DJF
rapport

Oktober 1998

Nr. 6 • Husdyrbrug

H. Refsgaard Andersen og B. Bech Andersen
Danmarks JordbrugsForskning

Lise Ramsgaard Jensen og Ejvind Ovesen
Slagteriernes Forskningsinstitut (LRJ indtil 1997)

Specialproduktion af stærkt marmoreret oksekød

Effekt af race, fodringsstrategi/slagtetidspunkt og opstaldning på produktion, slagte-, kød- og spisekvalitet hos stude

Production of highly marbled beef

Effect of breed, feeding strategy, age at slaughter and housing on growth rate, feed conversion, and carcass, meat and eating quality of steers

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

Specialproduktion af stærkt marmoreret oksekød

Effekt af race, fodringsstrategi/slagtetidspunkt og opstaldning på produktion, slagte-, kød- og spisekvalitet hos stude

H. Refsgaard Andersen og B. Bech Andersen
Danmarks JordbrugsForskning
Forskningscenter Foulum
Postboks 50
8830 Tjele

Lise Ramsgaard Jensen og Ejvind Ovesen
Slagteriernes Forskningsinstitut (LRJ indtil 1997)
Maglegårdsvej 2
4000 Roskilde

DJF rapport Husdyrbrugbrug nr. 6 • oktober 1998 • 1. årgang

Udgivelse:	Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50 8830 Tjele	Tlf. 89 99 19 00 Fax 89 99 19 19
Løssalg: (incl. moms)	t.o.m. 50 sider t.o.m. 100 sider over 100 sider	50,- kr. 75,- kr. 100,- kr.
Abonnement:	Afhænger af antallet af tilsendte rapporter, men svarer til 75% af løssalgsprisen.	
Forsidefoto:	Jens Petersen	

Forord

Nærværende beretning indeholder en sammenfattende beskrivelse af tre forsøg gennemført på avlsstationen "Egtved" med stude, der er opdrættet intensivt på stald og slagtet i 2-2½ års alderen. Formålet med forsøgene har været at undersøge, om der med stude af danske kvægracer og under danske produktionsforhold kan opnås en slagte- og kødkvalitet, der tilfredsstiller japansk krav til "højkvalitets oksekød", dvs. kød der er ekstremt fedtmarmoreret, og hvor fedtet skal være hvidt og fast. Et sådant produkt vil evt. kunne afsættes til japanske restauranter og cateringkæder til en betydelig merpris i forhold til kød fra traditionel ungtyre- og studeproduktion.

Forsøgsrækken, der påbegyndtes i 1991, er gennemført i et samarbejde med Institutionen Egtved og Slagteriernes Forskningsinstitut.

På Egtved har driftsleder Niels Gade sammen med stationens assistenter og staldpersonale udført et solidt arbejde med forsøgsdyrenes pasning og tilsyn samt med dataregistrering.

På Forskningscenter Foulum har Conni Middelhede og Uffe Christensen administreret henholdsvis dataindsamlingen og foderanalyserne, mens Lars Gildbjerg har bistået med analysering af datamaterialet. Endvidere har Per Madsen, Gert Aamand Petersen og Thorkild Liboriussen periodevis deltaget i forsøgenes gennemførelse. Opsætning af manuskriptet er foretaget af Aase K. Sørensen.

Afdelingen takker alle, der har medvirket ved forsøgenes gennemførelse for et godt samarbejde.

Foulum, oktober 1998

Kirsten Jakobsen

Indholdsfortegnelse

Sammendrag 1
Summary 3
1. Indledning 5
2. Materiale og metoder 6
2.1 Forsøgsplanskitse, forsøgsdyr m.v. 6
2.2 Fodring og fodermidler 6
2.3 Registreringer 8
2.4 Foderets kemiske sammensætning og foderværdi 8
2.5 Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser 9
2.6 Statistiske metoder 11
3. Resultater 12
3.1 Første årgang 12
3.1.1 Sundhedstilstand 12
3.1.2 Tilvækst og foderforbrug 12
3.1.3 Slagtekvalitet 15
3.1.4 Kød- og spisekvalitet 16
3.2 Anden årgang 18
3.2.1 Sundhedstilstand 18
3.2.2 Tilvækst og foderforbrug 18
3.2.3 Slagtekvalitet 18
3.2.4 Kød- og spisekvalitet 19
3.3 Tredje årgang 24
3.3.1 Sundhedstilstand 24
3.3.2 Tilvækst og foderforbrug 24
3.3.3 Slagtekvalitet 24
3.3.4 Kød- og spisekvalitet 27
4. Diskussion 31
4.1 Effekt af race 31
4.2 Effekt af fodringsstrategi og afgangsvægt 33
4.3 Effekt af opstaldning 35
4.4 Økonomi ved intensiv produktion af stude 36
5. Konklusion 39
6. Litteratur 41
Appendiks A Figurer vedrørende vægt, foderoptagelse tilvækst, foderudnyttelse og i alt FE for 1. årgang 43
Appendiks B Figurer vedrørende vægt, foderoptagelse, tilvækst, foderudnyttelse og i alt FE for 2. og 3. årgang 50

Contents

Summary in Danish 1
Summary 3
1. Introduction 5
2. Material and methods 6
2.1 Experimental draft , etc 6
2.2 Feeding and feeds 6
2.3 Recordings 8
2.4 Chemical composition and feeding value of the feeds 8
2.5 Carcass and meat quality analysis 9
2.6 Statistical analysis 11
3. Results 12
3.1 First year group 12
3.1.1 Health 12
3.1.2 Growth and feed consumption 12
3.1.3 Carcass quality 15
3.1.4 Meat and eating quality 16
3.2 Second year group 18
3.2.1 Health 18
3.2.2 Growth and feed consumption 18
3.2.3 Carcass quality 18
3.2.4 Meat and eating quality 19
3.3 Third year group 24
3.3.1 Health 24
3.3.2 Growth and feed consumption 24
3.3.3 Carcass quality 24
3.3.4 Meat and eating quality 27
4. Discussion 31
4.1 Effect of breed 31
4.2 Effect of feeding strategy and weight at slaughter 33
4.3 Effect of housing 35
4.4 Economy producing steers intensively 36
5. Conclusions 39
6. References 41
Appendix A. Figures concerning weight, feed intake, growth rate, feed conversion ratio and total feed consumpption for first year group 43
Appendiks B. Figures concerning weight, feed intake, growth rate, feed conversion ratioand total feed consumption for second and third year group 50

Sammendrag

I årene 1991-96 er der på Egtved Forsøgsstation gennemført en forsøgsrække med i alt 129 intensivt opdrættede stude. Formålet med forsøgene har blandt andet været at undersøge, om der ud fra stude af danske kvægracer og under danske produktionsforhold kan opnås en slagte- og kødkvalitet, der tilfredsstiller japansk krav til "højkvalitets oksekød", dvs. kød der er mørt, ekstremt fedtmarmoreret, og hvor fedtet er hvidt og fast.

Der er foretaget sammenligninger af racerne Jersey, SDM, og RDM/SDM x Aberdeen Angus krydsninger (1. årgang) og mellem Jersey og Jersey x Aberdeen Angus krydsninger (3. årgang). Desuden er følgende tre fodringsstrategier afprøvet: 1) Fodring efter ædelyst med relativ høj energikoncentration i hele perioden fra 5-24 mdrs. alderen, 2) relativ svag fodring fra 5 –15 mdrs. alderen, derefter fodring efter ædelyst med relativ høj energikoncentration til slagtning ved 24 mdrs. alderen, 3) som under punkt 2, men slagtetidspunktet først ved 30 mdrs. alderen (ca. samme slutvægt som under punkt 1). Endelig er der foretaget en sammenligning mellem permanent bundne stude kontra stude i løsdrift.

I alle forsøgene lå den daglige tilvækst for Jerseystudene i størrelsesordenen 600-670g, mens afgangsvægten var ca. 500 kg. Den daglige tilvækst for SDM, Aberdeen Angus x RDM/SDM og Aberdeen Angus x Jersey var, i forhold til renracede Jersey, henholdsvis 158 g (21%), 206 g (25%) og 146 g (18%) højere og afgangsvægten henholdsvis 155 kg, 204 kg og 106 kg højere. Talgindholdet i højrebet var 26-35% på de forskellige hold, og højest hos krydsningsdyrene (ca. dobbelt så højt som normalt for ungtyre). Indholdet af intramuskulært fedt i kødet var ligeledes højt, mellem 9 og 12% (4-5 gange så højt som normalt for ungtyre). Kød- og spisekvalitetsmæssigt var niveauet gennemgående meget højt. Renracede Jersey klarede sig dog forholdsvis bedst. Selv om Jersey ifølge EUROP-klassificeringen blev bedømt dårligt, var deres udbytteprocent (% salgbart kød) fuldt på højde med de andre racers. Jersey havde tendens til højest marmoreringsgrad. Desuden var kødet fra Jersey mørkest og mest rødt, ligesom mørhed og smag bedømtes bedst for Jersey.

Efter overgang fra relativt lavt til høj foderniveau øgedes foderoptagelsen og tilvæksten i forhold til fodring efter ædelyst i hele vækstperioden (kompensatorisk foderoptagelse og tilvækst), ligesom også foderudnyttelsen forbedredes noget. På trods af den kompensatoriske vækst tog det dog længere tid at opnå en given slagtevægt for dyrene på restriktiv fodring fra 5-15 mdrs. alderen end for de, der fodredes stærkt gennem hele vækstperioden. Kun 50-62% af den manglende vægtforøgelse hos de svagtfodrede i forhold til ad libitum-fodrede dyr blev kompenseret i slutfedningsperioden. Det totale foderforbrug til en given slutvægt påvirkedes kun i mindre udstrækning af, om dyrene fodredes relativt stærkt gennem hele vækstperioden eller moderat fra 5-15 mdrs. alderen og derefter relativt stærkt i slutfedningsperioden. Slagte- og kødkvaliteten var upåvirket af foderniveauet, når dyrene blev slagtet ved samme afgangsvægt. Ved samme afgangsalder var fedningsgraden derimod lavere hos de tidligere restriktivt fodrede dyr.

Opstaldningen påvirkede i høj grad dyrenes holdbarhed, idet mange af de permanent bundne dyr måtte udsættes på grund af benproblemer. Tilvæksten og foderudnyttelsen var dog lidt dårligere for dyrene i løsdrift end i bindestald. De løsgående stude havde en lavere fedningsgrad og lidt lavere marmoreringsgrad end bundne dyr. Ligeledes medførte løsdrift øget pigmentindhold i

kødet og dermed noget mørkere og mere rødt kød.

Sammenfattende viser resultaterne, at det med stude af de anvendte racer er muligt at producere en kvalitet, der på rimelig vis kan honorere kravet til "Japansk højkvalitets oksekød". Dog vil kvaliteten bedømt efter "japansk klassificering" ikke være på højde med kvaliteten af kød fra de nationale japanske racer (Wagyu). For evt. at kunne skabe økonomisk basis for en nicheproduktion af stærkt marmoreret oksekød, som der her er tale om, skal afregningsprisen være mindst 65-70% over ungtyrenoteringen efter traditionel afsætnings- og afregningsmønster.

NØGLEORD
"Kobe-Beef", Jersey, SDM, krydsninger, kompensatorisk vækst, handelsopskæring, opskæring af højreb, fedtsyresammensætning i talg.

Summary

This publication includes three experiments carried out with a total of 129 steers reared intensively on stable and slaughtered at an age of 2 to 2½ years. The main objective of the experiments has been to examine if steers of Danish breeds and under Danish production systems can produce the carcass and meat quality preferred by the Japanese consumers, i.e. among other things tender meat with a very high marbling level.

Different breeds, feeding strategies and housing systems have been compared. The breed comparisons included Jersey, Danish Black and White (SDM) and Angus (AA) x SDM in the first experiment and Jersey and Jersey x AA in the third experiment. The following three feeding strategies were compared in experiment 1: 1) Ad libitum feeding in the whole period from 5 to 24 months of age. 2) Low feeding level from 5 to 15 months of age followed by ad libitum feeding from 15 to 24 months of age. 3) Low feeding level from 5 to 15 months of age followed by ad libitum feeding from 15 to 30 months of age (nearly the same carcass weight as group 1.) Comparisons of housing systems included loose housing versus tie stall in experiment 2 and 3.

The Jersey steers, which were included in all three experiments, had a growth rate of 600-670 g per day, and a live weight at slaughter of about 500 kg. Relative to Jersey, the growth rate for SDM, AA x SDM and AA x Jersey was 158 g (21%), 206 g (25%) and 146 g (18%) higher and the live weight at slaughter 155 kg, 204 kg and 106 kg higher, respectively. The fat content in the loin varied between 26 and 35% in all the groups, and the content of intramuscular fat varied between 9 and 12%. Although pure breed Jersey was judged very low according to the EUROP-classification system, the percent saleable meat was as high for Jersey as for the other breeds. Jersey tended to have the highest marbling while the crossings had the highest fat content in the loin. The meat from the Jersey breed was darkest and most red, and the Jersey breed obtained a higher score for tenderness and taste than the other breeds. The meat and eating quality, however, was very good for all breeds.

Changing from low to high feeding level at 15 months of age increased feed intake and growth rate to a higher level than for the continuously ad libitum fed steers. This compensatory fed intake and growth rate were especially high during the first 2-3 months after changing to the high feeding level. For the whole finishing period, however, only 50-62% of the lacking weight increase from 5 to 15 months of age was compensated. The carcass and meat quality was not affected by the low feeding level before 15 months of age when the animals were slaughtered 30 months old and the weight at slaughter was the same as for the continuously ad libitum fed, 24 months old animals (group 3 versus group 1). Slaughtered at 24 months of age, however, the low feeding level before 15 months of age caused leaner carcasses than high feeding level during the whole period (group 2 versus group 1).

When comparing tie stall and loose housing, it was found that many of the animals in tie stall, especially at high feeding level, got bad legs and had to be culled when they were about one year old. The growth rate and feed conversion were poorest for the loose-housed animals. They were also leaner, had a lower degree of marbling and a higher content of pigment in the meat as they had a darker meat colour than tied animals.

Summarizing the results show that heavy, well-finished steers of the Danish breeds can produce very tender and high-marbled meat. However, the carcasses become very fat and

cannot be sold on the traditional market. The production costs are also very high. To make the production pay, the price per kg carcass weight must be at least 65-70% higher than for intensively produced young bulls.

Key words
Jersey, SDM (Danish black and white), crossings, compensatory growth, commercial cutting, dissection of loin, fatty acid composition.

1 Indledning

I modsætning til de fleste europæiske forbrugere sætter japanere pris på at spise meget fedtholdigt (marmoreret) oksekød, der tilberedes efter japansk madkultur. På det japanske marked skal højkvalitets oksekød (sukiyaki meat) derfor først og fremmest være ekstremt fedtmarmoreret, ligesom fedtet skal være hvidt og fast. Et sådant produkt produceres i Japan på kvier og stude af de nationale kvægracer (Wagyu), hvoraf Japanese Black er den vigtigste. Inden for Japanese Black findes der forskellige linier, der normalt opkaldes efter den provins, i hvilke de produceres. Kødet fra den mest ansete linie (Hyogo) benævnes ofte "Kobe Beef", opkaldt efter byen Kobe, der er hovedbyen i provinsen Hyogo (Harada, 1996). Kvierne og studene fodres normalt relativt svagt i den første tid efter fravænningen (ved 6 mdrs. alderen), og der afsluttes med en slutfedningsperiode på energirigt foder i yderligere 14-25 mdr. Dyrene slagtes således normalt ved 24-35 mdrs. alderen, svarende til en vægt på ca. 700-750 kg. En sådan produktionsform er naturligvis meget omkostningskrævende, men til gengæld afregnes slagtekroppen til priser, der er op til 8 gange højere end for tradionelt fodrede stude af Holstein Friesian (Harada, 1996).

Ifølge henvendelser til Statens Husdyrbrugsforsøg skulle der være visse muligheder for evt. at afsætte stærkt marmoret oksekød, der i kvalitet ligner det såkaldte "Kobe Beef" til japanske restauranter i Europa. Statens Husdyrbrugsforsøg, Slagteriernes Forskningsinstitut, og Instititutionen EGT-VED besluttede derfor i 1990 at iværksætte nærværende fællesprojekt, der omfatter i alt tre forsøg (årgange).

Da opstaldningsmåden kan have stor indflydelse på ungdyrs velfærd og produktion (Andersen & Ingvartsen, 1991, Andersen et al., 1991) og der tillige forekom omfattende benproblemer i 1. årgang, blev opstaldningsproblematikken inddraget i 2. og 3. årgang.

Formålet med projektet har således været:

- at undersøge om der, ved anvendelse af danske kvægracer og produktionssystemer, kan opnås en slagte- og kødkvalitet, der tilfredsstiller det japanske krav til højkvalitetskød,
- at undersøge foderoptagelse, tilvækst, foderforbrug samt produktionsøkonomi ved en sådan produktion på stude,
- at belyse opstaldningens (bindestald kontra løsdrift) indflydelse på studenes holdbarhed, tilvækst samt slagte- og kødkvalitet.
- Undersøgelserne giver endvidere informationer vedrørende foderoptagelse, tilvækst og slagtekvalitet ved at skifte fra svag til stærk fodring (kompensatorisk vækst).

2 Materiale og metoder

2.1 Forsøgsplansskitse, forsøgsdyr mv.

Der er i perioden fra december 1991 til februar 1996 gennemført 3 forsøg/årgange med i alt 129 stude på Egtved avlsstation. Af forsøgsplanskitsen i tabel 2.1 ses, at der er foretaget sammenligninger af forskellige racekombinationer (årgang 1 og 3), forskellige fodringsstrategier/afgangsalder (1. årgang) og forskellige opstaldningssystemer (2. og 3. årgang).

I alle tre årgange blev kalvene studet i 4-4½ mdrs. alderen, og de indgik i forsøget 154 dage gamle

1. årgang. I 1990 blev der i alt indsat 63 tyrekalve i et 3 x 3 faktorielt forsøg med 3 forskellige racekombinationer (SDM, Jersey og Aberdeen Angus x RDM/SDM) og 3 forsøgsbehandlinger. På forsøgsbehandling I og II blev dyrene fodret relativt svagt indtil 15 mdrs. alderen og derefter efter ædelyst indtil slagtning ved enten 30 eller 24 mdrs. alderen. På forsøgsbehandling III blev dyrene ligesom på behandling II slagtet når de var 24 mdr. gamle, men de blev i modsætning til de to øvrige behandlinger fodret relativt stærkt gennem hele forsøgsperioden. Behandling I og III forventedes således at opnå ca. samme vægt ved slagtning. Dyrene blev ligeligt fordelt på holdene under hensyntagen til deres far og vægt. Alle studene var opstaldet i bindestald.

2. årgang. I *1993* blev der indsat i alt 28 Jersey tyrekalve. Under hensyntagen til deres afstamning og vægt blev de ligeligt fordelt på to hold, der blev opstaldet henholdsvis bundne (12 dyr i bås) og i løsdrift (2 bokse à 8 dyr). Boksene havde i den ene halvdel dybstrøelse og i den anden halvdel (krybbesiden) spalter. Arealet pr. boks var 27,6 m^2. Dyrene blev alle fodret ens og relativt stærkt, og de blev planlagt slagtet, når de var 24 mdr. gamle. I løsdrift blev de dog slagtet boksvis, når gennemsnitsalderen i boksen var 24 mdr.

3. årgang. I 1994 blev der i alt indsat 80 tyrekalve. De indgik i et 2 x 4 faktorielt forsøg med to racekombinationer (Jersey og Jersey x Aberdeen Angus) og 4 opstaldningsformer. Opstaldningsformerne var jævnfør tabel 2.1 henholdsvis 1) opbundne i hele forsøgsperioden, 2) opbundne indtil indtil 7 mdrs. alderen og derefter i løsdrift indtil slagtning , 3) løsdrift indtil 7 mdrs alderen og derefter opbundne indtil slagtning og 4) løsdrift i hele perioden. Der blev indsat 8 dyr pr. boks. Boksene havde i den ene halvdel dybstrøelse og i den anden halvdel (krybbesiden) spalter. Arealet pr. boks var 27,6 m^2. Under hensyntagen til fader og vægt blev kalvene ligeligt fordelt på de angivne forsøgsbehandlinger. Dyrene blev alle fodret relativt svagt indtil 15 mdrs alderen og derefter relativt stærkt indtil slagtning. De blev slagtet ved 24 mdrs. alderen.

2.2 Fodring og fodermidler

Før dyrene indgik i forsøg, blev de alle fodret som ved individprøverne (Andersen et al., 1993) dvs. med begrænsede mængder komælkserstatning (indtil 97 dages alderen), hø (indtil 97 dages alderen) og kraftfoder (bl. 1025) samt en "fuldfoderblanding "(bl. 1280) efter ædelyst (fra 84 dages alderen). De anvendte blandingers sammensætning fremgår af tabel 2.3.

I forsøgsperioden blev der fodret som følger:

1. årgang. Indtil 15 mdrs. alderen blev dyrene på forsøgsbehandling LH30 og LH24 fodret restriktivt. De tildelte fodermængder, som er vist i tabel 2.2, skulle i henhold til de danske fodernormer (Strudsholm et al., 1992) betinge en tilvækst på 600-700 g/dag for de tunge racer og 400-500 g/dag for Jersey. På forsøgsbehandling HH24 blev der i samme periode fodret med blanding 1280 efter ædelyst.

Tabel 2.1 Forsøgsplanskitse for de tre årgange med studeforsøg
Experimental design for the three year groups

Race *Breed*	Hold-betegnelse *Group name*	Antal dyr i alt/ pr. racekomb. *No. of animals in total/ per breed comb.*	Opstaldning *Housing systems*[1]	Fodring før 15 mdr. *Feeding before 15 mth.*[4]	Slagtealder, mdr. *Age at slaughter, months*
1. årgang: *1st Year group*					
SDM, Jersey og	LH30	21/7	bås	svag	30
A.A x SDM/RDM	LH24	21/7	bås	svag	24
	HH24	21/7	bås	stærk	24
2. årgang: *2nd Year group*					
Jersey	B	12/12	bås	stærk	24
	L	16/16	boks	stærk	24
3. årgang: *3rd Year group*					
Jersey, Jersey x AA.	B/B	16/8	bås	svag	24
	B/L	16/8	bås/boks[2]	svag	24
	L/B	16/8	boks/bås[3]	svag	24
	L/L	32/16	boks	svag	24

[1] bås - *tied up*, boks - *slatted floor combined with deep bedding*
[2] bås/boks: bås indtil 7 mdrs. alderen, derefter boks indtil slagtning
tied up until 7 months of age, afterwards in pen until slaughter
[3] boks/bås: boks indtil 7 mdrs. alderen, derefter bås indtil slagtning
in pen up to 7 months of age, afterwards tied up until slaughter
[4] svag: tilstræbt daglig tilvækst på 400-450 g for Jersey og 600-700 g for tunge racer. 1. årg.: restriktiv fodring, 3. årg.: ad libitum fodring med lav energikonc.
aimed daily gain 450-500 g for Jersey and 600-700 g for the remainder breeds. 1st year: restrictive feeding, 3rd year: ad libitum feeding a low energy concentration
stærk: ad libitum med relativ høj enerikoncentration
ad libitum feeding a relatively high energy concentration

Fra 15 mdrs. alderen og indtil slagtning blev dyrene på alle tre forsøgsbehandlinger fodret med bl. 1280 efter ædelyst. Derudover blev de i de sidste tre måneder før slagtning tilbudt 3,0 kg pulpetter pr. dyr daglig.

2. årgang. Alle dyrene blev fodret som forsøgsbehandling HH24 i 1. årgang. Dvs. at de i hele forsøgsperioden blev fodret efter ædelyst med bl. 1280, samt tildelt 3,0 kg pulpetter pr. dyr daglig i de sidste 3 mdr. før slagtning.

3. årgang. Alle dyrene blev, ligesom forsøgsbehandling LH24 ogLH30 i 1. årgang, fodret relativt svagt indtil 15 mdrs. alderen. Men dette blev, på grund af gruppefodring, praktiseret ved at fodre efter ædelyst med en fuldfoderblanding med lav energikoncentration (bl. 1284). Efter 15 mdrs. alderen blev der ligesom i de tidligere årgange fodret efter ædelyst med bl. 1280 samt tildelt 3,0 kg pulpetter pr. dyr daglig i de sidste tre måneder før slagtning.

Tabel 2.2 Foderplan for forsøgsbehandling LH 30 og LH24 fra forsøgets begyndelse til 15 mdrs. alderen

Feeding plan for group LH30 and LH24 from start to 15 months of age

Vægtinterval, kg *Weight range, kg*	Bl. 1025, kg *Mix. 1025, kg*	Bl. 1280, kg *Mix. 1280, kg*	Byghalm, snitt., kg *Barley straw, kg*	I alt FE *Total SFU*
100-125	1,4	1,0	1,0	2,2
126-150	0,6	3,2	1,0	2,5
151-175		3,5	1,0	2,6
176-200		3,7	1,0	2,7
201-225		3,9	1,0	2,8
226-250		4,2	1,0	3,0
251-275		4,5	1,5	3,3
276-300		4,8	1,5	3,5
301-325		5,1	1,5	3,7
326-350		5,4	1,5	3,9
351-375		5,7	1,5	4,1
376-400		6,1	1,5	4,4

[1] Se blandingens sammensætning i tabel 2.3

[1] *The composition of the mixtures is shown in table 2.3*

Tabel 2.3 Foderblandingernes sammensætning (% af foder)

Composition of the feeds, %

	Bl. 1025	Bl. 1280	Bl. 1284
Sojaskrå *Soybean meal*	25,0	11,0	11,0
Byg *Barley*	61,8	11,0	-
Hvedeklid *Wheat bran*	5,0	-	-
Pulpetter *Beet pulp, pellets*	-	25,0	11,5
Roemelasse *Beet molasses*	5,0	25,0	25,0
Byghalm, snittet *Barley straw, chopped*	-	25,0	50,0
Mineralbl., type I *Mineral-vitamin mix.*	3,2	3,0	2,5

2.3 Registreringer

I alle årgange blev der foretaget daglige foderregistreringer, individuelt i bindestalden og gruppevis i boksene. Der blev fodret to gange daglig, dog blev ad libitum foderet tildelt 3 gange daglig.

Alle dyrene blev vejet hver 28. dag samt to på hinanden følgende dage ved indsættelsen (153. og 154. dagen) samt to på hinanden følgende dage umiddelbart før slagtedagen.

Alle forekommende sygdomme blev registreret og behandlet.

2.4 Foderets kemiske sammensætning og foderværdi

Fodermidlernes kemiske sammensætning og foderværdi for de tre årgange er vist i

tabel 2.4. Ved beregning af foderværdien er der regnet med fordøjelighedskoefficienter i henhold til værdier angivet i fodermiddeltabellen (Strudsholm et al., 1997). Den kemiske sammensætning svarer stort set til det forventede i henhold til fodermiddeltabellen.

2.5 Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser
Studene blev slagtet hos DANE BEEF i Kolding. Kroppene blev el-stimuleret med lavvolt i ca. 30 sekunder. Nyretalg blev vejet. Kroppens længde blev målt fra forreste ribben til skambenet. Slagtekroppen blev kølet i svalehal ved ca. 12°C i 3-4 timer og derefter i kølerum ved 5°C i 2-3 timer, hvorefter temperaturen blev sænket til 3°C.

Dagen efter slagtning blev kroppene vejet og klassificeret for EUROP-form og -fedme samt for farve. Samtlige kroppe blev klassificeret efter japansk standard, som det er beskrevet af JMGA (1988). Denne klassificering omfattede:

1. Beregning af kroppens udbytteprocent efter følgende formel:
   Udbyttepct. = 67,37+(0,13 x filetareal, cm^2)
   + (0,667 x brysttykkelse, cm)
   - (0,025 x kold slagtevægt (½ krop), kg)
   - (0,896 x talgtykkelse, cm)

   Efter udbytteprocent opdeltes kroppene i tre klasser:

Klasse A:	Udbyttepct.	over 72%
Klasse B:	Udbyttepct.	69 til 72%
Klasse C:	Udbyttepct.	under 69%

2. Bestemmelse af kødkvalitet, som er baseret på fem egenskaber
   fedtmarmorering
   kødfarve
   kødets fasthed
   kødets struktur
   fedtets farve/kvalitet
   Bedømmelsen sker på overskæringsfladen mellem 6. og 7. ribben.

Fedtmarmorering bedømtes på en 12-delt skala, hvor 12 er mest marmoreret.

Kød- og talgfarve bedømtes på en 7-delt skala med 3 til 5 som ønsket kødfarve og 1 til 4 som ønsket talgfarve.

Kødets fasthed og struktur bedømtes efter en 5-skala, hvor 5 er det ønskede resultat.

Højresiderne blev nedskåret i pistol og vinge ved deling mellem 5. og 6. ribben og vejet, og kropshalvdelen blev opskåret i handelsudskæringer. Alle udskæringer samt småkød, knogler og talg blev vejet. Højrebets tværsnit blev fotograferet mellem 1. og 2. lændehvirvel til bestemmelse af muskelareal af M.longissimus dorsi og talgtykkelse. Der blev også taget et billede af overskæringsflade mellem 6. og 7. ribben til beregning af filétareal og talgtykkelse ved japansk klassificering. Højrebet blev dissekeret i kød, talg og knogler og de enkelte dele vejet.

Til kødkvalitetsundersøgelser blev der udtaget et stykke af højrebsfileten på 3 ben (12. og 13. ribben samt 1. lændehvirvel) og lårtunge. Efter vacuumpakning blev prøverne modnet ved 4°C i 8 døgn. På 8. dagen efter slagtning blev der målt kødfarve, pigment, % intramuskulært fedt, slut-pH og konsistens ifølge metoder anbefalet af Boccard et al. (1981).

Til konsistensmåling blev en 6 cm lang prøve af filét og lårtunge kogt til en centrumtemperatur på 72°C og afkølet i koldt vand i 20 minutter før måling. Til måling blev der skåret kødstykker på 10 x 20 mm (6 stykker pr. dyr) med fibrene parallelle med overfladerne i længderetningen. Til måling anvendtes et Karl Franck 81559 monteret med Volodkevich-kæber. Hunterlab-farve blev målt med Datacolor dataflash 2000 efter iltning i 80 min. ved 4°C. Pigment blev bestemt efter Hornsey-metoden og intramuskulært fedtindhold efter Soxtec HT-H^+-metoden.

Tabel 2.4 Fodermidlernes kemiske sammensætning og beregnede foderværdi for de tre årgange
Chemical composition and feeding value of the feeds for the three year groups

Fodermiddel *Feeds*	Bl 1025			Bl. 1280			Bl 1284	Pulpetter			Byghalm
Årgang – *Years*	1. årg.	2. årg.	3. årg.	1. arg.	2. årg.	3. årg.	3. årg.	1. årg.	2. årg.	3. årg	1. årg.
Antal analyser *Number of analysis*	10	7	8	9	6	8	5	9	6	8	10
Tørstof, % *Dry matter, %*	87,44	87,06	87,02	83,79	83,97	84,40	85,02	88,94	88,61	89,57	89,46
Tørstoffets sammensætning , % - *Composition of dry matter*											
Råprotein *Crude protein*	21,66	22,61	22,20	13,79	13,35	12,83	11,13	9,28	9,62	9,63	4,25
Råfedt *Crude fat*	4,96	4,50	4,20	2,37	1,37	1,28	1,21	-	-	-	2,44
N-fri ekstr. *N-free extract*	61,72	61,16	61,06	55,29	56,53	56,57	51,09	63,08	62,27	62,15	44,15
Træstof *Crude fibre*	5,25	5,36	5,55	18,73	19,06	19,44	27,37	19,89	19,17	19,39	44,26
Aske *Ash*	6,41	6,37	6,99	9,82	9,69	9,88	9,18	7,75	8,93	8,83	4,90
Indhold pr. kg tørstof – *Content per kg dry matter*											
FE *Scand. F.U.*	1,166	1,165	1,152	0,838	0,819	0,811	0,607	0,990	0,985	0,985	
Ford. råprotein, g *Dig. crude protein, g*	171	180	176	98	94	89	74	56	60	60	
AAT, g *AAT, g*	113	115	114	90	90	90	76	103	103	103	
PBV, g *PBV, g*	41	48	45	-7	-13	-17	-14	-87	-83	-83	

Prøver til sensorisk bedømmelse blev optøet i 18 timer ved 4°C før tilberedning. De blev udskåret i 23 mm tykke bøffer og stegt til en centrumtemperatur på 61-62°C (til svagt rosa). Der var otte smagsdommere i panelet. Egenskaberne stegt farve, kødsmag, mørhed og saftighed blev bedømt på en skala fra 0 til 8, hvor 8 = ekstremt mørk farve/kraftig smag/mørt/saftigt og 0 = lys farve/ingen smag/sejt/tørt.

2.6 Statistiske metoder

1. årgang. Produktionsresultaterne samt slagte- og kødkvalitetsresultaterne er analyseret ved hjælp af standard variansanalyser (SAS Institute Inc., 1985). Følgende statistiske model er anvendt:

$Y = \mu + R + F + (R^{*}F) + e$

hvor:

Y = den undersøgte egenskab

μ = mindste kvadraters gennemsnit

R = effekt af racekombination (SDM, Jersey og RDM/SDM x AberdeenAngus)

F = effekt af forsøgsbehandling (LH30, LH24 og HH24)

$R^{*}F$ = effekt af vekselvirkning mellem faderrace og forsøgsbehandling

e = restvariation

Resultaterne er angivet som mindste kvadraters gennemsnit.

2. årgang. Resultaterne er angivet som simpelt gennemsnit og spredning beregnet for hver af de to forsøgsbehandlinger.

3. årgang. Produktionsresultaterne samt slagte- og kødkvalitetsresultaterne er analyseret ved hjælp af standard variansanalyser (SAS Institute Inc., 1985). Følgende statistiske model er anvendt:

$Y = \mu + R + O + (R^{*}O) + e$

hvor:

Y = den undersøgte egenskab

μ = mindste kvadraters gennemsnit

R = effekt af racekombination (Jersey og Jersey x Aberdeen Angus)

O = effekt af opstaldning (B/B, L/L, L/B og B/L)

$R^{*}O$ = effekt af vekselvirkning mellem faderrace og forsøgsbehandling

e = restvariation

Foderforbruget er analyseret med boks som én observation. Resultaterne er angivet som mindste kvadraters gennemsnit.

3 Resultater

3.1 Første årgang

3.1.1 Sundhedstilstand

Tolv af de i alt 63 dyr blev udsat af forsøget. Heraf blev 5 dyr nødslagtet på grund af benproblemer (4 Jersey og 1 AA). Desuden udgik 2 på grund af løbesår (Jersey og SDM), to på grund af lungebetændelse (Jersey og SDM) og tre på grund af henholdsvis nyrebetændelse (SDM), trommesyge (SDM) og hudlidelse (Jersey).

Foruden de 5 dyr der blev nødslagtet på grund af benproblemer, blev 13 dyr (5 Jersey, 7 SDM og 1 A.A.) af samme årsag forsøgsslagtet før det planlagte slagtetidspunkt. Disse dyr var dog alle mindst 22 mdr. gamle ved slagtningen, hvorfor resultaterne for disse også medgår i det følgende. Benproblemerne forekom først efter 12 mdrs. alderen og en undersøgelse af de nødslagtede dyr samt en røngtenundersøgelse på levende dyr viste, at knoglerne var skredet i vækstlinierne (Mortensen, 1994).

Der er desuden foretaget en del behandlinger mod luftvejsinfektioner, samt enkelte mod fordøjelsesforstyrrelser. Vurderet på grundlag af marginaltilvæksterne omkring behandlingstidspunktet har tilfældene dog næppe påvirket produktionsresultatet.

3.1.2 Tilvækst og foderforbrug

Der er ingen signifikant vekselvirkning mellem forsøgsbehandling og race (P>0,05), hvorfor hovedresultaterne i tabel 3.1 er angivet som mindste kvadraters gennemsnit for henholdsvis forsøgsbehandling og race. I Appendix A er tillige – for hver af de 9 forsøgshold - vist alder-vægt kurver (fig. A1), kurver over marginal daglig FE-optagelse (fig. A2), marginal daglig tilvækst (fig. A3), marginal foderudnyttelse (fig A4) samt gns. dgl. tilvækst (fig. A5) og totalt FE-forbrug (fig. A6) til forskellig vægt.

Race. Racesammenligningen viser, at Jersey har haft en statistisk sikker lavere tilvækst, lavere afgangsvægt og lavere foderforbrug fra indsættelse til slagtning end de tunge racer (tabel 3.1). På trods af Jerseyracens betydelig lavere gennemsnitsvægt, har foderforbruget pr. kg tilvækst dog været mindst lige så højt som for de andre racer. Foderforbruget pr. kg nettotilvækst har endog været højest for Jersey. Aberdeen Angus-krydsningerne haft en lidt højere tilvækst og lavere foderforbrug pr. kg tilvækst end renracede SDM. Det højere totale foderforbrug for Aberdeen Angus-krydsningerne skyldes naturligt den noget højere alder og højere afgangsvægt for disse.

Forsøgsbehandling. Behandling HH24, der er fodret stærkt gennem hele forsøgsperioden, har naturligt haft en højere daglig tilvækst end LH24 og LH30 (tabel 3.1), der er fodret svagt indtil 15 mdrs. alderen. Når behandling LH30 har en statistisk sikker lavere tilvækst og højere foderforbrug end LH24, skyldes det primært forskel i holdenes afgangsvægt. Således falder marginaltilvæksten, mens det marginale foderforbrug stiger med stigende afgangsvægt (fig. A3 og A4)

Mellem behandlingerne HH og LH har der naturligt været stor forskel i den marginale foderoptagelse og tilvækst (fig. A2 og A3). I perioden indtil 15 mdrs. alderen har LH-studene gennemgående vokset lidt mindre end forventet i henhold til fodernormen (Strudsholm et al., 1992). Men de første 2-3 mdr. efter overgang til ad libitum fodring har LH-holdene haft en højere foderoptagelse (fig. A2) og vokset betydeligt hurtigere (fig A3) end studene på behandling HH, der er fodret efter ædelyst i hele vækstperioden.

Tabel 3.1 Tilvækst og foderforbrug afhængig af forsøgsbehandling og race (mindste kvadraters gns.)- 1. årgang

Growth rate an feed consumption depending on treatment and breed (least square means) – 1st year group

Egenskab	Behandling – *Treatment*				Race - *Breed*			
Item	LH30	LH24	HH24	Sign.	SDM	AA x SDM/RDM	Jersey	Sign.
Antal dyr *Number of animals*	17	18	16	-	18	20	13	-
Alder v. slagtning, dage *Age at slaughter, days*	849[a]	732[b]	726[b]	***	751[a]	793[b]	762[ab]	*
Vægt v. indsættelse, kg *Initial body weight, kg*	160	161	162	NS	186[a]	178[b]	120[c]	***
Vægt v. slagtning, kg *Body weight at slaughter, kg*	625[a]	579[b]	616[a]	*	642[a]	691[b]	487[c]	***
Daglig tilvækst, g *Daily gain, g*	668[a]	721[b]	793[c]	***	764[a]	812[b]	606[c]	***
Daglig nettotilvækst, g *Daily carcass gain, g*	357[a]	384[b]	437[c]	***	414[a]	467[b]	296[c]	***
Foderforbrug, FE - *Feed consumption, SFU*								
Bl. 1025 - *Mix. 1025*	24	36	19	NS	9[a]	2[a]	68[b]	***
Bl 1280 - *Mix. 1280*	3942[a]	3025[b]	3927[a]	***	3751[a]	4164[b]	2978[c]	***
Pulpetter - *Beet pulp*	157[a]	252[b]	244[b]	**	186[a]	265[a]	201[b]	*
Byghalm - *Barley straw*	76[a]	77[a]	5[b]	***	56[a]	56[a]	48[b]	***
I alt FE - *Total SFU*	4199[a]	3390[b]	4195[a]	***	4002[a]	4487[b]	3295[c]	***
Tørstof/dag *Dry matter per day*	8,8	10,2	10,0	NS	10,1[a]	10,5[a]	8,4[b]	*
FE/dag *SFU per day*	6,0[a]	5,9[a]	7,3[b]	***	6,7[a]	7,1[a]	5,4[b]	***
FE/kg tilvækst *SFU per kg gain*	9,0[a]	8,2[b]	9,3[a]	***	8,7	8,7	9,0	NS
FE/kg nettotilvækst *SFU per kg carcass gain*	17,0[a]	15,5[b]	17,1[a]	***	16,2[a]	15,2[b]	18,4[c]	***
Ford. Råprotein/FE *Dig. crude protein*	114	111	113	-	113	112	112	-

NS: ≥0,05, *: P≤0,05, ** P≤0,01, *** P≤0,001

[abc] Tal med forskellig bogstav inden for række og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within rows and treatment are significantly different (P≤0.05)

Der har også været tendens til lidt bedre foderudnyttelse umiddelbart efter overgang til ad libitum fodring. (fig. A4). Til gengæld har foderudnyttelsen indtil 15 mdrs. alderen været noget højere ved svag (beh. LH) end ved ad libitum fodring (beh. HH), således at det samlede foderforbrug op til en given vægt omkring slagtning har været næsten ens uanset forsøgsbehandling (fig. A6).

Tabel 3.2 Slagtekvalitet afhængig af forsøgsbehandling og race (mindste kvadraters gns.) - 1. årgang

Carcass quality depending on treatment and breed (least square's means) - 1st year group

Egenskab *Item*	Behandling – *Treatment*				Race – *Breed*			
	LH30	LH24	HH24	Sign.	SDM	AA x SDM/RDM	Jersey	Sign.
Afregningsvægt, kg *Carcass weight, kg*	330^{b}	303^{a}	331^{b}	*	340^{a}	384^{b}	240^{c}	***
Slagteprocent *Dressing percentage*	52,3^{ab}	51,9^{b}	53,3^{a}	*	52,8^{a}	55,6^{b}	49,1^{c}	***
EUROP-form [1)] *EUROP conformation*	5,4	5,3	5,6	ns	5,0^{a}	7,6^{b}	3,6^{c}	***
EUROP fedme [2)] *EUROP fatness*	4,4^{b}	3,8^{a}	4,1^{ab}	*	3,7^{b}	4,7^{a}	3,8^{b}	***
Nyretalg, kg *Kidney fat, kg*	22,9	20,2	24,5	ns	13,2	23,2	21,3	ns
Filet areal, cm^2 *Ribeye area, cm^2*	65,3	57,6	60,5	ns	61,5^{a}	73,7^{b}	48,2^{c}	***
Talgtykkelse, mm *Fat thickness, mm*	16,5	14,1	16,0	ns	11,5^{b}	22,8^{a}	12,3^{b}	***
% pistol *% pistol*	43,8^{b}	44,7^{a}	44,0^{ab}	*	44,7^{b}	43,8^{a}	44,0^{ab}	*
Handelsopskæring, ½ krop *Commercial cutting, ½ carcass*								
Udbytte % *Saleable meat, %*	74,9	75,5	74,8	ns	74,3	75,2	75,7	ns
Talgafpuds, % *Fat trim, %*	9,4^{b}	8,2^{a}	9,4^{b}	*	8,4^{b}	10,0^{a}	8,6^{b}	**
Knogler, % *Bone, %*	15,7	16,3	15,8	ns	17,3^{a}	14,3^{b}	16,2^{c}	***
Opskæring af højreb								
% kød *% lean*	50,3^{a}	53,8^{b}	52,3^{b}	**	52,5^{b}	49,9^{a}	54,0^{b}	*
% talg *% fat*	33,6^{a}	29,3^{b}	32,0^{ab}	*	29,3^{b}	35,5^{a}	30,2^{b}	*
% knogler *% bone*	16,1	16,8	15,6	ns	18,2^{a}	14,6^{b}	15,8^{b}	*

ns: ≥0,05; *:P≤0,05; **: P≤0,01; ***: P≤0,001

Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within breed and treatment are significantly different (P≤0.05)

[1] 4 = 0; 5 = 0; 6 = 0; 7 = R. Jo højere tal desto bedre klassificering - *High value is equal to improved conformation*

[2] 3 = jævnt talgdække; 4 = rigeligt talgdække; 5 = tykt talgdække - *3 = even fat cover; 4 = abundant fat cover; 5 = thick fat cover*

3.1.3 Slagtekvalitet

Race. Aberdeen Angus-krydsningerne havde i forhold til renracede SDM en højere afregningsvægt, højere slagteprocent, højere EUROP-klasssificering for form og -fedme, mindre pistolandel af slagtekroppen samt større filetareal og fedningsgrad (% talgafpuds og % talg i højreb) (tabel 3.2). I forhold til SDM havde Jersey en betydelig lavere slagteprocent, dårligere EUROP klassificering og mindre filetareal. Fedningsgraden, udtrykt ved såvel EUROP klassificering, % talgafpuds og % talg i højrebet, er imidlertid næsten ens for de to racer. Jersey har dog en lavere knogleprocent (finere knogler) og dermed relativ højere kødindhold i kroppen end SDM. Som følge deraf er der også tendens til højere udbytteprocent for Jersey.

Med hensyn til japansk udbytteprocent er der ikke væsentlig forskel mellem de tre racer (tabel 3.3). Alle blev klassificeret i klasse B, der er den mellemste klasse. Med hensyn til kødets fasthed klarede Jersey og SDM sig bedre end Aberdeen Angus-krydsningerne, og kødets struktur var lidt bedre for SDM end for de to andre racer. Det er værd at bemærke, at Jerseystudene fik lige så god en klassificering for talgfarve som studene af de andre racer.

Fedtmarmoreringen bedømt efter japansk skala var generelt bedre for Jersey og SDM end for Aberdeen Angus-krydsningerne (tabel 3.4).

Forsøgsbehandling. Stude, der var fodret svagt i de første 10 måneder og blev slagtet ved 24 måneders alderen (Hold LH24), havde naturligt mindre afregningsvægt end behandlingerne HH24 og LH30, der havde henholdsvis højere tilvækst og længere fedningsperiode end LH24.

Tabel 3.3 Japansk klassificering afhængig af forsøgsbehandling og race (mindste kvadraters gns.) - 1. årgang

Japanese classification depending on treatment and breed (least square's means) - 1st year group

Egenskab *Item*	Behandling – *Treatment*				Race – *Breed*			
	LH30	LH24	HH24	Sign.	SDM	Aa x SDM/RDM	Jersey	Sign.
Japansk klassificering *Japanese classification*								
Udbytteprocent *Yield percentage*	70,0	69,9	70,0	ns	69,9	70,4	69,6	ns
Kødfarve[1] *Meat colour*	3,6	3,6	3,0	ns	3,6	3,7	3,0	ns
Kødets fasthed[2] *Meat firmness*	2,9	3,5	3,3	ns	$3,6^{b}$	$2,7^{a}$	$3,4^{b}$	**
Kødets tekstur[3] *Meat texture*	$3,1^{b}$	$3,6^{a}$	$3,3^{ab}$	*	$3,6^{a}$	$3,2^{a}$	$3,3^{b}$	*
Talgfarve og kvalitet[4] *Fat colour and quality*	$2,0^{b}$	$2,6^{a}$	$1,7^{b}$	*	1,8	1,9	2,4	ns

ns: ≥0,05; *: P≤0,05; ** P≤0,01; ***P≤0,001

Tal med forskellig bogstav inden for række og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within rows and treatment are significantly different (P≤0.05)

[1] Er bedømt på en 7-delt skala fra 1 til 7, hvor 7 er mørkest farve. 3 til 5 er bedst.
Evaluated on a 7-divided scale from 1 to 7, where 7 is darkest colour. 3 to 5 is best.

[2] Er bedømt på en 5-delt skala fra 1 til 5 med 5 som bedste (0 = løs, 5 = fast)
Evaluated on a 5-divided scale from 1 to 5 with 5 as best (0 = loose, 5 = firm)

[3] Er bedømt på en 5-delt skala fra 1 til 5 med 5 som bedste (0 = grov, 5 = fin)
Evaluted on a 5-divided scale from 1 to 5 with 5 as best (0 = coarse, 5 = fine)

[4] Er bedømt på en 7-delt skala fra 1 til 7, hvor 7 er mørkest farve. 1 til 4 er bedste resultat.
Evaluated on a 7-divided scale from 1 to 7, where 7 is darkest colour. 1 to 4 is best result.

Tabel 3.4 Vekselvirkning mellem forsøgsbehandling og race for fedtmarmorering bedømt efter japansk skala (mindste kvadraters gns.) - 1. årgang
Interaction between treatment and breed for marbling evaluated on a Japanese scale (least square's means) - 1st year group

Race – *Breed*	SDM			AA x SDM/RDM			Jersey			Sign.
Behandling *Treatment*	LH30	LH24	HH24	LH30	LH24	HH24	LH30	LH24	HH24	
Fedtmarmorering *Marbling*	4,6	4,5	4,1	3,4	3,0	3,3	$3,8^{a}$	$5,2^{b}$	$5,0^{b}$	*

ns: ≥0,05; *: P≤0,05; **: P≤0,01; ***: P≤0,001
Tal med forskellig bogstav inden for race er signifikant forskellige (P≤0,05)
Means with different superscripts within breed are significantly different (P≤0.05)

Dette har resulteret i, at behandling LH24 i forhold til de to andre behandlinger havde laveste slagteprocent, laveste fedningsgrad (EUROP-fedme, nyretalg ,% talgafpuds og % fedtindhold i slagtekroppen) samt største pistolandel og relativ højeste kødindhold i højreb (tabel 3.2). Mellem holdene HH24 og LH30, der havde samme afregningsvægt er der kun små forskelle i slagtekvaliteten.

Med hensyn til den japanske klassificering var der kun mindre forskelle mellem de tre behandlinger. Dog blev talgfarven bedømt lidt mørkere og kødets tekstur lidt bedre på behandling LH24 i forhold til HH24 og LH30 (tabel 3.3). Med hensyn til fedtmarmorering er der signifikant vekselvirkning mellem behandling og race. Jerseystudene slagtet ved 30 mdr. (LH30) fik således en dårligere klassificering end de to behandlinger slagtet ved 24 mdr. (tabel 3.4). Alder ved slagtning og fodringsintensitet indtil 15 mdrs. alderen havde ingen væsentlig indflydelse på fedtmarmoreringen for racerne SDM og Aberdeen Angus-krydsningerne.

3.1.4 Kød- og spisekvalitet

Race. Jersey havde den mørkeste (laveste lyshed) og mest røde (højeste farvevinkel) kødfarve i både filet og lårtunge efterfulgt af SDM og Aberdeen Angus-krydsningerne. Sidstnævnte havde derimod en mere intens farve (højere mættethed) i de to muskler end SDM og Jersey (tabel 3.5).

Kødets pigmentindhold var lidt lavere for SDM end for Jersey og Aberdeen Angus-krydsningerne. Den ringe sammenhæng mellem pigmentindholdet og kødets lyshed/farvevinkel skyldes sandsynligvis, at det høje fedtindhold i kødet har stor indflydelse ved Hunterlab-farvemålingerne.

Kødkonsistensen i fileten var god for alle tre racekombinationer, men signifikant bedst for Jersey- og SDM-studene. Jersey-studene havde endvidere en signifikant bedre konsistens i lårtungen end de to andre racer. Med hensyn til indholdet af intramuskulært fedt i fileten er der tendens til, at Jersey har det højeste og Aberdeen Angus-krydsningerne det laveste indhold. Derimod er indholdet af intramuskulært fedt i lårtungen ens for de tre racer.

Med hensyn til sensorisk bedømmelse af tyndstegen, fik Jersey de bedste og Aberdeen Angus-krydsningerne de dårligste karakterer for mørhed (tabel 3.10). Jersey fik ligeledes den højeste karakter for smag. SDM-studene blev bedømt til at have en lidt lysere farve i det stegte kød end de øvrige.

Forsøgsbehandling. Hverken kødkvaliteten i filet og lårtunge (tabel 3.5) eller den sensoriske vurdering (tabel 3.6) var i nævneværdig grad påvirket af forsøgsbehandling.

Tabel 3.5 Kødkvalitet i filet og lårtunge afhængig af forsøgsbehandling og race (mindste kvadraters gns.) - 1. årgang

Meat quality in strip loin and eye of round depending on treatment and breed (least square's means) - 1st year group

Egenskab *Item*	Behandling – *Treatment*				Race – *Breed*			
	LH30	LH24	HH24	Sign.	SDM	AA x SDM/RDM	Jersey	Sign.
Kødfarve, lyshed – filet [1] *Meat colour, lightness – striploin*	38,9	39,0	38,1	ns	38,8^{a}	40,5^{b}	36,7^{c}	***
Kødfarve, lyshed – lårtunge *Meat colour, lightness – eye of round*	40,9	41,2	41,3	ns	41,5^{a}	43,3^{b}	38,4^{c}	***
Kødfarve, farvevinkel - filet[2] *Meat colour, hue – striploin*	27,2	27,5	27,1	ns	27,6^{a}	27,8^{a}	26,5^{b}	*
Kødfarve, farvevinkel – lårtunge[2] *Meat colour, hue - eye of round*	28,6	29,4	29,1	ns	29,4^{a}	30,1^{b}	27,6^{c}	***
Kødfarve, mættethed - filet[3] *Meat colour, saturation – striploin*	25,6	25,0	25,2	ns	24,9^{b}	26,6^{a}	24,4^{b}	***
Kødfarve, mættethed, lårtunge[3] *Meat colour, saturation, eye of round*	26,9^{b}	25,7^{a}	26,2^{ab}	**	26,0^{b}	27,5^{a}	25,3^{b}	***
Pigment – filet, ppm *Pigmentation - striploin, ppm*	179	182	194	ns	170^{a}	193^{b}	193^{b}	**
Pigment – lårtunge, ppm *Pigmentation - eye of round, ppm*	181	170	177	ns	168	180	180	ns
% intramuskulært fedt – filet *% intramuscular fat, striploin*	12,4	10,0	11,2	ns	11,0	10,6	12,1	ns
% intramuskulært fedt – lårtunge *% intramuscular fat – eye of round*	5,0	4,5	5,1	ns	4,9	4,8	4,8	ns
Konsistens - filet, kg[4] *Shear force value – striploin, kg*	5,3	5,0	5,4	ns	4,7^{b}	6,7^{a}	4,2^{b}	***
Konsistens – lårtunge, kg[4] *Shear force value - eye of round, kg*	10,1	10,1	9,2	ns	10,0^{b}	10,9^{b}	8,4^{a}	***

ns: ≥0,05; *: P≤0,05; ** P≤0,01; *** P≤0,001

Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within breed and treatment are significantly difference (P≤0.05)

[1] Lav lyshed betyder mørkt kød - *Low lightness means dark meat*

[2] Lav farvevinkel angiver, at farven indeholder meget rødt og kun lidt gult - *Low hue indicates a high content of red, and a low content of yellow*

[3] Høj mættethed betyder en intens kødfarve - *High saturation indicates an intense meat colour*

[4] Højere tal betyder sejere kød - *Higher values of shear force means tougher meat*

Tabel 3.6 Sensorisk bedømmelse af bøffer fra tyndsteg afhængig af forsøgsbehandling og race (mindste kvadraters gns.) - 1. årgang

Sensory evaluation of steaks from sirloin depending on treatment and breed (least square's means) - 1st year group

Egenskab *Item*	Behandling – *Treatment*				Race - *Breed*			
	LH30	LH24	HH24	Sign.	SDM	AA x SDM/RDM	Jersey	Sign.
Farve, stegt[1] *Colour, fried*	5,7	5,5	5,7	ns	5,4[a]	5,8[b]	5,7[b]	**
Smag[2] *Flavour*	5,9	5,8	6,0	ns	5,7[b]	5,9[ab]	6,0[a]	*
Mørhed[3] *Tenderness*	6,8	6,8	6,9	ns	6,9[a]	6,2[b]	7,4[c]	***
Saftighed[4] *Juiciness*	7,4	7,3	7,5	ns	7,2	7,5	7,5	ns
Stegesvind, % *Cooking loss, %*	13,5	13,1	13,5	ns	13,4	12,6	14,0	ns

[1] 8 = ekstremt mørk; 0 = næsten lys - *8 = very dark; 0 = almost light*
[2] 8 = ekstremt kraftig smag; 0 = ingen smag - *8 = very strong taste; 0 = no taste*
[3] 8 = ekstremt mørt; 0 = sejt - *8 = very tender; 0 = tough*
[4] 8 = ekstremt saftig; 0 = tørt - *8 = very juicy; 0 = dry*

3.2. Anden årgang

3.2.1 Sundhedstilstand

Alle 16 løsgående stude gennemførte planmæssigt forsøget, mens 5 af de 10 bundne dyr blev udsat på grund af benproblemer i 12 – 20 mdrs. alderen. Da de resterende 5 bundne dyr i gennemsnit var 21,6 mdr., havde yderligere 3 dyr så store benproblemer, at det skønnedes, at de ikke på forsvarlig vis ville kunne opnå den planlagte slagtealder på 24 mdr. Det blev derfor besluttet at slagte de sidste 5 dyr samtidig. De blev dog alle forsøgsslagtet og indgår i resultaterne i det følgende. Benproblemerne kom til udtryk ved meget ømme, tykke, ofte skæve ben, der i flere tilfælde tilsyneladende var skredet i vækstlinierne.

3.2.2 Tilvækst og foderforbrug

Hovedresultaterne er angivet som simpelt gennemsnit og spredning i tabel 3.7. I Appendix B er tillige vist alder-vægt kurver (fig. B1), kurver over marginal FE-optagelse (fig. B2), marginal daglig tilvækst (fig. B3), marginal foderudnyttelse (fig. B4) samt gns. daglig tilvækst (fig. B5) og totalt FE-forbrug (fig. B6) til forskellig vægt.

Den daglige foderoptagelse og tilvækst var lidt lavere hos de bundne end de løsgående dyr. Foderudnyttelsen var næsten ens (tabel 3.7) på trods af en noget højere gennemsnitsvægt for de løsgående dyr. Forløbet af vægt- og foderoptagelseskurverne (fig. B1 og B2) svarer forholdsvis godt til, hvad der blev opnået for de tilsvarende ad. libitum fodrede Jerseystude i 1. årgang (fig. A1 og A2). Ved 23 mdrs. alderen er der i begge forsøg opnået en gennemsnitsvægt på knap 500 kg.

3.2.3 Slagtekvalitet

I forhold til de bundne stude (hold B) har de løsgående (hold L) haft en højere afregningsvægt, højere slagteprocent, bedre EUROP formklassificering og betydeligt højere fileteareal (tabel 3.8). Derimod var der kun små forskelle i fedningsgraden (EUROP-fedme, % nyretalg, talgtykkelse og talgafpuds) mellem

Tabel 3.7 Tilvækst og foderforbrug fra 154 dages alderen til slagtning for henholdsvis løsgående (L) og bundne (B) Jerseystude – 2. årgang

Daily gain and feed consumption from 154 days of age until slaughter for Jersey steers in loose housing (L) and and stantion barn(B) – 2nd year group

Egenskab *Item*	Hold L – *group L*		Hold B –*group B*	
	$\bar{x}$	spr. *sd.*	$\bar{x}$	spr. *sd.*
Antal dyr *Number of animals*	16		5	
Alder v. slagtning, dage *Age at slaughter, days*	729	11	647	24
Vægt v. indsættelse, kg *Initial body weight, kg*	130	11	131	8
Vægt v. slagtning, kg *Body weight at slaughter, kg*	515	32	445	31
Daglig tilvækst, g *Daily gain, g*	669	48	637	79
Daglig nettotilvækst, g *Daily carcass gain, g*	334	33	310	38
Foderforbrug, FE – *Feed consumption, SFU*				
Bl. 1025 - *Mix 1025*	57	7	-	
Bl. 1280 - *Mix. 1280*	3342	54	2849	125
Pulpetter - *Beet pulp*	240	9	41	56
I alt FE - *Total SFU*	3587	52	2890	112
Tørstof/dag, kg *Dry matter per day, kg*	7,5	0,04	7,1	0,04
FE/dag *SFU per day*	6,2	0,03	5,9	0,03
FE/kg tilvækst *SFU per kg gain*	9,4	0,7	9,3	1,0
FE/kg nettotilvækst *SFU per kg carcass gain*	18,9	1,9	19,2	2,3
Ford. råprotein/FE *Dig. crude protein per SFU*	112	0,5	115	1,0

de to staldsystemer. Det relative talgindhold i højrebet var dog lavest hos de løsgående dyr til trods for den højere afregningsvægt.

Slagtekvaliteten hos de bundne dyr (hold B) er for de fleste egenskabers vedkommende i god overensstemmelse med resultaterne for Jerseystudene i 1. årgang. Dog havde 1. årgangsstudene et betydeligt højere indhold af nyretalg, større talgtykkelse og mindre muskelareal.

Den japanske klassificering (tabel 3.9) var kun lidt påvirket af opstaldning. Der var dog tendens til, at de løsgående dyr havde den mørkeste kødfarve, hvilket er positivt ud fra de japanske kvalitetskrav.

Endvidere er der tendens til, at den visuelt bedømte fedtmarmorering er lidt dårligere hos denne årgang, hvilket er i overensstemmelse med et lidt mindre fedtindhold i slagtekroppen.

3.2.4 Kød- og spisekvalitet

De løsgående stude havde en mørkere og mere intens kødfarve samt mindre indhold af intramuskulært fedt i filet end de bundne Jerseystude (tabel 3.10).

I forhold til resultatet for 1. årgang er indholdet af intramuskulært fedt i filet hos de løsgående Jerseystude lavt (9,0% versus 12,1%). Konsistensen i filet lå på samme fine niveau som hos 1. årgang Jerseystude. Også farve- og fedtmarmorering i lårtunge lå på samme niveau for de to årgange Jerseystude.

Spisekvaliteten bedømt på tyndstegene var meget fin (tabel 3.11). Kødet var således meget mørt og saftigt, og havde en god oksekødssmag.

Tabel 3.8 Slagtekvalitet for henholdsvis løsgående (L) og bundne (B) Jersey stude - 2. årgang
Carcass quality for Jersey steers in loose housing (L) and stantion barn (B) - 2nd year group

Egenskab Item	Hold L – *Group L*			Hold B – *Group B*		
	$\bar{x}$	spr.	*sd.*	$\bar{x}$	spr.	*sd.*
Antal dyr Number of animals	16			5		
Afregningsvægt, kg *Carcass weight, kg*	257	21		218	17	
Slagteprocent *Dressing percentage*	49,9	1,7		49,0	0,7	
EUROP-form[1] *EUROP-conformation*	4,0	0,4		3,6	0,6	
EUROP fedme [2] *EUROP fatness*	4,1	0,3		4,0	0,0	
Nyretalg, kg *Kidney fat, kg*	17,1	4,1		14,0	0,9	
Filétareal, cm^2 *Ribeye area, cm^2*	64,8	5,2		53,9	4,7	
Talgtykkelse, mm *Fat thickness, mm*	7,7	1,8		7,2	1,9	
% pistol *% pistol*	44,5	0,9		44,1	1,1	
Handelsopskæring, ½ krop *Commercial cutting, ½ carcass*						
Udbytte, % *Saleable meat, %*	74,7	1,2		74,8	0,9	
Talgafpuds, % *Fat trim %*	8,7	1,3		8,1	0,8	
Knogler, % *Bone, %*	16,7	1,2		17,1	1,0	
Opskæring af højreb *Dissection of loin*						
% kød *% lean*	56,2	2,8		54,9	1,9	
% talg *% fat*	26,5	3,5		29,4	2,0	
% knogler *% bone*	17,3	2,0		15,8	2,1	

[1] 3 = P; 4 = 0; 5 = 0, osv. jo højere tal desto bedre klassificering - *High value is equal to improved conformation*
[2] 4 = rigeligt talgdække; 5 = tykt talgdække - *4 = abundant fat cover; 5 = thick fat cover*

Tabel 3.9 Japansk klassificering for hhv. løsgående (L) og bundne (B) Jerseystude - 2. årgang
Japanese classification for Jersey steers in loose housing (L) and stantion barn (B) - 2nd year group

Egenskab *Item*	Hold L – *Group L*			Hold B – *Group B*		
	$\bar{x}$	spr.	*sd.*	$\bar{x}$	spr.	*sd.*
Japansk klassificering *Japanese classification*						
Udbytteprocent *Yield percentage*	69,9	0,8		-	-	
Fedtmarmorering [1)] *Marbling*	4,1	1,1		3,8	0,5	
Kødfarve [2)] *Meat colour*	3,8	0,8		3,2	0,5	
Kødets fasthed[3)] *Meat firmness*	3,0	0,9		3,4	0,6	
Kødets tekstur[4)] *Meat texture*	2,9	0,3		3,4	0,6	
Talgfarve og kvalitet [5)] *Fat colour and quality*	2,7	0,9		2,0	0,5	

[1] Er bedømt på en 12-delt skala fra 1-12 med 12 som bedst (mest fedtmarmoreret)
Evaluated on a 12-divided scale with 12 as best result (highest degree of marbling)
[2] Er bedømt på en 7-delt skala fra 1 til 7, hvor 7 er mørkest farve. 3 til 5 er bedst
Evaluated on a 7-divided scale from 1-7, where 7 is darkest colour. 3 to 5 is best result
[3] Er bedømt på en 5-delt skala fra 1 - 5, med 5 som bedst (0 = løs, 5 = fast)
Evaluated on a 5-divided scale from 1 - 5 with 5 as best result (0 = loose, 5 = fine)
[4] Er bedømt på en 5-delt skala fra 1-5, med 5 som bedst (0 = gron, 5 = fin)
Evaluated on a 5-divided scale from 1 - 5 with 5 as best result (0 = coarse, 5 = fine)
[5] Er bedømt på en 7-delt skala fra 1 - 7, hvor 7 er mørkest farve. 1 til 4 er bedst
Evaluated on a 7-divided scale from 1 - 7, where 7 is darkest colour. 1 - 4 is best result

Tabel 3.10 Kødkvalitet i filet og lårtunge for hhv. løsgående (L) og bundne (B) Jerseystude - 2. årgang

Meat quality in striploin and eye of round for Jersey steers in loose housing (B) and stantion barn (B) - 2nd year group

Egenskab Item	Hold L – *Group L*			Hold B – *Group B*		
	$\bar{x}$	spr.	*sd.*	$\bar{x}$	spr.	*sd.*
Kødfarve, lyshed - filet[1] *Meat colour, lightness – striploin*	35,2	1,2		37,4	2,1	
Kødfarve, lyshed - lårtunge[1] *Meat colour, lightness - eye of round*	38,3	1,0		37,9	1,3	
Kødfarve, farvevinkel - filet[2] *Meat colour, hue – striploin*	25,5	0,7		26,5	0,9	
Kødfarve, farvevinkel – lårtunge[2] *Meat colour, hue – eye of round*	27,3	0,5		27,1	0,5	
Kødfarve, mættethed – filet[3] *Meat colour, saturation – striploin*	25,4	0,7		25,4	0,6	
Kødfarve, mættethed – lårtunge[3] *Meat colour, saturation – eye of round*	26,8	0,7		25,1	0,5	
Pigment – filet, ppm *Pigmentation - striploin, ppm*	215	16		191	21	
Pigment – lårtunge, ppm *Pigmentation - eye of round, ppm*	187	13		174	14	
% intramuskulært fedt – filet *% intramuscular fat – striploin*	9,0	2,6		9,6	1,5	
% intramuskulært fedt, lårtunge *% intramuscular fat – eye of round*	4,3	1,4		4,6	0,6	
Konsistens - filet, kg[4] *Shear force value - striploin, kg*	4.6	0,6		4,4	0,4	
Konsistens - lårtunge, kg *Shear force value - eye of round, kg*	9,3	1,5		9,3	1,3	

[1] Lav lyshed betyder mørkt kød - *Low lightness means dark meat*

[2] Lav farvevinkel angiver, at farven indholder meget rødt og kun lidt gult
Low hue indicates a high content of red, and a low content of yellow

[3] Høj mættethed betyder en intens kødfarve - *High saturation indicates an intense meat colour*

[4] Højere tal betyder sejere kød - *Higher value of shear force means tougher meat*

Tabel 3.11 Sensorisk bedømmelse af bøffer fra tyndsteg for hhv. løsgående (L) og bundne Jerseystude - 2. årgang

Sensory evaluation of steaks from sirloin from Jersey steers in loose housing (L) and stantion barn (B) - 2nd year group

Egenskab *Item*	Hold L – *Group L*		Hold B – *Group B*	
	$\bar{x}$	spr. *sd.*	$\bar{x}$	spr. *sd.*
Farve, stegt [1] *Colour, fried*	6,2	0,5	6,0	0,4
Smag[2] *Flavour*	6,7	0,3	6,5	0,4
Mørhed [3] *Tenderness*	6,7	0,3	5,9	1,1
Saftighed [4] *Juiciness*	7,1	0,3	6,6	1,0
Stegesvind, % *Cooking loss, %*	11,9	1,5	12,3	3,0

[1] 8 = ekstremt mørk; 0 = næsten lys - *8 = very dark; 0 = nearly light*
[2] 8 = ekstremt kraftig smag; 0 = ingen smag - *8 = very strong taste; 0 = no taste*
[3] 8 = ekstremt mørt; 0 = sejt - *8 = very tender; 0 = tough*
[4] 8 = ekstremt saftig; 0 = tørt - *8 = very juicy; 0 = dry*

3.3. Tredje årgang

3.3.1 Sundhedstilstand
Der blev planlagt indsat i alt 80 dyr ligeligt fordelt på henholdsvis renracede Jersey og Jersey x Aberdeen Angus krydsninger. På hver race blev der planlagt indsat 8 dyr på holdene B/B (permanent bundne), 16 dyr på holdene L/L (permanent løsgående i bokse), 8 dyr på holdene B/L (bundne indtil 7 mdrs. alderen, derefter i boks) og 8 dyr på holdene L/B (i boks indtil 7 mdrs. alderen, derefter bundne). Der blev imidlertid kun indsat 5 Jerseykalve på hold B/B, 7 Jerseykalve på hold B/L og 7 Jerseykalve på hold L/B.

Der blev i forsøgsperioden udsat 5 Jerseykalve, heraf to på hold B/B (hhv. ulykke og dårlig ben (skredet i vækstlinierne)), 1 på hold B/L (coccidiose) og 2 på hold L/B (hhv. staldkrampe og utrivelighed).

I forhold til de to tidligere årgange forekom der således kun få benproblemer. Ud over den ene Jerseystud der udgik, virkede flere af de bundne dyr (hold B og L/B) de sidste 2-3 mdr. før slagtning dog noget ømbenede.

3.3.2 Tilvækst og foderforbrug
Der er ingen signifikant vekselvirkning mellem forsøgsbehandling og race ($P<0,05$), hvorfor hovedresultaterne i tabel 3.12 er angivet som mindste kvadraters gennemsnit for hhv. forsøgsbehandling og race. I Appendix B er tillige – for hver af de 8 forsøgshold - vist alder-vægt kurver (fig. B1), kurver over marginal daglig FE-optagelse (fig. B2), marginal daglig tilvækst (fig. B3), marginal foderudnyttelse (fig. B4) samt gennemsnitlig daglig tilvækst (fig. B5) og totalt FE-forbrug (fig. B6) til forskellig vægt.

Race. Af gennemsnitsresultaterne i tabel 3.12 fremgår, at dyrene som planlagt blev slagtet, da de var 24 mdr. gamle. Krydsningsstudene havde en betydelig højere vækstkapacitet end de renracede Jerseystude og deres gns. daglige tilvækst og gns. daglige nettotilvækst var henholdsvis ca. 150 og 100 g højere. Dette resulterede i en forskel i slutvægten på 106 kg (609 versus 503). På trods af vægtforskellen var Jerseystudenes foderudnyttelse dog ikke bedre end krydsningsdyrenes. Der var endog tendens til højere foderforbrug pr. kg nettotilvækst for Jerseystudene.

Opstaldning. Der var tendens til lidt lavere tilvækst hos holdene, der gik i løsdrift enten i hele forsøgsperioden (hold L/L) eller efter 7 mdrs. alderen (hold B/L) i forhold til holdene B/B og især L/B. Dette har naturligt resulteret i en noget lavere slutvægt for holdene L/L og B/L, der ligeledes havde et noget lavere totalt FE-forbrug.

Foderoptagelses- og tilvækstkurverne (se hhv. fig. B2 og B3) var stærkt påvirket af foderændringen ved 15 mdrs. alderen, hvor der blev skiftet fra lav til relativ høj energikoncentration (fra hhv. ca. 0,61 til 0,84 FE/kg tørstof). Ved foderskiftet, hvor Jersey- og krydsningsstudene vejede hhv. ca. 300 kg og knap 400 kg, øgedes den marginale daglige foderoptagelse for begge racer med ca. 3 FE (fig. B2), medens den marginale daglige tilvækst øgedes med godt 200 g.

3.3.3. Slagtekvalitet
Race. På grund af at Aberdeen Angus-krydsningerne havde en højere tilvækst end de renracede Jersey, var deres afregningsvægt 72 kg højere . I forhold til renracede Jersey havde krydsningsstudene ligeledes 2,6 enhed højere slagteprocent, 2,3 enhed højere EUROP-form, 1,2 enhed højere EUROP-fedme og 8,8 cm^2 større filetareal. Krydsningsdyrene var ligeledes federe (højere % talgafpuds, % talg i højrebet), men de havde en lavere knogleprocent end Jersey. Udbytteprocenten var lidt bedre for krydsningerne end for de renracede Jersey (tabel 3.13)

I henhold til den japanske klassificering var der ingen forskel i udbytteprocent mellem de to racer (tabel 3.14), idet alle blev klassificeret i den mellemste klasse B (mellem 69 og 72 %). Men Jerseystudene fik generelt den bedste klassificering for visuelt bedømt kødkvalitet, idet de blev bedømt til at være

Tabel. 3.12 Tilvækst og foderforbrug afhængig af opstaldning og race (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang

Growth rate and feed consumption depending on housing and breed (least square means) – 3rd year group

Egenskab *Item*	Opstaldning – *Housing*					Race – *Breed*		
	B/B	L/L	L/B	B/L	Sign.	A.A x Jersey	Jersey	Sign.
Antal dyr *Number of animals*	11	32	13	14		40	30	
Alder v. slagtning, dage *Age at slaughter, days*	736[a]	728[b]	733[ab]	734[ab]	*	733	733	
Vægt v. indsættelse, kg *Initial body weight, kg*	135	132	135	135		146	123	***
Vægt v. slagtning, kg *Body weight at slaughter, kg*	563[ab]	544[a]	574[b]	542[a]	*	609	503	***
Daglig tilvækst, g *Daily gain, g*	735[ab]	718[a]	757[b]	703[a]	(*) 0,09	801	655	***
Daglig nettotilvækst, g *Daily carcass gain, g*	393	382	398	368		437	334	***
Foderforbrug, FE – *Feed consumption, SFU*								
Bl. 1025 - *Mix. 1025*	-	9	12	-	-	9	2	-
Bl 1080 - *Mix. 1280*	2023	1786	2078	1703	-	2090	1705	-
Bl 1284 – *Mix. 1284*	1250	1266	1334	1252	-	1379	1171	-
Pulpetter - *Beet pulp*	268	271	263	274	-	263	275	-
Hø – *Hay*	-	-	1	-	-	1	-	-
I alt FE - *Total SFU*	3541	3331	3688	3229	-	3742	3153	-
Tørstof/dag, kg *Dry matter per day, kg*	8,30	7,99	8,72	7,69		8,88	7,47	***
FE/dag *SFU per day*	6,07	5,81	6,36	5,57		6,47	5,44	***
FE/kg tilvækst *SFU per kg gain*	8,30	8,17	8,45	7,95		8,10	8,33	
FE/kg nettotilvækst *SFU per kg carcass gain*	15,53	15,55	16,14	15,31		14,87	16,40	*
Ford. Råprotein/FE *Dig. crude protein per SFU*	110	110	110	109		110	109	

NS: ≥0,05, *: P≤0,05, ** P≤0,01, *** P≤0,001

[a,b,c] Tal med forskellig bogstav inden for række og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)
Means with different superscripts within rows and treatment are significantly different (P≤0.05)

mest fedtmarmoreret og have den bedste kødtekstur. Den højere fedtmarmorering for Jersey er dog ikke i overensstemmelse med indholdet af objektivt målt intramuskulært fedt, der var højest hos krydsningsstudene (tabel 3.15). Med hensyn til kødfarve blev krydsningsstudene i gennemsnit bedømt lidt bedre (mørkere) end Jerseystudene, men der var signifikant vekselvirkning mellem race og forsøgsbehandling (tabel 3.18)

Opstaldning. Som det fremgår af tabel 3.13 havde stude opstaldet i løsdrift i hele forsøgsperioden eller fra 7 mdrs. alderen (hhv. hold L/L og B/L) gennemgående en lavere fedningsgrad (talgtykkelse, % talgafpuds og

% fedt i højrebet) end stude der havde stået bundne i hele forsøgsperioden eller fra 7 mdrs. alderen (hold B/B og L/B). Til gengæld var knogleprocenten lavest og kødindholdet højest hos studene, der havde gået i løsdrift det meste af opfedningsperioden. Af uforklarlige grunde var udbytteprocenten lidt højere hos de to hold, der havde skiftet opstaldningsform i 7 mdrs alderen (L/B og B/L) end holdene L/L og B/B.

Tabel 3.13 Slagtekvalitet afhængig af opstaldning og race (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang

Carcass quality depending on housing and breed (least square's means) - 3rd year group

Egenskab *Item*	Opstaldning – *Housing*					Race – *Breed*		
	B/B	L/L	L/B	B/L	Sign.	AA x Jersey	Jersey	Sign.
Afregningsvægt, kg *Carcass weight, kg*	297	285	296	280	ns	326	254	***
Slagteprocent *Dressing percentage*	52,6	52,3	52,0	51,5	ns	53,4	50,8	***
EUROP-form [1] *EUROP-conformation*	5,1^{ab}	4,9^{ab}	5,0^{a}	4,6^{b}	*	5,5	4,3	***
EUROP-fedme [2] *EUROP fatness*	4,2	4,1	4,0	3,7	ns	4,6	3,4	***
Nyretalg, kg *Kidney fat, kg*	18,8^{ab}	16,5^{a}	20,0^{b}	18,4^{ab}	**	18,6	18,3	ns
Filetareal, cm^2 *Ribeye area, cm^2*	68,0	69,7	69,5	72,0	ns	74,2	65,3	***
Talgtykkelse, mm *Fat thickness, mm*	14,0^{a}	10,1^{b}	12,4^{ab}	10,2^{b}	*	15,2	8,1	***
% pistol *% pistol*	43,1	44,1	43,0	44,3	ns	43,6	43,7	ns
Handelsopskæring, ½ krop *Commercial cutting, ½ carcass*								
Udbytte, % *Saleable meat, %*	74,2^{a}	74,3^{a}	75,7^{b}	75,4^{b}	**	75,3	74,5	*
Talgafpuds, % *Fat trim, %*	10,1^{a}	9,0^{b}	9,1^{ab}	7,9^{c}	**	9,6	8,5	**
Knogler, % *Bone, %*	14,8^{a}	15,6^{b}	14,6^{a}	15,8^{b}	**	14,4	16,0	***
Opskæring af højreb *Dissection of loin*								
% kød *% lean*	52,5^{a}	57,5^{b}	54,0^{a}	57,9^{b}	***	53,4	57,6	***
% talg *% fat*	32,6^{a}	26,7^{b}	31,7^{a}	26,4^{b}	***	32,4	26,3	***
% knogler *% bone*	14,9^{ab}	15,7^{b}	14,3^{a}	15,7^{b}	*	14,2	16,2	***

ns: ≥0,05; *: P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

^{ab}: Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskelllige (P≤0,05) - *Means with different superscripts within breed and treatment are significantly different (P≤0.05)*

[1] 4 = 0^{-}; 5 = 0; 6 = 0^{+} osv. Jo højere tal desto bedre klassificering - *High value is equal to improved conformation*

[2] 3 = jævnt talgdække; 4 = rigeligt talgdække; 5 = tykt talgdække - *3 = even fat cover; 4 = abundant fat cover; 5 = thick fat cover*

Tabel 3.14 Japansk klassificering afhængig af opstaldning og race (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang

Japanese classification depending on housing and breed (best square means) - 3rd year group

Egenskab *Item*	Opstaldning – *Housing*					Race – *Breed*		
	B/B	L/L	L/B	B/L	Sign.	AA x Jersey	Jersey	Sign.
Japansk klassificering *Japanese classification*								
Udbytteprocent *Yield percentage*	69,5	70,3	70,1	70,2	ns	69,9	70,1	ns
Fedtmarmorering[1)] *Marbling*	4,6	4,1	4,3	3,8	ns	3,8	4,5	***
Kødfarve (se tabel 3.18) *Meat colour (See table 3.18)*	3,1	3,5	3,2	3,3	ns	3,2	3,3	ns
Kødets fasthed[2)] *Meat firmness*	3,5	3,7	3,4	3,6	ns	3,3	3,8	***
Kødets tekstur [3)] *Meat texture*	1,8	1,6	2,0	1,9	ns	1,8	1,9	ns
Talgfarve og kvalitet[4)] *Fat colour and quality*								

ns: ≥0,05; *:P≤0,05; **P≤0,01; ***P<0,001

Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within breed and treatment are significantly different (P≤0.05)

[1] Er bedømt på en 12-delt skala fra 1 - 12 med 12 som bedst (mest fedtmarmorering)
Evaluation on a 12-divided scale with 12 as best result (highest degree of marbling)

[2] Er bedømt på en 5-delt skala fra 1 - 5 med 5 som bedst (0 = løs, 5 = fast)
Evaluated on a 5-divided scale from 1 - 5 with 5 as best result (0 = loose, 5 = firm)

[3] Er bedømt på en 5-delt skala fra 1 - 5 med 5 som bedst (0 = grov, 5 = fin)
Evaluated on a 5-divided scale from 1 - 5 with 5 as best result (0 = coarse, 5 = fine)

[4] Er bedømt på en 7-delt skala fra 1 - 7, hvor 7 er mørkest farve. 1 til 4 er bedst
Evaluated on a 7-divided scale from 1 - 7 where 7 is darkest colour. 1 to 4 is best result

Den visuelt bedømte kødkvalitet efter japansk skala var kun i ringe grad påvirket af opstaldning (tabel 3.14). Der var dog tendens til, at stude i løsdrift (L/L og B/L) blev klassificeret dårligst for fedtmarmorering. Den signifikante vekselvirkning mellem race og forsøgbehandling for visuelt bedømt kødfarve (tabel 3.18) er vanskelig at forklare.

3.3.4 Kød- og spisekvalitet

Race. Kødfarven hos Jersey var mørkere og mere rød i både filet og lårtunge end hos Aberdeen Angus-krydsningerne. Dette er i overensstemmelse med et højere pigmentindhold hos Jersey end hos krydsningsstudene (tabel 3.15). Jerseykødet fra både filet og lårtunge var ligeledes mest mørt (lavest konsistenstal). Konsistenstallene var dog generelt lave - også for krydsningsstudene.

I overensstemmelse med den højere fedningsgrad hos krydsningsstudene var der tendens til et højere indhold af intramuskulært fedt i filet end hos Jerseystudene.

Fedtsyresammensætningen af talgen over culotten var næsten ens for de to racekombinationer (tabel 3.16), dog havde Jersey i forhold til krydsningerne et mindre indhold af (C15:0) og lidt højere indhold af (C14:1).

Ved den sensoriske bedømmelse af tyndstegsbøfferne fik Jerseystudene den bedste

bedømmelse for spisekvalitet (tabel 3.17). De havde således en bedre mørhed og saftighed, lidt kraftigere smag og mørkere kødfarve end krydsningsstudene.

Opstaldning. De løsgående stude (hold L/L og B/L) havde en mørkere og mere rød farve i filet, hvilket er i god overensstemmelse med et højere pigmentindhold i musklen (tabel 3.15).

Indholdet af intramuskulært fedt i både filet og lårtunge var lavere og konsistensen lidt højere hos de løsgående end opbundne stude. Mørheden var imidlertid fin ved alle opstaldninger.

Tabel 3.15 Kødkvalitet i filet og lårtunge afhængig af opstaldning og race (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang
Meat quality in striploin and eye of round depending on housing and breed (least square's means) - 3rd year group

Egenskab *Item*	Opstaldning – *Housing*					Race – *Breed*		
	B/B	L/L	L/B	B/L	Sign.	AA x Jersey	Jersey	Sign.
Kødfarve, lyshed - filet [1] *Meat colour, lightness – striploin*	36,9[a]	35,8[b]	37,9[a]	35,5[b]	***	37,4	35,7	***
Kødfarve, lyshed - lårtunge[1] *Meat colour, lightness - eye of round*	40,6	39,1	40,4	39,2	ns	40,4	39,2	*
Kødfarve, farvevinkel - filet [2] *Meat colour – striploin*	26,8[a]	26,1[b]	27,4[a]	26,0[b]	***	27,0	26,2	***
Kødfarve, farvevinkel - lårtunge [2] *Meat colour, hue – eye of round*	28,4	27,9	28,7	27,8	ns	28,7	27,7	***
Kødfarve, mættethed - lårtunge [3] *Meat colour, saturation - eye of round*	25,9	25,8	25,4	25,4	ns	25,9	25,4	ns
Pigment – filet, ppm *Pigmentation - striploin, ppm*	198[ab]	209[b]	185[a]	213[b]	**	191	211	**
Pigment – lårtunge, pm *Pigmentation - eye of round, ppm*	182	183	174	183	ns	176	185	ns
% intramuskulært fedt – filet *% intramuscular fat – striploin*	12,1[a]	8,7[b]	12,2[a]	8,5[b]	***	11,0	9,8	ns
% intramuskulært fedt – lårtunge *% intramuscular fat - eye of round*	5,2[a]	4,1[b]	5,2[a]	4,1[b]	***	4,6	4,6	ns
Konsistens - filet, kg[4] *Shear force value - striploin, kg*	3,8[a]	4,6[b]	4,3[ab]	4,8[b]	*	4,7	4,1	**
Konsistens - lårtunge, kg[4] *Shear force value - eye of round, kg*	8,6	9,3	8,7	9,3	ns	9,8	8,2	***

ns: ≥0,05; *:P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001
Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05) - *Means with different superscripts within breed and treatment are significantly different (P≤0.05)*
[1] Lav lyshed betyder mørkt kød - *Low lightness means dark meat*
[2] Lav farvevinkel angiver, at farven indeholder meget rødt og kun lidt gult - *Low hue indicates a high content of red, and a low content of yellow*
[3] Høj mættethed betyder en intens kødfarve - *High saturation indicates an intense meat colour*
[4] Højere tal betyder sejere kød - *Higher values of shear force means tougher meat*

Fedtsyresammensætningen var kun lidt påvirket af opstaldning. Der var dog små signifikante forskelle i indhold af C18:2, C20:1 og C20:4 (tabel 3.16). De løsgående stude (L/L og B/L) havde gennemgående et lidt højere indhold af polyumættede fedtsyrer (C18:2, C20:3 og C20:4) end de bundne (B/B og L/B). Der var af uforklarlige grunde vekselvirkninger mellem race og forsøgsbehandlinger for fedtsyrerne 16:1, 17:0, 18:0 og 18:3 (se tabel 3.18).

Resultaterne af den sensoriske bedømmelse var kun i mindre udstrækning påvirket af opstaldning (tabel 3.17). Dog havde dyrene på holdene B/L en noget mørkere kødfarve end de øvrige behandlinger.

Tabel 3.16 Fedtsammensætning i talg over culotte, angivet som vægt % af total fedtsyreindhold (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang

Proportion of fatty acids in subcutaneous fat over rump stated as weight% of the total fatty acid content (least square's means) - 3rd year group

Egenskab	Opstaldning – *Housing*					Race – *Breed*		
Item	B/B	L/L	L/B	B/L	Sign.	AA x Jersey	Jersey	Sign.
Laurinsyre *C12:0*	0,07	0,07	0,07	0,09	ns	0,07	0,08	ns
Myristinsyre *C14:0*	3,8	3,9	3,7	3,7	ns	3,7	3,8	ns
Myristolsyre *C14:1*	2,5	2,6	2,5	2,5	ns	2,5	2,6	ns
Pentadecansyre *C15:0*	0,5	0,5	0,49	0,56	ns	0,48	0,55	*
Palmitinsyre *C16:0*	26,7	27,3	26,3	27,6	ns	27,6	26,4	*
Palmitalsyre [1] C16:1								
Margorinsyre [1] C17:0								
Stearinsyre [1] C18:0								
Oliesyre *C18:1*	43,2	41,7	43,5	42,0	ns	42,7	42,5	ns
Linolsyre *C18:2*	$1,5^{ab}$	$1,6^{b}$	$1,3^{a}$	$1,9^{b}$	**	1,6	1,7	ns
Linolensyre [1] C18:3								
Gandolsysre *C20:1*	$0,07^{bc}$	$0,04^{c}$	$0,10^{b}$	$0,18^{a}$	***	0,10	0,09	ns
Eicosatrinsyre *C20:3*	0,09	0,11	0,06	0,10	ns	0,09	0,09	ns
Arakidonsyre *C20:4*	$0,03^{ab}$	$0,07^{a}$	$0,03^{b}$	$0,04^{ab}$	*	0,04	0,04	ns

[1] se tabel 3.18 – *see table 3.18*

ns: ≥0,05; *:P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤9,991

Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within breed and treatment are significantly different (P≤0.05)

Tabel 3.17 Sensorisk bedømmelse af bøffer fra tyndsteg afhængig af opstaldning og race (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang

Sensory evaluation of steaks from sirloin depending on housing and breed (least square's means) - 3rd year group

Egenskab	Opstaldning – *Housing*					Race – *Breed*		
Item	B/B	L/L	L/B	B/L	Sign.	AA x Jersey	Jersey	Sign.
Farve, stegt[1]	5,7[a]	5,7[a]	5,5[a]	6,2[b]	**	5,5	6,0	***
Colour, fried								
Smag [2]	6,5	6,3	6,4	6,5	ns	6,3	6,6	**
Flavour								
Mørhed [3]	6,8	6,4	6,7	6,2	ns	6,1	6,9	***
Tenderness								
Saftighed [4]	7,0	6,8	7,0	6,7	ns	6,7	7,0	*
Juiciness								
Stegesvind, %	16,0	14,4	15,2	14,9	ns	15,2	15,0	ns
Cooking loss, %								

ns: P≥0,05; *:P≤0,05; **P≤0,01; ***P<0,001

Tal med forskellig bogstav inden for race og forsøgsbehandling er signifikant forskellige (P≤0,05)

Means with different superscripts within breed and treatment are significantly different (P≤0.05)

[1] 8 = ekstremt mørk; 0 = næsten lys - *8 = very dark; 0 = nearly light*

[2] 8 = ekstremt kraftig; 0 = ingen smag - *8 = very strong; 0 = none*

[3] 8 = ekstremt mørt; 0 = sejt - *8 = very tender; 0 = tough*

[4] 8 = ekstremt saftig; 0 = tørt - *8 = very juicy; 0 = dry*

Tabel 3.18. Vekselvirkning mellem forsøgsbehandling og race for kødfarve (japansk skala), farvemættethed i filet og fedtsyrerne C16:1, C17:0, C18:0 og C18:3 (mindste kvadraters gns.) - 3. årgang

Interaction between treatment and breed on meat colour (Japanese scale), colour saturation and the fatty acids C16:1, C17:0, C18:0 og C18;3 (least square's means) - 3rd year group

Egenskab	AA x Jersey				Jersey				Sign.
Item	B/B	L/L	L/B	B/L	B/B	L/L	L/B	B/L	
Kødfarve [1]	3,0[c]	2,3[a]	3,1[c]	3,9[b]	2,3	2,7	2,9	2,3	**
Meat colour									
Mættethed - filet[2]	24,1[a]	24,6[ab]	24,7[ab]	25,4[b]	24,9[b]	24,4[b]	23,9[ab]	23,2[a]	**
Saturation - striploin									
Palmitalsyre [3]	10,6	9,3	9,5	9,9	8,9[a]	11,8[b]	10,0[ab]	11,1[ab]	*
C16:1									
Margorinsyre[3]	0,80[a]	0,94[ab]	0,96[b]	1,01[b]	1,04[b]	0,83[a]	0,92[ab]	0,98[b]	*
C17:0									
Stearinsyre [3]	6,3[b]	6,7[b]	6,1[ab]	5,1[a]	7,2[b]	5,4[a]	6,9[b]	5,8[ab]	*
C18:0									
Linolensyre [3]	0,29[a]	0,27[a]	0,17[b]	0,14[b]	0,30[a]	0,27	0,28	0,32	*
C18:3									

ns: P≥0,05; *:P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Tal med forskellig bogstav inden for race er signifikant forskellige (P≤0,05) - *Means with different superscripts within breed are significantly different (P≤0.05)*

[1] Kødfarve er bedømt på en 7-delt skala fra 1 - 7, hvor 7 er mørkest farve. 3 til 5 er bedste resultat
Evaluated on a 7-divided scale from 1 - 7, where 7 is darkest colour. 3 to 5 is best result

[2] Høj mættethed betyder en intens kødfarve - *High saturation indicates an intense meat colour*

[3] Fedtsyresammensætning i talg over culotte (vægt % af total fedtsyreindhold)
Proportion of fatty acids in subcutaneous fat over the rump (weight % of total fatty acids content

4 Diskussion

4.1 Effekt af race

Tilvækst og foderforbrug
I alle 3 årgange har tilvæksten for Jersey ligget i størrelsesordenen 600-670 g om dagen og afgangsvægten har været omkring 500 kg levende vægt. I både 1. og 3. årgang har Jersey imidlertid haft en lavere vækstkapacitet end de øvrige racer. Den daglige tilvækst har således i gennemsnit været 158 g (21%) og 206 g (25%) lavere end for henholdsvis SDM og Aberdeen Angus x RDM/SDM krydsningerne (årgang 1) og 146 g (18%) lavere end for Aberdeen Angus x Jersey krydsningerne (årgang 3). Da slagtekriteriet har været en fastlagt alder, har tilvækstforskellene resulteret i forskellig slutvægt. Jerseystudenes slutvægt var således 155- og 204 kg lavere end henholdsvis SDM og Aberdeen Angus x RDM/SDM krydsningerne og 106 kg lavere end Aberdeen Angus x Jersey krydsningerne.

Jerseystudene havde det laveste totale foderforbrug, men deres foderudnyttelse (FE/kg tilvækst) var ikke bedre end de andre racers, til trods for den betydeligt lavere afgangsvægt. Foderforbruget pr. kg nettotilvækst var endog højest for Jersey. I samme vægtinterval har Jersey således haft et betydeligt højere foderforbrug end de andre racer. Fra indsættelse (120 kg) til slagtning ved 487 kg havde Jersey i 1. årgang et totalt foderforbrug på 3295 FE, mens SDM og Aberdeen Angus krydsningerne fra indsættelse (ca. 180 kg) til samme vægt havde et totalt FE forbrug på ca. 2100 og 2000 FE (se fig. A6). Korrigeres de tunge racers foderforbrug til en begyndelsesvægt på 120 kg (ca. 240 FE) har Jerseystudenes foderforbrug således været 41% højere end SDM studenes og 47% højere end krydsningsstudenes. Tilsvarende beregninger for 3. årgang viste, at renracede Jersey havde ca. 29% højere foderforbrug end krydsninger mellem Jersey og Aberdeen Angus i vægtintervallet fra 120-500 kg.

Der er ikke tidligere registreret foderforbrug for så tunge Jerseystude som i nærværende forsøg. Derimod er der tidligere gennemført forsøg med tunge SDM stude (Andersen et al., 1983), hvor der ved ad libitum fodring registreredes et foderforbrug på 4117 FE i vægtintervallet 90-650 kg. I nærværende forsøg var foderforbruget forholdsvis noget højere, nemlig 4002 FE i vægtintervallet 186-642 kg, svarende til knap 4400 FE i vægtintervallet 90-650 kg.

I danske normer til kalve og ungtyre (Strudsholm et al., 1992) regnes der ved alle vægte kun med 20% højere foderforbrug for Jersey end for RDM og SDM. Når forskellen er så meget større i nærværende forsøg skyldes det givetvis, at normerne for Jersey er fastlagt ved en relativ lav vægt i forhold til nærværende forsøg. Det er således naturligt, at forskellen mellem racerne øges med stigende vægt efterhånden som den udvoksede vægt nærmer sig. Det kan dog heller ikke udelukkes, at forskellen mellem racerne er større for stude end for ungtyre.

Slagtekvalitet
At Aberdeen Angus krydsningerne i forhold til renracede SDM havde højere slagteprocent, bedre form-klassificering, højere fedningsgrad (EUROP-fedme, kg nyretalg, talgtykkelse, % talgafpuds og % talg i slagtekroppen) samt relativ lavere knogle- og kødindhold i kroppen er i overensstemmelse med tidligere krydsningsforsøg med ungtyre (Liboriussen et al., 1982; Pedersen et al., 1995). Forskellene kommer dog kraftigere til udtryk i nærværende forsøg, hvilket primært skyldes, at krydsningsstudene i 1. årgang havde en højere afgangsvægt end de renracede SDM stude. Ungtyrene i de tidligere krydsningsforsøg blev slagtet ved samme vægt.

I både 1. og 3. årgang havde renracede Jersey i forhold til alle øvrige racer den laveste slagteprocent og EUROP-form klassificeing. I forhold til krydsningsstudene i både årgang 1 og 3 havde Jersey imidlertid en lavere fedningsgrad (EUROP-fedme, talgtykkelse, talgafpuds og % talg i slagtekroppen) samt relativ højere knogleindhold i både handelsopskæringen og i højrebet. Udbytteprocenten (relativ mængde af

salgbart kød i slagtekroppen) har været så godt som ens for de forskellige racekombinationer.

Bedømt efter japansk klassificering var udbytteprocenten heller ikke forskellig racerne imellem. Alle racer blev således klassificeret i klasse B, der er den mellemste klasse. Heller ikke øvrige parametre bedømt efter den japanske klassificering var i nævneværdig grad påvirket af race. Fedtmarmoreringen blev dog bedømt lidt bedre for Jersey end de øvrige racer i både 1. og 3. årgang til trods for krydsningsdyrenes højere fedningsgrad.

De opnåede resultaterne for japansk klassificering er i god overensstemmelse med hvad Lunt et al. (1993) fandt i forsøg med Aberdeen Angus stude. Resultaterne for fedtmarmorering hos Aberdeen Angus-krydsningerne stemmer godt overens med resultater af Cameron et al. (1993), der fandt, at renracede Aberdeen Angus-stude, der blev slagtet ved en alder på 22, 22½, 23½ eller 25 mdr., havde en gennemsnitlig fedtmarmorering på hhv. 3,7, 3,0, 3,2 og 4,4. Resultaterne dækker dog over store forskelle inden for aldersgrupperne.

Det er påfaldende, at kødfarven i begge årgange blev bedømt lavest for Jersey, selv om den objektivt bedømte kødfarve var mørkest (bedst) for Jersey. Kødets tekstur blev i første årgang bedømt som værende bedst for SDM, mens teksturen var bedst for de renracede Jersey i 3. årgang. Det bemærkes, at talgfarven hos Jersey har været lige så hvid som for de øvrige racer. Men det skal i denne forbindelse bemærkes, at der i alle tilfælde er fodret med et karotinfattigt foder. Tidligere forsøg af Sørensen & Vestergaard (1970) viser således, at talgen i meget højere grad gulfarves hos Jersey end RDM, når der fodres med karotinrigt foder, hvorimod farven er ens hvid, når der fodres med et karotinfattigt foder.

Kød og fedtkvalitet

I både 1. og 3. årgang havde de renracede Jerseystude generelt den mørkeste og mest røde kødfarve, mens farveintensiteten var lidt lavere end hos SDM og krydsningsdyrene. Også i det kombinerede krydsnings- og staldtypeforsøg med ungtyre på Egtved (Pedersen et al., 1995) havde Jersey en mørkere kødfarve end SDM og især SDM x Aberdeen Angus. De tre racer i krydsningsforsøget havde en gennemsnitlig slagtevægt på henholdsvis 420, 500 og 500 kg.

Kødets mørhed (konsistenstallet) var generelt tilfredsstillende, men gennemgående noget bedre for renracede Jersey end for de øvrige racer. Samme tendens konstateredes i krydsningsforsøget (Pedersen et al., 1995).

Indholdet af intramuskulært fedt lå i alle tre årgange i gennemsnit mellem 9,0 og 12,1% i filet og mellem 4,6 og 4,9 % i lårtunge. Men der var ingen sikker forskel mellem racer på trods af forskel i slagtekroppens fedningsgrad. Indholdet af intramuskulært fedt i filet er noget lavere end fundet for Japanese Black. Således fandt Zembayashi et al. (1995) ved sammenligning af Japanese Black og Holstein-stude, at det intramuskulære fedtindhold i filet varierede fra 14,1% til 18,6% hos Japanese Black afhængig af fodringsintensitet og slagtevægt, mens indholdet hos Holstein stude i gennemsnit var 9,6%. Ved sammenligning af Japanese Black og Amerikansk Wargyu-stude fandt Cameron et al. (1994), at det intramuskulære fedtindhold i filet (bedømt i prøve taget mellem 6. og 7. ribben) var 10,4%, 14,2% og 13,9% for henholdsvis klasse 3, 4 og 5 på den japanske skala for fedtmarmorering. Studene i nærværende undersøgelse havde dog et noget mindre indhold af intramuskulært fedt i de tilsvarende marmoreringsklasser.

Fedtsyresammensætningen hos Japanese Black er i flere undersøgelser påvist at have et relativt højt indhold af monoumættede fedtsyrer (oliesyre), hvilket ifølge Zembayashi et al. (1995) skulle betinge mere blød talg og dermed bibringe kødet en bedre tekstur. Westerling og Hedrick (1979) har endvidere rapporteret, at et højere indhold af oliesyre i fileten eller større andel umættede fedtsyrer sandsynligvis giver bedre smag i kødet. I første årgang af nærværende forsøg blev der udtaget enkelte talgprøver over tyndstegen til fedtsyrebestemmelse hos racerne SDM (6 stk.), Jersey (4 stk.) og Aberdeen Angus krydsninger (16 stk.), samt

"Kobe Beef" (2 stk.) importeret fra Japan. Oliesyreindholdet (C18:1) blev bestemt til henholdsvis 45,2, 48,0, 44,3 og 52,5% og indholdet af palmitinsyre til 28,4, 24,7, 29,2- og 23,0% hos de pågældende racer. Resultaterne syntes således at bekræfte et relativt højt indhold af oliesyre i talgen i "Kobe Beef", men resultaterne antyder også, at talgen hos Jersey har et relativt højt indhold af oliesyre. Dette kunne imidlertid ikke bekræftes i 3. årgang, hvor det relative indhold af oliesyre var 42,7 og 42,5 hos henholdsvis renracede Jersey og Jersey x Aberdeen Angus krydsninger. I et endnu upubliceret forsøg med slagtekalve, hvor Jersey og SDM sammenlignedes, var indholdet af C18:1 heller ikke forskellig, nemlig henholdsvis 42,0 og 42,4% og indholdet af C:16:0 henholdsvis 25,5 og 25,3% for de to racer.

Spisekvalitet

Generelt var den sensoriske kvalitet særdeles god. Bedømmelsen af bøffer fra tyndstegen viste dog gennemgående bedre resultater for Jersey end for de øvrige racer. Således fik Jerseykødet i både 1. og 2. årgang den højeste karakter for mørhed og smag. Den bedre mørhed er helt i overensstemmelse med racens lavere konsistenstal. Farven af det stegte kød blev ligeledes bedømt bedre for Jersey end for SDM og Jersey x Aberdeen Angus krydsningerne.

4.2 Effekt af fodringsstrategi og afgangsvægt

I 1. årgang sammenlignedes en kombination af forskellig fodringsstrategi og slagtetidspunkt. To hold blev således – som det er normalt ved produktion af "Kobe Beef" i Japan - fodret svagt (restriktivt) i den første del af vækstperioden (5-15 mdrs. alderen) og derefter efter ædelyst indtil slagtning ved henholdsvis 30 og 24 mdr. Et tredje hold blev fodret efter ædelyst i hele vækstperioden og slagtet ved 24 mdrs. alderen. I 3. årgang blev der ligesom til de to første hold i 1. årgang fodret svagt indtil 15 mdrs. alderen, men i modsætning til 1. årgang, hvor der blev fodret restriktivt, blev der fodret efter ædelyst med en fuldfoderration med lav energikoncentration (fordi studene i modsætning til 1. årgang gik i løsdrift). Resultaterne af de to årgange giver således også mulighed for at studere effekten på foderoptagelse og tilvækst ved at skifte fra svag til stærk fodring i forhold til ad libitum fodring gennem hele vækstperioden (kompensatorisk foderoptagelse og tilvækst). Kendskab hertil er meget essentielt, ikke mindst i den ekstensive kødproduktion.

Foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug

Studene (Jersey og SDM), der i 1. årgang blev fodret stærkt, har gennem hele vækstperioden haft en daglig FE-optagelse, der stort set svarer til FE_{max} angivet i de danske fodernormer for de pågældende racer (Strudsholm et al., 1992). Derimod har studene, der er skiftet fra restriktiv til ad libitum fodring umiddelbart efter foderskiftet, haft en betydelig højere foderoptagelse (ca. 2 FE) og tilvækst end studene, der er fodret efter ædelyst i hele forsøgsperioden. (fig. A2 og A3). En tilsvarende kompensatorisk foderoptagelse og tilvækst er rapporteret i mange udenlandske undersøgelser med ungtyre og stude, og især når den restriktive periode har ligget efter ca. 6 mdrs. alderen (Berge, 1991). Tredje årgang giver ikke direkte mulighed for at studere kompensatorisk foderoptagelse og tilvækst, men det forhold at foderoptagelsen efter foderskiftet ved 15 mdrs. alderen ligger noget over FE_{max} (Strudsholm et al., 1992) antyder, at der også sker en vis kompensatorisk foderoptagelse, når der skiftes fra fodring efter ædelyst fra forholdsvis lav til høj energikoncentration.

Det er ligeledes i overensstemmelse med de fleste undersøgelser i litteraturen, at foderudnyttelsen for dyr, der tidligere har været fodret restriktivt, har en bedre foderudnyttelse efter overgang til ad libitum fodring (i samme vægtinterval) end tilsvarende dyr, der har været fodret ad libitum gennem hele vækstperioden. Til gengæld har dyrene der blev fodret svagt i 5-15 mdrs. alderen i nærværende forsøg gennemgående end dårligere foderudnyttelse end de ad. libitum fodrede dyr, således at det totale foderforbrug op til en given vægt er næsten upåvirket af, hvordan dyrene tidligere har været fodret (fig. A6). At en så lav FE-tildeling som 50-60% af FE_{max} giver en relativ dårlig foderudnyttelse, er i overensstemmelse med blandt andet tidligere danske intensitetsforsøg (Andersen et al., 1983). I 3. årgang er der ikke

en tilsvarende forbedring af foderudnyttelsen ved overgang til fodring med høj energikoncentration , hvilket kunne tyde på, at der sker en mindre forbedring af foderudnyttelsen ved skift fra lav til høj energikoncentration, end når der skiftes fra restriktivt til ad libitum fodring.

Selv om holdene LH24 har udvist kompensatorisk vækst i perioden efter 15 mdrs. alderen, var deres vægt og gennemsnitlig tilvækst ved slagtning (24 mdr.) signifikant lavere end HH24 holdenes. Den lavere gns. vægt for holdene LH24 har naturligt resulteret i en lavere gns. foderoptagelse og FE/kg tilvækst i forhold til HH24.

Ved 15 mdrs. alderen havde de restriktivt fodrede SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey tabt henholdsvis ca. 130, 150 og100 kg i forhold til de tilsvarende ad libitum fodrede dyr, men ved 2 års alderen var vægtforskellen reduceret til henholdsvis ca. 50, 75 og 40 kg (se fig. A6). Dette svarer til, at de tidligere restriktivt fodrede dyr i slutfedningsperioden har indhentet 50-62% af det tabte. I tre franske forsøg med ungtyre, hvor der blev fodret svagt i 5-11 mdrs. alderen, indhentede ungtyre efter en slutfedningperiode på ca. 6 mdr. 31-52% af det tabte i forhold til ungtyre, der blev fodret ad libitum igennem hele vækstperioden (Berge et al., 1991). I de franske undersøgelser blev der imidlertid i slutfedningsperioden fodret med overvejende grovfoder, og ifølge en reviewartikel af Berge (1991) vil kompensationen være større, når der i slutfedningsperioden fodres med overvejende kraftfoder fremfor grovfoder. Graden af restriktiv fodring samt slutfedningsperiodens længde kan ligeledes spille en rolle for, i hvor høj grad dyrene i slutfedningsperioden er i stand til at kompensere for en lavere tilvækst tidligere i vækstperioden.

Som følge af 4-5mdrs. længere fedningsperiode har holdene LH30 naturligt haft en højere slutvægt end LH24. Og da den marginale tilvækst og foderforforbruget henholdsvis falder og stiger, når vægten øges, var det også forventet, at den gennemsnitlige tilvækst blev lavere og foderforbruget højere for LH30 i forhold til LH24.

LH30 og HH24 har haft næsten samme slutvægt. Deres foderudnyttelse har heller ikke været forskellig, idet den noget dårligere foderudnyttelse i den restriktive periode som nævnt blev modsvaret af den bedre foderudnyttelse efter overgang til ad libitum fodring. At det totale foderforbrug for renracede Jersey er noget lavere i 3. end i 1. og 2. årgang kan evt. skyldes, at foderblandingernes halmindhold i 3. årgang har haft en højere foderværdi end beregnet.

Slagtekvalitet

At holdene LH24 i forhold til HH24 havde en lavere afregningsvægt og lavere fedningsgrad er helt i overensstemmelse med undersøgelser af blandt andet Steen (1986), der konkluderer, at stude, der fodres svagt i en tidligere del af vækstperioden, selv efter en længere slutfedningsperiode stadig vil veje noget mindre og have en lavere fedningsgrad ved samme slagtealder som tilsvarende stude, der fodres stærkt gennem hele vækstperioden. Forlænges slutfedningen derimod, så dyrene slagtes ved samme vægt, vil tidligere restriktivt fodrede dyr efter en slutfedningsperiode i de allerfleste tilfælde opnå samme slagtekvalitet som dyr, der er fodret ad libitum gennem hele vækstperioden (Berge et al., 1991). Dette er også helt i overensstemmelse med, at der i nærværende undersøgelse ikke var væsentlig forskel i slagtekvaliteten mellem holdene HH24 og LH30, der havde næsten samme afregningsvægt.

Med hensyn til japansk klassificering var der kun små forskelle mellem holdene. Udbytteprocenten var således helt upåvirket af forsøgsbehandling, ligesom det også var tilfældet efter dansk bedømmelse. Fedtmarmoreringen var ligeledes upåvirket af behandling for de tunge racer, mens Jerseydyrene på hold LH30 af uforklarlige årsager havde lavere marmoreringsgrad end de to andre hold. Der er imidlertid kun tale om meget få dyr på dette hold. Det er ligeledes vanskeligt at forklare, hvorfor holdene LH24 havde lidt grovere kødtekstur og dårligere fedtfarve/kvalitet end LH30 og HH24.

Kød- og spisekvalitet
Bortset fra at holdene LH24 havde en lidt mindre intens kødfarve end LH30, var der ingen forskel mellem behandlingerne for nogen af de målte kød- og spisekvalitetsparametre, som alle var på et højt niveau. Der var dog tendens til, at LH24 havde et lavere indhold af intramuskulært fedt end de øvrige hold, hvilket også var forventet, eftersom fedningsgraden generelt var lavest på holdene LH24. Normalt ses et stigende indhold af intramuskulært fedt med stigende slagtevægt (Andersen et al., 1983; Buchter og Andersen, 1975).

4.3 Effekt af opstaldning
I 2. og 3. årgang undersøgtes effekten af, om studene stod bundne eller gik løse i bokse. Baggrunden herfor var blandt andet, at der i 1. årgang, hvor alle dyrene i hele fedningsperioden stod bundne, forekom en lang række benproblemer hos dyr over et års alderen. Det ønskedes således undersøgt, om holdbarhedsproblemerne kunne reduceres/undgås hos dyr i løsdrift. Desuden ville resultaterne kunne understøtte andre staldtypeforsøg, der blev gennemført på Egtved (Madsen et al., 1994) og på Forskningscenter Foulum (Andersen et al., 1991)

Benproblemer
I 1. årgang blev der ud af i alt 63 dyr udsat 5 dyr på grund af benproblemer, mens 13 af samme årsag blev slagtet noget før planlagt afgangsalder. Problemerne ramte især Jersey., der blev fodret stærkt gennem hele vækstperioden.
I 2. årgang, hvor alle dyrene blev fodret stærkt gennem hele vækstperioden, var der ingen problemer blandt 16 stude, der gik i løsdrift , mens der forekom store benproblemer hos de bundne dyr. Fem af i alt 10 bundne Jerseystude blev således udsat på grund af benproblemer og yderligere tre blev slagtet før det planlagte slagtetidspunkt. Da der således blev forskel i såvel dyrenes alder og vægt ved slagtning, og da flere af de få bundne dyr var atypiske, vil resultaterne for 2. årgang ikke blive diskuteret yderligere i dette afsnit.

I 3. årgang var der kun få problemer i det hele taget. Således blev kun et af de bundne dyr udsat på grund af benproblemer. Andre virkede dog lidt ømbenede de sidste par måneder før slagtning. Der var slet ingen benproblemer hos de løsgående dyr. Når der ikke var større problemer hos de bundne dyr i 3. årgang, kan det skyldes, at der i alle tilfælde blev fodret relativt svagt i perioden fra 5- til 15 mdrs. alderen.

De tre forsøg viser således tilsammen, at der kan opstå svære benproblemer hos intensivt fodrede stude, der står permanent bundne i op til et års alderen, sandsynligvis på grund af at benene skrider i vækstlinierne. En relativ svag fodring i perioden omkring 5-15 mdrs. alderen vil sandsynligvis have en gavnlig virkning på dyrenes holdbarhed.

Tilvækst og foderforbrug
I 3. årgang var der tendens til lavere tilvækst hos holdene, der gik i løsdrift i hele forsøgsperioden (L/L) eller efter 7 mdrs. alderen (B/L), i forhold til de tilsvarende bundne dyr (B/B og L/B). At løsgående dyr har lavere tilvækst i forhold til bundne dyr, er også konstateret i såvel tidligere danske (Andersen et al., 1991; Madsen et al., 1994) såvel som i de allerfleste udenlandske undersøgelser (Andersen & Ingvartsen, 1991; Ingvartsen & Andersen, 1993).

Der var i 3. årgang tendens til lavere daglig foderoptagelse og bedre foderudnyttelse hos de bundne (B/B og L/B) fremfor de løsgående dyr (L/L og B/L). Dette skyldes dog primært en forskel i holdenes gennemsnitsvægt. I de tidligere danske staldtypeforsøg, hvor dyrene er slagtet ved samme vægt, har foderoptagelsen været upåvirket af opstaldning, mens foderudnyttelsen har været lidt dårligere for løsgående end for bundne dyr (Andersen et al., 1991; Andersen & Ingvartsen, 1991).

Slagtekvalitet
I de fleste staldtypeforsøg, hvor sammenligningsgrundlaget har været samme slagtevægt, har løsgående i forhold til bundne dyr haft samme eller lidt bedre slagteprocent og formklassificering, højere muskelareal, lavere fedningsgrad og lidt højere relativt knogleindhold (Andersen et al., 1997). Resultaterne i 3. årgang må imidlertid vurderes i forhold til, at der har

været forskel i slagtevægten mellem de bundne og løsgående dyr, idet en højere afgangsvægt medvirker til højere slagteprocent, bedre EUROP-formklassificering, større filetareal, højere fedningsgrad og relativt lavere knogleindhold (Andersen, 1975; Andersen et al., 1983). Set i lyset af den lavere slagtevægt for de løsgående dyr kan det ikke undre, at disse ikke som i andre staldtypeforsøg (Andersen et al., 1991) har haft højere slagteprocent, bedre klassificering og signifikant større muskelareal end de bundne dyr. At de løsgående dyr har haft en betydelig lavere fedningsgrad og noget højere knogleindhold end de bundne dyr er forstærket af, at deres afgangsvægt også har været lavere.

Bedømt efter japansk klassificering var der ingen væsentlige forskelle afhængig af opstaldning. Der var dog tendens til lidt lavere marmoreringsgrad hos de løsgående stude, hvilket også var forventet i relation til deres lavere fedningsgrad (Andersen og Jensen, 1996; Andersen et al., 1997).

Kød- og spisekvalitet

På trods af den noget lavere afgangsvægt havde kødet fra de løsgående i forhold til de bundne stude (L/L og B/L) - det højeste pigmentindhold, mørkeste og mest røde farve, samt det laveste indhold af intramuskulært fedt. Dette er helt som forventet i henhold til tidligere undersøgelser (Andersen et al., 1991; Vestergaard et al., 1997). Der er ligeledes i tidligere undersøgelser fundet tendens til mindre mørt kød, når dyrene har gået løse frem for at stå bundne. Dette blev også bekræftet i nærværende undersøgelse, men kødet havde dog generelt et meget lavt konsistenstal, hvilket understreger den gode kød- og spisekvalitet. Der blev ikke ved den sensoriske bedømmelse fundet forskel i mørheden afhængig af opstaldningsformen. Heller ikke de øvrige bedømte spisekvalitetsparametre var i nævneværdig grad påvirket af, om studene i opfedningsperioden havde stået bundne eller gået i løsdrift.

4.4 Økonomi ved intensiv produktion af stude

I det følgende er der foretaget en sammenligning af økonomien ved produktion af 2 år gamle stude i forhold til normal produktion af ungtyre på 425 kg levende vægt. Beregningerne er foretaget dels for de tunge malkeracer og dels for renracede Jersey. Fremgangsmåden ved beregningerne er tidligere beskrevet i Intern Rapport nr. 44 fra Statens Husdyrbrugsforsøg (Andersen, 1995). De teknisk/biologiske og økonomiske forudsætninger er vist i tabel 4.1

For ungtyrenes vedkommende svarer de teknisk/biologiske data stort set til de, der er angivet af Andersen (1995), mens tallene for studene svarer til, hvad der som gennemsnit må forventes at kunne opnås i henhold til resultaterne fra nærværende undersøgelse.

Det økonomiske resultat for de tunge racer og Jersey er vist henholdsvis i tabel 4.2 og tabel 4.3.

Tabellerne viser aflønningen til stald og arbejde pr. foderdag, dels for ungtyre og dels for stude under de givne forudsætninger. Desuden er der for studenes vedkommende beregnet, hvad afregningsprisen skal være, for at aflønningen til stald og arbejde bliver det samme som ved produktion af ungtyre. Kravet til afregningsprisen er beregnet dels med og dels uden handyrpræmie.

Under de givne forudsætninger giver ungtyrene af de tunge racer en aflønning på 4,65 kr. pr. foderdag (tabel 4.2), hvilket er en relativ lav aflønning i betragtning af, at der ikke er regnet med nogen dødelighed. Resultatet for Jersey ungtyrene er imidlertid endnu dårligere, blandt andet på grund af et relativt højt foderforbrug og dårlig klassificering.

Under forudsætning af samme afregningspris for stude som for ungtyre er intensivstudeproduktionen, hvad enten der er tale om RDM/SDM eller Jersey, direkte tabsgivende.

Tabel 4.1 Teknisk/biologiske og økonomiske forudsætninger
Technical/biological and financial preconditions

Køn	Ungtyre		Stude	
Race	RDM, SDM	Jersey	RDM, SDM	Jersey
Levende vægt ved slagtning, kg	425	425	635	500
Slagteprocent	51,0	49,5	53,0	50,0
Gns. daglig tilvækst, g	1225	950	800	640
Alder ved slagtning, dage	310	416	738	734
Foderenheder i alt	1650	2030	4650	3500
Foderpris, kr./FE	1,25	1,25	1,25	1,25
Spædkalv, kr. pr. stk	1000	300	1000	300
Andre var. omk. (dyrlæge, strøelse mv.), kr. pr. dag	1,50	1,50	1,50	1,50
Forrentning af spædkalv + ½ af var. omk., % p.a.	10	10	10	10
Handyrpræmie	1045	1045	1683	1683
Afregningspris, kr. pr. kg slagtekrop	19,00	17,90	?	?

Er kravet, at der skal kunne opnås samme aflønning til stald og arbejde pr. foderdag som ved produktion af ungtyre af de tunge malkeracer (4,65 kr.), skal afregningsprisen for studene være 32,50 og 31,40 kr. pr. kg slagtevægt for henholdsvis Jersey og de tunge racer. Uden handyrpræmie skal afregningsprisen for Jersey

Tabel 4.2 Økonomisk resultat ved produktion af stude af tung race
Financial result at production of steers of heavy breed

Køn	Ungtyre	Stude	Stude	Stude
Vægt, kg	425	635	635	635
Handyrpræmie	1045	1686	1686	0
Afregningspris, kr. pr. kg sl. vægt	19,00	19,00	**31,40**	**36,40**
Aflønning til stald og arbejde pr. dag	**4,65**	**-1,00**	4,66[1]	4,66[1]

[1] Samme aflønning som for ungtyre af RDM/SDM

Tabel 4.3 Økonomisk resultat ved produktion af Jersey stude
Financial result at production of Jersey steers

Køn	Ungtyre	Stude	Stude	Stude	Stude
Vægt, kg	425	500	500	500	500
Handyrpræmie	1045	1686	1686	1686	0
Afregningspris, kr. pr kg sl. vægt	17,90	17,90	**27,10**	**32,50**	**39,20**
Aflønning til stald og arbejde pr. dag	**2,82**	**-0,31**	2,82[2]	4,66[1]	4,66

[1] Samme aflønning som for ungtyre af RDM/SDM
[2] Samme aflønning som for Jersey ungtyre

og de tunge racer yderligere øges med henholdsvis 6,70 og 5,00 kr. pr. kg slagtekrop.

En ændring af de økonomiske forudsætninger vil påvirke aflønningen forskelligt for de forskellige katagorier af dyr, som det fremgår af tabel 4.4.

Det fremgår heraf, at ungtyrene er forholdsvis mest følsomme over for ændringer i spædkalvprisen og afregningsprisen, mens ændringer i foderenhedsprisen og i forrentningsprocenten påvirker aflønningen forholdsvis mest for studene af tung race.

Tabel 4.4 Konsekvenser for aflønningen af at ændre forskellig prisforudsætninger
Payment consequences of changing various preconditions related to price

	Ændring i aflønning til stald og arbejde, øre pr. foderdag:		
Prisændring:	RDM/SDM ungtyre	Jersey stude	RDM/SDM stude
Foderpris: –10 øre/FE	+55	+52	+70
Afregningspris: +1,00 kr./kg slv.	+70	+34	+45
Spædkalvpris: +100 kr./stk	-35	-16	-16
Forrentning: -2% p.a.	+13	+17	+27

Sammenfattende viser beregningerne:

- Under forudsætning af ens afregningspris for stude og ungtyre vil intensiv studeproduktion som forventet ikke være konkurrencedygtig med traditionel, intensiv ungtyreproduktion
- Evt. intensiv studeproduktion vil derfor skulle foregå på kontraktbasis med bl.a. faste aftaler om produktionsforhold, afsætning og afregningspris.
- For at opnå samme aflønning til stald og arbejde pr. foderdag som for ungtyre af de tunge malkeracer skal RDM/SDM- og Jerseystudene under de givne forudsætninger afregnes henholdsvis 12,40-13,50 kr højere pr. kg slagtevægt.

5 Konklusion

Resultaterne viser, at det med stude af de anvendte racer (Jersey, SDM, Aberdeen Angus x RDM/SDM krydsninger og Aberdeen Angus x Jersey krydsninger) er muligt at producere en kvalitet, der på rimelig vis kan honorere kravet til "japansk højkvalitets oksekød". Dog vil kvaliteten bedømt efter "japansk klassificering" ikke komme fuldt på højde med, hvad der ifølge litteraturen rapporteres om de nationale japanske racer (Wagyu), der til gengæld afregnes til en ekstrem høj pris. Ved produktion af 24-30 måneder gamle intensivt fodrede stude er tilvæksten imidlertid relativ lav og foderforbruget pr. kg tilvækst højt.

Raceforskelle
Af de afprøvede racer synes Jersey kvalitetsmæssigt at klare sig forholdsvis bedst. Selv om Jersey ifølge EUROP-klassificeringen bedømmes meget lavt, er deres udbytteprocent (% salgbart kød) fuldt på højde med de andre racers. Jerseyracen har tendens til højere marmoreringsgrad. Desuden er kødet fra Jersey mørkest og mest rødt, ligesom kødets mørhed og smag bedømmes bedst for Jersey. Afregningen for en sådan produktion, som der her er tale om, bør derfor ikke baseres på EUROP-klassificering, der vil afregne Jerseykødet til en forholdsvis lavere værdi end opskæringsudbyttet og dets reelle kvalitet betinger.

Vækstkapaciteten for Jersey har været 18-25% lavere end for de øvrige racer i samme aldersinterval. Den opnåede forskel i foderforbruget mellem Jersey og SDM på 41% i vægtintervallet 120-500 kg er betydelig større, end normerne for ungtyre angiver.

Fodringsstrategi og afgangstidspunkt
Foderniveauet i perioden fra 5-15 mdrs. alderen har ingen indflydelse på slagte – og kødkvaliteten, når dyrene efter en slutfedningsperiode på mindst 9 måneder slagtes ved samme vægt.

Efter overgang fra lavt til højt foderniveau, vil foderoptagelsen og tilvæksten øges i forhold til ad libitum fodring gennem hele vækstperioden (kompensatorisk foderoptagelse og tilvækst). Ligeledes vil foderudnyttelsen efter overgang fra relativ svag til ad libitum fodring forbedres noget. Relativ svag fodring i 5-15 måneders alderen vil dog forlænge hele opfedningsperiodens længde i forhold til ad libitum fodring gennem hele vækstperioden for at opnå samme slutvægt. Det totale foderforbrug til en given slutvægt vil kun i mindre grad påvirkes af, at dyrene i en tidligere periode fodres relativt svagt.

En relativ svag fodring i 5-15 måneders alderen vil sandsynligvis medvirke til at forbedre holdbarheden (benstyrken) i forhold til ad libitum fodring i hele vækstperioden.

Opstaldning
Løsgående stude har en lavere fedningsgrad og lidt lavere marmoreringsgrad end bundne dyr, der slagtes ved samme vægt. Ligeledes medvirker løsdrift til øget pigmentindhold i kødet og dermed noget mørkere og mere rødt kød.

Tilvækst og foderudnyttelse må forventes at være lidt bedre for bunde end for løsgående dyr. Men permanent opbinding må frarådes, idet opbinding over en så lang periode, som der her er tale om, øger risikoen for benproblemer markant.

Afsætning og økonomi
Kødet fra nærværende produkt vil ikke kunne afsættes på lige fod med traditionelt produceret studekød til "normale" afregnings- og afsætningsbetingelser. Det skyldes bl.a., at den intensive fodring kombineret med en høj afgangsvægt medvirker til en betydelig højere fedningsgrad, end der traditionelt er afsætning for. Hertil kommer, at omkostningerne ved produktion af stærkt marmoreret studekød er høje på grund af bl.a. en relativ lav tilvækst og højt foderforbrug. Beregninger viser således, at for at kunne skabe økonomisk basis for en sådan produktion i forhold til traditionel ungtyreproduktion, skal afregningsprisen pr. kg slagtekrop være mindst 65-70% over ungtyrenoteringen (EUROP-klasse O-R).

Forsøgene har imidlertid vist, at kød- og spisekvaliteten fra det stærkt marmorerede oksekød er særdeles god. En sådan kvalitet bør kunne betinge en betydelig merpris i forhold til traditionel ungtyre- og oksekød via kontraktproduktion og salg til restauranter og cateringsektoren.

6 Litteraturliste

Andersen. B.B., Madsen, P, Jensen, L.R. og Ovesen E., 1993. Avlsstationerne for kødproduktion 1991/92. Beretn. nr. 719, Foulum, 52 pp.

Andersen, H. R., 1975. Slagtevægten og foderstyrkens indflydelse på vækst, foderudnyttelse og slagtekvalitet hos ungtyre. Beretn. nr. 430, Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 124 pp.

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. Beretn. nr. 544, Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 145 pp.

Andersen, H. R. og Ingvartsen, K. L., 1991. Produktionsresultater for ungtyre afhængig af staldtype og belægningsgrad. Beretn. nr. 686, Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, 31 pp.

Andersen, H. R., Krohn, C.C., Foldager, J., Munksgaard, L. & Klastrup, S., 1991. Opstaldningens og fodringens indflydelse på ungtyres adfærd, produktion og råvarekvalitet. Beretn. nr. 700, Statens Husdyrbrugsforsøg, Forskningscenter Foulum, 39 pp.

Andersen, H. R. 1995. Økonomi i kalve- og ungtyreproduktionen. Intern rapport nr. 44 fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 13 pp.

Andersen, H.R. & Jensen, L.R., 1996. Opstaldningens betydning for vækst, slagte- og kødkvalitet hos ungtyre. I: (Red: Andersen H.J.) Hvad gør vi for kødets kvalitet? Intern Rapport, Statens Husdyrbrugsforsøg, 80, 69-77.

Andersen, H. R., Vestergaard, M, J., Jensen, L. R. og Sejrsen, K., 1997. Influence of housing system, floor space allowance and grazing in young bulls. I: Effects on growth and carcass quality. EU-workshop on: Effect of extensification on animal performance and product quality. 14-16 maj, Melle-Gontrode, Belgien, 9 pp.

Berge, P., 1991. Long-term effects of feeding during calfhood on subsequent performance in beef cattle (a review). Livest. Prod. Sci., 28, 179-201.

Berge, P., Gey, Y and Micol, D., 1991. Effect of feeds and growth rate during the growing phase on subsequent performance during the fattening period and carcass composition in young dairy breed bulls. Livest. Prod. Sci., 28, 203-222.

Boccard, R., Buchter, L., Casteels, E., Cosentino, E., Dransfield, E., Hood, D.E., Joseph, R.L. MacDougall, D.B., Rhodes, D.N., Schonn, I., Tinbergen, B.J. og Touraille, C., 1981. Procedures for measuring meat quality characteristics in beef production experiments. Report of a Working Group in the Commission and the European Communities' (CEC) Beef Production Research Programme. Livest. Prod. Sci., 8, 385-397.

Buchter, L. & Andersen, H. R., 1975. Slagtevægtens og foderstyrkens indflydelse på vækst, foderudnyttelse samt slagte- og kødkvalitet hos RDM-ungtyre. III. Kødkvalitet. Medd. nr. 77, Statens Husdyrbrugsforsøg, 4 pp.

Cameron, P.J., Lunt, D.K. og Smith, S.B., 1993. Carcass Characteristics of Angus Steers Fed to Japanese Market Standards. Meat Science 33, 385-390.

Cameron, P.J., Zembayashi, M., Lunt, D.K., Mitsuhashi, T., Mitsumoto, M., Ozawa, S. and Smith S.B., 1994. Relationship between Japanese Beef Marbling Standard and Intramuscular Lipid in the M.longissimus thoracis of Japanese Black and American Wagyu Cattle. Meat Science, 18, 361-364.

Harada, H. 1996. Personlig meddelelse.

Ingvartsen, K. Lønne & Andersen, H. R., 1993. Space allowance and type of housing for growing cattle. A review of performance and possible relation to neuroendocrine function. Acta Agric. Scand., Sect A, Animal Sci., 43, 65-80.

JMGA., 1988. New Beef Carcass Grading Standards. Japan meat Grading Association, Tokyo, Japan.

Liboriussen, T. Lauritzen, F., Andersen, B.B., Buchter, L. Sørensen, S.E., Klastrup, S. og Kousgaard, K., 1982 Krydsnings- og pro-

duktionsforsøg med europæiske kødracer I og II Beretn. nr. 527, Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 65 pp.

Lunt, D.K., Riley, R.R. og Smith, S.B., 1993. Growth and Carcass Characteristics of Angus and American Wagyu Steers. Meat Science 34, 327-334.

Madsen, P., Andersen, B.B., Jensen, L.R. og Ovesen, O., 1994. Avlsstationerne for kødproduktion 1992/93. Beretn. nr. 725, Forskningscenter Foulum, 57 pp.

Mortensen, K., 1994. Personlig meddelelse.

Pedersen, G. Aa., Madsen, P. Andersen, H. R., Jensen, L. R. & Ovesen, E., 1995. Forsøgsstationer for Kvægproduktion 1993/94. Beretn. nr. 727, Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, 66 pp.

Zembayashi, M., Nishimura, K., Lunt, D.K. and Smith, S.B.,1995. Effect of Breed Type and Sex on the Fatty Acid Composition of Subcutaneous and Intramuscular Lipids of Finishing Steers and Heifers. J.Anim.Sci., 73, 3325-3332.

SAS Inc. 1985. Sas Users Guide: Statistics. Version 5 edition Cary, N.C.: SAS Institute Inc., 956 pp.

Steen, R.W.J. 1986. The effect of plane of nutrition and type of diet offered to yearling Friesian steers during winter store periode on subsequent performance. Anim. Prod. 42, 29-637.

Strudsholm, F., Nielsen, E.S., Madsen, J., Foldager, J., Hermansen, J.E., Kristensen, V.F., Aaes, O. og Hvelplund, T. 1992. Danske Fodernormer til Kvæg. Landsudvalget for Kvæg. Rapport nr. 18, 51 pp.

Strudsholm, F., Nielsen E.S., Flye, J.C., Kjeldsen, A. M., Weisbjerg, M.R., Søegaars, K., Kristensen, V. F., Hvelplund, T.og Hermansen, J.E., 1997. Fodermiddeltabel 1997. Sammensætning og foderværdi af fodermidler til kvæg. Landsudvalget for Kvæg. Rapport nr. 69, 53 pp.

Sørensen, M. og Vestergaard T. 1970. Grønpiller med forskelligt indhold af flydende melasse til skummetskalve og ungtyre af RDM og Jerseyrace. Årbog, 1970, Landøkonomisk Forsøgslaboratorium. 363-369

Vestergaard, M., Jensen, L.R & Andersen, H.R. 1997. Influence of housing, floor space allowance and grazing in young bulls. II. Effects on meat and eating quality. EU-workshop on: Effect of extensification on animal performance and product quality. 14-16 maj, Melle-Gontrode, Belgien, 11 pp.

Westerling, D.B. and Hedrick, H.B.,1979. Fatty Acid Composition of Bovine Lipids as Influenced by Diet, Sex and Anatomical Location and Relationship to Sensory characteristics, J.Anim.Sci., 48, 6, 1343-1348.

Appendiks A

FIGURER VEDRØRENDE VÆKST, FODEROPTAGELSE, FODERUDNYTTELSE OG I ALT FE
1. ÅRGANG

Figures concerning growth, feed intake, feed convertion ratio and total feed consumption
1st year group

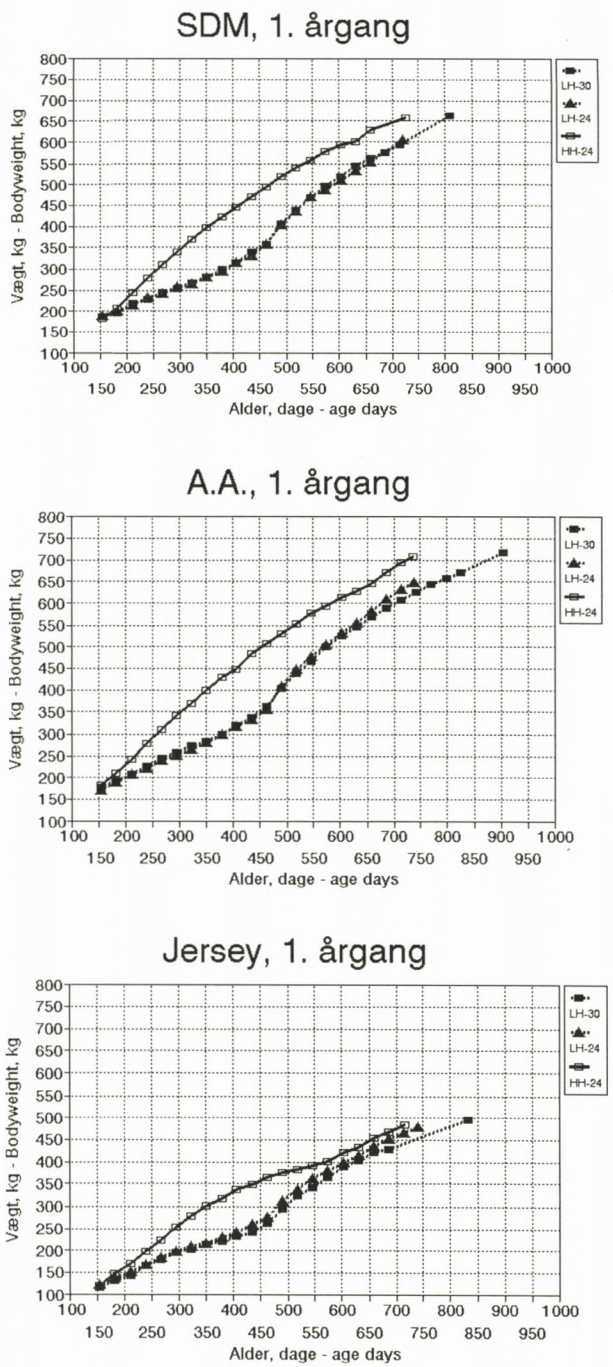


Fig. A1 Vægt ved forskellig alder på de tre behandlinger for henholdsvis SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey

Weight at different ages on three treatments for SDM, Aberdeen Angus x SDM/RDM crosses and Jersey, respectively

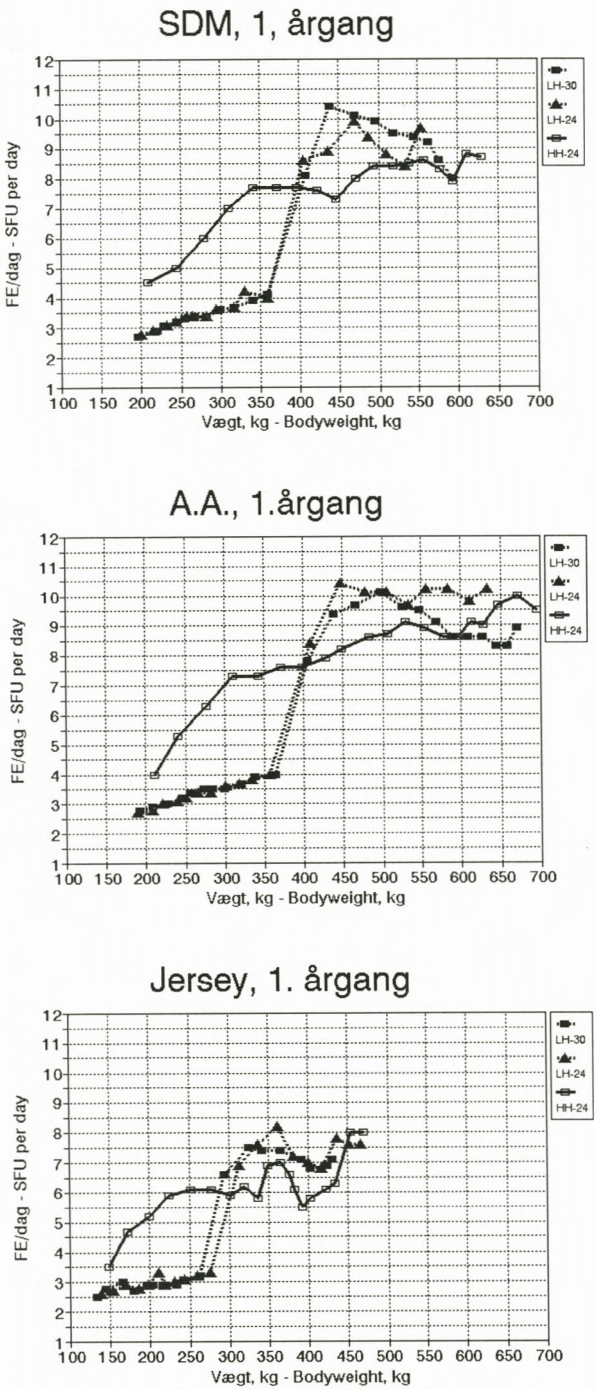


Fig. A2 Marginal daglig FE-optagelse ved forskellig vægt på de tre behandlinger for henholdsvis SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey

Daily feed intake at different weights on three treatments for SDM, Aberdeen Angus x SDM/RDM crosses and Jersey, respectively

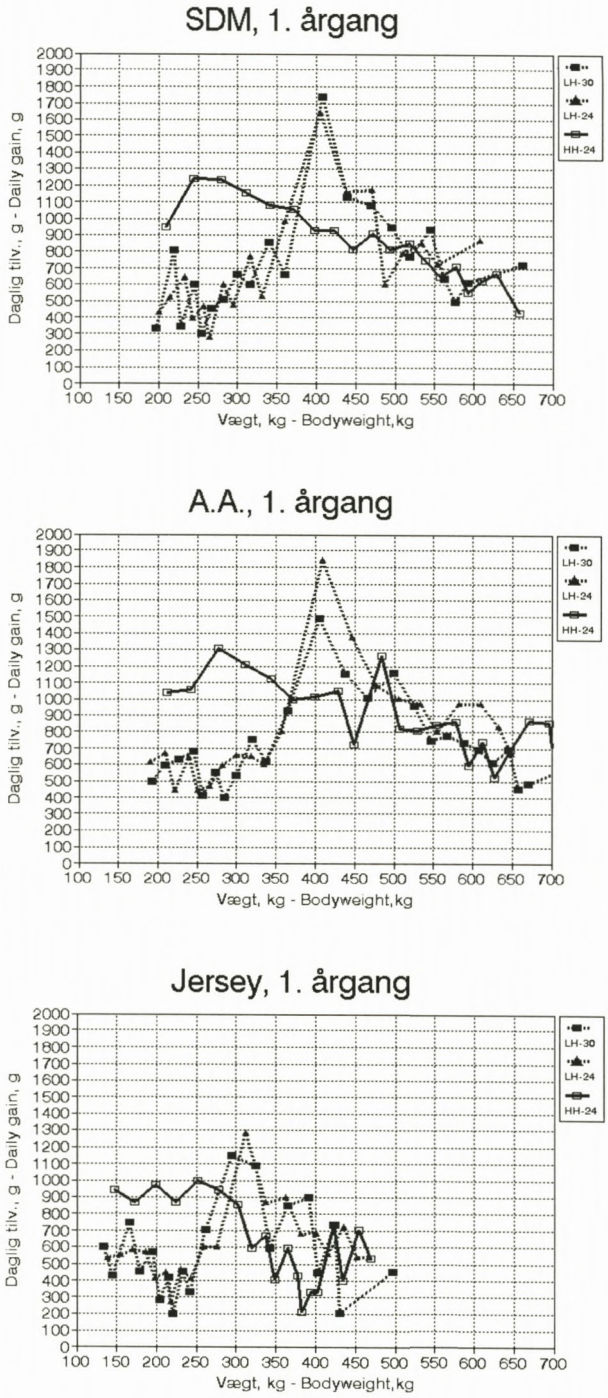


Fig. A3 Marginal daglig tilvækst ved forskellig vægt på de tre behandlinger for henholdsvis SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey

Daily gain at different weights on three treatments for SDM, Aberdeen Angus x SDM/RDM crosses and Jersey, respectively

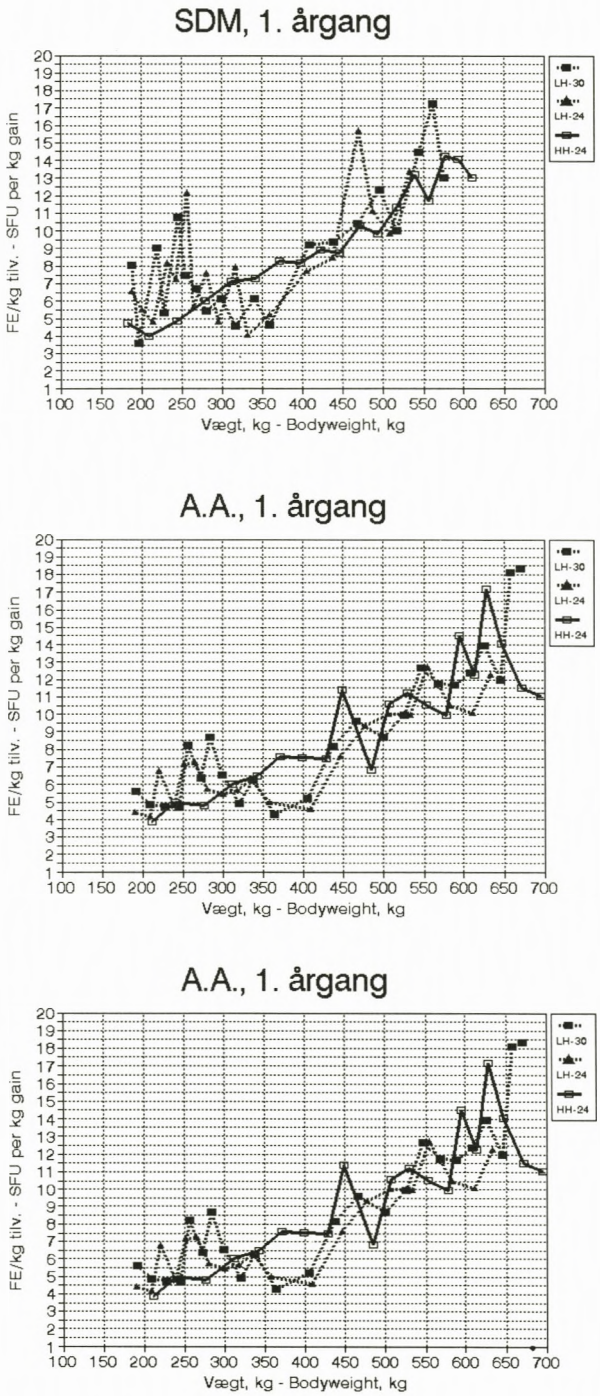


Fig. A4 Marginal foderudnyttelse ved forskellig vægt på de tre behandlinger for henholdsvis SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey

Feed conversion (Scand. Feed units per kg gain) at different weights on three treatments for SDM, Aberdeen Angus x SDM/RDM crosses and Jersey, respectively

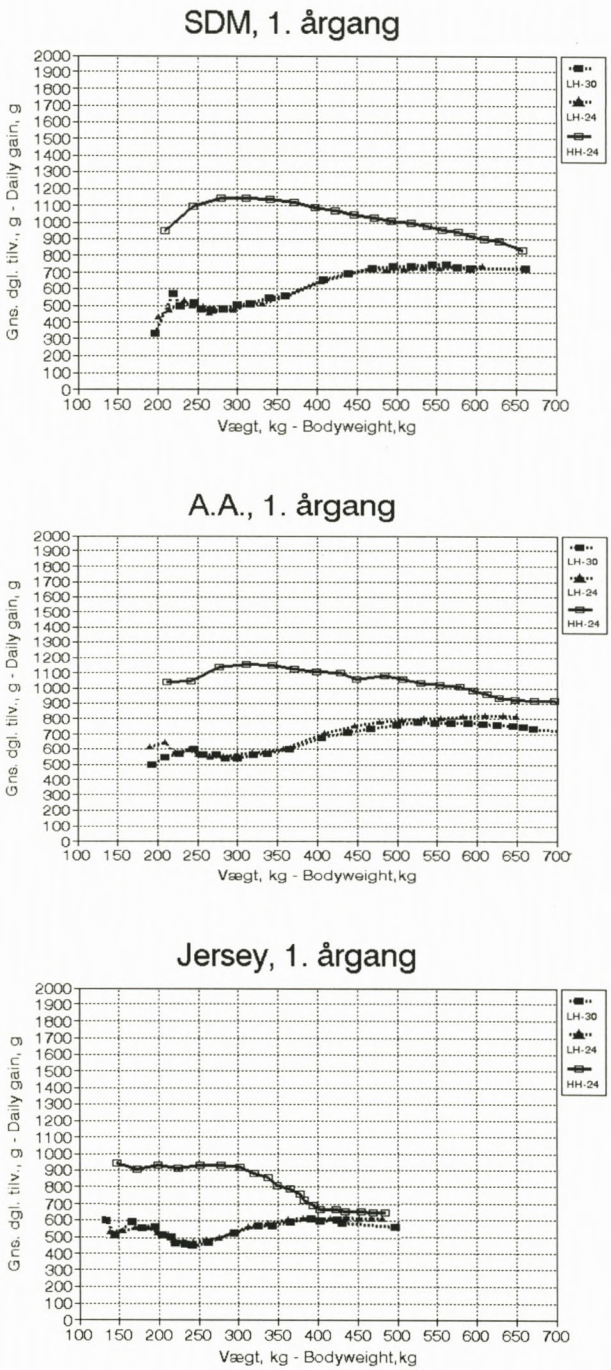


Fig A5 Gns. daglig tilvækst til forskellig vægt på de tre behandlinger for henholdsvis SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey

Average daily gain from 5 months of age to different weights on three treatments for SDM, Aberdeen Angus x SDM/RDM crosses and Jersey, respectively

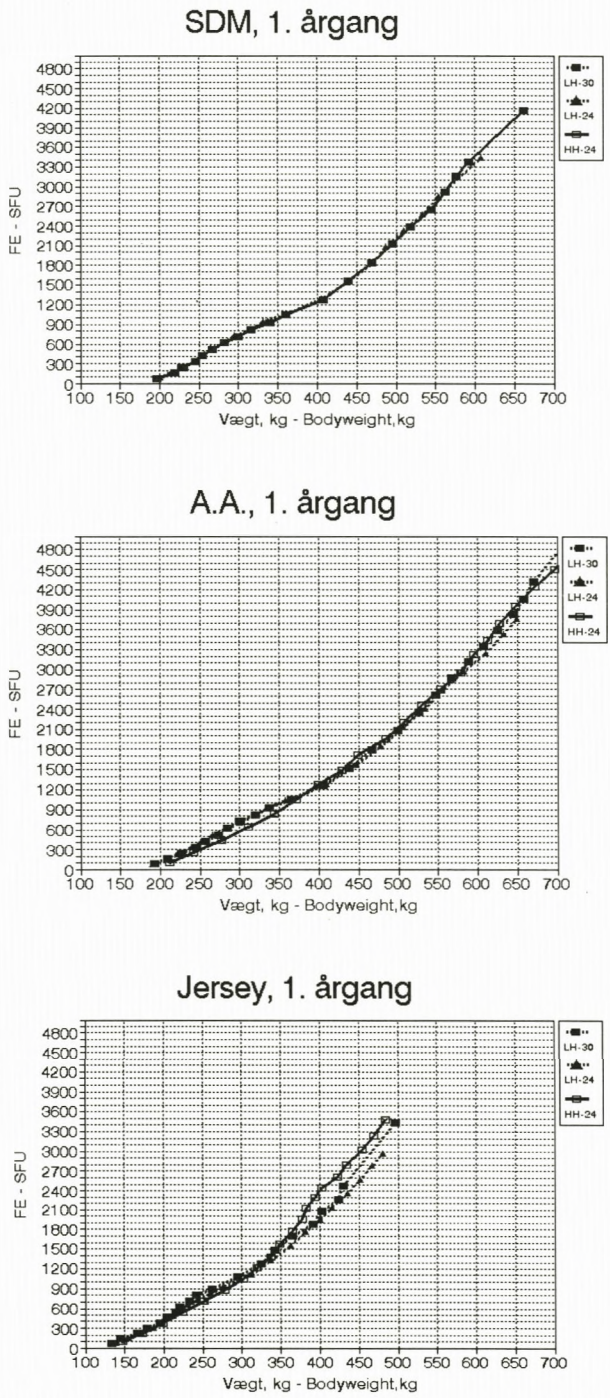


Fig. A6 Total FE-forbrug til forskellig vægt på de tre behandlinger for henholdsvis SDM, Aberdeen Angus krydsninger og Jersey

Total feed consumption (Scand. feed units) from 5 months of age to different weights on three treatments for SDM, Aberdeen Angus x SDM/RDM crosses and Jersey, respectively

Appendiks B

FIGURER VEDRØRENDE VÆKST, FODEROPTAGELSE, FODERUDNYTTELSE OG I ALT FE 2. OG 3. ÅRGANG

Figures concerning growth, feed intake, feed convertion ratio and total feed consumption 2nd and 3rd year group

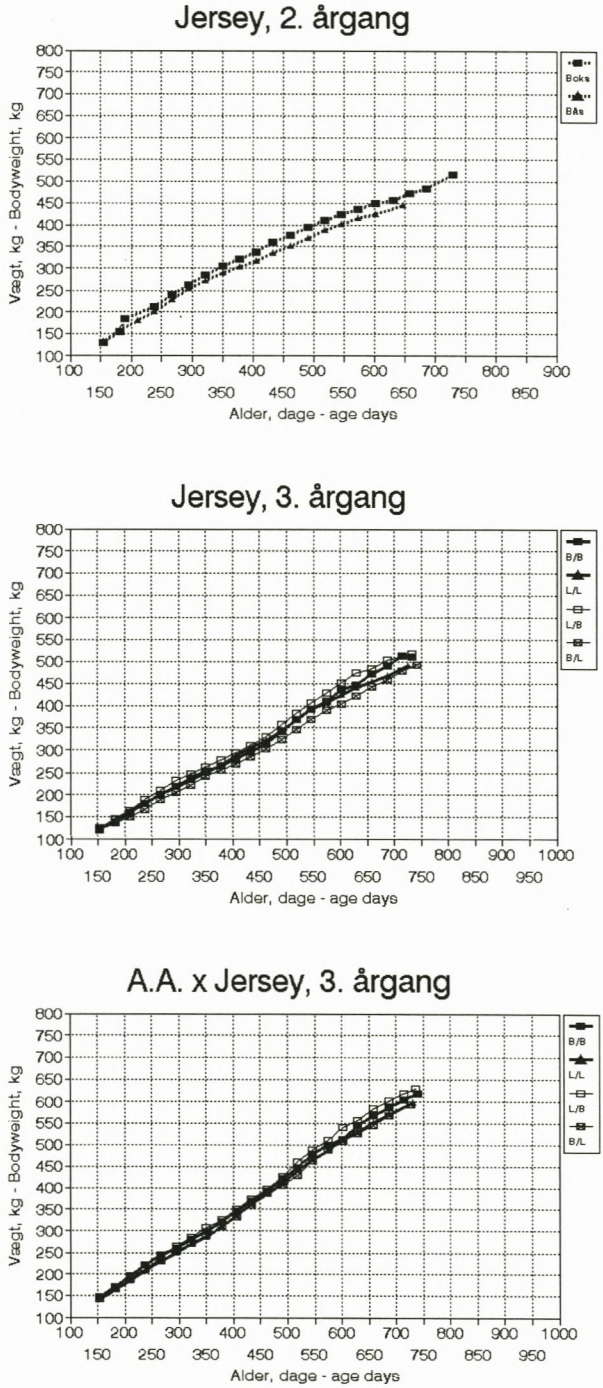


Fig. B1. Vægt ved forskellig alder på diverse forsøgsbehandlinger for henholdsvis Jersey i 2. årgang samt Jersey og Jersey x Aberdeen Angus i 3. årgang

Weight at different ages on different treatments for Jersey in 2nd year group and Jersey x Aberdeen Angus, respectively, in 3rd year group

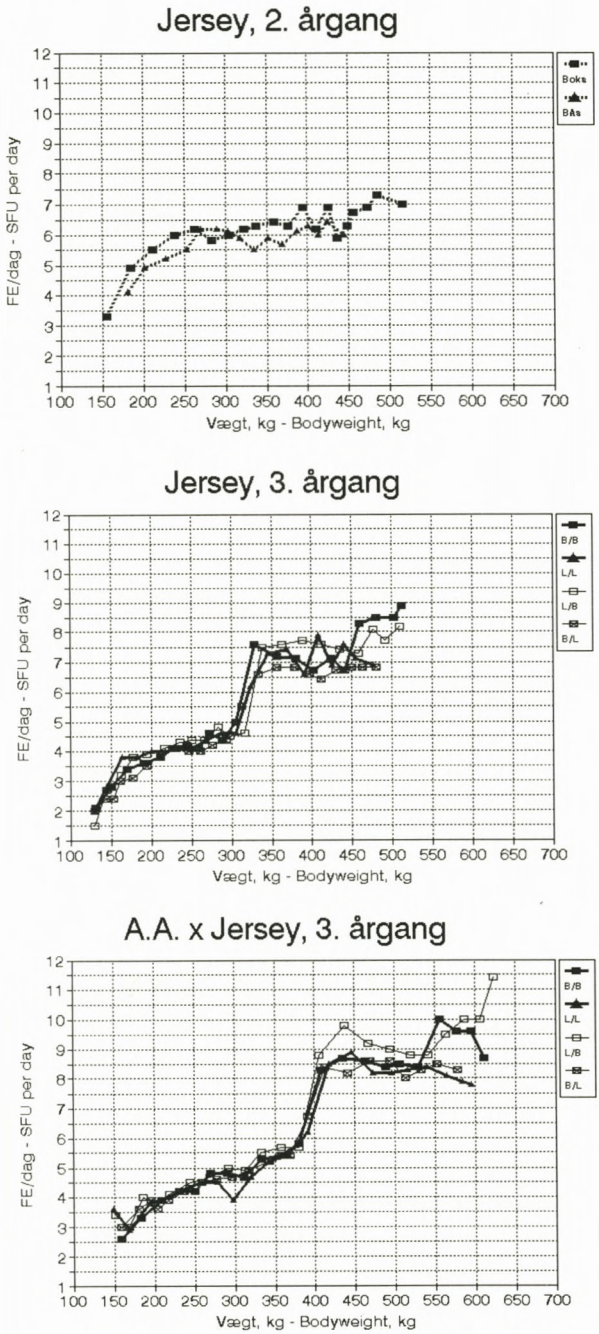
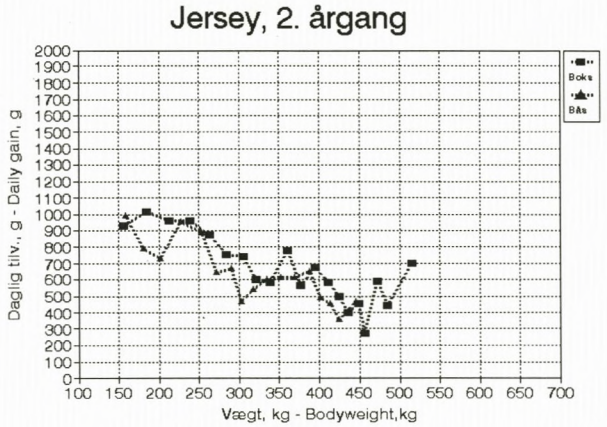
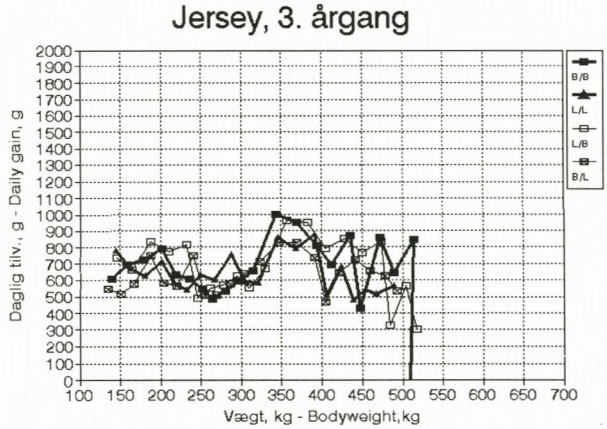


Fig. B2. Marginal daglig foderoptagelse ved forskellig vægt på diverse forsøgsbehandlinger for henholdsvis Jersey i 2. årgang samt Jersey og Jersey x Aberdeen Angus krydsninger i 3. årgang

Daily feed intake on different treatments for Jersey in 2nd year group and Jersey x Aberdeen Angus, respectively, in 3rd year group





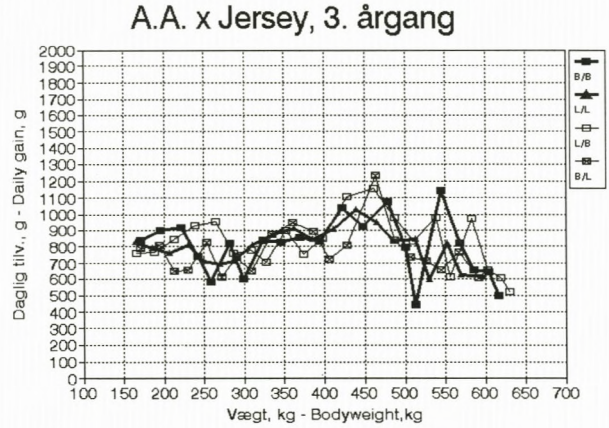


Fig. B3. Marginal daglig tilvækst ved forskellig vægt på diverse forsøgsbehandlinger for henholdsvis Jersey i 2. årgang samt Jersey og Jersey x Aberdeen Angus i 3. årgang
Daily gain at different weights on different treatments for Jersey in 2nd year group and Jersey x Aberdeen Angus, respectively, in 3rd year group

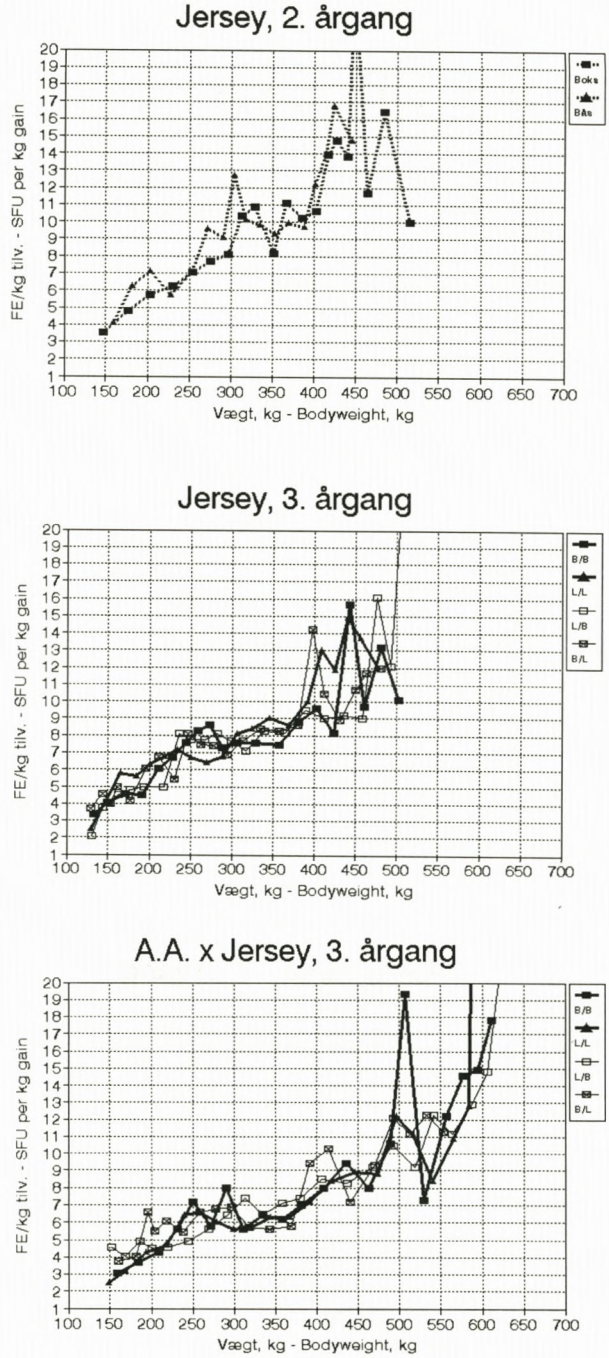


Fig. B4. Marginal foderudnyttelse ved forskellig vægt på diverse forsøgsbehandlinger for henholdsvis Jersey i 2. årgang samt Jersey og Jersey x Aberdeen Angus i 3 årgang

Daily feed conversion ratio (Scand feed units per kg gain) at different weights on different treatments for Jersey in 2nd year group and Jersey x Aberdeen Angus, respectively, in 3rd year group

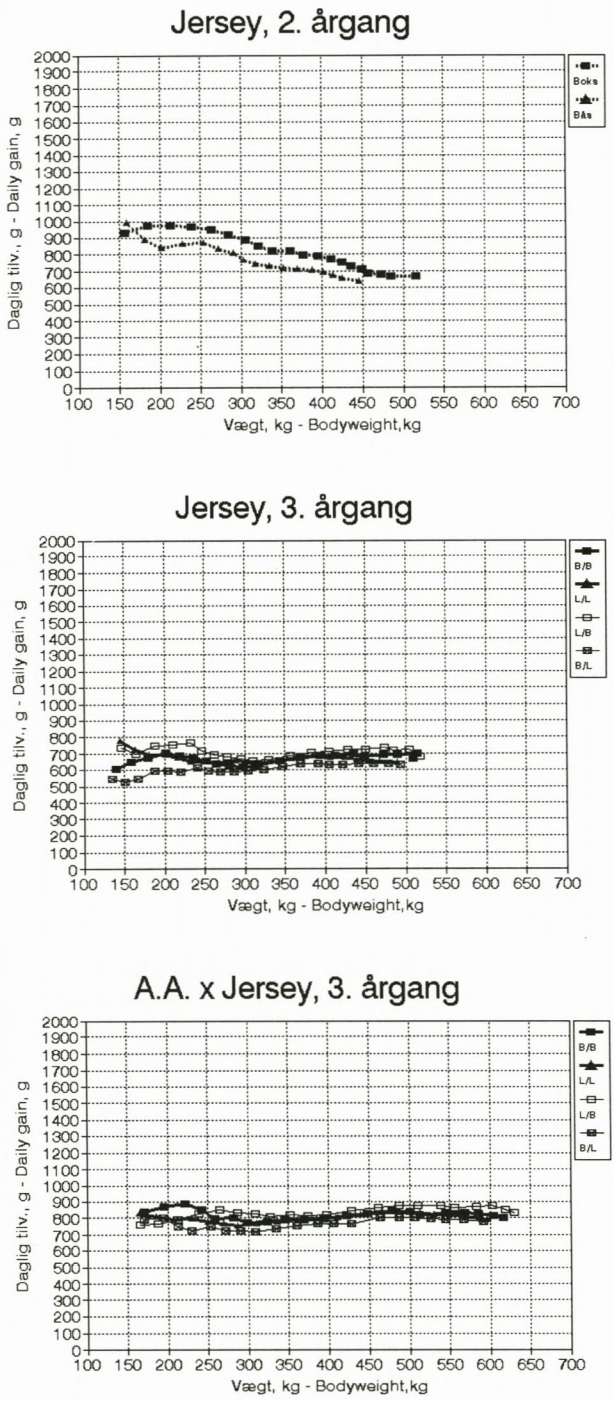


Fig. B5. Gns. daglig tilvækst til forskellig vægt på diverse forsøgsbehandlinger for henholdsvis Jersey i 2. årgang samt Jersey og Jersey x Aberdeen Angus i 3. årgang

Average daily gain from 5 months of age to different weights on different treatments for Jersey in 2nd year group and Jersey x Aberdeen Angus, respectively, in 3rd year group

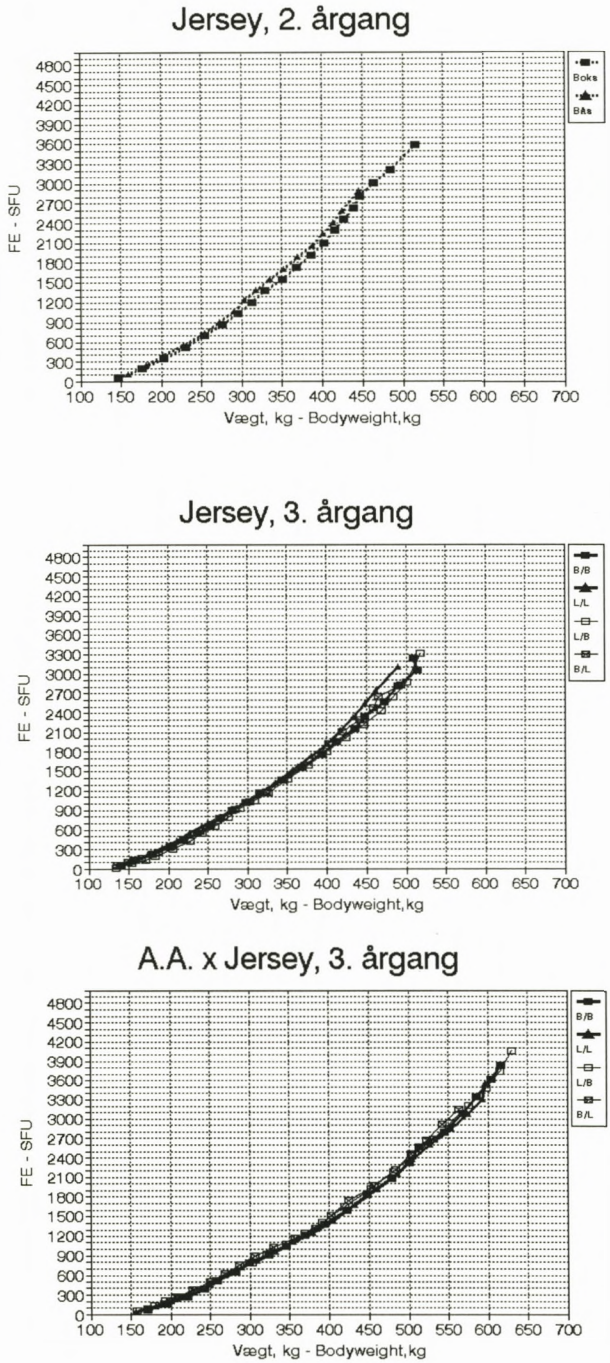


Fig. B6. Total FE-forbrug til forskellig vægt på diverse forsøgsbehandlinger for henholdsvis Jersey i 2. årgang samt Jersey og Jersey x Aberdeen Angus krydsninger i 3. årgang
Total feed consumption (Scand. feed units) from 5 months of age to different weights on different treatments for Jersey in 2nd year group and Jersey x Aberdeen Angus, respectively, in 3rd year group

DJF Foulum

Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19

Direktion
Direktionssekretariat, Økonomisekretariat

Afdeling for Animalske Fødevarer
Afdeling for Husdyravl og Genetik
Afdeling for Husdyrernæring og Fysiologi
Afdeling for Husdyrsundhed og Velfærd
Afdeling for Jordbrugssystemer
Afdeling for Plantevækst og Jord

Afdeling for Markdrift
Afdeling for Stalddrift
Centrallaboratoriet
Informationsenhed
IT-funktion
Biblioteksfunktion
International Enhed

DJF Årslev

Kirstinebjergvej 6-10, 5792 Årslev
Tlf. 65 99 17 66. Fax 65 99 25 98

Afdeling for Prydplanter
Afdeling for Vegetabilske Fødevarer
Afdeling for Infrastruktur

DJF Flakkebjerg

Flakkebjerg, 4200 Slagelse
Tlf. 58 11 33 00. Fax 58 11 33 01

Afdeling for Plantebiologi
Afdeling for Plantebeskyttelse
Afdeling for Infrastruktur

DJF Bygholm

Postboks 536, 8700 Horsens
Tlf. 75 60 22 11. Fax 75 62 48 80

Afdeling for Jordbrugsteknik
Driftsfunktion

Enheder på andre lokaliteter

Afdeling for Sortsafprøvning
Teglværksvej 10, Tystofte
4239 Skælskør
Tlf. 58 16 06 00. Fax 58 16 06 06

Askov Forsøgsstation
Vejenvej 55, 6600 Vejen
Tlf. 75 36 02 77. Fax 75 36 62 77

Bioteknologigruppen
(Afd. f. Plantebiologi)
Thorvaldsensvej 40, 1.
1871 Frederiksberg C
Tlf. 35 28 25 88. Fax 35 28 25 89

Borris Forsøgsstation
Vestergade 46, 6900 Skjern
Tlf. 97 36 62 33. Fax 97 36 65 43

Den Økologiske Forsøgsstation
Rugballegård
Postboks 536, 8700 Horsens
Tlf. 75 60 22 11. Fax 75 62 48 80

Foulumgård, Postboks 50
8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19

Jyndevad Forsøgsstation
Flensborgvej 22, 6360 Tinglev
Tlf. 74 64 83 16. Fax 74 64 84 89

Rønhave Forsøgsstation
Hestehave 20, 6400 Sønderborg
Tlf. 74 42 38 97. Fax 74 42 38 94

Silstrup Forsøgsstation
Højmarken 12, 7700 Thisted
Tlf. 97 92 15 88. Fax 97 91 16 96

Tylstrup Forsøgsstation
Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup
Tlf. 98 26 13 99. Fax 98 26 02 11

ISSN 1397-9892