med fuldfoder.

I forsøg 2 og 3 blev halvdelen af dyrene fodret restriktivt på et niveau svarende til 85% af den forventede optagelse på ad libitum holdene. Produktionsresultaterne for de to foderniveauer er vist i figur 5.2.

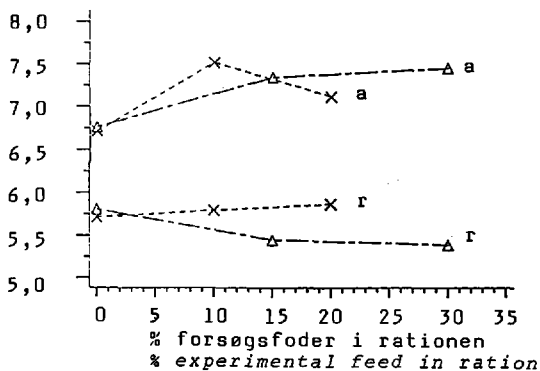
Den dårlige foderudnyttelse af fuldfoderrationerne ved ad libitum fodring skal ses i sammenhæng med en høj foderoptagelse. Således viser resultaterne fra forsøg 2 og 3, at en restriktiv tildeling af fuldfoderet - især med letopløselige kulhydratkilder - gav en betydelig bedre foderudnyttelse, end når det tildeltes efter ædelyst (figur 5.2.). Denne forbedring af foderudnyttelsen er større, end hvad restriktiv - i forhold til ad libitum fodring - normalt betinger (Andersen et al 1983).

Hvorfor foderoptagelsen øges, specielt når letopløselige kulhydrater gives sammen med en foderration med begrænsede mængder tungtfordøjeligt foder, kan nærværende forsøg ikke give endeligt svar på. Men også i tidligere forsøg, hvor der er fodret med rationer indeholdende relativt finsnittet NaOH-behandlet halm i kombination med 25% melasse, er der fundet meget høj foderoptagelse og dårlig foderudnyttelse. Der har dog været store forskelle i optagelsen fra år til år. Den høje foderoptagelse skyldes næppe en bedre smagelighed af rationerne som følge af de anvendte sukkerkilder. I hvert fald steg optagelsen ikke tilsvarende i tidligere forsøg, hvor de samme kulhydratkilder blev opfodret separat sammen med overvejende byg og langt høg/halm (Andersen et al 1980b; Strudsholm et al 1981). En mere sandsynlig forklaring på den øgede foderoptagelse er, at foderet - på grund af et ugunstigt vommiljø - udnyttes dårligt. Når foderet således udnyttes dårligt, søger dyret - så længe der er tale om en metabolisk regulering af foderoptagelsen (findelt foder, relativ energirig ration) - at optage mere foder. Den højere tørstofoptagelse vil dermed betinge en hurtigere passage af foderet gennem vommen, hvorved den tungtfordøjelige del af foderet ikke når at blive udnyttet, og foderudnyttelsen bliver endnu lavere.

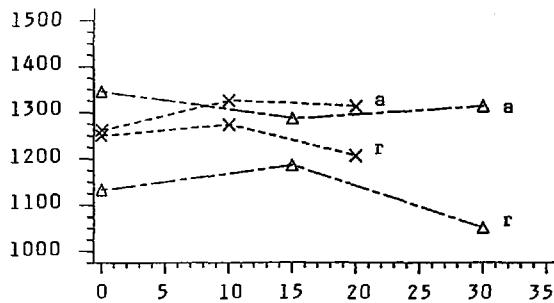
Kg TS/dag / Kg DM/day



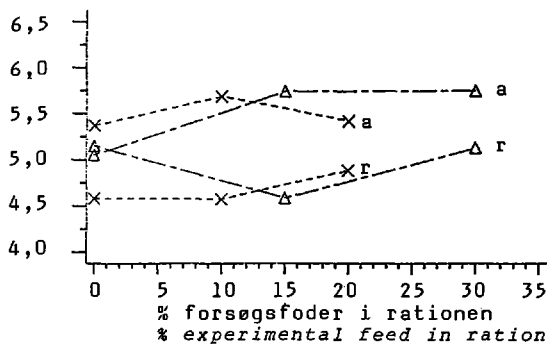
FE/dag / SFU/day



Tilvækst, g/dag / Gain, g/day



FE/kg tilvækst / SFU/kg gain



Figur 5.2

Hovedresultater vedr. foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug hos henholdsvis ad libitum (a) og restriktivt (r) fodrede hold i forsøg 2 (x---x vallekoncentrat) og forsøg 3 (Δ---Δ roemelasse).
Main results for feed intake, daily gain and feed conversion ratio by restricted (a) and ad libitum (r) fed groups in experiment 2 (x---x concentrated whey) and experiment 3 (Δ---Δ beet molasses).

Slagte- og kødkvalitet

I ingen af de tre forsøg har ombytning af byg med tilsvarende tørstofmængder i permeat, valle eller melasse påvirket hverken slagte- eller kødkvaliteten; og dette er i overensstemmelse med, at der heller ikke var signifikant forskel i tilvæksten mellem holdene.

Derimod har foderniveauet - især i forsøg 3 - påvirket slagte- og kødkvaliteten. Restriktiv fodring har således i overensstemmelse med en række andre forsøg (Andersen et al 1983) bevirket dårligere kropsform, lavere slagteprocent og mindre talgindhold i kroppen. Ligeledes bevirkede den restriktive fodring en forringelse af kødets mørhed og mere magert kød sammenlignet med ad libitum fodring. I forsøg 2 var der betydelig mindre forskel i slagtekvaliteten mellem de to intensiteter, hvilket må ses i sammenhæng med, at der i dette forsøg også kun var ringe forskel i tilvæksten mellem dyrene på de to intensiteter.

6 KONKLUSION

Sammenfattende viser resultaterne, at iblanding af letopløselige kulhydrater i form af permeatkoncentrat, vallekoncentrat eller melasse i fuldfoderblandinger med 25% snittet NaOH-behandlet halm bevirker en væsentlig forøgelse af den daglige FE-optagelse hos ad libitum fodrede ungtyre. Tilvæksten øges imidlertid ikke tilsvarende, og foderudnyttelsen forringes - sandsynligvis på grund af, at fodring med disse rationer forårsager et ugunstigt vommiljø for de cellulolytiske bakterier og dermed en dårlig udnyttelse af den tungfordøjelige del af foderrationen.

Ved at fodre restriktivt med de undersøgte fuldfoderblandinger forbedres foderudnyttelsen væsentligt, men den restriktive fodring indebærer samtidig risiko for en for dårlig slagte kvalitet.

Disse forhold gør, at det sjældent vil være økonomisk at iblande selv begrænsede mængder findelt halm i fuldfoderblandinger til intensivt fodrede ungtyre. Foderforbruget vil især være højt, hvis kraftfoderandelen består af fodermidler, der indeholder større mængder letopløselige kulhydrater.

7 LITTERATURLISTE

- Andersen, P.E. & Just, A. 1979. Tabeller over fodermidlers sammensætning m.m. 7. udgave. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København. 56 pp.
- Andersen, P.E. & Just, A. 1983. Tabeller over foderstoffers sammensætning m.m. 8. udgave. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København. 102 pp.
- Andersen, H.R.; Jensen, G.K., Lynggaard, T. & Klastrup, S. 1980a. Anvendelse af valle, vallekoncentrat og permeat som foder til ungtyre. Medd. nr. 328 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Andersen, H.R., Frederiksen, J.H., Kousgaard, K. & Klastrup, S. 1980b. Anvendelse af roe- og rørmelasse til ungtyre. 497. Beret. Statens Husdyrbrugsforsøg. 44 pp.
- Andersen, H.R.; Andersen, B.B.; Møller, E. & Klastrup, S. 1980c. Fuldfoder med ludbehandlet (NaOH) kontra ubehandlet byghalm til ungtyre. Medd. nr. 326 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Andersen, H.R.; Andersen, B.B.; Møller, E.; Kousgaard, K. & Klastrup, S. 1980c. Kombineret avls- og fodringsforsøg på avlsstationen "Egtved". c. Fodring med majsensilage. Medd. nr. 366 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Andersen, H.R. 1983. Upublicerede resultater.
- Andersen, H.R., Ingvartsen, K.L., Buchter, L., Kousgaard, K. & Klastrup, S. 1983. Slagtevægtens og foderstyrkens betydning for vækst, foderudnyttelse, slagte- og kødkvalitet hos tyre og stude. 544. Beret. Statens Husdyrbrugsforsøg. 145 pp.
- Boccard, R., Buchter, L., Casteels, E., Cosentino, E., Dransfield, E., Hood, D.E., Joseph, R.L., MacDougall, D.B., Rhodes, D.N., Schön, I., Tinbergen, B.J. & Touraill, C. 1981. Procedures for measuring meat quality characteristics in beef production experiments. Report of a working group in the Commission of the European Communities' (CEC) beef production research programme. Livest. Prod. Sci., 8, 385-397.
- Frederiksen, J. H. & Agergaard, E. 1978. Korttidslagring af fuldfoder til malkekvæg. Medd. nr. 234 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Krohn, C.C. 1980. Krav til fremstilling af sammenblandede foderrationer til kvæg. Medd. nr. 344. fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.

- Mould, F.L., Ørskov, E.R. & Mann, S.O. 1983. Associative effects of mixed feeds. I. Effect of type and level of supplementation and the influence of the rumen fluid pH on cellulolysis in vivo and dry matter digestion of various roughages. Anim. Feed Sci. Techn. 10, 15-30.
- Strudsholm, F., Ingvartsen, K.L., Andersen, H.R., Andersen, G., Jensen, G.K. & Klasttrup, S. 1981. Anvendelse af ukonserveret og konserveret valle til ungtyre. Medd. nr. 395 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Strudsholm, F., Andersen, H.R., Andersen, B.B., Møller, E. & Sørensen, S.E. 1982. Kombineret avls- og fodringsforsøg på avlsstationen "Egtved". d. Fodring med byghelsædsensilage til ungtyre. Medd. nr. 426. fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Williams, P.E.V., Macdearmid, A., Innes, G.M. & Brewer, A. 1983. Turnips with chemically-treated straw for beef production. 2. Effect of turnips on the degradability of straw in the rumen. Anim. Prod. 37, 189-194.

8 APPENDIKS

Appendiks 1 Kemisk sammensætning og foderværdi af enkeltkomponenter anvendt i forsøg 1. (Gennemsnit og spredning).

Chemical composition and feeding value of single components used in experiment no. 1. (Mean and st. error).

Fodermiddel	Antal analyser	% af tørstof - % of dry matter						FE pr. 100 kg tørstof	Ford. råpro- tein, g/FE
		Tørstof	Råprotein	Råfedt	NFE	Træstof	Aske		
<i>Feeds</i>	<i>No. of analyses</i>	<i>Dry matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Crude fat</i>	<i>NFE</i>	<i>Crude fiber</i>	<i>Ash</i>	<i>SFU per 100 kg dry matter</i>	<i>Dig. crude protein, g/SFU</i>
Byg <i>Barley</i>	4	85,55 (0,50)	12,42 (0,34)	2,02 (0,30)	77,75 (0,81)	5,18 (0,44)	2,63 (0,15)	115,4 (0,5)	73,3 (2,1)
Sojaskrå <i>Soybean meal</i>	4	86,59 (0,64)	48,97 (0,59)	1,34 (0,41)	34,44 (0,66)	8,24 (0,76)	7,01 (0,20)	133,7 (0,9)	368,9 (3,1)
Byghalm (NaOH-beh.) <i>Barley straw (NaOH-treated)</i>	4	85,05 (0,73)	5,13 (0,68)	1,39 (0,23)	40,98 (1,48)	43,27 (1,48)	9,25 (1,84)	60,0 (1,1)	- -
Roemelasse <i>Beet molasses</i>	4	76,74 (0,72)	12,10 (0,04)	- -	78,58 (0,81)	- -	9,33 (0,77)	101,2 (0,9)	84,9 (1,0)
Permeat konc. 22 <i>Concentr. permeate</i>		20,13 (1,36)	3,13 (0,58)	0,30 (0,08)	89,86 (2,69)	- -	6,71 (0,54)	120,6 (1,0)	- -

Appendiks 2 Kemisk sammensætning og foderværdi af enkeltkomponenter i forsøg 2. (Gennemsnit og spredning).
Chemical composition and feeding value of single components used in experiment no. 2. (Mean and st. error).

Fodermiddel	Antal analyser	% af tørstof - % of dry matter						FE pr. 100 kg tørstof	Ford. råpro- tein, g/FE
		Tørstof	Råprotein	Råfedt	NFE	Tørstof	Aske		
<i>Feeds</i>	<i>No. of analyses</i>	<i>Dry matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Crude fat</i>	<i>NFE</i>	<i>Crude fiber</i>	<i>Ash</i>	<i>SFU per 100 kg dry matter</i>	<i>Dig. crude protein, g/SFU</i>
Valset byg <i>Rolled barley</i>	4	85,76 (1,09)	11,66 (0,60)	2,25 (0,08)	78,22 (0,70)	5,20 (0,43)	2,67 (0,10)	115,5 (0,4)	69,6 (3,5)
Sojaskrå <i>Soybean meal</i>	4	87,22 (0,36)	48,19 (0,36)	1,49 (0,61)	35,69 (1,46)	7,85 (0,66)	6,78 (0,24)	133,9 (1,1)	313,1 (9,1)
NaOH-halm <i>NaOH straw</i>	4	84,82 (0,99)	3,21 (0,96)	1,66 (0,59)	39,13 (0,80)	46,45 (1,57)	9,55 (0,52)	61,4 (0,8)	- -
Vallekon- centrat <i>Concentr. whey</i>	23	18,59 (1,34)	13,29 (1,25)	2,04 (0,51)	76,39 (2,30)	- -	8,28 (0,63)	132,4 (1,8)	93,7 (5,8)
Rømelasse <i>Beet molasses</i>	4	79,44 (2,41)	12,44 (0,22)	- -	77,88 (0,74)	- -	9,68 (0,78)	100,8 (0,9)	87,6 (1,5)

Appendiks 3 Kemisk sammensætning og foderværdi af enkeltkomponenter i forsøg 3. (Gennemsnit og spredning).
Chemical composition and feeding value of single components used in experiment no. 3. (Mean and st. error).

Fodermiddel	Antal analyser	% af tørstof - % of dry matter						FE pr. 100 kg tørstof	Ford. råpro- tein, g/FE
		Tørstof	Råprotein	Råfedt	NFE	Træstof	Aske		
<i>Feeds</i>	<i>No. of analyses</i>	<i>Dry matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Crude fat</i>	<i>NFE</i>	<i>Crude fiber</i>	<i>Ash</i>	<i>SFU per 100 kg dry matter</i>	<i>Dig. crude protein, g/SFU</i>
Valset byg <i>rolled barley</i>	4	85,35 (0,79)	10,99 (0,70)	2,29 (0,43)	78,74 (0,83)	5,28 (0,13)	2,71 (0,08)	115,9 (1,5)	74,3 (2,3)
Sojaskrå <i>Soybean meal</i>	4	87,02 (1,20)	49,30 (0,95)	1,42 (0,99)	34,42 (1,54)	7,58 (0,21)	7,28 (0,21)	133,7 (0,5)	318,7 (3,3)
NaOH-halm <i>NaOH straw</i>	4	85,90 (1,43)	2,52 (0,16)	1,44 (0,48)	42,05 (1,61)	44,20 (1,61)	979 (0,69)	60,0 (1,0)	- -
Rømelasse <i>Beet molasses</i>	4	78,41 (5,72)	13,89 (0,22)	- -	75,81 (1,35)	- -	10,30 (1,18)	101,2 (0,9)	84,9 (1,0)