

## Foderoptagelse og produktion hos forskellige biologiske typer af kødkvæg

## Feed intake and production of different biological types of beef breeds

Mette Olesen, Per Madsen, Bernt Bech Andersen,  
Niels T. Madsen & H. Refsgaard Andersen



# Foderoptagelse og produktion hos forskellige biologiske typer af kødkvæg

## Feed intake and production of different biological types of beef breeds

Mette Olesen, Per Madsen & Bernt Bech Andersen

Afd. for Husdyravl og Genetik

Postboks 50, 8830 Tjele

Niels T. Madsen

Slagteriernes Forskningsinstitut

Maglegårdsvej 3,4000 Roskilde

H. Refsgaard Andersen,

Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi

Postboks 50, 8830 Tjele

DJF rapporter indeholder hovedsageligt forskningsresultater og forsøgsopgørelser rettet mod danske forhold. Endvidere kan rapporterne beskrive større samlede forskningsprojekter eller fungere som bilag til temamøder. DJF rapporter udkommer i serierne:

Markbrug, Husdyrbrug og Havebrug.

Pris:

op til 50 sider 55 kr.

op til 75 sider 85 kr.

over 75 sider 110 kr.

Abonnenter opnår 25% rabat og abonnement kan tegnes ved henvendelse til:

Danmarks JordbrugsForskning

Postboks 50, 8830 Tjele

Tlf. 8999 1028

Alle DJF's publikationer kan bestilles på nettet:

[www.agrsci.dk](http://www.agrsci.dk)

Tryk: [www.digisource.dk](http://www.digisource.dk)

ISSN 1397-9892



## Forord

Nærværende rapport beskriver resultaterne af ammekoforsøget gennemført på Ammitsbøl Skovgaard i perioden 1992-1999.

Formålet med forsøget har været at undersøge:

1. Kødracernes foderoptagelseskapacitet og foderbehov i forhold til malke racernes
2. Foderoptagelseskapacitet og foderbehov hos forskellige typer kødracer
3. Om forskellige typer af kødracer reagerer forskelligt på foderniveau
4. Tilvækst, slagtekvalitet og kødkvalitet hos ungdyr af renracede kødracer

Undersøgelserne er gennemført i et samarbejde mellem Institutionen Egtved, Slagteriernes Forskningsinstitut og Danmarks JordbrugsForskning (Afd. for Husdyravl og Genetik og Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi).

På Ammitsbøl Skovgaard har driftsleder Peter Trier sammen med Erling Olesen, Jørgen Volstrup, Henrik Baymler, Jane Eriksen og Gitte Munk samt stationens øvrige staldpersonale udført et solidt arbejde med forsøgsdyrenes pasning og med dataregistrering.

På Forskningscenter Foulum har Connie Middelhede, Leif Møller og Uffe Christensen administreret hhv. dataindsamling og foderanalyser samt bistået med analyse af data. Opsætning af manuskriptet er foretaget af Karin Smedegaard.

Foulum, maj 2004

Just Jensen  
Forskningschef



## Indholdsfortegnelse

<b>Forord .....</b>	<b>3</b>
<b>Sammendrag.....</b>	<b>7</b>
<b>Summary.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Indledning.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Materialer og metoder.....</b>	<b>14</b>
2.1 Forsøgsplan og forsøgsdyr.....	14
2.2 Fodring.....	14
2.3 Opstaldning.....	15
2.4 Registreringer.....	16
2.4.1 Foderregistrering.....	16
2.4.2 Vejning.....	16
2.4.3 Ultralydsmålinger og kropsmål.....	16
2.4.4 Mælkeydelse.....	16
2.5 Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser.....	17
2.5.1 Slagtning.....	17
2.5.2 Køling.....	17
2.5.3 Opskæring.....	17
2.5.4 Modning.....	18
2.5.5 Kødkvalitetsanalyser.....	18
2.6 Statistiske metoder.....	18
<b>3. Resultater.....</b>	<b>24</b>
3.1 Ammekøer og kalve.....	24
3.1.1 Ammeperioden.....	24
3.1.1.1 Køernes foderoptagelse.....	24
3.1.1.2 Køernes vægtændringer.....	25
3.1.1.3 Køernes mælkeydelse.....	25
3.1.1.4 Kalvenes foderoptagelse.....	26
3.1.1.5 Kalvenes tilvækst.....	26
3.1.2 Goldperioden.....	34
3.1.2.1 Køernes foderoptagelse.....	34
3.1.2.2 Køernes vægtændring i goldperioden.....	35
3.1.3 Samlet foderudnyttelse for 1. kalvs køer.....	35
3.1.3.1 Foderudnyttelse fra 1. til 2. kælvning.....	35

3.2 Ungdyr .....	38
3.2.1 Ungtyre .....	39
3.2.1.1 Ungtyrenes foderoptagelse .....	39
3.2.1.2 Ungtyrenes tilvækst .....	39
3.2.1.3 Ungtyrenes foderudnyttelse .....	40
3.2.1.4 Ungtyrenes ultralyds- og kropsmål .....	40
3.2.1.5 Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser .....	40
3.2.2 Kvier .....	47
3.2.2.1 Kviernes foderoptagelse .....	47
3.2.2.2 Kviernes tilvækst .....	47
3.2.2.3 Kviernes foderudnyttelse .....	48
<b>4. Diskussion og konklusion .....</b>	<b>51</b>
4.1 Effekt af foderniveau .....	51
4.1.1 Ammekøer og kalve .....	51
4.1.2 Ungdyr .....	53
4.2 Effekt af race .....	54
4.2.1 Ammekøer og kalve .....	55
4.2.2 Ungdyr .....	57
4.3 Vekselvirkning mellem race og foderniveau .....	58
4.3.1 Ammekø og kalv .....	58
4.3.2 Ungdyr .....	60
<b>5. Litteraturliste .....</b>	<b>62</b>

## Sammendrag

Formålet med nærværende forsøg, der blev gennemført på Ammitsbøl Skovgaard i perioden 1992-1999, har været at undersøge forskellige kødracers foderoptagelseskapacitet, mælkeydelse, vækstevne samt for ungtyres vedkommende slagte- og kødkvalitet.

Fordelt på tre årgange, 93, 95 og 97, indgik i alt 83 køer, som fravænnede i alt 142 kalve. Racefordelingen var Simmental (25 køer), Hereford (27 køer), Limousine (23 køer) og SDM (8 køer).

Alle dyrene blev fodret efter ædelyst. Forsøgsperioden for køerne omfattede 1. og 2. ammeperiode (182 dage) samt 1. og 2. goldperiode (2. goldperiode dog kun 140 dage efter 2. fravænnning). Forsøgsregistreringerne omfattede køernes foderoptagelse, mælkeydelse og vægtændringer. Ligeledes registreredes foderoptagelse og tilvækst for ammekalvene samt for de fravænnede kvie- og tyrekalve i perioden fra 7-13 måneders alderen. Endelig blev ungtyrenes slagte- og kødkvalitet bestemt.

På årgang 95 og 97 blev køerne af kødracerne Simmental (SIM), Hereford (HER) og Limousine (LIM) fordelt på to forsøgsbehandlinger, højt og lavt foderniveau, der i ammeperioden blev tildelt henholdsvis en fuldfoderblanding, der energimæssigt svarede til en særdeles god græsningssituation (0,79 FE/kg tørstof og 1,5 FFu/FE) og en fuldfoderblanding svarende til en relativ dårlig græsningssituation (0,51 FE/kg tørstof og 2,45 FFu/FE). På årgang 93 indgik foruden de tre kødracer også SDM, men alle dyrene i denne årgang blev fodret på højt foderniveau. I goldperioden blev alle køerne uanset foderniveau og årgang fodret ens med en fuldfoderblanding med relativ lav energikoncentration (0,42 FE/kg tørstof og 2,99 FFu/FE).

Ammekalvene fik tildelt samme fuldfoderblanding ad libitum som deres mødre. De fravænnede tyrekalve blev fodret med samme fuldfoderblanding som ved Individprøverne for kødproduktion (0,85 FE/kg tørstof og 1,28 FFu/FE), mens de fravænnede kvier blev fodret med en fuldfoderblanding med en energikoncentration og fylde på hhv. 0,62 FE/kg tørstof og 1,80 FFu/FE.

Resultaterne kan sammenfattes som følgende:

- Der var en stor raceeffekt på foderoptagelseskapaciteten med rækkefølgen SIM, SDM, HER og LIM (hhv. 13,4; 12,9; 11,6 og 11,5 FE/dag i 1. ammeperiode). Foderblandingen energiindhold havde ekstrem stor effekt på den daglige optagelse (i ammeperioden henholdsvis 12 og 5 FE/dag for højt henholdsvis lavt foderniveau). Der var vekselvirkning mellem race og foderniveau således at SIM var bedst til at udnytte mulighederne på det høje foderniveau, mens LIM optog relativt mest på det lave foderniveau.



- Der var stor raceforskel i mælkeydelsen med rækkefølgen SDM, SIM, HER og LIM (hhv. 2627, 2136, 1633 og 1287 kg i 1. ammeperiode). Også foderniveauet havde stor effekt på ydelsen (1682 og 1219 kg for hhv. højt og lavt foderniveau i 1. ammeperiode). Der var en tydelig vekselvirkning mellem race og foderniveau, således at SIM responderede kraftigt på foderniveauet, mens LIM, især i 2. ammeperiode næsten var upåvirket af foderniveau.
- Der var meget stor variation i køernes vægtændringer som følge af de konstaterede forskelle i foderoptagelse og mælkeydelse. På højt foderniveau havde især HER og LIM en meget stor vægtforøgelse i ammeperioden, mens der på lavt foderniveau konstateredes et vægttab (+101 kg og -25 kg for hhv. høj og lav i 1. ammeperiode). Størstedelen af disse forskelle blev udlignet i den efterfølgende goldperiode.
- Den totale foderudnyttelse blev beregnet som koens og kalvens samlede foderoptagelse i amme- og goldperiode sat i forhold til de opnåede vægtændringer hos ko og kalv. Der var en tendens til at det lave foderniveau gav den bedste foderudnyttelse. Raceforskellene var små, men rækkefølgen var SIM, LIM, HER og SDM (hhv. 9,53; 9,73; 10,07 og 10,08 FE/kg tilvækst).
- Der var en signifikant raceforskel i ungtyrernes foderoptagelse efter fravæning (7,6; 6,4; 6,4 og 5,8 FE/dag for hhv. SIM, SDM, HER og LIM på det høje foderniveau). Der var ingen forskel på hvilket foderniveau tyren havde fået i ammeperioden. Der var en tendens til forskel i tilvæksten mellem de fire racer (1234, 1082, 1074 og 967 gr./dag for hhv. SIM, HER, LIM og SDM på højt foderniveau). SIM og HER på lavt foderniveau kompenserede for den lavere tilvækst i ammeperioden, idet tilvæksterne var 200-300 g/dag højere på hold L end på hold H. LIM-kalvene kompenserede imidlertid ikke for de relative lave tilvækster på lavt foderniveau i ammeperioden. Dog kunne ingen af racerne udligne forskelle i slutvægt og klassificering ved kompensatorisk vækst. Foderudnyttelsen var lidt dårligere for SIM end for de to andre kødracer (6,17; 5,90 og 5,58 FE/kg tilvækst for henholdsvis SIM, HER og LIM).
- Ved en afregningsvægt på 325, 263 og 281 kg (lev. vægt 593, 500 og 474 kg) for hhv. SIM, HER og LIM havde sidstnævnte den bedste slagte kvalitet og HER den dårligste. For SIM, HER og LIM var slagteprocenten hhv. 54,6; 52,5 og 59,0, formklassificeringen hhv. 9,4, 7,6 og 12,1 mens fedme-klassificeringen var hhv. 3,0; 3,7 og 2,3. Med hensyn til kødkvaliteten havde LIM en forholdsvis lys kødfarve, mens SIM havde mørkest kød (L-værdi 38,0; 40,0 og 42,1 for hhv. SIM, HER og LIM). Procent intramuskulært fedt var 2,2; 2,6 og 1,2 for henholdsvis SIM, HER og LIM. Slagte- og kødkvaliteten var noget forskellig for højt og lavt foderniveau i ammeperioden, primært på grund af forskel i afregningsvægten - (270 og 310 kg på hhv. L og H). Således var slagteprocenten, formklassificeringen og fedme-klassificeringen henholdsvis 1,0 %-enhed, 1,0 enhed og 0,6 enhed

lavere på lavt end på højt foderniveau. Ligeledes var tyre fra hold L gennemgående lidt lysere i kødfarven end tyre fra hold H.

- Hos kvierne var der ligeledes forskel mellem racerne. SDM, SIM, HER og LIM havde således en foderoptagelse på hhv. 4,4; 4,3; 3,4 og 3,9 FE/dag efter højt foderniveau i ammeperioden og en foderudnyttelse på 7,61; 7,09; 6,71 og 6,01 FE/kg tilvækst. Der var tendens til raceforskel i den daglige tilvækst med hhv. 472; 595; 436 og 560 g efter højt foderniveau. Alle racerne kompenserede for det lave foderniveau i ammeperioden ved at have både en højere foderoptagelse (4,3 vs. 3,9 FE/dag), og en væsentlig højere tilvækst (818 vs. 534 g/dag) end på højt foderniveau. Ligeledes var foderudnyttelsen forskellig (4,8 og 6,6 FE/kg tilvækst) på hhv. lavt og højt foderniveau i ammeperioden.

Sammenfattende kan det konkluderes at ammekøer af kødracer har en betydelig, men også racespecifik evne til at tilpasse sig de givne fodringsbetingelser. Ved højt foderniveau (god græsning) er reaktionen hos SIM en stærk stigning i mælkeydelsen og en heraf følgende stigning i kalvens tilvækst, mens det hos HER og LIM i højere grad medfører øget tilvækst og huld. Sænkes foderniveauet (dårlig græsning) taber køerne i vægt, huld og ydelse, men reaktionen er markant mindre hos LIM end hos SIM. Størstedelen af de observerede forskelle udlignes i den efterfølgende goldperiode.

Forsøget bekræfter hypotesen om, at ammekøer af kødrace generelt har en betydelig evne til at tilpasse sig stærkt varierende fodringsbetingelser, samt at der er store raceforskelle i deres reaktionsmønster. Derfor er det vigtigt at valg af race og/eller krydsningskombination harmonerer med produktionsbetingelserne på en given ejendom.

## Summary

The purpose of this experiment, which was carried out at Ammitsbøl Skovgaard during the period from 1992 to 1999, was to examine the feed intake, milk yield, and capacity of growth of various beef breeds, as well as slaughter quality and meat quality for young bulls.

Divided into three-year groups, 1993, 1995, and 1997, a total of 83 cows were included, which totally weaned 142 calves. The breeds represented were Simmental (25 cows), Hereford (27 cows), Limousine (23 cows), and SDM (8 cows, only 1993).

All animals were fed ad libitum. The experiment period for the cows included 1. and 2. suckling period (182 days) as well as 1. and 2. dry period (2. dry period only from weaning until 140 days after 2. weaning). The registration of the experimental recordings on cows included feed intake, milk yield, and weight changes. Likewise, registrations for feed intake and growth for suckler calves, as well as for the weaned heifers, and bull calves during the period from the age of 7 to 13 months were carried out. Finally, the carcass and meet quality traits of the young bull calves were obtained.

For the year groups 1995 and 1997, cows of the beef breeds Simmental (SIM), Hereford (HER) and Limousine (LIM) were randomly allocated on a high or a low feeding intensity during the suckling period. The two feeding intensities were achieved by total mixed rations with 0.79 and 0.51 SFU/kg dry matter, respectively. The fill factors were 1.5 and 2.45 FF<sub>w</sub>/SFU. The two feeding levels should simulate excellent and poor pasture conditions. Besides the three beef breeds, the year group 1993 also included SDM, but all animals from this year group were fed with high feeding level. During dry period all cows, irrespectively feeding level and year were fed with a mixed total food ration with relatively low energy concentration (0.42 SFU/kg dry matter and 2.99 FF<sub>w</sub>/SFU).

The suckler calves were fed ad libitum with the total mixed ration as their dams. The weaned bull calves were fed with the same mixed ration as used at the official Performance test program for bulls of beef breeds, (0.85 SFU/kg dry matter and 1.28 FF<sub>w</sub>/SFU). The weaned heifers were fed with a mixed ration containing an energy concentration of 0.62 SFU/kg dry matters and 1.80 FF<sub>w</sub>/SFU, respectively.

The results can be summarized as follows:

Large breed effect is found on feed intake capacity in chronological order; SIM, SDM, HER and LIM (13.4; 12.9; 11.6; and 11.5 SFU/day during 1. suckling period, respectively). The energy level during the suckling period had a high effect on the daily intake (during suckling period 12 and 5 SFU/day for high and low feed level, respectively). Interaction between

breed and feed level showed that SIM was best to exploit the possibilities of the high feed level, whereas the intake for LIM was relatively higher on the low feed level.

A large breed difference in the milk yield in chronological order: SDM, SIM, HER and LIM (2,627; 2,136; 1,633; and 1,287 kg during 1. suckling period, respectively). The feed level had a large effect on the yield (1,682 and 1,219 kg for high and low feed level during 1. suckling period, respectively). A large interaction showed that SIM responded strongly on the fodder quality, whereas the yield for LIM, especially during 2. suckling period was almost unaffected by the feed level.

There was a very large variation in the weight changes of the cows due to the shown differences in feed intake and milk yield. For high feed level especially HER and LIM had a very large increase in weight during the suckling period, whereas on low feed level a loss in weight was recorded (+101 kg and -25 kg for high and low during 1. suckling period, respectively). The majority of the differences were equalized in the succeeding dry period.

The total feed utilization was calculated as the cow's and the calf's total feed intake during suckling period and dry period divided by to the achieved changes in weight for cow and calf. There was a tendency that low feed level resulted in the best feed utilization. The differences in breeds were small but the order was SIM, LIM, HER, and SDM (9.53; 9.73; 10.07; and 10.08 SFU/kg growth, respectively).

As to the feed intake of the young bulls there was a significant breed difference (7.6; 6.4; 6.4; and 5.8 SFU/day for SIM, SDM, HER, and LIM on the high feed level, respectively), whereas there was no difference due to the feed level the bull have had during the suckling period. A tendency on difference in growth rate among the four breeds was seen (1,234; 1,082; 1,074; and 967 g/day for SIM, HER, LIM, and SDM on high feed level, respectively). SIM and HER on low feed level compensated for the lower growth during suckling period, as the growth was 200 to 300 g/day higher for group L than for group H. However, the LIM calves did not compensate for the relatively lower growth on low feed level during suckling period. The utilization of the feed was slightly lower for SIM than for the two other breeds (6.17; 5.90; and 5.58 SFu/kg growth for SIM, HER, and LIM, respectively).

At a carcass weight of 325, 263, and 281 kg (live weight 593; 500; and 474 kg) for SIM, HER, and LIM, respectively, LIM had the best carcass quality and HER the poorest. For SIM, HER, and LIM the dressing percentage was 54.6; 52.5; and 59.00, and the carcass grading 9.4; 7.6; and 12.1, respectively, whereas the fat grading was 3.0; 3.7; and 2.3, respectively. Regarding to meat quality LIM had a relatively light meat colour, whereas SIM had the darkest meat colour (L-value 38.0, 40.0, and 42.1 for SIM, HER, and LIM, respectively). The intramuscular fat percentage was 2.2; 2.6; and 1.2 for SIM, HER, and LIM, respectively.

The carcass quality and meat quality varied according to high and low feed level during suckling period, primarily because of difference in carcass weight – (270 and 310 kg for L and H, respectively). Thus the dressing percentage, conformation grading, and fat grading were 1.0%-unit, and 1.0 unit, and 0.6 unit respectively lower at low feed level than at high feed level. Equally, the bulls from low feed level also had a slightly lighter meat colour than bulls from high feed level.

Summarized, it is concluded that suckler cows of beef breeds have a considerable, but also breed specific ability to adjust to the given feeding conditions. At high feed level (good grazing) the reaction for SIM was a high increase in the milk yield and hence a following increase in the growth of the calf, whereas to a higher degree HER and LIM resulted in increased weight and body condition. If the feed level is lowered (poor grazing) the cows lose weight, body condition, and milk yield but the response is much lower for LIM than for SIM. The majority of the observed differences are equalized in the following dry period.

The experiment confirms the hypothesis that suckler cows of beef breeds generally have a considerable ability to adjust to strongly variable feeding conditions as well as wide breed differences in their pattern of reaction. Therefore, it is important that choice of breed and/or breed cross combinations is in harmony with the production condition for a given farm.

## 1. Indledning

De danske fodernormer til ammekøer af kødrace er fastlagt på grundlag af litteraturstudier (Andersen, 1991). Her blev behov og optagelseskapacitet revideret og reduceret i forhold til normerne for malkekøer, men uden hensyn til eventuelle forskelle mellem de forskellige typer af kødracer.

Formålet med forsøget omtalt i nærværende forskningsrapport var at undersøge:

1. Kødracernes foderoptagelseskapacitet og foderbehov i forhold til malkeracernes
2. Foderoptagelseskapacitet og foderbehov hos forskellige typer kødracer
3. Om forskellige typer af kødracer reagerer forskelligt på foderniveau
4. Tilvækst, slagte kvalitet og kødkvalitet hos ungdyr af renracede kødracer

For at belyse ovenstående spørgsmål hos ammekøer med kalv kræves omfattende og nøjagtige registreringer af foderoptagelse, mælkeydelse og vægtændringer i såvel ammeperiode som i køernes efterfølgende goldperiode og kalvenes opdrætsperiode. Det stiller store krav til staldindretning og registreringssystemer, ligesom det er meget arbejdskrævende med de mange intensive registreringer. Derfor er forsøget gennemført over en længere periode (6 år) og med forholdsvis få dyr (83 køer og deres kalve). De mange og løbende registreringer på det enkelte dyr giver mulighed for mere dybdegående biologiske vurderinger, men det komplicerer til gengæld de statistisk baserede tolkninger af forsøgsresultaterne.

## 2. Materialer og metoder

### 2.1 Forsøgsplan og forsøgsdyr

Forsøget blev udført med ammekøer på Ammitsbøl Skovgaard i perioden 1992 til 1999, svarende til 3 årgange 93, 95 og 97. Hver årgang gennemførte 2 laktationer og efterfølgende goldperiode samt opdræt af tyre og kvier. Opdrættets foderoptagelse og vækst blev fulgt indtil 13 måneders alderen, hvor ungtirene blev slagtet og kvierne udgik af forsøget.

Forsøget omfattede i alt 83 køer og deres 142 kalve. Disse var fordelt på 4 racer (SDM, Simmental, Hereford og Limousine) og ét foderniveau (Høj) på årgang 93, og 3 racer (Simmental, Hereford og Limousine) og 2 foderniveauer (Høj og Lav) på årgang 95 og 97.

Til forsøget blev der indkøbt 6 måneder gamle kvier, som blev insemineret med sæd af egen race. Den endelige holdinddeling (95 og 97) blev foretaget ca. 6 uger før første kvie i årgangen kælvende, og herefter blev kvierne fodret med ammeko-foder svarende til deres hold.

De tre kødracer blev udvalgt således, at de repræsenterede tre forskellige biologiske typer. Simmental repræsenterede type K, kombi-racerne, Hereford type H, de hårdføre racer og Limousine type S, racer med høj slagtekvantitet (Østergaard og Andersen, 1992). SDM indgik i forsøget for sammenligning til malkekvægracer.

### 2.2 Fodring

Dyrene blev fodret ad libitum med fuldfoder og foderniveauet, høj eller lav blev reguleret gennem energikoncentrationen i foderet. Blandingen Høj (2710, 2715) skulle simulere en meget god græsning og blandingen Lav (2716) en dårlig græsningssituation.

I ammeperioden fra kælvning til 182 dage efter blev køer og kalve fodret med blandingen svarende til deres hold. Se tabel 2.1 for oversigt over foderblandinger. Efter fravæning blev alle køer fodret ens (blanding 2711) uanset hold i ammeperioden. Fra 3 uger før forventet 2. kælvning blev kørerne tildelt samme foderblanding som i 1. ammeperiode.

I ammeperioden fik kalvene tildelt samme foder som koen. Efter fravæning blev alle kvier fodret ens med samme foderblanding (1283), uanset foderniveau i ammeperioden. Alle tyre blev fodret ens med en blanding svarende til individprøveblandingen på Langagergaard (1280).

**Tabel 2.1. Oversigt over foderblandinger**

	Årgang 93	Årgang 95 og 97		Alle årgange		
	Høj	Høj	Lav	Gold	Kvier	Tyre
Blandingsnummer	2710	2715	2716	2711	1283	1280
<b>Sammensætning</b>						
<b>(% af foder)</b>						
Sojaskrå	10,8			7,0	9,5	11,0
Teknisk fedt	2,2					
Byg					15,5	23,5
Rapskage (fedtrig)		20,0	15,7			
Pulpetter	27,0	23,2				20,0
Roemelasse	25,2	25,0	20,0	20,0	20,0	22,0
Byghalm	33,0	30,0	30,0	71,0		20,0
Hvedehalm, snittet					47,5	
Mineralbl. Type II	2,0	1,8	1,8	2,0		
Mineralbl. Type I					2,5	3,5
Ffu/FE	1,50	1,50	2,45	2,99	1,80	1,28
<b>Reelt indhold</b>						
<b>(spredning)</b>						
Tørstofprocent		83,1 (1,7)	84,2 (2,2)	83,9 (2,0)	83,4 (1,4)	83,1 (1,4)
FE/kg tørstof		0,79 (0,01)	0,51 (0,02)	0,42 (0,01)	0,62 (0,02)	0,85 (0,02)
FE/kg foder	0,67*	0,66 (0,02)	0,43 (0,02)	0,35 (0,01)	0,52(0,02)	0,71 (0,02)
Råproteinprocent	112 g/FE*	13,3 (0,6)	10,1 (1,2)	8,5 (0,8)	10,9 (0,9)	13,5 (0,7)

\* forventet

### 2.3 Opstaldning

Køer og kalve var indtil fravænnings opstaldet i et selvstændigt staldafsnit, en uisoleret stald med naturlig ventilation. I ammeperioden var den enkelte ko med kalv opstaldet i individuelle bokse på ca. 15 m<sup>2</sup>. To tredjedele af boksen var strøet, mens den tredjedel nærmest foderkasserne var ustrøet og blev rengjort hver dag. I boksene var et mindre ustrøet aflukke hvortil kun kalven havde adgang og hvor dennes foderkasse var opsat. Kalvene kunne ikke nå op i køernes foderkasse.

Efter fravænnings blev koen gående i samme boks, blot blev kalvens aflukke fjernet. Efter ammeperioden blev kalvene opstaldet sammen med Skovgaard's øvrige ungdyr. Her stod dyrene opbundet indtil de afsluttede forsøgsperioden ved 13 måneders alderen.



## **2.4 Registreringer**

### **2.4.1 Foderregistrering**

Fodertildelingen blev registreret individuelt. Hos køerne blev foderoptagelsen registreret i perioden fra 1. kælvning til udgang af forsøget 266 dage efter 2. kælvning. Kalvens foderoptagelse blev registreret fra fødsel til fravæning ved 182 dage.

Hos ungdyr født i forsøget blev foderoptagelsen registreret fra fravæning til udgang af forsøget ved 13 måneders alderen.

### **2.4.2 Vejning**

Køerne blev vejet ved kælvning samt i laktationsuge 2, 4, 6, 8, 10, 14, 18, 22 og 26. Ved fravæning af kalven blev koen vejet ved 181 og 182 dage. Efter fravæning blev køerne vejet hver 4. uge frem til ny kælvning og ved udgang af forsøget. Kalvene blev vejet ved fødsel, 2, 4, 6, 8, 10, 14, 18, 22 og 26. leveuge samt to på hinanden følgende dage ved fravæning (181 og 182 dage)

Ungdyrene blev vejet hver 4. uge. Ved 210 og 392 dage blev de vejet 3 på hinanden følgende dage.

### **2.4.3 Ultralydsmålinger og kropsmål**

Ungdyrene blev ultralydsmålt ved 322, 343 og 364 dages alderen. Derudover kropsmål ved 364 dage.

### **2.4.4 Mælkeydelse**

For at registrere køernes mælkeydelse blev der foretaget maskinmalkning.

Maskinmalkning blev foretaget hver 28. dag, 2 gange dagligt i hele ammeperioden. For at kunne foretage registreringer, blev kalven adskilt fra koen ca. kl. 5.30 den pågældende morgen. Omkring kl. 9 blev koen malket første gang for at tømme yveret. Koen blev derefter igen malket omkring kl. 15 og mælkeydelsen blev registreret ligesom der blev udtaget en mælkeprøve til fedt- og proteinbestemmelse.

Ved hver enkelt handling blev det præcise tidspunkt noteret. Ligeledes blev tiden for malkningens afslutning noteret.

Køerne af racerne HER, SIM og LIM blev injiceret intramuskulært med 1,5 ml (SDM: 1,0 ml) af et beroligende middel (Rompun) ca. 10 min. før malkningen påbegyndtes. Dette var nødvendig for at kunne foretage malkningen, dels for at sikre, at koen ikke sparkede malke-

sættet af under malkningen, dels for personalets sikkerhed ved påsætning af malkesættet, idet især unge køer kunne være meget urolige under malkningen. Ved malkningens påbegyndelse blev køerne injiceret intravenøst med 0,5 ml Oxytocin for at sikre mælkenedlægning. Denne behandling med Oxytocin blev gentaget, når koen ikke længere lagde mælk ned, for at sikre tømning af yveret.

Dagsydelsen blev herefter beregnet som:

(udmalkede mælkemængde v. 2. malkning,  $\text{kg} \times 24 \times 60 \text{ min.}$ )/antal minutter mellem malkningerne.

Den energikorrigerede mælkeydelse blev beregnet som (Sjaunja et al., 1990):

$\text{kg mælk} \times (0,122 \times \text{fedt}\% + 0,077 \times \text{protein}\% + 0,249)$ .

## **2.5 Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser**

### **2.5.1 Slagtning**

Ungtyrene blev slagtet på Danish Crown kreaturslagteriet i Kolding efter plan beskrevet af Jensen (1994 & 1995). Efter afblødning blev slagtekroppene el-stimuleret med lavvoltage i ca. 30 sekunder. Mængden af nyretalg blev vejet, og kroppens længde blev målt fra forreste ribben til skambenet. Slagtekroppene blev vejet og klassificeret for EUROP-form og -fedme samt kød-/talgfårve.

### **2.5.2 Køling**

Dyr slagtet i perioden 1994-1996 blev kølet i svalerum ved ca. 12°C i 3-4 timer, hvorefter kroppene blev anbragt i kølerum ved 5°C. Efter 2 timer i kølerummet blev temperaturen sænket til 3°C. Det blev imidlertid vurderet, at kølingen var for hård og vanskelig at styre tilstrækkeligt ensartet. Derfor blev køleprincippet ændret til køling i kølerum ved 10°C indtil 12 timer efter slagtning, hvorefter temperaturen blev sænket til 3-5°C (KVALI-OX køling).

### **2.5.3 Opskæring**

Dagen efter slagtning blev der målt pH i fileten, og slagtekroppene blev nedskåret i pistol og vinge ved deling mellem 5. og 6. ribben. Efter vejning blev fjerdingerne opskåret i handelsudskæringer. Alle udskæringer samt småkød, knogler og talg blev vejet. Højrebets tværsnit blev fotograferet mellem 1. og 2. lændehvirvel til bestemmelse af filetareal og talgtykkelse over fileten. Højrebet blev dissekeret i kød, talg og knogler, og de enkelte dele vejet.

### **2.5.4 Modning**

Til kødkvalitetsundersøgelser blev der udtaget et stykke af højrebsfileten over 3 ben (12. og 13. ribben samt 1. lændehvirvel). Prøverne blev vakuumpakket og modnet ved 4°C til 8. døgn efter slagtning.

### **2.5.5 Kødkvalitetsanalyser**

Efter modningen blev der skåret et stykke på 6 cm til konsistensmåling, og prøver til analyser for indhold af pigment og intramuskulært fedt blev hakket. Alle prøver blev nedfrosset til 20°C til senere analyse.

Hunterlab-farve blev målt med Datacolor dataflash 2000 på en 2 cm tyk bøf efter iltning i 80 min. ved 4°C. pH blev målt på en prøve af hakket kød.

Prøverne til konsistensmåling blev efter optøning kogt til en centrumtemperatur på 72°C og afkølet i koldt vand i 20 minutter før måling. Til måling blev der skåret kødstykker med et tværsnit på 10 x 20 mm (6 stykker pr. dyr) med fibrene parallelle med overfladerne i længderetningen. Til måling anvendtes et Karl Frank 81559 monteret med Volodkewich-kæber.

Pigment blev bestemt efter Hornsey-metoden og intramuskulært fedtindhold efter Soxtec HT-H+-metoden.

## **2.6 Statistiske metoder**

På grund af forsøgets ubalancerede design, hvor årgang 1993 kun havde én fodringsintensitet (høj) og at SDM kun indgik i denne årgang, er der foretaget analyser på to delmængder af data. Den ene delmængde omfatter registreringer for de 3 kødkvægs racer på 2 fodringsintensiteter. Den anden delmængde omfatter alle 4 racer på høj fodringsintensitet. I det følgende benævnes de to delmængder af data som 3\*2 og 4\*1.

Alle produktions egenskaber med gentagende målinger blev analyseret med random (tilfældig) regressions modeller, som kan tage hensyn til at gentagende målinger ikke er uafhængige, samt at der kan være en tidsmæssig udvikling for egenskaberne. Til at beskrive den tidsmæssige udvikling er der anvendt funktioner baseret på standardiserede Legendre polynomier. Beregningerne blev gennemført med SAS proceduren Mixed (SAS Institute Inc. 2000).

Følgende generel animal model blev anvendt:

$$Y_{ijklmn} = \text{\AA}rgang_i + race_j + foderniveau_k + paritet_l + (\text{\AA}rgang \times race)_{ij} + (\text{\AA}rgang \times foderniveau)_{ik} + (race \times foderniveau)_{jk} + (\text{\AA}rgang \times race \times foderniveau)_{ijk} + [1] \\ \sum_{o=1}^{qf} b_{jk(l)o} \times z_{ijkmo} + \sum_{o=0}^{qa} a_{ijk(l)mno} \times z_{ijk(l)mno} + e_{ijk(l)mn}$$

hvor:

- $Y_{ijklmn}$  = er den n'te observation fra det m'te individ
- $\text{\AA}rgang_i$  = effekt af den i'te  $\text{\AA}rgang$  (1993, 1995, 1997)
- $race_j$  = effekt af den j'te race (SIM, HER, LIM, SDM)
- $foderniveau_k$  = effekt af det k'te foderniveau (Høj, Lav)
- $paritet_l$  = effekt af den l'te paritet (1., 2.) (kun med i modeller for analyser på tværs af paritet)
- $b_{jk(l)o}$  = fixed regression på den o'te standardiserede Legendre polynomie koefficient inden for race j og fodringsniveau k
- $a_{ijk(l)mno}$  = random regression på den o'te standardiserede Legendre polynomie koefficient inden for  $\text{\AA}rgang$  i, race j, fodringsniveau k og individ m (ko eller kalv)
- $z_{ijkmo}$  = den o'te standardiserede Legendre polynomie koefficient for registrering n fra det m'te individ fra den i'te  $\text{\AA}rgang$  tilhørende race j og på fodringsniveau k
- qf = orden for fixed polynomium
- af = orden for tilfældige polynomium
- $e_{ijklmn}$  = den tilfældige rest

For hver enkelt egenskab med gentagende målinger er model [1] tilpasset så kun de relevante effekter samt signifikante vekselvirkninger er medtaget i den endelige model, ligesom ordenen af polynomierne er tilpasset så kun signifikante koefficienter er medtaget. I det følgende beskrives effekterne i de modeller der er anvendt for de enkelte egenskaber.

### ***Køernes foderoptagelse i ammeperioden***

Analyserne er foretaget indenfor laktation. Model for analysen 3\*2 (3 racer, 2 fodringsintensiteter) omfattede faktorerne:  $\text{\AA}rgang$ , race, foderniveau, race\*foderniveau samt 4. orden polynomier for både den fixed og for den random regression. Modellen for analysen 4\*1 (4 racer, 1 fodringsniveau):  $\text{\AA}rgang$ , race samt 4. orden polynomier for både den fixed og for den random regression.

### ***Køernes foderoptagelse i goldperioden***

Analyserne er foretaget indenfor laktation. Model for analysen 3\*2 omfattede faktorerne:  $\text{\AA}rgang$ , race, foderniveau, race\*foderniveau samt 4. orden polynomier for både den fixed og for

den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race samt 2. orden polynomium for den fixed regression og 4. ordens polynomium for den random regression.

#### ***Kalvenes foderoptagelse i ammeperioden***

Analyserne er foretaget inden for køn på tværs af mødrenes paritet. Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, moderens paritet, race\*foderniveau samt 5. orden polynomium for den fixed regression og 4. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, moderens paritet samt 5. orden polynomium for både den fixed regression og 4. ordens polynomium for den random regression.

#### ***Tyrenes foderoptagelse efter fravænnning***

Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau samt 3. orden polynomium for den fixed regression og 5. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 3. orden polynomium for den fixed regression og 5. ordens polynomium for den random regression.

#### ***Kviernes foderoptagelse efter fravænnning***

Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau samt 4. orden polynomium for den fixed regression og 5. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 2. orden polynomium for den fixed regression og 4. ordens polynomium for den random regression.

#### ***Køernes mælkeydelse***

Analyserne er foretaget indenfor laktation. Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau samt 3. orden polynomium for den fixed regression og 2. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 3. orden polynomium for den fixed regression og 2. ordens polynomium for den random regression.

#### ***Køernes vægt i ammeperioden***

Analyserne er foretaget indenfor laktation. Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau, årgang\*foderniveau samt 4. orden polynomium for den fixed regression og 5. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 4. orden polynomium for den fixed regression og 5. ordens polynomium for den random regression.

#### ***Køernes vægt i goldperioden***

Analyserne er foretaget indenfor laktation. Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau, årgang\*foderniveau samt 2. orden polynomium for den fixed regression og 4. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 2. orden polynomium for den fixed regression og 4. ordens polynomium for den random regression.

### ***Kalvenes vægt i ammeperioden***

Analyserne er foretaget indenfor køn, men på tværs af mødrenes paritet. For at tage hensyn til at køerne har afkom i 2 laktationer blev modellen udvidet med en tilfældig effekt af mor.

Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, moderens paritet, mor, race\*foderniveau samt 2. orden polynomium for den fixed regression og 3. ordens polynomium for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, moderens paritet, mor, samt 3. orden polynomium for den fixed regression og 2. ordens polynomium for den random regression.

### ***Tyrenes vægt efter fravæning***

Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau samt 3. orden polynomium for både den fixed regression og for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 3. orden polynomium for både den fixed regression og for den random regression.

### ***Kviernes vægt efter fravæning***

Modellen for analysen 3\*2: årgang, race, fodringsniveau, race\*foderniveau, årgang\*foderniveau samt 3. orden polynomium for både den fixed regression og for den random regression. Modellen for analysen 4\*1: årgang, race, samt 3. orden polynomium for både den fixed regression og for den random regression.

### ***Periodeopgørelser***

Analyser på periodeopgørelser for foderoptagelse, vægtændringer og mælkeydelser er gennemført med en reduceret model [1], hvor såvel det fixed som det random polynomium er udeladt, da der kun er én observation pr. ko og derfor ingen udvikling over tid.

### **Ultralydsmålinger**

Analyserne af ungtirenes muskelareal for 3 racer og 2 foderniveauer (3\*2) blev foretaget med følgende model:

$$Y_{ijkm} = \text{\AA}rgang_i + race_j + foderniveau_k + (race \times foderniveau)_{jk} + b_{j1}(v_{ijlmm} - 500) + b_{j1}(v_{ijkmm} - 500)^2 + a_{ijkm} + e_{ijkmm} \quad [2]$$

hvor:

- $Y_{ijkm}$  = er den l'te observation fra det m'te individ  
årgang<sub>i</sub> = effekt af den i'te årgang (1993, 1995, 1997)  
race<sub>j</sub> = effekt af den j'te race (SIM, HER, LIM, SDM)  
foderniveau<sub>k</sub> = effekt af det k'te foderniveau (Høj, Lav)  
 $b_{j1}$  og  $b_{j2}$  = er lineær og kvadratisk regression på vægt for den j'te race  
vægt<sub>ijkmm</sub> = vægt ved den n'te måling af det m'te individ fra i'te årgang tilhørende race j og på fodringsniveau k  
 $a_{ijkm}$  = regression effekt af det m'te individ fra årgang i, race j og fodringsniveau k  
 $e_{ijkmm}$  = den tilfældige rest

For analysen 4 racer 1 foderniveau (4\*1) blev model [2] reduceret til:

$$Y_{ijkm} = \text{\AA}rgang_i + race_j + b_{j1}(v_{ijlmm} - 500) + b_{j1}(v_{ijkmm} - 500)^2 + a_{ijkm} + e_{ijkmm} \quad [3]$$

### **Kropsmål**

Ungtirenes kropsmål for 3 racer og 2 foderniveauer (3\*2) blev foretaget med følgende model:

$$Y_{ijkm} = \text{\AA}rgang_i + race_j + foderniveau_k + (race \times foderniveau)_{jk} + e_{ijkm} \quad [4]$$

hvor:

- $Y_{ijkm}$  = er observation fra det m'te individ  
årgang<sub>i</sub> = effekt af den i'te årgang (1993, 1995, 1997)  
race<sub>j</sub> = effekt af den j'te race (SIM, HER, LIM, SDM)  
foderniveau<sub>k</sub> = effekt af det k'te foderniveau (Høj, Lav)  
 $e_{ijkm}$  = den tilfældige rest

For analysen 4 racer 1 foderniveau (4\*1) blev model [4] reduceret til:

$$Y_{ijm} = \text{\AA}rgang_i + race_j + e_{ijm} \quad [5]$$

### **Slagte- og kødkvalitet**

Datamaterialet vedr. slagte- og kødkvalitets egenskaber hos ungtyrene er analyseret med følgende model:

$$Y_{ijklm} = \text{årgang}_i + \text{race}_j + \text{foderniveau}_k + \text{far}_{jl} + (\text{race} \times \text{foderniveau})_{jk} + e_{ijklm}$$

hvor:

- $Y_{ijklm}$  = er en observation fra det  $m$ 'te individ
- årgang $_i$  = effekt af den  $i$ 'te årgang (1993, 1995, 1997)
- race $_j$  = effekt af den  $j$ 'te race (SIM, HER, LIM, SDM)
- foderniveau $_k$  = effekt af det  $k$ 'te foderniveau (Høj, Lav)
- far $_{jl}$  = effekt af den  $l$ 'te far fra den  $j$ 'te race
- $e_{ijklm}$  = den tilfældige rest



### 3. Resultater

Resultaterne fra de statistiske analyser præsenteres som mindste kvadraters gennemsnit for fixed klasseeffekter og vekselvirkninger. For egenskaber med gentagende målinger præsenteres endvidere grafer der viser egenskabens udvikling over tid (laktationsstadium eller alder) indenfor race og fodringsniveau.

#### 3.1 Ammekøer og kalve

I dette afsnit præsenteres alle resultater for kalve fra fødsel til fravæning ved 6. måneders alderen og for køer i hele forsøgsperioden fra 1. kælvning til afslutning på 2. laktation 323 dage efter 2. kælvning.

I tabellerne sidst i afsnittet vises resultaterne af både test med de tre kødracer på to foderniveauer og test af alle fire racer på det høje foderniveau. Resultater af test med tre racer og to foderniveauer samt testens signifikansniveau fremgår af tabellernes midterste celler. Signifikansniveau af en evt. vekselvirkning mellem race og foderniveau er markeret med kursiv. Resultater af test med fire racer på højt foderniveau samt testens signifikans fremgår af tabelens højre kolonne.

##### 3.1.1 Ammeperioden

Resultater fra ammeperioden omfatter registreringer på køer og kalve de første 182 dage efter 1. og 2. kælvning.

###### 3.1.1.1 Køernes foderoptagelse

Køernes daglige foderoptagelse fremgår af tabel 3.1. Der er en signifikant effekt af foderniveau både i 1. og 2. ammeperiode. Køer på det høje foderniveau optager betydelig mere energi end køer på det lave foderniveau. I 1. ammeperiode er der ligeledes en signifikant effekt af race, men denne er ikke signifikant i 2. ammeperiode.

I 1. ammeperiode er der en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau. På det høje foderniveau optager Simmental signifikant mere end de to andre racer, mens der på det lave foderniveau er størst forskel mellem Simmental og Hereford. Der er en tendens til vekselvirkning i 2. ammeperiode.

Figur 3.1 og 3.2 viser udviklingen i køernes daglige foderoptagelse. Heraf ses den beskrevne vekselvirkning tydeligt. I 1. ammeperiode har Simmental en højere foderoptagelse end de to

øvrige racer, mens der ikke er forskel på det lave foderniveau. I 2. ammeperiode ses samme udvikling på det høje foderniveau, mens Limousine har den højeste foderoptagelse på det lave foderniveau.

### 3.1.1.2 Køernes vægtændringer

Køernes vægtændring fra kælvning til fravæning fremgår af tabel 3.2. Der er en signifikant effekt af foderniveau i både 1. og 2. ammeperiode. På det høje foderniveau øges vægten, mens køer på det lave foderniveau taber i vægt eller har en meget lille tilvækst. Der er ligeledes en signifikant effekt af race. Simmental (og SDM) øger vægten mindre end Hereford og Limousine. Der er ingen signifikant vekselvirkning, men en meget svag tendens i 2. ammeperiode, hvor Simmental på det lave foderniveau taber i vægt, mens de to andre racer øger vægten.

Figur 3.3 og 3.4 viser udviklingen i køernes vægt gennem 1. og 2. ammeperiode. Heraf ses, at kurverne i 1. ammeperiode er næsten parallelle (ingen vekselvirkning), mens Simmental på lavt foderniveau taber i vægt og Hereford på højt øger vægten mere (stejlere kurve) i 2. ammeperiode. Dette er dog kun en meget svag tendens.

### 3.1.1.3 Køernes mælkeydelse

Køernes mælkeydelse fremgår af tabel 3.3. Køer på det høje foderniveau har en signifikant højere ydelse end køer på det lave niveau, både i 1. og 2. laktation. Ligeledes er der en signifikant effekt af race. Generelt har Simmental (og SDM) en væsentlig højere ydelse end Hereford og Limousine. Der er en klar tendens til vekselvirkning i 1. laktation og en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau i 2. laktation. Her ses det at Simmental har en betydelig større forskel mellem højt og lavt foderniveau end Hereford. Hos Limousine er der næsten ingen forskel. I 1. laktation er der en tendens til samme vekselvirkning.

Figur 3.5 og 3.6 viser laktationskurvens form i hhv. 1. og 2. laktation. Formen på laktationskurverne er forskellig både for race og for foderniveau, hvilket kommer til udtryk i en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau. På det høje foderniveau har Simmental en meget stejl kurve, mens kurven for Limousine er næsten flad. På det lave foderniveau er kurverne betydelig fladere i første halvdel af laktationen, hvorefter de falder en smule.

Tabel 3.4 og 3.5 viser den gennemsnitlige fedt- og proteinprocent i mælken. Resultaterne bygger på meget få observationer, da der især på 1. årgang var mange manglende registreringer af fedt- og proteinprocenten.

Der er en signifikant effekt af foderniveau i 1. laktation på proteinprocenten, således at et højt i forhold til lavt foderniveau giver højere procenter i mælken. Derimod er der ingen signifi-

kant effekt af foderniveau på fedtprocenten og på proteinprocenten i 2. laktation, men dog en tendens i samme retning.

I 1. laktation er der en signifikant effekt af race på både fedt- og proteinprocenten, idet Limousine har højere procenter end de øvrige racer. I 2. laktation er der ingen signifikant effekt af race, idet Herefords fedt og proteinprocent på det høje foderniveau stiger uforholdsmæssigt meget fra 1. til 2. laktation. Dette kan tilskrives den meget lille datamængde. Simmental har generelt lavere fedtprocenter end de andre racer i både 1. og 2. laktation.

#### *3.1.1.4 Kalvenes foderoptagelse*

Kalvenes gennemsnitlige foderoptagelse i FE pr. dag i ammeperioden fremgår af tabel 3.6. Tabellen viser resultaterne opdelt på tyre og kviekalve, da der er en signifikant effekt af køn. Der er ligeledes en signifikant effekt af moderens laktationsnummer, således at kalve af køer i 2. laktation har en lavere foderoptagelse end kalve af køer i 1. laktation, men tabellen viser gennemsnit af de to laktationer.

Hos både tyre og kviekalve er der en signifikant effekt af foderniveau, således at især kviekalve på det høje foderniveau optager betydelige mere foder pr. dag end kalve på det lave foderniveau. Hos tyrekalvene er der en signifikant effekt af race, idet Simmental og Hereford optager mere foder end Limousine (og SDM). Der er ingen effekt af race hos kviekalvene.

Der er ingen statistisk sikker vekselvirkning mellem race og foderniveau.

#### *3.1.1.5 Kalvenes tilvækst*

Tabel 3.7 viser kalvenes gennemsnitlige daglige tilvækst i ammeperioden opdelt på tyre- og kviekalve, idet der er en signifikant effekt af køn. Derimod er der ingen signifikant effekt af køns laktationsnummer.

Der er en signifikant effekt af foderniveau, således at både tyre- og kviekalve på det høje foderniveau har en betydelig højere daglig tilvækst end kalve på det lave foderniveau. Der er ligeledes en signifikant effekt af race for både tyre og kviekalve. Simmental har en højere tilvækst end de øvrige racer.

Hos tyrekalvene er der en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau, idet der er betydelig større forskel mellem højt og lavt foderniveau hos Simmental og Hereford end der er hos Limousine. Hos kviekalvene ses samme tendens.

Figur 3.7 viser sammenhængen mellem køernes mælkeydelse og kalvens tilvækst. Heraf fremgår det, at på tværs af race og foderniveau steg den samlede tilvækst i ammeperioden med 10,2 kg hver gang køernes samlede mælkeydelse steg med 100 kg.

**Tabel 3.1 Køernes gennemsnitlige daglige foderoptagelse i ammeperioden (FE pr. dag), 1-182 dage (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. ammeperiode</b>				
Simmental	13,4 (0,2)	5,4 (0,3)		13,4 (0,2)
Hereford	11,5 (0,2)	4,7 (0,3)	*** (P<0,001)	11,5 (0,2)
Limousine	11,6 (0,2)	4,9 (0,3)		11,6 (0,2)
SDM	-	-		12,9 (0,4)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		* (P=0,032) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	12,2 (0,1)	5,0 (0,2)		
<b>2. ammeperiode</b>				
Simmental	14,3 (0,8)	5,8 (0,9)		14,5 (0,8)
Hereford	13,0 (0,8)	5,5 (0,9)	*** (P<0,001)	13,2 (0,8)
Limousine	12,2 (0,7)	7,6 (1,0)		12,4 (0,7)
SDM	-	-		14,4(1,2)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P = 0,59)		NS (P=0,072) <sup>e)</sup>	NS (P=0,21)
Foderniveau <sup>a)</sup>	13,2 (0,5)	6,3 (0,6)		

a) Analyser på tre racer og to foderniveauer

b) Analyser på fire racer på højt foderniveau

c) Effekt af foderniveau på tværs af race

d) Effekt af race på tværs af foderniveau

e) Vekselvirkning mellem race og foderniveau

Der er brugt følgende signifikansniveauer: ns: p>0,05; -:p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001

**Tabel 3.2 Køernes vægtændring i ammeperioden (kg i alt), 1-182 dage (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. ammeperiode</b>				
Simmental	86 (9,4)	-44 (12,5)		87 (9,4)
Hereford	105 (9,7)	-13 (11,5)	*** (P<0,001)	105 (9,7)
Limousine	112 (9,6)	-17 (13,1)		112 (9,5)
SDM				54 (15,3)
Signifikans <sup>d)</sup>	*(P=0,025)		NS (P=0,38) <sup>e)</sup>	*** (P=0,0007)
Foderniveau <sup>a)</sup>	101 (5,6)	-25 (7,8)		
<b>2. ammeperiode</b>				
Simmental	84 (14,9)	-27 (17,0)		86 (12,7)
Hereford	134 (17,0)	19 (17,2)	*** (P<0,001)	136 (14,5)
Limousine	107 (13,3)	14 (17,9)		110 (11,4)
SDM				65 (18,3)
Signifikans <sup>d)</sup>	* (P=0,032)		NS (P=0,17) <sup>e)</sup>	* (P=0,011)
Foderniveau <sup>a)</sup>	108 (8,9)	2 (11,1)		

Fodnote, se tabel 3.1

**Tabel 3.3 Køernes mælkeydelse i ammeperioden (kg mælk), 1-182 dage (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. ammeperiode</b>				
Simmental	2131 (94)	1454 (115)		2136 (105)
Hereford	1630 (98)	1116 (111)	*** (P<0,001)	1633 (109)
Limousine	1284 (96)	1087 (125)		1287 (107)
SDM				2627 (173)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,077) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	1682 (56)	1219 (74)		
<b>2. ammeperiode</b>				
Simmental	2736 (142)	1278 (162)		2707 (151)
Hereford	1693 (154)	1028 (164)	*** (P<0,001)	1700 (163)
Limousine	1472 (132)	1441 (171)		1481 (141)
SDM				2907 (217)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		*** (P<0,001) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	1967 (84)	1249 (106)		

Fodnote, se tabel 3.1

**Tabel 3.4 Gns. fedtprocent i mælken (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. ammeperiode</b>				
Simmental	3,77 (0,16)	3,64 (0,19)		3,76 (0,16)
Hereford	4,30 (0,16)	3,96 (0,18)	NS (P=0,16)	4,30 (0,17)
Limousine	4,37 (0,16)	4,15 (0,21)		4,36 (0,17)
SDM				4,56 (0,27)
Signifikans <sup>d)</sup>	** (P=0,005)		NS (P=0,81) <sup>e)</sup>	* (P=0,02)
Foderniveau <sup>a)</sup>	4,15 (0,09)	3,92 (0,12)		
<b>2. ammeperiode</b>				
Simmental	3,80 (0,45)	3,25 (0,52)		3,77 (0,53)
Hereford	5,21 (0,49)	3,73 (0,52)	NS (P=0,11)	5,19 (0,58)
Limousine	4,27 (0,41)	4,05 (0,54)		4,24 (0,48)
SDM				4,00 (0,76)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,14)		NS (P=0,40) <sup>e)</sup>	NS (P=0,32)
Foderniveau <sup>a)</sup>	4,42 (0,27)	3,67 (0,33)		

Fodnote, se tabel 3.1

**Tabel 3.5 Gns. proteinprocent i mælken (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. ammeperiode</b>				
Simmental	3,55 (0,05)	3,13 (0,06)		3,55 (0,05)
Hereford	3,43 (0,05)	3,15 (0,06)	*** (P<0,001)	3,44 (0,05)
Limousine	3,83 (0,05)	3,43 (0,07)		3,83 (0,05)
SDM				3,55 (0,08)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,42) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	3,60 (0,03)	3,24 (0,04)		
<b>2. ammeperiode</b>				
Simmental	3,42 (0,26)	3,14 (0,29)		3,42 (0,31)
Hereford	4,03 (0,28)	3,21 (0,30)	NS (P=0,12)	4,03 (0,34)
Limousine	3,62 (0,23)	3,50 (0,31)		3,62 (0,28)
SDM				3,29 (0,45)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,41)		NS (P=0,40) <sup>e)</sup>	NS (P=0,48)
Foderniveau <sup>a)</sup>	3,69 (0,15)	3,28 (0,19)		

Fodnote, se tabel 3.1

**Tabel 3.6 Kalves foderoptagelse i ammeperioden (FE/dag), 1-182 dage (i parentes middelfejl)**

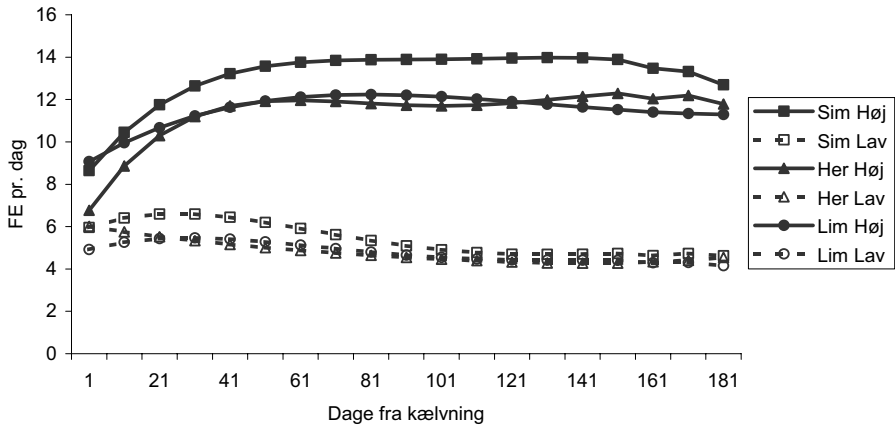
	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>Tyrekalve</b>				
Simmental	1,59 (0,11)	1,01 (0,17)		1,62 (0,13)
Hereford	1,67 (0,11)	0,75 (0,12)	** (P=0,003)	1,66 (0,13)
Limousine	1,19 (0,11)	0,67 (0,15)		1,19 (0,13)
SDM	-	-		0,97 (0,22)
Signifikans <sup>d)</sup>	* (P = 0,05)		NS (P=0,25) <sup>e)</sup>	* (P=0,05)
Foderniveau <sup>a)</sup>	1,49 (0,07)	0,81 (0,09)		
<b>Kviekalve</b>				
Simmental	1,40 (0,10)	0,67 (0,10)		1,40 (0,12)
Hereford	1,36 (0,11)	0,64 (0,12)	*** (P<0,001)	1,33 (0,14)
Limousine	1,18 (0,09)	0,67 (0,11)		1,18 (0,11)
SDM	-	-		1,00 (0,15)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,53)		NS (P=0,49) <sup>e)</sup>	NS (P=0,18)
Foderniveau <sup>a)</sup>	1,31 (0,06)	0,66 (0,07)		

Fodnote, se tabel 3.1

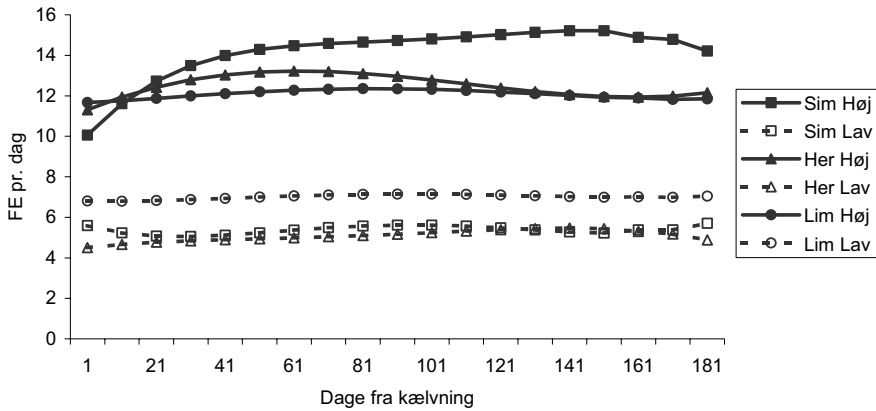
**Tabel 3.7 Kalves tilvækst i ammeperioden (g/dag), 1-182 dage (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>Tyrekalve</b>				
Simmental	1597 (65)	1065 (89)		1607 (52)
Hereford	1281 (65)	789 (71)	*** (P=0,0002)	1286 (53)
Limousine	1157 (64)	1037 (89)		1156 (53)
SDM				1360 (92)
Signifikans <sup>d)</sup>	** (P=0,006)		* (P=0,044) <sup>e)</sup>	** (P=0,008)
Foderniveau <sup>a)</sup>	1345 (38)	964 (52)		
<b>Kviekalve</b>				
Simmental	1410 (59)	1001 (66)		1415 (45)
Hereford	1157 (72)	757 (79)	*** P=(0,0002)	1174 (55)
Limousine	1055 (59)	907 (69)		1058 (45)
SDM				1260 (57)
Signifikans <sup>d)</sup>	** (P=0,002)		NS (P=0,098) <sup>e)</sup>	** (P=0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	1207 (39)	888 (46)		

Fodnote, se tabel 3.1

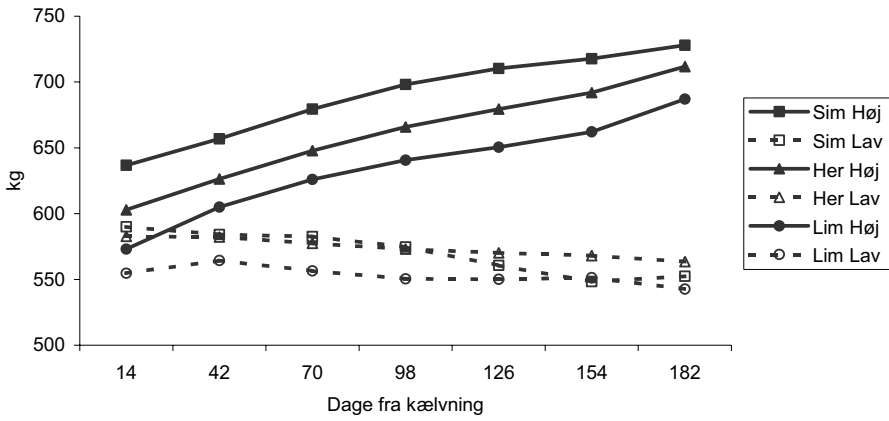


**Figur 3.1. Udvikling i køernes daglige foderoptagelse i 1. ammeperiode, FE pr. dag.**

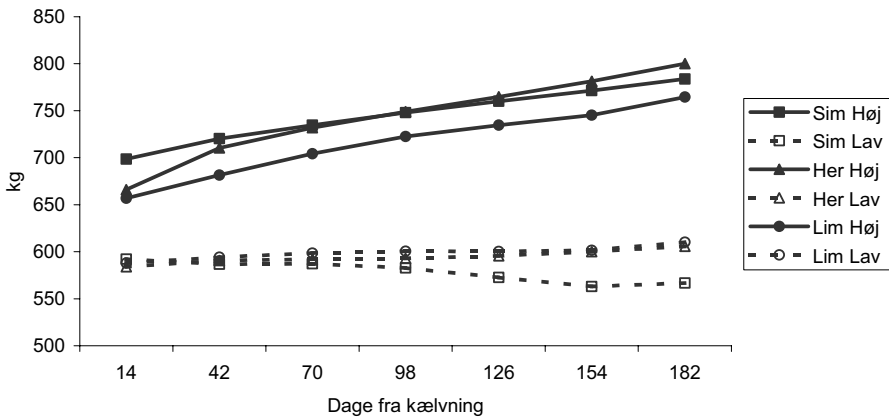


**Figur 3.2. Udvikling i køernes daglige foderoptagelse i 2. ammeperiode, FE pr. dag.**

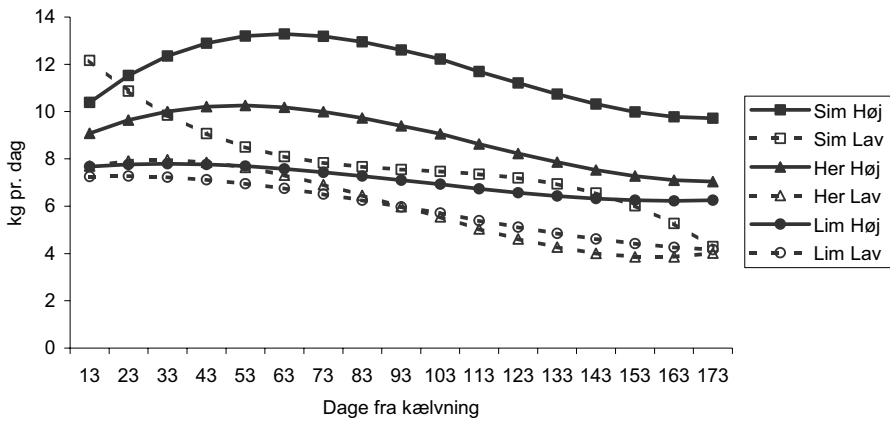




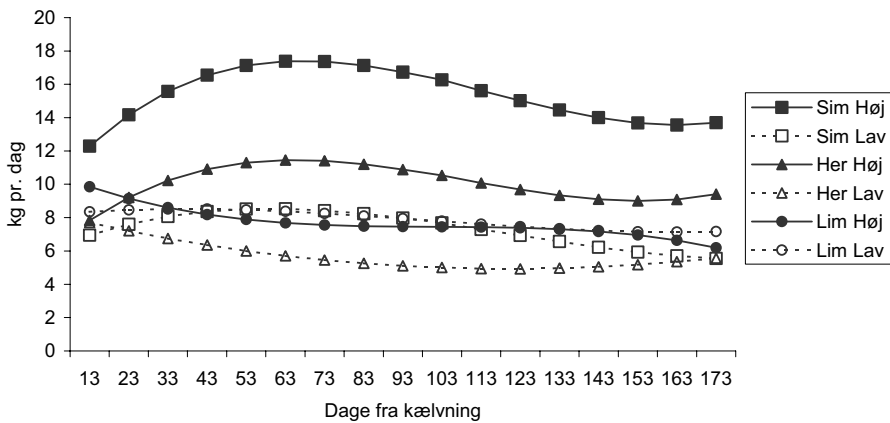
Figur 3.3. Udvikling i køernes vægt gennem 1. ammeperiode, kg.



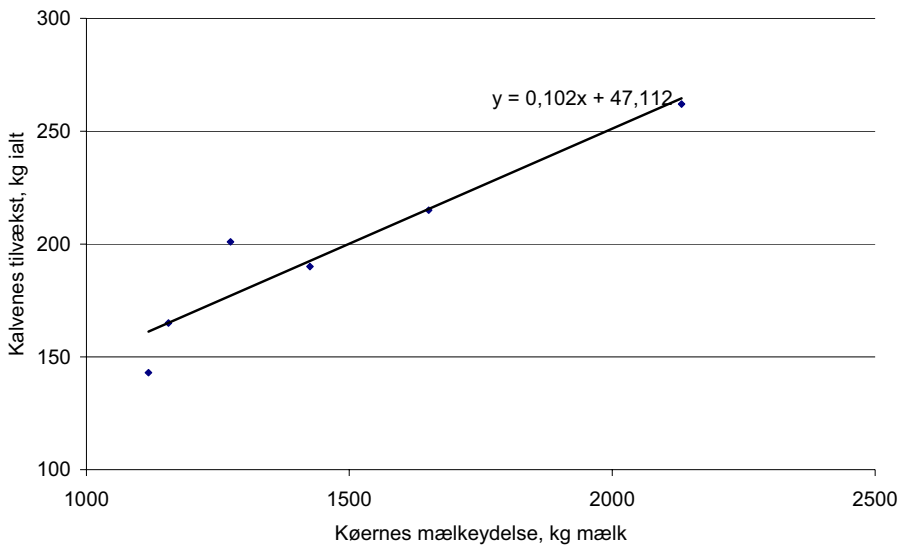
Figur 3.4. Udvikling i køernes vægt gennem 2. ammeperiode, kg.



Figur 3.5. Laktationskurve for 1. laktation, kg mælk pr. dag.



Figur 3.6. Laktationskurve for 2. laktation, kg mælk pr. dag.



**Figur 3.7 Sammenhæng mellem køernes mælkeydelse og kalvens tilvækst.**

### 3.1.2 Goldperioden

Resultater fra goldperioden omfatter registreringer på køer efter kalvens fravæning, dvs. 182 dage efter kælvning. 1. goldperiode omfatter perioden frem til koens 2. kælvning og varierer derfor i længde fra ko til ko. Den gennemsnitlige længde af perioden fra 1. til 2. kælvning er 381 dage for køer på højt foderniveau og 401 dage for køer på lavt. 2. goldperiode slutter 323 dage efter kælvning, hvor køerne udgår af forsøget.

I det efterfølgende refererer ”foderniveau” til foderniveau i den forudgående ammeperiode, da alle køer fodres ens i goldperioden.

#### 3.1.2.1 Køernes foderoptagelse

Køernes gennemsnitlige daglige foderoptagelse i FE pr. dag ses i tabel 3.8. Der er en signifikant effekt af foderniveau i både 1. og 2. goldperiode, således at køer der har fået det lave foderniveau i ammeperioden har den højeste foderoptagelse i goldperioden.

I 1. goldperiode er der ingen effekt af race blandt de tre kødracer. Derimod er der en effekt af race i analysen, hvor SDM indgår, idet SDM har en signifikant højere foderoptagelse end de øvrige racer. I 2. goldperiode er der en signifikant effekt af race idet Simmental (og SDM) har en højere foderoptagelse end Hereford og Limousine.

Der er ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau i 1. eller 2. goldperiode.

Køernes foderoptagelse gennem 1. goldperiode er vist i figur 3.8. Heraf ses det, at den daglige foderoptagelse varierer gennem goldperioden afhængig af race og foderniveau.

Køer på det lave foderniveau øger den daglige foderoptagelse i en stor del af goldperioden, hvorefter optagelsen falder de sidste 2-3 uger før 2. kælving. Køer på det høje foderniveau har derimod en uændret foderoptagelse i første halvdel af goldperioden for derefter at øge optagelsen lidt i ugerne før næste kælving.

På det høje foderniveau er der forskel på hvordan kurven forløber for de tre racer. Herefter har en lavere, men stigende foderoptagelse, mens Simmental og især Limousine har en meget ujævn kurve.

#### *3.1.2.2 Køernes vægtændring i goldperioden*

Køernes vægtændring i goldperioderne fremgår af tabel 3.9. Der er en signifikant effekt af foderniveau i både 1. og 2. goldperiode, således at køer, der i ammeperioden har fået det høje foderniveau, har en stort set uændret vægt i 1. goldperiode og taber sig i 2., mens køer der har fået det lave foderniveau i ammeperioden tager på i vægt i begge goldperioder.

Der er ingen signifikant effekt af race, men en tendens til at Limousine taber sig mere på det høje foderniveau og tager mindre på det lave foderniveau. Der er ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau.

Figur 3.9 viser køernes vægt gennem 1. goldperiode. Simmental og Limousine på det høje foderniveau har en stort set uændret svagt stigende vægt gennem goldperioden, mens Herefords vægtskurve er mere ujævn.

På det lave foderniveau har alle racer en kraftigere vægtstigning de sidste 180 dage før 2. kælving.

#### **3.1.3 Samlet foderudnyttelse for 1. kalvs køer**

Den samlede foderudnyttelse er beregnet i perioden fra 1. til 2. kælving, således at perioden omfatter ammeperioden og den efterfølgende goldperiode. Der er således taget højde for effekt af mælkeproduktion og fosterproduktion (2. kalv). Køer der ikke kælder 2. gang i forsøget er ikke medtaget i analysen.

##### *3.1.3.1 Foderudnyttelse fra 1. til 2. kælving*

Den totale foderudnyttelse er beregnet som den samlede foderoptagelse for ko og kalv i ammeperioden samt koens foderoptagelse i goldperioden divideret med den samlede tilvækst for ko og kalv i ammeperioden samt koens tilvækst i goldperioden.

Som det fremgår af tabel 3.10, er der ingen statistisk sikker effekt af foderniveau på foderudnyttelsen, men dog en tendens til at foderudnyttelsen er bedre på det lave foderniveau end på det høje, idet der forbruges færre FE pr. kg tilvækst på lavt foderniveau.

Der er ingen effekt af race og ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau mht. foderudnyttelse.

**Tabel 3.8 Køernes foderoptagelse i goldperioden (FE/dag)(i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. goldperiode</b>				
Simmental	3,6 (0,1)	3,9 (0,2)		3,7 (0,1)
Hereford	3,3 (0,1)	3,7 (0,2)	** (P=0,008)	3,3 (0,1)
Limousine	3,4 (0,1)	3,9 (0,2)		3,4 (0,1)
SDM	-	-		4,1 (0,2)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P = 0,15)		NS (P=0,83) <sup>e)</sup>	** (P=0,01)
Foderniveau <sup>a)</sup>	3,4 (0,1)	3,8 (0,1)		
<b>2. goldperiode</b>				
Simmental	3,9 (0,2)	4,5 (0,2)		3,9 (0,1)
Hereford	3,5 (0,2)	4,2 (0,2)	** (P=0,002)	3,5 (0,2)
Limousine	3,4 (0,2)	3,9 (0,2)		3,4 (0,1)
SDM	-	-		4,4 (0,2)
Signifikans <sup>d)</sup>	* (P=0,020)		NS (P=0,88) <sup>e)</sup>	*** (P=0,0007)
Foderniveau <sup>a)</sup>	3,6 (0,1)	4,2 (0,1)		

a) Analyser på tre racer og to foderniveauer

b) Analyser på fire racer på højt foderniveau

c) Effekt af foderniveau på tværs af race

d) Effekt af race på tværs af foderniveau

e) Vekselvirkning mellem race og foderniveau

Der er brugt følgende signifikansniveauer: ns: p>0,05; -:p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001

**Tabel 3.9 Køernes vægtændring i goldperioden (kg)(i parentes middelfejl)**

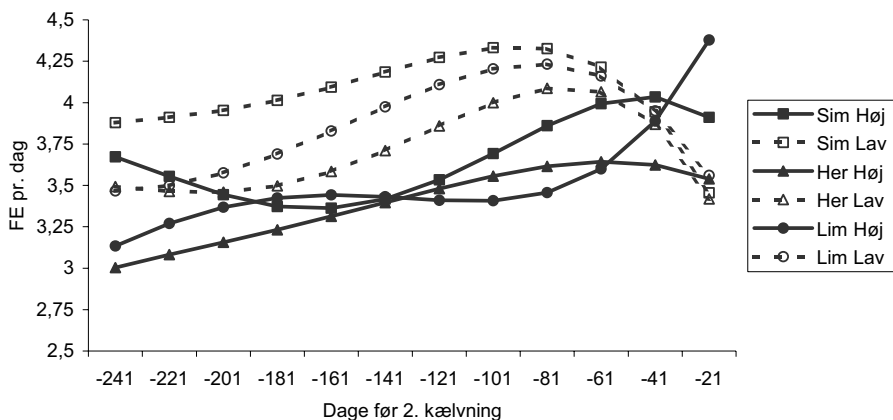
	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
<b>1. goldperiode</b>				
Simmental	7,8 (12,9)	93,5 (16,5)		6,2 (13,2)
Hereford	-9,1 (14,0)	80,9 (14,9)	*** (P<0,001)	-10,7 (14,2)
Limousine	9,2 (12,2)	91,2 (17,3)		7,9 (12,4)
SDM				47,9 (19,6)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,50)		NS (P=0,96) <sup>e)</sup>	NS (P=0,12)
Foderniveau <sup>a)</sup>	2,7 (7,7)	88,5 (10,3)		
<b>2. goldperiode</b>				
Simmental	-36,6 (13,3)	39,8 (15,2)		-36,6 (14,3)
Hereford	-38,8 (15,1)	30,0 (15,3)	*** (P<0,001)	-38,7 (16,3)
Limousine	-71,1 (11,9)	17,6 (16,0)		-71,0 (12,8)
SDM				-11,9 (12,85)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,10)		NS (P=0,78)	NS (P=0,084)
Foderniveau <sup>a)</sup>	-48,8 (7,9)	29,2 (9,9)		

Fodnote, se tabel 3.8

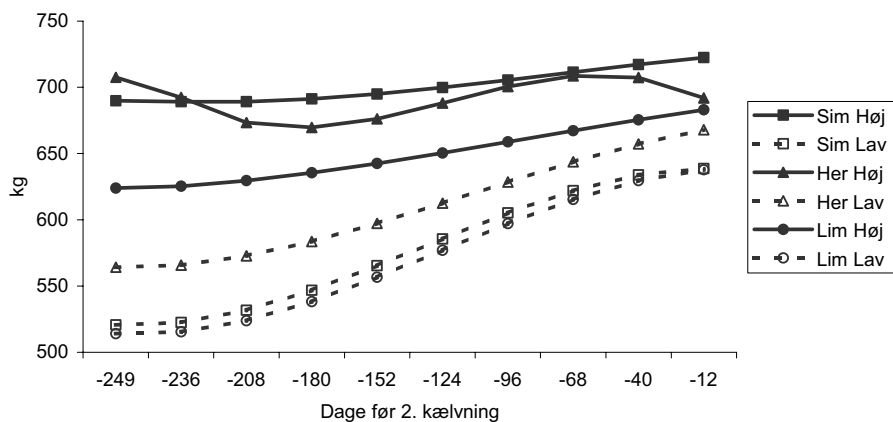
**Tabel 3.10 Samlet foderudnyttelse fra 1. til 2. kælving (FE/kg tilvækst) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	9,55 (0,60)	8,26 (0,74)		9,53 (0,51)
Hereford	10,09 (0,61)	9,50 (0,72)	NS (P=0,083)	10,07 (0,52)
Limousine	9,73 (0,64)	8,33 (0,78)		9,73 (0,55)
SDM				10,08 (0,79)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,34)		NS (P=0,80) <sup>e)</sup>	NS (P=0,87)
Foderniveau <sup>a)</sup>	9,79 (0,36)	8,70 (0,47)		

Fodnote, se tabel 3.8



**Figur 3.8. Køernes daglige foderoptagelse i 1. goldperiode, fra kalvens fravænnning til næste kælvning i dage til 2. kælvning.**



**Figur 3.9. Køernes vægt i 1. goldperiode, fra kalvens fravænnning til næste kælvning.**

### 3.2 Ungdyr

I dette afsnit præsenteres resultaterne fra ungdyr født i forsøget, dvs. tyre og kvier efter fravænnning ved 182 dages alderen og indtil afgang fra forsøget.

I de efterfølgende tabeller henviser foderniveauet ”Høj” og ”Lav” til foderniveauet i ammeperioden, da alle tyre henholdsvis kvier får samme foderniveau efter fravæning.

### 3.2.1 Ungtyre

Ungtyrene indgår i forsøget fra fravæning til slagtning ved 13 måneders alderen.

#### 3.2.1.1 Ungtyrenes foderoptagelse

Ungtyrenes gennemsnitlige daglige foderoptagelse efter fravæning fremgår af tabel 3.11. Der er ingen effekt af det forudgående foderniveau. Derimod er der en signifikant effekt af race således at Simmental har en væsentlig højere foderoptagelse end Hereford (og SDM), mens Limousine har den laveste daglige foderoptagelse. Der er ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau.

Figur 3.10 viser udviklingen i den daglige foderoptagelse i FE fra fravæning til 13 måneders alderen (392 dage). Heraf ses det at der stort set ikke er effekt af det forudgående foderniveau, mens der er en tydelig raceeffekt, således at Simmental har den højeste foderoptagelse gennem hele perioden og Limousine den laveste. Der er ingen forskel i kurveforløbet mellem racerne, dvs. ingen vekselvirkning.

#### 3.2.1.2 Ungtyrenes tilvækst

Tabel 3.12 viser ungttyrenes gennemsnitlige daglige tilvækst fra fravæning til 13 måneders alderen. Der er en signifikant effekt af foderniveau i ammeperioden, således at tyre fra det lave foderniveau har en højere tilvækst end tyre fra det høje foderniveau. Tyrene på lavt foderniveau i ammeperioden når dog ikke samme slutvægt på trods af den højere tilvækst (kompensatorisk vækst) i perioden fra fravæning til slagtning.

Der er ligeledes en signifikant effekt af race på tværs af foderniveau for de tre kødracer, mens der ingen effekt er af race for alle fire racer på det høje foderniveau. Raceeffekten skyldes således primært forskellen mellem racer på det lave foderniveau, hvor Simmental har en højere tilvækst end Hereford som igen er højere end Limousine.

Der er en tendens til vekselvirkning mellem race og foderniveau idet Simmental og Hereford har en betydelig forskel mellem høj og lavt foderniveau, mens der kun er mindre forskel hos Limousine.

Ungtyrenes vægtkurve efter fravæning fremgår af figur 3.11. Heraf ses tendensen til vekselvirkning som forskellen i kurvernes hældning. Ved Simmental er kurven for tyre på det lave foderniveau i ammeperioden stejlere end kurven for det høje foderniveau, mens kurverne for de to foderniveauer er stort set parallelle ved Limousine. Tyrene har følgende vægte 183 dage efter kælvning: 331; 269 og 251 kg for hhv. Simmental, Hereford og Limousine på højt fo-



derniveau og hhv. 245; 184 og 227 kg på lavt foderniveau. Slutvægten er 600; 523 og 473 kg. for hhv. Simmental, Hereford og Limousine på højt foderniveau og hhv. 551; 445 og 439 kg. på lavt foderniveau i ammeperioden.

### *3.2.1.3 Ungtyrenes foderudnyttelse*

Der er en signifikant effekt af foderniveauet i ammeperioden (tabel 3.13). Tyre der som kalve har fået det lave foderniveau har en bedre foderudnyttelse, dvs. lavere foderforbrug pr. kg tilvækst, end tyre der har fået det høje foderniveau som kalve.

Derimod er der ingen forskel mellem racerne på ungtyrns foderudnyttelse. Der er heller ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau.

### *3.2.1.4 Ungtyrenes ultralyds- og kropsmål*

Ungtyrenes ultralydsmål er korrigeret til 500 kg. levende vægt. Tabel 3.14 viser ungtyrns ultralydsmål. Der er en tendens til at tyre fra det høje foderniveau i ammeperioden har et større ultralydsmål end tyre på det lave foderniveau.

Der er en signifikant effekt af race, således at Limousine har det største ultralydsmål, mens Hereford og SDM har det laveste. Der er ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau.

Ungtyrenes kropsmål fremgår af tabel 3.15 –3.19. Generelt er der en effekt eller en tendens til effekt af race således at Simmental generelt er højere, bredere og dybere den de to øvrige racer, mens der er mindre eller ingen forskel mellem Hereford og Limousine.

Der er en signifikant effekt af foderniveau på alle kropsmål således at tyre fra det høje foderniveau er højere, bredere og dybere end tyre fra det lave foderniveau.

### *3.2.1.5 Slagte- og kødkvalitetsundersøgelser*

Der er i alt slagtet 22 Hereford (HER), 19 Limousine (LIM) og 19 Simmentaler (SIM) ungtyre, fordelt på årgang og fodring som vist i tabel 3.20. Der er ingen signifikant vekselvirkning mellem race og fodring for nogle af kødkvalitetsegenskaberne.

Ungtyrene slagtes ved en gennemsnitlig alder på 13,2 måneder. Ved denne alder har Simmental en levende vægt, der er 93-119 kg tungere end de to øvrige racer (tabel 3.20). Limousine har en slagteprocent, der er henholdsvis 4,4 og 6,5 procentenheder højere end Simmental og Hereford og en formklassificering, der er henholdsvis 2,7 og 4,5 enheder højere end de to øvrige racer. Derimod har Limousine den laveste fedningsgrad, mens Hereford er mest fed vurderet på EUROP-fedme.

Mængden af aflejret nyretalg varierer fra 3,7 kg hos Limousine til 7,5 kg hos Simmental. Set i forhold til afregningsvægten har Hereford 2,1% nyretalg, Limousine 1,3% og Simmental

2,3%. Hereford har altså det største talgdække på overfladen (EUROP-fedme), mens Simmental aflejrer mest fedt omkring organerne.

Tabel 3.20 viser også forskellige udtryk for slagtekroppens sammensætning. Limousine har en pistol, der vejer lige så meget som vingen, mens vingerne hos de to øvrige racer er ca. 10 kg tungere end pistolerne. Dette stemmer fint overens med den væsentligt bedre formklassificering, Limousine opnår.

Limousine har en meget høj udbytteprocent (andel salgbart kød beregnet som vægt af udskæringer og småkød) på næsten 82%, efterfulgt af Simmental med 78% og Hereford på 76%. Også mængden af talgafpuds viser, at Limousine er mindre fed, mens der skal pudses mest talg af Hereford.

Raceforskellen ses endnu tydeligere, når højrebet dissekeres i kød, talg og knogler. Her er der en talgandel på 21% hos Hereford, 15% hos Simmental og 9% hos Limousine. Limousine har et tværsnitsareal af fileten på 99 cm<sup>2</sup>, hvilket er 28% større end Hereford og 8% større end Simmental. Samtidig har Limousinernes højreb et meget tyndt talgdække (3 mm).

Det fremgår af tabel 3.21 at foderniveauerne i ammeperioden har påvirket en række af slagte-kvalitetssegenskaberne. Kun egenskaber, der er signifikante eller viser tendens til signifikans, er vist.

Et højere foderniveau i de første 6 måneder resulterer i tungere slagtekroppe, bedre klassificering for form og fedme og tendens til større filetareal. Dyrene, der starter på et lavere foderniveau, når altså ikke at kompensere fuldt ud i den efterfølgende opdrætsperiode.

For ingen af de analyserede egenskaber er der signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau. De tre racer reagerer altså ens på variationen i foderets energiniveau.

Resultaterne af farvemålingerne viser en tydelig raceforskel i filetenes lyshed (tabel 3.22). Limousine har det lyseste kød med en L-værdi på 42, Hereford 40 og Simmentaler 38. Forskellene er af en størrelsesorden, hvor det vil være muligt at erkende forskel på kød fra alle tre racer med det menneskelige øje. Der er ingen signifikant forskel i kødets a-værdi (rødhed), men tendens til, at Simmentaler har en kødfarve, der er lidt mindre gul (lavere b-værdi) end Limousine.

Analysen af kødets pigmentindhold viser, at Limousine har et relativt lavt pigmentindhold (94 ppm) i forhold til de to øvrige racer, der ikke er signifikant forskellige (121-128 ppm).

Hereford har det højeste indhold af intramuskulært fedt i fileten (IMF: 2,6), mens fileterne fra Limousine kun indeholdt 1,2% IMF.

Kødets konsistens beregnes som gennemsnittet af 6 enkeltmålinger på hver filet. Hos nogle af dyrene var der store spredninger mellem enkeltmålingerne, hvilket kan skyldes større eller mindre grad af kuldekontraktion. Dette forekommer sandsynligt, da der i de første år af forsøget har været dage, hvor kølingen var for kraftig (jf. afsnittet om fremgangsmåde). Det blev derfor besluttet at fjerne konsistensmålinger med spredninger større end 3,0 fra materialet (3 SIM, 1 HER, 1 LIM fra første årgang og 3 SIM, 2 LIM fra anden årgang). Der er ingen signifikant effekt af race ( $p=0,10$ ), men dog en tendens til, at Simmentaler har højere konsistens (mindre mørkt kød) end de to øvrige racer.

**Tabel 3.11 Ungtyrenes gennemsnitlige daglige foderoptagelse (FE pr. dag) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	7,6 (0,2)	7,9 (0,3)		7,6 (0,3)
Hereford	6,4 (0,2)	6,7 (0,3)	NS ( $P=0,70$ )	6,4 (0,3)
Limousine	5,8 (0,2)	5,5 (0,3)		5,8 (0,3)
SDM				6,4 (0,4)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** ( $P<0,001$ )		NS ( $P=0,48$ ) <sup>e)</sup>	*** ( $P=0,0002$ )
Foderniveau <sup>a)</sup>	6,6 (0,1)	6,7 (0,2)		

f) Analyser på tre racer og to foderniveauer

g) Analyser på fire racer på højt foderniveau

h) Effekt af foderniveau på tværs af race

i) Effekt af race på tværs af foderniveau

j) Vekselvirkning mellem race og foderniveau

Der er brugt følgende signifikansniveauer: ns:  $p>0,05$ ; -:  $p<0,05$ ; \*\*:  $p<0,01$ ; \*\*\*:  $p<0,001$

**Tabel 3.12 Ungtyrenes gennemsnitlige daglige tilvækst efter fravæning (g pr. dag) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	1243 (62)	1507 (84)		1234 (73)
Hereford	1085 (62)	1284 (67)	* ( $P=0,032$ )	1082 (72)
Limousine	1076 (62)	1024 (85)		1074 (72)
SDM				967 (125)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** ( $P=0,0001$ )		NS ( $P=0,078$ ) <sup>e)</sup>	NS ( $P=0,20$ )
Foderniveau <sup>a)</sup>	1135 (36)	1272 (50)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.13 Ungtyrenes foderudnyttelse efter fravæning (FE/kg tilvækst) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	6,08 (0,21)	5,11 (0,29)		6,17 (0,19)
Hereford	5,78 (0,24)	5,01 (0,23)	** (P=0,004)	5,90 (0,22)
Limousine	5,56 (0,21)	5,31 (0,29)		5,58 (0,19)
SDM				6,50 (0,36)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,67)		NS (P=0,34) <sup>e)</sup>	NS (P=0,09)
Foderniveau <sup>a)</sup>	5,81 (0,13)	5,14 (0,17)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.14 Ungtyrenes filetareal målt ved ultralyd (cm<sup>2</sup>) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	76,8 (1,8)	74,8 (2,3)		75,8 (1,5)
Hereford	70,0 (1,9)	65,3 (2,4)	NS (P=0,06)	67,6 (1,6)
Limousine	85,0 (2,3)	81,3 (2,9)		83,2 (2,1)
SDM				60,1 (2,9)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,78) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	77,2 (1,2)	73,8 (1,6)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.15 Ungtyrenes højde (cm) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	134,1 (1,3)	134,7 (1,9)		134,4 (1,1)
Hereford	127,7 (1,5)	121,9 (1,5)	NS (P=0,05)	124,8 (1,0)
Limousine	127,3 (1,3)	124,3 (1,8)		125,8 (1,1)
SDM				138,1 (2,1)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,11) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	129,7 (0,8)	126,9 (1,1)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.16 Ungtyrenes brystdybde (cm) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	66,6 (1,0)	64,7 (1,5)		65,7 (0,9)
Hereford	64,3 (1,2)	59,9 (1,2)	** (P=0,009)	62,1 (0,8)
Limousine	62,4 (1,1)	59,6 (1,4)		61,0 (0,9)
SDM				66,8 (1,7)
Signifikans <sup>d)</sup>	** (P=0,001)		NS (P=0,53) <sup>e)</sup>	* (P=0,010)
Foderniveau <sup>a)</sup>	64,4 (0,6)	61,4 (0,9)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.17 Ungtyrenes brystomfang (cm) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	192,5 (2,1)	188,8 (3,0)		190,6 (1,8)
Hereford	182,6 (2,3)	173,1 (2,4)	** (P=0,008)	177,8 (1,6)
Limousine	177,6 (2,2)	172,2 (2,8)		174,9 (1,8)
SDM				183,0 (3,7)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,44) <sup>e)</sup>	*** (P<0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	184,2 (1,3)	178,0 (1,7)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.18 Ungtyrenes omdrejerbredde (cm) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	47,7 (0,7)	46,0 (1,0)		46,9 (0,6)
Hereford	44,5 (0,8)	41,0 (0,8)	** (P=0,002)	42,8 (0,5)
Limousine	44,3 (0,7)	42,2 (1,0)		43,2 (0,6)
SDM				48,4 (1,3)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,52) <sup>e)</sup>	** (P=0,001)
Foderniveau <sup>a)</sup>	45,5 (0,4)	43,1 (0,9)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.19 Ungtyrenes hoftebredde (cm) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	45,5 (0,8)	45,5 (1,2)		45,5 (0,7)
Hereford	45,0 (0,9)	43,1 (0,9)	NS (P=0,10)	44,1 (0,6)
Limousine	43,9 (0,9)	41,2 (1,1)		42,5 (0,7)
SDM				45,7 (1,2)
Signifikans <sup>d)</sup>	*(P=0,02)		NS (P=0,37) <sup>e)</sup>	NS (P=0,25)
Foderniveau <sup>a)</sup>	44,8 (0,5)	43,3 (0,7)		

Fodnote: se tabel 3.11

**Tabel 3.20 Slagtekvalitet for de tre racer (lsmeans)**

Egenskab	Simmental	Hereford	Limousine	Signifikans <sup>1</sup>
Levende vægt (kg)	593 <sup>b</sup>	500 <sup>a</sup>	474 <sup>a</sup>	***
Aftegningsvægt (kg)	325 <sup>b</sup>	263 <sup>a</sup>	281 <sup>a</sup>	***
Slagteprocent	54,6 <sup>c</sup>	52,5 <sup>a</sup>	59,0 <sup>b</sup>	***
EUROP-form	9,4 <sup>c</sup>	7,6 <sup>a</sup>	12,1 <sup>b</sup>	***
EUROP-fedme	3,0 <sup>c</sup>	3,7 <sup>a</sup>	2,3 <sup>b</sup>	***
Kød-/talgfårve	3,0	3,0	2,9	ns
Længde (cm)	128 <sup>b</sup>	122 <sup>a</sup>	118 <sup>a</sup>	**
Nyretalg (kg)	7,5 <sup>c</sup>	5,4 <sup>a</sup>	3,7 <sup>b</sup>	***
Pistol (kg)	77,6 <sup>b</sup>	63,9 <sup>a</sup>	70,2 <sup>a</sup>	***
Vinge (kg)	87,4 <sup>b</sup>	73,0 <sup>a</sup>	72,2 <sup>a</sup>	***
Pistolandel (%)	47,5 <sup>a</sup>	47,0 <sup>a</sup>	50,0 <sup>b</sup>	***
Udbytte (%)	78,2 <sup>c</sup>	76,4 <sup>a</sup>	81,6 <sup>b</sup>	***
Talgafpuds (%)	4,9 <sup>c</sup>	6,4 <sup>a</sup>	3,3 <sup>b</sup>	***
Knogler (%)	16,9 <sup>a</sup>	17,2 <sup>a</sup>	15,0 <sup>b</sup>	***
Kød i højreb (%)	66,3 <sup>a</sup>	60,8 <sup>b</sup>	74,2 <sup>c</sup>	***
Talg i højreb (%)	14,7 <sup>a</sup>	20,6 <sup>b</sup>	9,4 <sup>c</sup>	***
Ben i højreb (%)	19,0 <sup>a</sup>	18,7 <sup>a</sup>	16,4 <sup>b</sup>	***
Filetareal (cm <sup>2</sup> )	90,6 <sup>a</sup>	70,7 <sup>b</sup>	98,5 <sup>c</sup>	***
Talgykkelse (mm)	7 <sup>a</sup>	9 <sup>b</sup>	3 <sup>c</sup>	***

1) Der er brugt følgende signifikansniveauer: ns: p>0,05; -:p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001  
abc: Tal med forskellige bogstaver i samme række er signifikant forskellige (p<0,05)

**Tabel 3.21 Slagtekvalitet afhængig af foderniveau i ammeperioden (lsmeans).**

Egenskab	Høj	Lav	Signifikans <sup>1</sup>
Levende vægt (kg)	552	493	***
Afregningsvægt (kg)	310	270	***
Slagteprocent	55,9	54,9	ns (p=0,07)
EUROP-form	10,2	9,2	*
EUROP-fedme	3,3	2,7	**
Længde (cm)	125	121	*
Vinge (kg)	82,9	72,2	***
Pistol (kg)	75,3	65,9	***
Knogleprocent	15,9	16,8	*
Ben i højreb (%)	17,4	18,6	*
Filetareal (cm <sup>2</sup> )	89,5	83,7	ns (p=0,05)

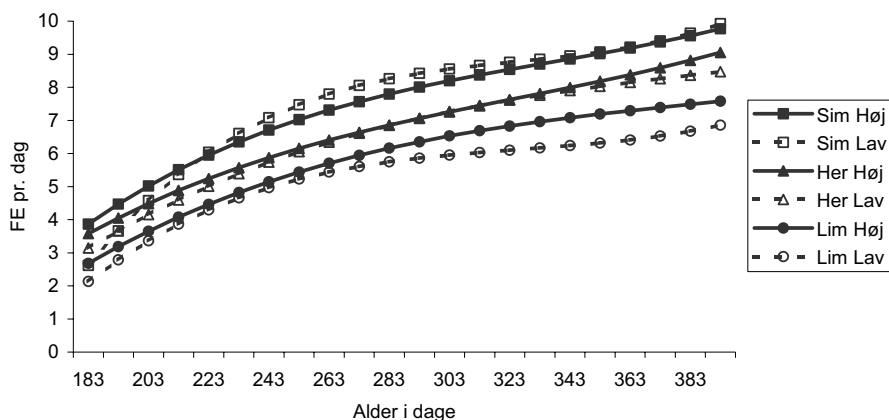
**Tabel 3.22 Kød kvalitet hos de tre racer (lsmeans).**

Egenskab	Simmental	Hereford	Limousine	Signifikans <sup>1</sup>
Lyshed (L)	38,0 <sup>a</sup>	40,0 <sup>b</sup>	42,1 <sup>c</sup>	***
Rødhed (a)	20,5	20,4	19,7	Ns
Gulhed (b)	10,8 <sup>a</sup>	11,2 <sup>ab</sup>	11,4 <sup>b</sup>	*
Pigment (ppm)	128 <sup>a</sup>	121 <sup>a</sup>	94 <sup>b</sup>	***
IMF (%)	2,2 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>	1,2 <sup>b</sup>	***
Konsistens (kg)	7,3	6,4	6,1	Ns

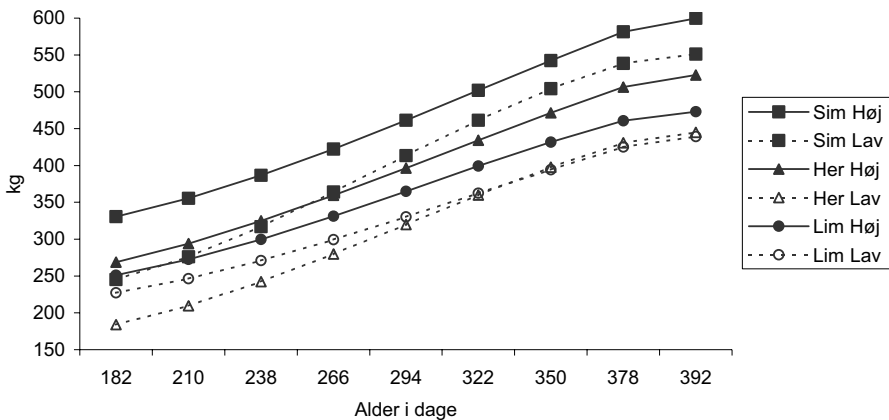
Fodnote: se tabel 3.20

**Tabel 3.23 Kød kvalitet afhængig af foderniveau i ammeperioden (lsmeans).**

Egenskab	Høj	Lav	Signifikans
Lyshed (L)	39,0	41,0	**
Gulhed (b)	10,9	11,3	*
Pigment (ppm)	123	105	**



**Figur 3.10 Tyrenes foderoptagelse (FE pr. dag) i perioden fra fravæning ved 183 dage til slagt ved 383 dage.**



**Figur 3.11** Tyrenes vægt (kg) i perioden fra fravæning ved 183 dage til slagtning ved 383 dage.

### 3.2.2 Kvier

Kvierne indgik i forsøget fra fravæning og til afgang ved 392 dages alderen.

#### 3.2.2.1 Kviernes foderoptagelse

Tabel 3.24 viser kviernes gennemsnitlige foderoptagelse efter fravæning. Der er en signifikant effekt af race således at Simmental (og SDM) har en væsentlig højere foderoptagelse end Limousine og Hereford.

Der er ligeledes en signifikant effekt af foderniveauet i ammeperioden. Kvier fra det høje foderniveau har en noget lavere foderoptagelse end kvier fra det lave foderniveau. Der er ingen signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau.

Figur 3.12 viser udviklingen i kviernes daglige foderoptagelse i FE fra fravæning til afgang ved 392 dage. Der er en forskydning mellem kurverne for hver race, hvor Simmental har den højest liggende kurve. Der er ingen signifikant forskel i kurveforløbet mellem racerne, dvs. ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau.

#### 3.2.2.2 Kviernes tilvækst

Kviernes gennemsnitlige daglige tilvækst fremgår af tabel 3.25. Heraf ses det at der er en svag tendens til effekt af race således at Simmental har en højere daglig tilvækst end Hereford og Limousine. Der er til gengæld en meget tydelig signifikant effekt af foderniveauet i ammepe-



rioden, således at kvier fra det lave foderniveau har en højere tilvækst end kvier fra det høje foderniveau.

Der er en kraftig tendens til vekselvirkning mellem race og foderniveau, da der er forholdsvis stor forskel i tilvæksten mellem høj og lav ved Hereford og til dels hos Simmental, mens der er mindre forskel hos Limousine.

Figur 3.13 viser udviklingen i kviernes vægt efter fravæning. Kurveforløbet viser en signifikant effekt af race og foderniveau samt en vekselvirkning mellem race og foderniveau. Vekselvirkningen betyder, at kurverne for hver race forløber forskelligt afhængig af foderniveau. Dette ses ved at kurverne for henholdsvis høj og lav er stort set parallelle for Simmental og Limousine, mens dette ikke er tilfældet hos Hereford, hvor kurverne krydser hinanden. Kvierne har følgende vægte 183 dage efter kælvning: 303; 235 og 226 kg for hhv. Simmental, Hereford og Limousine på højt foderniveau og hhv. 217; 202 og 191 kg på lavt foderniveau. Slutvægten er 443; 347 og 359 for hhv. Simmental, Hereford og Limousine på højt foderniveau og hhv. 382; 368 og 336 på lavt foderniveau i ammeperioden.

### 3.2.2.3 Kviernes foderudnyttelse

Kviernes foderudnyttelse efter fravæning er vist i tabel 3.26. Der er en klar tendens til effekt af race (når de tre kødracer opgøres på to foderniveauer) således at Simmental har den dårligste foderudnyttelse. Opgøres alle fire racer på højt foderniveau har SDM en endnu dårligere foderudnyttelse end Simmental.

Der er en signifikant effekt af foderniveauet i ammeperioden, således at kvier fra det høje foderniveau bruger flere FE pr. kg tilvækst end kvier fra det lave foderniveau.

**Tabel 3.24 Kviernes gennemsnitlige daglige foderoptagelse efter fravæning (FE pr. dag) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	4,29 (0,16)	4,92 (0,17)		4,29 (0,17)
Hereford	3,47 (0,19)	4,10 (0,21)	* (P=0,01)	3,44 (0,20)
Limousine	3,87 (0,16)	3,91 (0,19)		3,86 (0,16)
SDM				4,35 (0,21)
Signifikans <sup>d)</sup>	*** (P<0,001)		NS (P=0,14) <sup>e)</sup>	** (P=0,003)
Foderniveau <sup>a)</sup>	3,87 (0,10)	4,31 (0,12)		

k) Analyser på tre racer og to foderniveauer

l) Analyser på fire racer på højt foderniveau

m) Effekt af foderniveau på tværs af race

n) Effekt af race på tværs af foderniveau

o) Vekselvirkning mellem race og foderniveau

Der er brugt følgende signifikansniveauer: ns: p>0,05; -:p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001

**Tabel 3.25 Kviernes gennemsnitlige daglige tilvækst efter fravæning (g pr. dag) (i parentes middelfejl)**

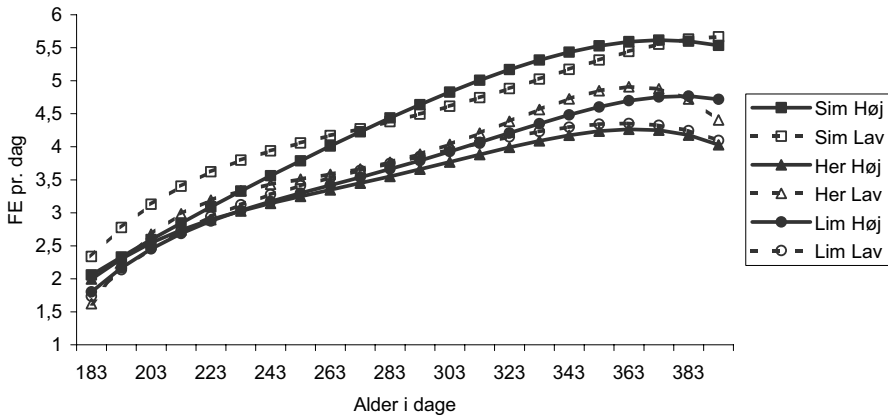
	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	602 (44)	863 (45)		595 (58)
Hereford	450 (49)	848 (54)	*** (P<0,001)	436 (64)
Limousine	566 (40)	745 (48)		560(52)
SDM				472 (69)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,11)		NS (P=0,07) <sup>e)</sup>	NS (P=0,20)
Foderniveau <sup>a)</sup>	534 (27)	818 (31)		

Fodnote: se tabel 3.24

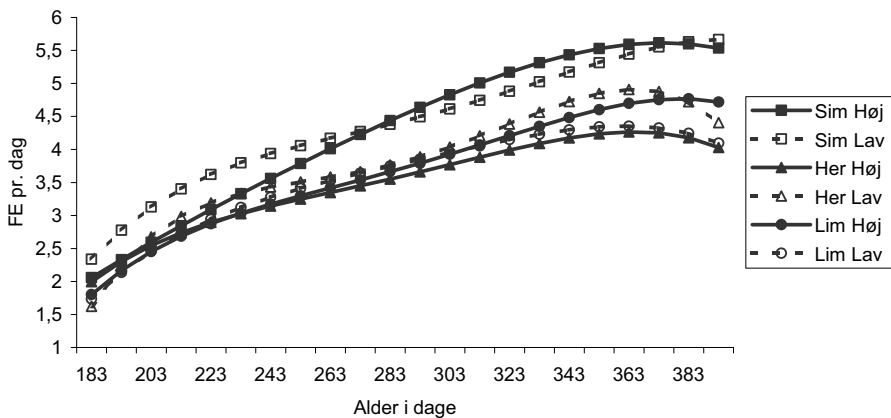
**Tabel 3.26 Kviernes foderudnyttelse efter fravæning (FE/kg tilvækst) (i parentes middelfejl)**

	Høj <sup>a)</sup>	Lav <sup>a)</sup>	Signifikans <sup>c)</sup>	Race <sup>b)</sup>
Simmental	7,06 (0,31)	5,04 (0,29)		7,09 (0,32)
Hereford	6,69 (0,35)	4,40 (0,36)	*** (P<0,001)	6,71 (0,35)
Limousine	6,00 (0,27)	4,88 (0,32)		6,01 (0,27)
SDM				7,61 (0,37)
Signifikans <sup>d)</sup>	NS (P=0,08)		NS (P=0,13) <sup>e)</sup>	** (P=0,004)
Foderniveau <sup>a)</sup>	6,58 (0,19)	4,77 (0,21)		

Fodnote: se tabel 3.24



**Figur 3.12** Kviernes foderoptagelse (FE pr. dag) i perioden fra fravæning ved 183 dage til udgang af forsøget ved 383 dage.



**Figur 3.13** Kviernes vægt (kg) i perioden fra fravæning ved 183 dage til udgang af forsøget ved 383 dage.

## 4. Diskussion og konklusion

De mange resultater afspejler et intensivt og meget arbejdskrævende registreringsarbejde. Forsøget er derfor gennemført med forholdsvis få dyr over en længere årrække. Datastrukturen i forsøget har tillige kompliceret de statistiske analyser og man må derfor forvente at der skal store udsving i resultaterne for at opnå en signifikant effekt af den pågældende egenskab. På denne baggrund vil tendenser i resultaterne såvel som statistisk sikre resultater blive diskuteret i det efterfølgende.

### 4.1 Effekt af foderniveau

Denne effekt vurderes alene for de tre kødkvægracer, idet SDM kun er repræsenteret på det høje foderniveau. Foderniveauet refererer udelukkende til foderniveau for køer og kalve i ammeperioden.

#### 4.1.1 Ammekøer og kalve

Køernes foderoptagelse målt i FE pr. dag påvirkes selvsagt af foderets energikoncentration, hvilket stemmer overens med resultaterne fundet af Hansen et al., (1982).

Køernes foderoptagelse i ammeperioden på det lave foderniveau er umiddelbart meget lav (5 FE pr dag i 1. ammeperiode). Beregnes foderbehovet ud fra køernes aktuelle mælkeydelse og vægtændring skulle man forvente en foderoptagelse på 5,5 – 6 FE pr dag. Den registrerede foderoptagelse må derfor siges at være lav, men ikke urealistisk.

Kurveforløbet for den daglige foderoptagelse i ammeperioden (figur 3.1 og 3.2) viser, at køerne i løbet af de første ca. 40 dage øger foderoptagelsen på det høje foderniveau i første laktation, hvilket svarer til den udvikling, man normalt ser i foderoptagelsen hos malkekvæg om end på et lavere niveau. På det lave foderniveau er den daglige foderoptagelse konstant i hele ammeperioden. Der er således en fysisk grænse for, hvor meget foder koen kan optage på det lave foderniveau, ikke mindst på grund af foderets store fylde.

I goldperioden er der ligeledes en effekt af foderniveau, idet køer, der har fået tildelt det lave foderniveau i ammeperioden vil forsøge at kompensere for et tab af vægt med en højere foderoptagelse i goldperioden.

I ammeperioden øger køer på højt foderniveau vægten mere end køer på lavt foderniveau, hvor vægtændringerne er tæt på nul. Dette stemmer overens med resultater af Kress et al. (1971) og Hansen et al. (1982). På det lave foderniveau taber køerne i vægt fra kælvning til goldning i 1. laktation, mens vægten er stort set konstant i 2. laktation. I dette forsøg er der i

modsætning til blandt andet Somerville et al. (1983) kun meget små fald i vægten, selv på det lave foderniveau.

I goldperioden vil køer der har været på det lave foderniveau i ammeperioden øge vægten, mens køer, der har været på det høje foderniveau ikke ændrer vægt trods fosterproduktionen.

Mælkeydelsen er betydelig højere ved det høje foderniveau i forhold til det lave, hvilket er i overensstemmelse med resultater fundet i litteraturen (f.eks. Somerville et al., 1983, Jenkins & Ferrell, 1984, Clutter & Nielsen, 1987 og Jenkins & Ferrell, 1992.)

Denne effekt på ydelsen skyldes ikke mindst den øgede foderoptagelse ved højt foderniveau i ammeperioden. Der er således en øget mængde energi til rådighed for mælkeydelse og tilvækst, hvilket resulterer i både en vægtforøgelse og en højere mælkeydelse. Omvendt kan køer på det lave foderniveau ikke kompensere for den lavere foderoptagelse på trods af vægttab. Der er således mindre energi til rådighed for mælkeproduktion.

Fedtprocenten er lavere på det lave foderniveau end på det høje. En nedsættelse af energikoncentrationen i foderet vil betyde, at energimængden til rådighed for fedtsyntese bliver begrænset og dermed falder fedtprocenten i mælken. Forskellen er dog kun signifikant i 1. laktation, men tendensen er den samme i 2. laktation.

Proteinprocenten er højere ved fodring med høj frem for lav energikoncentration, hvilket er i overensstemmelse med resultater af Wright et al. (1994), der viste, at proteinprocenten stiger med stigende foderniveau. I nærværende forsøg gælder det dog kun i 1. laktation, da forskellen mellem højt og lavt foderniveau ikke er signifikant i 2. laktation pga. en meget større spredning (5 gange).

Vægtændringerne hos køerne hænger nøje sammen med mælkeydelsen og foderoptagelsen i hhv. amme- og goldperiode. Køer på det lave foderniveau taber vægt gennem ammeperioden og vil derfor kompensere for dette ved en højere foderoptagelse i goldperioden. Omvendt vil køer på det høje foderniveau især i 2. laktation tage på i ammeperioden og som følge heraf tabe vægt i goldperioden.

Figur 3.8 viser kurver over køernes vægtændring i goldperioden. Deraf fremgår det at køer som har været på det lave foderniveau i ammeperioden primært øger vægten op til kælvning. Køer der har fået det høje foderniveau i ammeperioden ændre ikke vægt gennem goldperioden, dvs. køerne reelt taber i vægt, da en del af vægten sidst i goldperioden skyldes fosteret. Vægtkurverne for dette forsøg viser i overensstemmelse med resultater af Brelin (1979) at køer på højt foderniveau tager på gennem hele ammeperioden. Kurveforløbet, som beskrevet af Somerville et al. (1983), hvor alle racer taber i vægt lige efter kælvning, kunne ikke dokumenteres i nærværende forsøg.

Kalve på lavt foderniveau har en lavere optagelse af fuldfoder end kalve på højt foderniveau til trods for at førstnævnte kalve har en betydelig lavere mælkeoptagelse pga. køernes lavere mælkeydelse. Dette skyldes givetvis, at kalvens energioptagelse falder betydeligt når rationens energikoncentration nedsættes (Somerville et al., 1983). Det er således ikke fysisk muligt for kalvene at optage tilstrækkeligt på det lave foderniveau.

Sammenlignet hermed fandt Wright & Russel (1987), at kalvenes foderoptagelse var højere ved højt græs (8–10 cm) end ved lavt græs (4–5 cm), det vil sige, at kalven ikke kunne kompensere for den lavere mælkeydelse ved at optage mere græs. Hvis kalven ved lav græshøjde blev tilbudt suppleringsgræs, kompenserede de for den lave mælkeoptagelse ved at optage mere græs.

Ligeledes er kalvens daglige tilvækst påvirket af foderniveauet. Kalve på det høje foderniveau har en signifikant højere daglig tilvækst i forhold til kalve på det lave foderniveau. Dette skyldes både forskelle i køernes mælkeydelse og dermed kalvens optagelsen af mælk samt kalvens optagelse af fuldfoder. Somerville et al. (1983) fandt ligeledes at tilvæksten gennem ammeperioden steg 9 kg for hver kg øget daglig mælkeoptagelse. Det er således nærliggende at antage, at når koens foderniveau øges, stiger kalvens tilvækst ligeledes.

Wright & Russel (1987) fandt i et afgræsningsforsøg med forskellige græshøjder, at kalve på lavt græs havde en lavere tilvækst end kalve på højt græs. En reduktion i græshøjden fra 8–10 cm til 4–5 cm reducerede kalvens daglige tilvækst med 340 g. Dette skyldtes dels et fald i koens mælkeydelse og dels en reduktion i kalvens græsoptagelse.

#### **4.1.2 Ungdyr**

Der er en signifikant effekt af foderniveau i ammeperioden på ungtirenes daglige tilvækst, således at tyre fra det lave foderniveau har en højere tilvækst end tyre, der har fået det høje foderniveau. Der er ingen sikker forskel på den daglige foderoptagelse, hvilket betyder at tyre på det lave foderniveau har en signifikant bedre foderudnyttelse end tyre på det høje foderniveau.

Dette er i overensstemmelse med tidligere omtalte forsøg af Clutter & Nielsen som fandt at kalve efter køer med høj mælkeydelse var mindre effektive end kalve efter køer med lavt foderniveau. Dette skyldes især at sidstnævnte vejer mindre ved fravæning og derfor har behov for mindre energi til vedligehold og da foderoptagelsen til trods for den lave vægt er mindst lige så stor, er der mere energi til vækst hos kalve fra det lave foderniveau.

Der er en effekt eller en tendens til effekt af foderniveau i ammeperioden på tyrens ultralydsmål og kropsmål. Tyre på det høje foderniveau er højere og bredere, hvilke også kunne forventes, da de er tungere end tyre på det lave foderniveau gennem hele perioden, figur 3.11.

Hos kvierne ses samme effekt af højt og lavt foderniveau i ammeperioden som hos tyrene, hvilket stemmer overens med resultater i litteraturen (bl.a. Montano-Bermudez & Nilesen, 1990ab).

Sammenfattes ovenforstående kan det konkluderes:

- Køer på højt foderniveau, svarende til god græsning har en højere foderoptagelse og som følge heraf en højere mælkeydelse i forhold til køer på lavt foderniveau, dårlig græsning. Samtidig med en lavere ydelse på lavt foderniveau taber køerne i vægt gennem ammeperioden, mens køer på højt foderniveau formår både at have en høj mælkeproduktion og en vægtforøgelse.
- Forskellen i vægt mellem køer på højt og lavt foderniveau udlignes stort set i goldperioden, hvor de to grupper får samme foderration, således at vægtforskellen mellem høj og lav er kraftigt reduceret ved 2. kælvning i forhold til ved goldning.
- Ammekalve på højt foderniveau optager mere foder end kalve på lavt foderniveau, hvilket skyldes at fylden ved lavt foderniveau er så høj at kalvene rent fysisk kun kan optage begrænsede mængder foder. Da kalve på højt foderniveau samtidig får betydelige mere mælk er tilvæksten også meget højere hos kalve på højt sammenlignet med kalve på lavt foderniveau.
- Den totale foderudnyttelse er svagt bedre på lavt foderniveau end på højt om end forskellen ikke er statistisk sikker. Dvs. at trods en lavere mælkeproduktion og deraf lavere tilvækst hos kalven udnyttes det foder, som ko og kalv optager bedre.
- Efter fravæning ses hos ungdyrene en tydelig højere tilvækst hos dyr fra lavt foderniveau i forhold til dyr fra højt foderniveau. Dette skyldes til dels en højere foderoptagelse, til dels en bedre foderudnyttelse hos dyr fra lavt foderniveau. Kalvene forsøger således at indhente det ”tabte” efter fravæning. Samtidig er kalve på det lave foderniveau mindre ved fravæning og har således også et mindre energibehov til vedligehold og dermed mere energi til rådighed til vækst.
- Højt foderniveau resulterer i større slagtekroppe, bedre klassificering for form og fedme, og tendens til større filetareal.

#### **4.2 Effekt af race**

Denne effekt vurderes udelukkende på det høje foderniveau, da det kun er her alle fire race er repræsenteret.

#### **4.2.1 Ammekøer og kalve**

Køernes foderoptagelse er forskellig mellem racer i ammeperioden og især i goldperioden. Simmental og SDM har en højere foderoptagelse end Limousine og Hereford i både amme- og goldperiode. Dette er i overensstemmelse med resultater af blandt andre Hansen et al. (1982). Årsagen kan være, at racer med et højt genetisk potentiale for mælkeydelse har en høj foderoptagelse, både på grund af den høje mælkeydelse og muligvis på grund af et højere vedligeholdelsesbehov.

I et forsøg af Jenkins & Ferrell (1994) indgik Hereford og Limousine. Her fandt man, at der ikke var signifikant forskel i foderoptagelsen mellem disse to racer, hvilket også er i overensstemmelse med resultaterne i nærværende forsøg.

Ligeledes er koens vægtændring gennem ammeperioden påvirket af race, idet Hereford og Limousine har en større vægtændring end Simmental og SDM, men alle racer ved højt foderniveau øger vægten både i 1. og 2. laktation. Også SDM tager på i ammeperioden, hvilket er i modstrid med resultater fundet af Hansen et al. (1982) i et forsøg med Holstein og Hereford. Men forskellen skyldes givetvis, at SDM i nærværende forsøg fodres på et meget højt foderniveau. Samtidig øger Hereford vægten meget i 2. ammeperiode, helt i overensstemmelse med resultater fra forsøg af Hansen et al. (1982) og Bowden (1981).

Simmental har en mindre vægtforøgelse end Hereford og Limousine, selvom Simmental har den højeste foderoptagelse. Denne forskel mellem racerne skyldes Simmentals høje mælkeydelse og er i overensstemmelse med resultater af Wright et al. (1994) og Bowden (1981).

Kurveforløbet, som beskrevet af Somerville et al. (1983), hvor alle racer taber i vægt lige efter kælvning, findes ikke i dette forsøg. Til gengæld er der i nogen grad overensstemmelse med resultater af Montano-Bermudez & Nielsen (1990a) med hensyn til hvilke racer, der har de største årlige udsving i vægt. Således har Hereford og Limousine større udsving i vægten end Simmental og SDM, hvilke skyldes forskelle i mælkeydelsepotentialet.

Koens mælkeydelse er tæt forbundet med foderoptagelsen og vægtændringen, og der er således en klar raceeffekt på mælkeydelse. Ved høj energikoncentration har SDM og Simmental som forventet den højeste mælkeydelse. Dette stemmer overens med resultater fra andre forsøg bl.a. Jenkins & Ferrell, 1992.).

Fedtprocenten i mælken afhænger til dels af race, idet der kun i 1. laktation er en signifikant effekt. Her har Hereford, Limousine og SDM en højere fedtprocent end Simmental. Bowden (1981) fandt at Hereford og Simmental havde næsten samme fedtindhold i mælken, hvilket ikke er i overensstemmelse med dette forsøg.

Proteinprocenten er også forskellig mellem racer men igen kun i 1. laktation. Således har Hereford den laveste proteinprocent i overensstemmelse med forsøget af Bowden (1981), som



sammenlignede blandt andet Hereford og Simmental. Limousine har den højeste proteinprocent, hvilket i nogen grad bekræftes af Wright et al. (1994).

Laktationskurverne er i dette forsøg meget flade, hvilket fremgår af figur 3.5 og 3.6. Dermed følger kurverne meget præcist det forløb, som beskrives af Kress et al. (1971). Det er dog svært i dette forsøg at bestemme et nøjagtigt tidspunkt for topydelse, da mælkeydelsen kun er målt hver 4. uge. Men det er tydeligt, at SDM og Simmental har en højere topydelse end Hereford og Limousine, hvilket er i overensstemmelse med resultater af Jenkins & Ferrell (1992).

Der er fundet en sikker effekt af laktationsnummer på mælkeydelsen, idet alle køer uanset racer og foderniveauer har en højere ydelse i 2. end 1. laktation.

Kalvenes foderoptagelse i ammeperioden er også forskellig mellem racer, idet foderoptagelsen er afhængig af koens mælkeydelse. SDM-kalve har således den laveste optagelse, hvilket man også kunne forvente med racens høje mælkeproduktion, jævnfør resultatet af Jenkins et al (1991). Også Limousinekalve har en relativ lav optagelse af fuldfoder, og kalvene har således ikke kunne kompensere for racens lave mælkeproduktion. Bowden (1981) fandt, at Hereford-kalve havde en højere foderoptagelse end Simmental, men i dette forsøg har de to racers kalve samme foderoptagelse. Hvorvidt kalve med en lav mælkeoptagelse kan optage ekstra tilskudsfoder afhænger imidlertid også af tilskudsfoderets energikoncentration, og den har været relativ lav i nærværende forsøg.

Kalvens tilvækst afhænger af både kalvens egen optagelse af tilskudsfoder og koens mælkeydelse, dvs. kalvens optagelse af mælk. Simmentaler-kalve har således den største samlede energioptagelse (foder og mælk). Derefter kommer SDM, Hereford og sidst Limousine. Både på grund af dette og forskelle i det genetiske vækstpotentiale er kalvenes tilvækst særdeles forskellig for racerne. Simmentaler-kalve har som forventet den højeste tilvækst, derefter kommer SDM-, Hereford- og Limousinekalve. Denne rækkefølge stemmer helt overens med resultater fra forsøg af Jenkins et al (1991) og McMorris & Wilsom (1986).

Foderudnyttelsen beregnes som FE (optaget af både ko og kalv) pr. kg tilvækst for både ko og kalv i såvel amme- som goldperiode fra 1. kælvning til 2. kælvning. I modsætning til andre opgørelser af foderudnyttelsen indgår koens vægtændringer og foderoptagelse i både amme- og goldperiode i denne opgørelse. Der tages således højde for, om koen mobiliserer kropsreserver i forbindelse med mælkeproduktion og som følge heraf kan have en højere foderoptagelse i goldperioden. Samtidig tages højde for at køerne er 1. kalvs køer og derfor vil have en naturlig vægtforøgelse fra 1. til 2. kælvning.

Der er en tendens til, men ingen signifikant effekt af race på foderudnyttelsen, hvilket stemmer overens med resultater fundet af Bowden (1981).

#### 4.2.2 Ungdyr

Racen har indflydelse på både daglig foderoptagelse og daglig tilvækst hos ungtyrerne. Ifølge resultater refereret af Østergaard og Andersen (1992) skulle man forvente at Simmental har en højere tilvækst end Limousine som igen har en højere tilvækst end Hereford. Dette stemmer til dels overens med resultater fundet i dette forsøg, hvor Hereford dog har en tendens til højere daglig tilvækst end Limousine. Afvigelsen kan skyldes at moderne Hereford, indkrydset med amerikansk og canadisk Hereford har et højere vækstpotentiale end den oprindelig britiske Hereford.

Ligeledes ses en højere daglig foderoptagelse hos Simmental, men der er ingen raceforskelle mht. foderudnyttelsen. Den øgede foderoptagelse dækker således kun den højere daglige tilvækst. Der er dog en tendens til at Simmental og SDM har en ringere foderudnyttelse end de øvrige racer. Montano-Bernundes & Nielsen (1990ab) fandt at kalve efter køer med høj mælkeydelse var mindre effektive efter fravæning.

Der er en sikker raceeffekt på ungtyrernes filetareal målt ved ultralyd, og racerne fordeler sig som forventet ud fra resultater fra individafprøvningen af kødkvæg ungtyre. Ligeledes er der en effekt på tyrenes kropsmål.

Hos kvierne ses samme racefordeling m.h.t. daglig foderoptagelse som hos tyrene. Der er ligeledes en tendens til samme rangering af racerne for daglig tilvækst, om end der ikke er en signifikant effekt af race hos kvierne. Dette medfører at der er en signifikant effekt af race på foderudnyttelsen. Simmental og SDM bruger flere FE pr. kg. tilvækst end Hereford, mens Limousine har den bedste foderudnyttelse. Dette stemmer overens med resultater fundet af Clutter & Nielsen (1987) som viser at fravænnede kalve efter køer med høj mælkeydelse er mindre effektive end kalve efter køer med lav mælkeydelse. Dette forklares med at førstnævnte er tungere og derfor har et højere energibehov til vedligehold og mindre energi til rådighed til vækst. At Simmental kvier og tyre er tungere end de øvrige racer i dette forsøg fremgår af figur 3.11 og 3.12.

Sammenfattes ovenstående kan det konkluderes:

- Der er store raceforskelle i køernes foderoptagelse. Simmental og SDM optager betydelig mere foder i både amme- og goldperioden end Hereford og Limousine. Dette skyldes ikke mindst det store energibehov til mælkeproduktion, hvor Simmental og SDM også har en klart højere ydelse i forhold til Hereford og Limousine. Samtidig medfører den høje mælkeydelse en mindre samlet vægtstigning end hos Hereford og Limousine. Vægtforskellen mellem racerne udlignes en del i goldperioden, hvor SDM og Simmental har en højere vægtøgning (mindre vægttab) i forhold til Limousine og Hereford.
- Som følge af den høje mælkeproduktion har kalve af racerne SDM og Simmental også en højere tilvækst end Limousine og Hereford-kalve. Dette til trods for at Hereford-kalve har

samme foderoptagelse som Simmental, og Limousine har en højere foderoptagelse end SDM-kalvene. Kalve af racer med lav mælkeproduktion kan således ikke optage tilstrækkeligt foder til at kompensere for den mindre mælkeproduktion.

- Der er kun små racemæssige forskelle i foderudnyttelsen.
- Hos ungdyrene er der en sikker forskel i racernes foderoptagelse. Således har Simmental (og SDM hos kvierne) den højeste foderoptagelse, og det resulterer også i den højeste tilvækst hos Simmental. Dog er forskellen ikke så stor mellem racerne som man kunne forvente. Det betyder at foderudnyttelsen er bedre hos Limousine og Hereford end hos Simmental og især SDM.
- Limousine har den bedste slagte kvalitet, men Simmental følger godt med. Derimod ligger Hereford ikke på samme niveau. Limousine har således bedre slagteprocent og en væsentlig bedre formklassificering samt en mindre fedningsgrad. Kødkvaliteten varierer primært på farven, hvor Limousine har en lys kødfarve, mens Simmental er noget mørkere. Hereford ligger midt mellem de to øvrige racer. Limousine har et lavere indhold af intramuskulært fedt end de to øvrige racer.

### **4.3 Vekselvirkning mellem race og foderniveau**

I opgørelsen af vekselvirkningen mellem race og foderniveau indgår de tre kødkvægracer på to foderniveauer. SDM indgår således ikke i denne opgørelse.

#### **4.3.1 Ammeko og kalv**

Der er fundet en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau i køernes foderoptagelse i 1. ammeperiode og samme tendens i 2. laktation. Dette ses som en større forskel mellem racerne på højt foderniveau end på lavt foderniveau, hvilket er i overensstemmelse med resultaterne af Hansen et al., 1982. Det må antages, at det ved lav energikoncentration er foderets fylde, der begrænser foderoptagelsen, hvorfor især racer med størst energibehov ikke kan få det opfyldt. Ved en høj energikoncentration, hvor foderet har en lavere fylde og en højere fordøjelighed vil det i højere grad være energibehovet der begrænser foderoptagelsen. Racer med et stort potentiale for enten vækst eller mælkeydelse vil kunne nå at optage mere foder som er nødvendigt til den højere produktion.

I nærværende forsøg har Simmental haft den største forskel i foderoptagelse mellem de to energiniveauer og Limousine den mindste. Ved en høj energikoncentration har Simmental mulighed for en høj mælkeproduktion og vækst og dermed et stort energibehov med følgende høje foderoptagelse. Limousine derimod har et lavere potentiale for mælkeydelse og dermed

et mindre energibehov og en mindre foderoptagelse, selv når det genetiske potentiale for mælkeydelse udnyttes fuldt ud.

På det lave foderniveau taber Simmental mere i vægt fra kælvning til goldning, end Hereford og Limousine, der i 2. laktation endda har haft en lille vægtstigning i samme periode. Denne forskel mellem racerne skyldes Simmentals høje mælkeydelse og er i overensstemmelse med resultater af Wright et al. (1994) og Bowden (1981). Der er dog hverken i 1. eller 2. laktation signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau i køernes vægtændringer.

Med hensyn til mælkeydelsen er der en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau, idet der er stor forskel mellem racerne på højt foderniveau, men kun minimal forskel på det lave foderniveau. Denne vekselvirkning er meget signifikant i 2. laktation, mens der er en kraftig tendens i 1. laktation. Simmental øger således ydelsen væsentlig mere fra lavt til højt foderniveau end de to andre racer, hvilket stemmer overens med resultater fra forsøg af blandt andet Hansen et al. (1982). Limousine øger kun i ringe grad ydelsen, når foderniveauet øges, hvilket må tolkes således, at denne race næsten når den maksimale ydelse, set ud fra det genetiske potentiale, allerede på det lave foderniveau. Simmental har et meget større potentiale for mælkeproduktion end energioptagelsen på det lave foderniveau rækker til, hvorfor ydelsen også stiger med foderniveauet.

Der er ingen vekselvirkning mht. mælkenes fedt- og proteinprocent, hvilket stemmer overens med resultater fra litteraturen.

I forsøget er der ingen signifikant vekselvirkning mht. kalvens optagelse af tilskudsfoder. Men sammen med optagelsen af mælk har Simmental-kalve på højt foderniveau den største samlede energioptagelse. Derefter kommer Hereford og sidst Limousine. På lavt foderniveau er der kun en ubetydelig forskel, fordi der ikke er forskelle racerne imellem på mælkeydelse og kalvens foderoptagelse.

Med hensyn til ammekalvenes tilvækst var der en signifikant vekselvirkning mellem race og foderniveau, således at der var størst forskel i den daglige tilvækst hos Simmental og Hereford og kun forholdsvis lille forskel hos Limousine. Lignende resultater er fundet af Wright et al. (1994). Her viste det sig, at effekten af græshøjden på kalvens tilvækst var størst for Welsh Black, på grund af racens forholdsvis lave mælkeydelse. Kalven kompenserede som forventet for den lave mælkeydelse ved at øge optagelsen af græs, men kun hvis græsudbudet var rigeligt og af en god kvalitet. Welsh Black-kalve på lavt græs var ikke i stand til at kompensere for den lave mælkeydelse. Krydsningskalve efter Friesian havde derimod kun en begrænset forøgelse af slutvægten fra lavt til højt græs.

I forsøg af Jenkins & Ferrell (1994) med ni racer, fandt man en tendens til vekselvirkning mellem race og energikoncentration i foderet for kalvens vægt ved fravæning. Racer med lavt genetisk potentiale for vækst og mælkeydelse nåede en maksimal fravænningsvægt ved et energiniveau svarende til en foderoptagelse på ca. 5000 kg tørstof pr. år pr. ko, mens de øvrige racer havde en stigende fravænningsvægt med en højere tørstofoptagelse.

Der er i nærværende forsøg ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau på foderudnyttelsen, hvilket også må forventes når der ingen sikker effekt er af race eller foderniveau. Der er ikke i litteraturen beskrevet vekselvirkning mellem race og foderniveau på foderudnyttelsen.

#### 4.3.2 Ungdyr

Der er ingen vekselvirkning mellem race og foderniveau for hverken daglig foderoptagelse, daglig tilvækst eller foderudnyttelse hos tyre og kvier efter fravæning eller for tyrenes kropsmål og ultralydsmål. Der er heller ikke i litteraturen beskrevet vekselvirkning mellem race og foderniveau i ammeperioden hos fravænnede kalve.

Der var dog en tendens til vekselvirkning i kviernes daglige tilvækst. Af figur 3.13 ses denne tendens som krydsede kurver. Denne tendens kan dog skyldes en tilfældighed pga. de meget få dyr i forsøget.

Sammenfattes ovenstående kan det konkluderes:

- Der er en tydelig vekselvirkning mellem race og foderniveau i køernes foderoptagelse, således at Simmental optager forholdsvis mere på det høje foderniveau. Dette resulterer i at Simmental også har en større ydelsesstigning på det høje foderniveau, mens Limousine næsten ingen ydelsesændring har. Simmental må således anses som bedst til at udnytte en bedre foderkvalitet (bedre græsning).
- Der er ligeledes vekselvirkning i ammekalvenes tilvækst, idet Simmental-kalve øger tilvæksten betydelig mere fra lavt til højt foderniveau end Limousine-kalve. Dette må primært tilskrives den højere mælkeproduktion, da der ikke er en tydelig vekselvirkning i kalvenes foderoptagelse. Herefter, især tyrekalvene, har dog også en betydelig forbedring i tilvæksten ved at gå fra lavt til højt foderniveau, hvilket også skyldes den højere foderoptagelse når foderkvaliteten forbedres. En tendens som ikke ses hos Limousine.
- Der er ingen vekselvirkning i den samlede foderudnyttelse hos ko og kalv.
- Hos ungdyrene ses også en vekselvirkning i tilvækst, idet Simmental og især Hereford har et større fald i tilvæksten ved at gå fra lavt foderniveau til højt sammenlignet med Limousine, hvor forskellen mellem lavt og højt er minimal. Hos kvierne er der ligeledes en vekselvirkning i foderudnyttelse idet Hereford og Simmental havde forholdsvis bedre udnyttelse lav og høj foderniveau end Limousine. Samme tendens ses svagt hos tyrene.

Overordnet kan det konkluderes:

- Der er forskel mellem kødracers og malke-racers foderoptagelse. Dog er forskellen indbyrdes mellem kødracerne mindst lige så stor. Således har Simmental større lighed med SDM end med Hereford og Limousine, ikke mindst i laktationsperioden. Det kan derfor konkluderes at foderbehovet er tæt forbundet med ydelsespotentialet, således at racer med høj mælkeproduktion også har høj foderoptagelse og foderbehov.
- Foderbehovet til mælkeproduktion og dermed tilvækst hos kalven kan udtrykkes som koens evne til at producere mælk frem for at øge egen vægt. Hvis energibehovet til mælkeproduktion er stort vil koen tabe i vægt (eller øge vægten mindre). Hvis energibehovet til produktion derimod er mindre og foderoptagelsen den samme, så vil koen forøge sin vægt mere. Ud fra dette kan det konkluderes at der er forskel i foderbehov mellem malke- og kødracer, men også indbyrdes mellem kødracerne. SDM og Simmental har således et stort energibehov for at kunne udnytte deres ydelsespotentialer, hvilket ses af, at køerne har mindre vægtstigning (eller et vægttab) på trods af en høj foderoptagelse. Omvendt har Limousine og især Hereford en større vægtstigning på samme eller lavere foderoptagelse. Disse racer har altså ikke samme store foderbehov for at udnytte deres ydelsespotentialer.
- Vekselvirkningen mellem race og foderniveau beskriver om der er forskel på hvordan forskellige racer reagerer på forskelligt foderniveau (god kontra dårlig græsning). Af resultaterne kan det konkluderes, at Simmental udnytter mulighederne på højt foderniveau bedst idet både mælkeproduktion og kalvens tilvækst stiger forholdsvis mere mellem højt og lavt foderniveau sammenlignet med de to andre kødracer. Omvendt er der hos Limousine stort set ingen forskel i koens mælkeydelse og kalvens tilvækst mellem højt og lavt foderniveau.
- Resultaterne af undersøgelser af tilvækst, slagte- og kødkvalitet viser, at der er forskel mellem kødracerne. Simmental har således den største bruttotilvækst, men kan knapt måle sig med Limousine mht. klassificering. Limousine opnår de bedste resultater på slagte- og kødkvalitet, mens Hereford ikke ligger på samme niveau som de to øvrige racer.

## 5. Litteraturliste

- Andersen H. Refsgaard, 1990 Ammenkoens energibehov og foderoptagelseskapa­citet. 669. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 64 pp.
- Bowden D. M., 1981. Feed utilization for calf production in the first lactation by 2-year-old F<sub>1</sub> crossbred beef cows. *Journal of Animal Science*. Vol. 51, 304-315.
- Brelin B., 1979. Suckler cows of Charolais, Hereford and SBR – a comparison of productive traits. *Swedish Journal of Agriculture Research*. Vol. 9, 139-149.
- Clutter A. C. & Nielsen M. K., 1987. Effect of level of beef cow milk production on pre- and postweaning calf growth. *Journal of Animal Science*. Vol. 64, 1313-1322.
- Hansen P. J., Baik D. H., Rutledge J. J. & Hauser E. R., 1982. Genotype × Environmental interactions on reproductive traits of bovine females. II. Postpartum reproduction as influenced by genotype, dietary regimen, level of milk production and parity. *Journal of Animal Science*. Vol. 55, 1458-1472.
- Jenkins T. G., Cundiff L. V. & Ferrell C. L., 1991. Differences among breed crosses of cattle in the conversion of food energy to calf weight during the preweaning interval. *Journal of Animal Science*. Vol. 69, 2762-2769.
- Jenkins T. G., Kaps M., Cundiff L. V. & Ferrell C. L., 1991b. Evaluation of between- and within-breed variation in measures of weight-age relationships. *Journal of Animal Science*. Vol. 69, 3118-3128.
- Jenkins T. G. & Ferrell C. L., 1984. A note on lactation curves of crossbred cows. *Animal Production*. Vol. 39, 479-482.
- Jenkins T. G. & Ferrell C. L., 1992. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various quantities of dietary energy. *Journal of Animal Science*. Vol. 70, 1652-1660.
- Jenkins T. G. & Ferrell C. L., 1994. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial Evaluation. *Journal of Animal Science*. Vol. 72, 2787-2797.
- Jensen, L.R. 1994. Foderbehov, optagelseskapa­citet og produktivitet hos ammekøer af forskellig race. Ungtyrenes slagte- og kødkvalitet. 1 årgang. Arbejde nr. 01.751/2 - plan af 29. juni, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.
- Jensen, L.R., 1995. Slagte- og kødkvalitet hos ungtyre fra ammekøer. Arbejde nr. 01.751/2 - plan 11 af 24. august, Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.
- Kress D. D., Hauser E. R. & Chapman A. B., 1971. Genetic-environmental interactions in identical and fraternal twin beef cattle. III. Weight change, feed consumption and production traits during lactation. *Journal of Animal Science*. Vol. 33, 1198-1205.
- McMorris M. R. & Wilton J. W., 1986. Breeding systems, cow weight and milk yield effects on various biological variables in beef production. *Journal of Animal Science*. Vol. 63, 1361-1372.
- Montaño-Bermudez M. & Nielsen M. K., 1990a. Reproductive performance and variation in body weight during annual cycles for crossbred beef cows with different genetic potential for milk. *Journal of Animal Science*. Vol. 68, 2289-2296.

- Montaño-Bermudez M. & Nielsen M. K., 1990b. Biological efficiency to weaning and to slaughter of crossbred beef cattle with different genetic potential for milk. *Journal of Animal Science*. Vol. 68, 2297-2309.
- SAS Inc., 1999. SAS users guide: Statistics. Version 8, vol. 2, edition Cary, N. C. SAS Institute Inc., pp 3884
- Sjaunja L. O., Baevre B., Junkkarinen L., Pedersen J. & Setala J., 1990. A Nordic proposal for an energy correctes milk (ECM) formular. Paper presented at the 27th. session of ICRPMA, 2-6 July, Paris, France, 4 pp.
- Somerville S. H., Lowman B. G., Edwards R. A., & Jolly G., 1983. A study of the relationship between plane of nutrition during lactation and certain production characteristics in autumn-calving suckler cows. *Animal Production*. Vol. 37, 353-363.
- Wright I. A., Jones J. R., Maxwell T. J., Russel A. J. F. and Hunter E. A., 1994. The effect of genotype x environment interactions on biological efficiency in beef cows. *Animal Production*. Vol. 58, 197-207.
- Wright I. A. & Russel A. J. F., 1987. The effect of sward height on beef cow performance and on the relationship between calf milk and herbage intake. *Animal Production*. Vol. 44, 363-370.
- Østergaard V. & Andersen B. B., 1992. Ammekvæg - grundlag for valg af genotype under forskellige produktionsforhold. 715. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg 48 pp.



## DJF Foulum

Postboks 50, 8830 Tjele  
Tlf. 8999 1900. Fax 8999 1919  
djf@agrsci.dk. www.agrsci.dk

Direktion  
Administration

Afdeling for Råvarekvalitet  
Afdeling for Husdyravl og Genetik  
Afdeling for Husdyrnæring og Fysiologi  
Afdeling for Husdyrsundhed og Velfærd  
Afdeling for Jordbrugsproduktion og Miljø

Afdeling for Mark- og Stalddrift  
Kommunikationsafdelingen  
Centerdrift Foulum

## DJF Årslev

Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev  
Tlf. 6390 4343. Fax 6390 4390

Afdeling for Havebrugsproduktion

## DJF Flakkebjerg

Flakkebjerg, 4200 Slagelse  
Tlf. 5811 3300. Fax 5811 3301

Afdeling for Plantebiologi  
Afdeling for Plantebeskyttelse  
Centerdrift Flakkebjerg

## DJF Bygholm

Postboks 536  
Schüttesvej 17, 8700 Horsens  
Tlf. 7629 6000. Fax 7629 6100

Afdeling for Jordbrugsteknik  
Driftsfunktion

## DJF Sorgenfri

Skovbrynet 14, 2800 Kgs. Lyngby  
Tlf. 4587 8055 . Fax 4593 1155  
Skadedyrlaboratoriet

## Enheder på andre lokaliteter

### Afdeling for Sortsafprøvning

Teglværksvej 10, Tystofte  
4230 Skælskør  
Tlf. 5816 0600. Fax 5816 0606

### Askov Forsøgsstation

Vejenvej 55, 6600 Vejen  
Tlf. 7536 0277. Fax 7536 6277

### Den økologiske Forsøgsstation Rugballegård

Postboks 536, 8700 Horsens  
Tlf. 7629 6000. Fax 7629 6102

### Foulumgård

Postboks 50  
8830 Tjele  
Tlf. 8999 1900. Fax 8999 1919

### Jyndevad Forsøgsstation

Flensborgvej 22, 6360 Tinglev  
Tlf. 7464 8316. Fax 7464 8489