

481. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

E. Nielsen og J. Jørgensen

Jerseykøer drægtige ved tyre af racerne Jersey og Charolais

Jersey cows pregnant with bulls
of the breeds Jersey and Charolais

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1979

Forord

I flere år har mange landmænd med Jerseykøer anvendt brugskrydsning med Charolais-tyre for at få en større kødproduktion. Imidlertid mener en del af disse landmænd at have observeret, at Jerseykøer, som er drægtige ved Charolais-tyre, får en større nedgang i ydelsen end normalt, og det var derfor naturligt, at Danmarks Jerseyforening ønskede gennemført et forsøg for at få dette forhold belyst.

Hertil kommer, at flere forsøg og undersøgelser i de seneste år – såvel hos kvæg som hos andre dyrearter – har vist, at et dyrs foster kan påvirke mælkeydelsen i den efterfølgende laktationsperiode. Påvirkningen formodes at ske via et nyopdaget hormon (placental laktogen). Nærværende forsøg har været planlagt, således at også disse forhold har kunnet belyses.

Forsøget blev planlagt af forsøgsleder Ejner Nielsen i samarbejde med Danmarks Jerseyforening. Holbæk Amts Kvægavlsforening kom hurtigt med i forhandlingerne, og forsøget blev gennemført på foreningens tidligere afkomsprøvestation Torntofte ved Høng. Ved dannelsen af Østdansk Kvægavlsforening blev denne forening ejer af Torntofte. Der skal rettes en tak til ledelsen af disse to kvægavlsforeninger og Danmarks Jerseyforening for et meget fint samarbejde. Der skal endvidere rettes en speciel tak til bestyrer Arnold Madsen, Torntofte og forsøgsmedhjælper Aksel Breum Nielsen for dygtigt udført arbejde.

Der blev foretaget ugentlige kontrolleringer af ydelsen, og de mange dataregistreringer blev hullet af assistent Cathrine Petersen, og databehandlingen blev foretaget på NEUCC, Lyngby, ved hjælp af et EDB-program specielt udarbejdet til dette forsøg. Manuskriptet er renskrevet af assistent Hertha Jensen.

De nødvendige kemiske analyser blev udført på Statens Husdyrbrugsforsøgs afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi.

København, januar 1979.

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
I. Indledning	4
II. Tidligere undersøgelser	4
A. Fosterets indflydelse på drægtighedens længde	5
B. Fosterets indflydelse på hormonproduktionen	6
C. Fosterets indflydelse på koens ydelse	7
D. Laktationskurvens form	8
III. Forsøg på Torntofte	9
A. Forsøgsplan	10
1. Forsøgsdyrenes fodring	10
a. Fodringen før kælvningen	10
b. Vinterfodringen	11
c. Fodringen i sommerperioden	12
2. Malkningen	12
3. Forsøgshold	12
4. Vejning	14
5. Inseminering	14
6. Ydelseskontrol	14
B. Kælvning	16
C. Drægtighedsresultater	16
D. Køernes vægt	18
E. Kalvenes fødselsvægt	18
F. Ydelsesresultater	20
1. Malke- og gold dage	20
2. Ydelsen i 305 dage	21
3. Udholdenheden i smørfedtydelsen	24
4. Eftervirkning fra fødsel af krydsningskalve	30
G. Regressionskoefficienter	31
H. Laktationskurver	32
I. Diskussion	35
IV. Sammendrag	36
V. Summary	37
VI. Litteraturliste	38

I. Indledning

I de senere år har mange landmænd med Jerseykøer ønsket at få forøget kødproduktionen ved at inseminere nogle af køerne med sæd fra Charolais-tyre, da tyrekalve af denne krydsningskombination var velegnede til fedning. Af hensyn til besætningens fremtidige avlsmæssige standard var det normalt de lavestydende køer, som blev anvendt til frembringelse af disse krydsningskalve. Efter nogen anvendelse af denne fremgangsmåde blev en del af disse landmænd betænkelige ved denne krydsningsavl, og der var flere årsager til dette. Ca. halvdelen af disse krydsningskalve var kviekalve, og de var ikke så gode til fedning som tyrekalvene. Der blev tillige færre renracede Jerseykalve, hvilket ofte resulterede i, at der ikke kunne foretages den ønskede selektion i besætningen, og dette var især tilfældet, hvis der var lidt uheld i besætningen, eller der fødtes forholdsvis mange tyrekalve i en periode. Endelig ville denne krydsningsavl formindske et eventuelt salg af kvier eller køer til avl.

Foruden det omtalte var der 3 forhold, som landmændene, der havde praktiseret denne krydsning mellem Jersey og Charolais, klagede over, og det var følgende:

1. Drægtighedsperioden blev forlænget.
2. Ydelsen faldt stærkere i indeværende laktationsperiode.
3. Ydelsen blev mindre i den følgende laktationsperiode.

Af disse grunde ønskede Danmarks Jerseyforening, at der blev foretaget et forsøg med krydsning af Jersey og Charolais for at undersøge effekten på ydelsen ved denne form for krydsning.

II. Tidligere undersøgelser

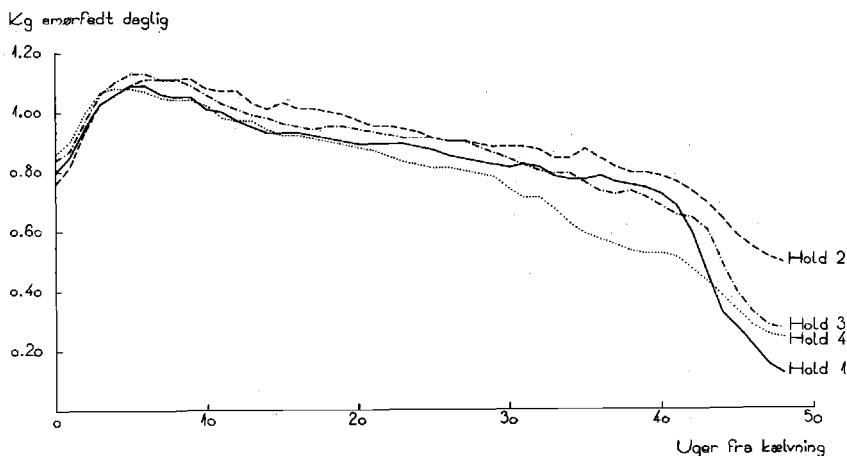
Køernes ydelse angives normalt at være afhængig af faktorerne avl, fodring og pleje, men hver af disse faktorer er meget omfattende. Under de faktorer, som angives at være genetisk betingede, hører også produktionen af hormoner. Som eksempel kan nævnes, at produktionen af hormonet oxytocin, der blandt andet influerer på nedlægning af mælken, i nogen grad er arvelig betinget. Medens afkomsprøverne med tyre eksisterede, var nedlægning af mælken et specielt problem inden for enkelte tyrelinier. Mange forskere har arbejdet med mælkens, blodets og urinens indhold af hormoner og hormonernes betydning for mælkeproduktionen, og der forefindes en omfattende litteratur på dette område.

A. Fosterets indflydelse på drægtighedens længde

Der har været udført mange undersøgelser over drægtighedens længde, og en del af dem har også vedrørt fosterets indflydelse på denne.

Rottensten (1956) påviste, at tyrene havde indflydelse på drægtighedens længde, idet den i gennemsnit var 281,1 dage, når 10 forskellige tyre var morfædre til kalvene, medens den blev 282,3 dage, når de samme 10 tyre var fædre. Nielsen (1964) fandt, at kalvens køn, koens alder og fosterets fader havde indflydelse på drægtighedens længde. Braket et al. (1952) refererer til en omfattende litteratur vedrørende længden af drægtighedsperioden, og de påviste, at der var statistisk sikker korrelation mellem den tid, køerne var drægtige, og den drægtighedslængde mødrene havde forud for døtrenes fødsel. Korrelationskoefficienten blev 0,32 for Ayrshire-racen og 0,20 for Jersey-racen.

To eller flere drægtigheder kan være af forskellig længde hos samme ko, men flere forfattere refererer dog, at mange køer har en drægtighedslængde af karakteristisk størrelse fra den ene drægtighed til den anden. Johansson (1929) fandt en korrelationskoefficient på 0,29 mellem længden af 2. og 3. drægtighed for de samme køer. Rendel (1958) påviste, at tyre inden for den ene af to linier hos SRB gav 1,7 dages længere drægtighedstid end tyre inden for den anden linie. Flere andre forskere har ligeledes meddelt resultater, som viser fosterfaderens indflydelse på drægtighedens længde, således Foote et al. (1960), Pohlmann (1960) og Rottensten (1956). Flere forskere har vist, at drægtighedens længde er arvelig betinget; således har Jafar et al. (1950), De Fries et al. (1959) og Osinga (1970) foretaget omfattende studier af dette forhold. Osinga (1970) konkluderer fra litteraturstudier, at drægtighedens længde hovedsagelig er afhængig af fosterets genotype.



Figur 1. Laktationskurver for holdene i 1. laktation

B. Fosterets indflydelse på hormonproduktionen

Under drægtighedstiden er der to organer, som spiller en aktiv rolle for hormonproduktionen, og det er det gule legeme og placenta. Det gule legeme er en endokrin kirtel, hvilket vil sige, at det er en kirtel uden udførselsgang, og at sekretet – hormonet – diffunderer direkte over i blodet via kapillærerne. De endokrine kirtler er særdeles velforsynede med blodkar, og hormonerne kan derfor forholdsvis let komme over i blodets kredsløb. Placenta har flere opgaver, idet den er nødvendig for fosterets ernæring og beskyttelse, men der foregår også en sekretion samt en dannelse af hormoner, der går over i blodet. Man har i lang tid vidst, at der er et højt indhold af hormoner i blodet hos drægtige køer, og at udskillelsen af hormonerne, østrogen og progesteron, i mælk og urin især er høj i den sidste del af drægtighedsperioden. Tidligere blev det i reglen antaget, at denne forøgede hormonproduktion foregik i æggestokkene og det gule legeme. I nyere tid blev det – takket være en moderne teknik – bevist, at placenta var i stand til at producere disse hormoner og endog i større mængder end æggestokkene. Der er udført mange undersøgelser over den hormonale produktion hos såvel køer som søer, får, geder og rotter.

Mange forskere har beskæftiget sig med produktionen af hormoner og deres betydning. Gorski og Erb (1959) fandt, at der forekom en produktion af østrogen i placenta. Tucher (1969) påviste, at hormoner produceredes i placenta og havde indflydelse på celletallet i malkeorganerne. Malven (1977) refererer til nogle undersøgelser vedrørende prolaktin og andre hormoner i mælk. Der fandtes en korrelation mellem prolaktinet i mælk og prolaktinet i blod. Det antydedes, at mælkeprolaktinet muligvis kunne være et skøn for mælkeydelser, men der kunne ikke regnes med nogen større nøjagtighed. Erb et al. (1977) henviser til mange undersøgelser fra et omfattende litteraturstudium vedrørende blandt andet hormonerne progesteron og østrogen og deres forekomst i mælk, blod og urin hos kvæget. Undersøgelserne med radioaktivt progesteron viste, at kun 0,06 til 0,25 procent af progesteronet blev udskilt i mælken. I råmælken fra den dag en ko havde kælvet, var der 65 til 80 gange højere indhold end normalt af østradiol-17 β og østron, medens der var 8 gange så højt et indhold af østradiol-17 α . Laktationstidspunktet havde indflydelse på mælkens indhold af hormoner. Mellin og Erb (1965) udførte omfattende studier over hormonproduktionen i placenta, og det påvistes, at østrogen fandtes i placentas cotyledoner allerede i den 4. drægtigheds måned. Shoda og Ishi (1977) viste, at der var en statistisk sikker korrelation mellem serum thyroxin-niveauet – korrigeret for tidspunktet i laktationsperioden – og den totale mælkeydelse i laktationen, $r = 0,698$. Bolander et al. (1976) viste, at serum-niveauet af laktogen fra placenta steg kraftigt i perioden 160–200 dage fra drægtighedens indtræden, samt at laktogen produktionen for Holstein-Friesian køer var højere end for køer af kødracer, og forskellen var statistisk sikker. Endelig fandt de, at højtydende malkekøer også tenderede til at have en høj placental laktogen-

produktion. Osinga (1970) udførte nogle forsøg, der viste, at drægtige køers udskillelse af østrogen i urinen var afhængig af den tyr, som køerne var drægtige ved. Et af forsøgene udførtes med hollandske sortbrogede køer og rødbrøgede køer af MRIJ-racen. I dette forsøg havde de rødbrøgede køer, som var drægtige ved rødbrøgede tyre, den mindste udskillelse af østrogen i urinen. De sortbrøgede havde en højere udskillelse af østrogen, men den højeste havde de rødbrøgede køer, som var drægtige ved den samme sortbrøgede tyr, der var anvendt til de sortbrøgede køer. I et andet forsøg med 6 par enæggede tvillinger af sortbroget kvæg blev den ene tvilling af hvert par drægtig ved en sortbroget tyr, medens den anden blev drægtig ved en Charolais-tyr. I den sidste del af drægtighedsperioden fandtes den mindste udskillelse af østrogen i urinen hos de køer, som var drægtige ved en Charolais-tyr, selv om disse fik de største kalve. Normalt forventes den største udskillelse af østrogen i urinen hos de køer, som føder de største kalve. Udskillelsen af østrogen i urinen var afhængig af såvel tidspunktet i drægtighedsperioden som kælvningsmåned, fødselsvægt og fosterfader. Undersøgelserne viste også, at der var en lavere udskillelse af østrogen end normalt, når der kom en vanskelig kælvning.

Disse forsøg viste tydeligt, at fosterfaderen havde indflydelse på hormonproduktionen hos den drægtige ko. Da det ser ud til, at udskillelsen af østrogen i den midterste og sidste del af drægtighedsperioden hovedsagelig er af placentar oprindelse, har fosterets genotype betydelig indflydelse på kvantiteten af den dannede østrogen.

C. Fosterets indflydelse på koens ydelse

I de to foregående afsnit er omtalt indflydelsen af fosterets genotype på drægtighedens længde og hormonproduktionen. Det er derfor naturligt at rejse spørgsmålet, om fosterets genotype har indflydelse på ydelsen såvel i den laktation, hvor koen bærer fosteret, som i den følgende.

Da der er konstateret en betydelig produktion af hormoner i placenta, kunne det tænkes, at fosteret havde indflydelse på ydelsen i den laktation, koen gik med vedkommende foster. Auran et al. (1977) fandt på grundlag af en undersøgelse omfattende ca. 69.000 køer, at fosterfaderen havde indflydelse på ydelsen i samme laktation, som de var drægtige ved fosterfaderen. Korrelationskoefficienterne mellem den fænotypiske mælkeydelse hos koen og fosterfaderens genotype varierede fra 0,02 til 0,10, og de var alle statistisk sikre. Korrelationskoefficienten var kun 0,02 130 dage før kælvning, og den nåede maksimum på 0,10 70–60 dage før kælvning.

Da fosterets genotype har indflydelse på dannelsen af secernerende celler i yveret, kunne det tænkes, at køernes ydelse i den første laktation var afhængig af, hvilken tyr kvierne blev drægtige ved.

Skjervold og Fimland (1975) udførte i årene 1971–74 en undersøgelse, som omfattede 48.852 1. kalvs køer, der var efterårskælvende, og som havde født

kalve efter 247 forskellige tyre. I beregningerne blev medtaget såvel laktationsydelsen som højeste dagsydelse. Laktationsydelsen blev korrigeret for alder ved kælvning og udtrykt som afvigelse fra besættningens gennemsnit. Højeste dagsydelse blev korrigeret for besættningsgennemsnittet. Fosterfaderens effekt blev udtrykt ved korrelationskoefficienterne mellem koens fænotypiske mælkeproduktion i den følgende laktation og fosterfaderens genotype. I de 4 års materiale, undersøgelsen omfattede, varierede korrelationskoefficienterne fra 0,08 til 0,13, og for højeste dagsydelse blev det fra 0,07 til 0,09. Alle korrelationskoefficienterne var statistisk sikre.

Disse to norske undersøgelser viste, at fosterfaderen havde indflydelse på ydelsen såvel i den løbende som den efterfølgende laktation.

D. Laktationskurvens form

I litteraturen findes mange måder at beskrive laktationskurvens form på. En del af metoderne er enkle og som følge deraf ikke fuldkomne, medens andre metoder er meget avancerede og derfor i stand til at give et temmelig korrekt svar på laktationskurvens form.

Køernes laktationskurve er til dels afhængig af tidspunktet for drægtighedens indtræden. Frederiksen og Østergaard (1931) viste, at der kom et svagt fald i laktationskurven fra 114 til 154 dage efter drægtighedens indtræden, og derefter kom der et stærkt fald i laktationskurven. Det var således først i midten af drægtighedsperioden, at nedgangen i mælkeydelsen begyndte at gøre sig gældende.

Keown og Van Vleck (1973) udførte en undersøgelse, som var baseret på data fra 204.558 laktationer af Holstein Friesian. Laktationsperioden var inddelt i 19 stadier. Den gennemsnitlige 305 dages ydelse blev beregnet efter følgende formel:

$$P_j = \sum_{i=1}^{19} d_i (\hat{\mu} + s_i)$$

hvor d_i er antal dage i vedkommende stadie, $\hat{\mu}$ er et gennemsnitstal, og s_i er en vektor.

Wood (1974) foreslog anvendelse af følgende formel:

$$Y_n = \frac{b}{a} e^{-cn},$$

hvor Y_n er dagsydelsen i den n 'te uge af laktationen, a , b og c konstanter, medens e er grundtallet for den naturlige logaritme. Totalydelsen får derved følgende udseende:

$$Y = a \sum_{n=1}^n \frac{b}{n} e^{-cn}$$

Schaeffer og Burnside (1976) foretog beregninger over laktationskurvens form for materiale baseret på ydelsestal for Holstein-Friesian og Jersey. Dagsydelsen anførtes i 16 stadier af laktationen. De viste, at skønnet på køernes 305 dages ydelse kunne beregnes efter følgende formel:

$$\chi = c' V^{-1} (Y - \mu) + \mu_t$$

hvor χ er et skøn for koens sande ydelse i 305 dage.

c' er en vektor for kovarianserne mellem dagsydelsen i 2., 6. og 8. stadie ved 305-dages ydelsen.

V^{-1} refererer til en varians-kovarians matrix af dagsydelsen i stadie 2, 6 og 8. Y er en vektor for den daglige vægt for koen ved hver prøvemalkning, μ er en vektor af »kendte« gennemsnitlige vægte for alle køer i vedkommende alder-årstid underklasse.

μ_t er den »kendte« gennemsnitlige 305-dages ydelse for alle køer i vedkommen- de alder-årstid underklasse.

De anførte 3 metoder bygger på komplicerede beregninger, men det er heller ikke muligt at give en enkel og god formel for laktationskurvens form eller for 305-dages ydelsen.

III. Forsøg på Torntofte

Efter forhandlinger mellem Danmarks Jerseyforening, Holbæk Amts Kvæg-avlsforening og Statens Husdyrbrugsforsøgs afdeling for forsøg med kvæg og får opnåedes der enighed om at gennemføre et forsøg med at lade nogle Jerseykøer inseminere med sæd fra en tyr af Charolais-racen. Det blev vedtaget tillige at lade forsøget foretage på den tidligere afkomsprøvestation Torntofte ved Høng. Ved oprettelsen af Østdansk Kvægavlsforening blev denne forening den retmæssige ejer af Torntofte.

Danmarks Jerseyforening fandt kvierne til forsøget, og Holbæk Amts Kvæg-avlsforening købte dem. Kvierne blev købt efter tyrene Fyns Nar, stbg. 4350, og Bornholms Rex, stbg. 4338, og de ankom til Torntofte i begyndelsen af september 1974. De 4 sidste kvier efter Bornholms Rex samt den sidste efter Fyns Nar kom dog på et senere tidspunkt. Disse 5 kvier blev indsat i forsøget, da det blev nødvendigt at udsætte enkelte af de først modtagne kvier af forsøget af forskellige årsager.

A. Forsøgsplan

Inden forsøgets start var udarbejdet en forsøgsplan, hvori der var fastlagt regler for fodring, malkning, vejning af forsøgsdyrene, inseminering og ydelseskontrol.

1. Forsøgsdyrenes fodring

Fodringen inddeltes i følgende 3 perioder:

- a. Fodringen før kælvningen
- b. Fodringen i vinterperioden
- c. Fodringen i sommerperioden.

a. *Fodringen før kælvningen.* Kvier, der skulle kælte før 1. oktober, blev taget på stald om natten og fodret med de i tabel 1 angivne fodermængder, medens de var på græs om dagen. I den første tid efter ankomsten fodredes med bederoer med top i stedet for bederoer og top hver for sig. Ved kraftfoderets tildeling blev der taget hensyn til kviernes huld og afstanden til kælvningen.

Kvier, der skulle kælte efter 1. oktober, kom på græs hele døgnet, hvis de var i godt huld ved ankomsten til Torntofte. Kvierne fik dog tilskudsfoder, hvis de ikke kunne klare sig med græs alene. Senere kom kvierne på stald om natten og blev fodret som anført i tabel 1. De fik dog adgang til græsmarken om dagen, hvis vejret i øvrigt var godt. Såvel med hensyn til kraftfodertilskuddets størrelse som indbindingsdatoen blev der taget hensyn til kviernes huld og kælvningsdato, og man bestræbte sig på at få kvierne til at kælte i så ensartet foderstand, som det var muligt.

Det anvendte kraftfoder var blanding II, som havde følgende sammensætning:

- 35% blanding I
- 48% byg
- 15% hvedeklid
- 2% dikalciumfosfat

Tabel 1. Fodring før kælvning
Table 1. Rations before calving

	f.e. f.u.	g ford. råprotein g digest. crude protein
3 f.e. bederoer f.u. beets	3.0	105
1 f.e. roetop eller ensilage f.u. beet tops or silage	1.0	163
2 kg kraftfoder kg concentrates	1.9	306
I alt total	5.9	574

Blanding I var en DLG C-8 blanding. Fodermængderne sattes gradvis op til de mængder, der var anført i tabel 1. I de sidste ca. 10 dage før kælvningen gik kvierne lidt efter lidt over på vinterfoderplanen, og der anvendtes bederoer og 0,5–1,0 kg blanding I pr. kvie daglig plus roetop eller ensilage samt hø, halm og blanding II. Herved vænnedes kvierne til at æde de fodermidler, som anvendes i vinterperioden. I dagene lige før, under og efter kælvningen fodredes kvierne ret svagt, så deres ædelyst hele tiden blev den bedst mulige. På græsmarkerne havde kvierne adgang til en mineralstofblanding bestående af 2 dele dikalciumfosfat, 2 dele dinatriumfosfat og 1 del kogsalt.

b. Vinterfodringen. Fra kælvningen og indtil udbindingen fodredes kørerne efter planen i tabel 2. Der blev foretaget en udmåling af grovfoderet, medens kraftfoderet blev vejlet ud ved hver fodring. Kørerne fik desuden den mængde bygghalm, de kunne fortære. Kraftfoderblanding I indeholdt i gennemsnit 1,05 f.e. og 268 g ford. råprotein pr. kg, medens blanding II pr. kg indeholdt 0,95 f.e. og 153 g ford. råprotein. Kørerne var i særdeles god foderstand i alle forsøgsårene.

Tabel 2. Vinterfoderplan
Table 2. Rations in winter periods

Ydelse kg 4% mælk Yield kg 4% FCM	kg kraftfoder kg concentrates		Foderenheder Feed units		Hø Hay kg	I alt pr. dag Total per day	
	Bl. I Mixture I	Bl. II Mixture II	Bede- roer Beets	Ensi- lage Silage		f.e. f.u.	g ford. råprotein g digest. crude protein
6.5–7.4	1.40		3.0	1.0	2.5	6.8	888
7.5–8.4	1.55		3.3	1.0	2.5	7.2	939
8.5–9.4	1.70		3.5	1.0	2.5	7.6	986
9.5–10.4	1.85		3.8	1.0	2.5	8.0	1037
10.5–11.4	2.00		4.0	1.0	2.5	8.4	1084
11.5–12.4	2.00	0.4	4.0	1.0	2.5	8.8	1145
12.5–13.4	2.00	0.8	4.0	1.0	2.5	9.1	1206
13.5–14.4	2.00	1.2	4.0	1.0	2.5	9.5	1268
14.5–15.4	2.00	1.6	4.0	1.0	2.5	9.9	1329
15.5–16.4	2.00	2.0	4.0	1.0	2.5	10.3	1390
16.5–17.4	2.00	2.4	4.0	1.0	2.5	10.6	1451
17.5–18.4	2.00	2.8	4.0	1.0	2.5	11.0	1512
18.5–19.4	2.00	3.2	4.0	1.0	2.5	11.4	1574
19.5–20.4	2.00	3.6	4.0	1.0	2.5	11.8	1635
20.5–21.4	2.00	4.0	4.0	1.0	2.5	12.2	1696
21.5–22.4	2.00	4.4	4.0	1.0	2.5	12.6	1757
22.5–23.4	2.00	4.8	4.0	1.0	2.5	12.9	1818
23.5–24.4	2.00	5.2	4.0	1.0	2.5	13.3	1880
24.5–25.4	2.00	5.6	4.0	1.0	2.5	13.7	1941
25.5–26.4	2.00	6.0	4.0	1.0	2.5	14.1	2002
26.5–27.4	2.00	6.4	4.0	1.0	2.5	14.4	2063
27.5–28.4	2.00	6.8	4.0	1.0	2.5	14.8	2124

c. *Fodringen i sommerperioden.* Overgangen fra vinter- til sommerfodringen foregik gradvis, idet køerne fik et stort grovfoder i den første tid efter udbindingen. Der blev som minimum givet 2 f.e. grovfoder pr. ko daglig, men hvis det kneb med græsmarkens kvalitet, blev grundfoderet på stald forhøjet. Desuden blev der givet en kraftfoderblanding bestående af 30% blanding I, 60% byg og 10% klidmelse. Denne kraftfoderblanding indeholdt i gennemsnit 0,98 f.e. og 142 g ford. råprotein pr. kg. Kraftfodertilskuddets størrelse var afhængig af såvel ydelsen som græskvaliteten, således som det fremgår af tabel 3. Køerne var også i god foderstand i sommerperioderne, men der var også rigeligt med gode fodermidler i hele forsøgsperioden.

Tabel 3. Kraftfodertilskuddets størrelse i forhold til græskvaliteten
Table 3. Concentrates given according to quality of pasture

Ydelse i kg 4% mælk Yield in kg 4% FCM	ug excellent	mg very good	g good	tg fair	mdl. poor	slet bad
kg kraftfoder kg concentrates						
0- 2.5	-	-	-	-	-	-
2.6- 5.0	-	-	-	-	-	0.5
5.1- 7.5	-	-	-	-	0.5	1.0
7.6-10.0	-	-	-	0.5	1.0	2.0
10.1-12.5	-	-	0.5	1.0	2.0	3.0
12.6-15.0	-	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
15.1-17.5	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
17.6-20.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
20.1-22.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
22.6-25.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
25.1-27.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0

2. Malkningen

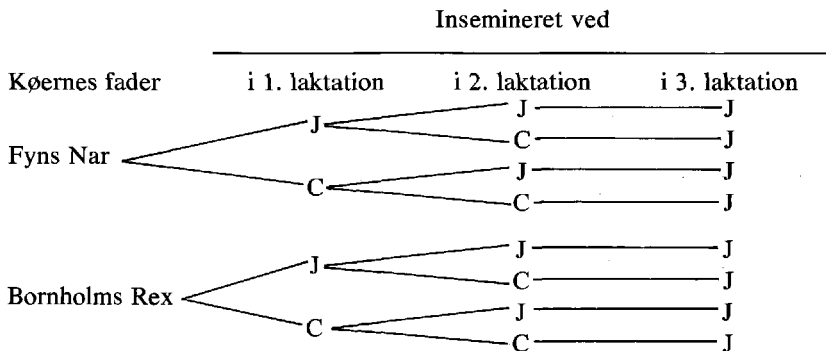
Der anvendtes maksimalt 2 malkemaskiner pr. mand, og der eftermalkedes ikke med hånd. Malkningen foregik 2 gange daglig med 11 timer mellem påbegyndelse af morgen- og aftenmalkning, medens nat-intervallet blev 13 timer.

3. Forsøgshold

De indsatte kvier var efter tyrene Fyns Nar, stbg. 4350 og Bornholms Rex, stbg. 4338, og de var drægtige ved en tyr af Jersey-racen. Der var dog en kvie, som var drægtig ved en Hereford-tyr. I 1. laktation blev køerne med lige numre insemineret med sæd fra Jersey-tyren Brutus Syd, stbg. 3951, medens de med ulige numre blev insemineret med sæd fra Charolais-tyren Ekko, stbg. 70162. I 2. laktation foretoges en tilfældig deling af holdene, således at halvdelen af dem,

der var drægtige ved Brutus Syd i 1. laktation, atter blev insemineret med sæd fra Brutus Syd, medens der benyttedes sæd fra Ekko til den anden halvdel. Ligeledes blev halvdelen af dem, der var drægtige ved Ekko i 1. laktation, insemineret med sæd fra denne tyr i 2. laktation, medens der anvendtes sæd fra Brutus Syd til den anden halvdel. I 3. laktation blev alle køerne insemineret med sæd fra Jersey-tyre.

Forsøgsholdene fremgår af følgende oversigt:



N: Fyns Nar

R: Bornholms Rex

J: Jersey

C: Charolais

Der blev i alt 16 forsøgshold, hvilket fremgår af følgende oversigt:

1. laktation: NJ, NC, RJ og RC

2. laktation: NJJ, NCJ, NJC, NCC, RJJ, RCJ, RJC og RCC

3. laktation: NJJJ+NCJJ, NJCJ+NCCJ, RJJJ+RCJJ, RJCJ+RCCJ

NJ betyder, at koen er datter af Fyns Nar, og at den blev drægtig ved Brutus Syd i 1. laktation.

RCCJ betyder, at det er en datter af Bornholms Rex, som i 1. og 2. laktation var drægtig ved Charolais-tyren Ekko, og at den i 3. laktation blev drægtig ved en Jersey-tyr.

I følgende oversigt er anført numrene på køerne i de enkelte forsøgshold:

Hold 1: NJ:	2-8-10-12-16-18-20
Hold 2: NC:	1-3-5-7-9-13-15-19-21
Hold 3: RJ:	34-36-38-40-42-44-46-48-50-52
Hold 4: RC:	31-33-39-41-43-45-47-49-51-53
Hold 5: NJJ:	2-16-20
Hold 6: NCJ:	7-9-13-15-21
Hold 7: NJC:	8-10-12-18
Hold 8: NCC:	1-3-5
Hold 9: RJJ:	32-40-46-48-52
Hold 10: RCJ:	45-47-49-51
Hold 11: RJC:	36-42-44-50
Hold 12: RCC:	31-33-41-43-53
Hold 13: NJJJ+NCJJ:	2-7-9-13-15-16-20-21
Hold 14: NJCJ+NCCJ:	3-8-10-18
Hold 15: RJJJ+RCJJ:	32-40-45-48-52
Hold 16: RJCJ+RCCJ:	33-36-41-42-43-44-54

4. Vejning

Der blev foretaget følgende vejninger:

1. Ved ankomst
2. Efter kælvning
3. Ved udbinding
4. Ved indbinding
5. Ved afgang

5. Inseminering

Køerne skulle insemineres ved den brunst, der lå nærmest 8 uger fra kælvning. Der var udarbejdet insemineringslister, hvor køernes inddeling var anført. Af hensyn til forsøg på opnåelse af gode og ensartede drægtighedsresultater i såvel 1. som 2. laktationsperiode anvendtes der sæd af den samme Jersey-tyr og Charolais-tyr i begge disse laktationsperioder. I 3. og 4. laktation benyttedes tyre fra Østdansk Kvægavlsforening.

6. Ydelseskontrol

Forsøgsassistenten kontrollerede de enkelte køers mælkeydelse. Bestemmelsen af mælkeydelsen blev foretaget et døgn ugentligt. Der anvendtes rørmalkning, og der benyttedes milkoscooper ved kontrolleringen. Der blev foretaget en ugentlig bestemmelse af fedtprocenten, medens mælkens proteinprocent blev bestemt hveranden uge.

Tabel 4. Kælvningsdatoer*Table 4. Date of calvings*

Ko nr. Cow No.	1. kælvning 1st calving	2. kælvning 2nd calving	3. kælvning 3rd calving	4. kælvning 4th calving
1	22. 9.74	24. 3.76	11. 3.77	9. 6.78
2	15.11.74	30.11.75	14.11.76	3.11.77
3	25.10.74	2. 4.76	22. 2.77	18. 2.78
4	15.11.74	23. 9.75		
5	25.11.74	10. 1.76	23.12.76	4.11.77
6	18.11.74			
7	24.10.74	29.12.75	16.12.76	24.11.77
8	1.11.74	5.10.75	21. 9.76	31. 8.77
9	20.11.74	26.10.75	1.10.76	18. 4.78
10	27.10.74	29. 9.75	17.10.76	27.12.77
11	5.11.74	8. 9.75		
12	24.11.74	19.10.75	4.11.76	
13	23.11.74	22. 1.76	2. 1.77	12.12.77
15	27.10.74	2. 1.76	11.12.76	23.11.77
16	16.12.74	14.12.75	29.11.76	2.11.77
17	25.11.74			
18	31.10.74	22.10.75	2.10.76	29. 8.77
19	20. 9.74	9. 9.75		
20	19.11.74	2.11.75	6.10.76	19. 9.77
21	19.12.74	1. 2.76	21.12.76	9.12.77
31	3.12.74	27.12.75	1.12.76	
32	7.10.74	7. 1.76	11.12.76	24. 1.78
33	14.11.74	19.10.75	12.12.76	12.11.77
34	18.11.74	1. 1.76		
35	11.12.74			
36	28.10.74	7.10.75	2. 3.77	7. 4.78
37	21. 1.75			
38	8.11.74	24.10.75		
39	15.11.74	3. 3.76	13. 3.77	
40	5.11.74	1.12.75	6. 3.77	18. 2.78
41	13.10.74	28. 9.75	11.12.76	24.12.77
42	28. 9.74	1. 9.75	8.11.76	19.11.77
43	22.10.74	28. 1.76	19.12.76	25.12.77
44	4.11.74	30.10.75	19.11.76	13.12.77
45	17.10.74	29. 9.75	27. 9.76	30. 9.77
46	3.12.74	15.11.75	19.10.76	11. 1.78
47	6.12.74	8. 1.76	18. 1.77	
48	19.10.74	12. 1.76	11.12.76	26.11.77
49	3. 1.75	9. 3.76	5. 3.77	
50	7.12.74	19. 2.76	8. 3.77	6. 1.78
51	5. 5.75	13. 4.76	2. 4.77	
52	22. 4.75	2. 6.76	13. 4.77	5. 3.78
53	4. 5.75	14. 3.76	18. 2.77	
54	12. 6.75	5. 4.76	2. 6.77	24. 5.78

B. Kælvning

Kælvningsdatoerne er anført i tabel 4.

En del af køerne udsattes, inden forsøget blev afsluttet, og enkelte kunne ikke medtages i en enkelt eller to laktationsopgørelser på grund af kastning eller tvillingfødsel.

- Nr. 1 kastede og fik tvillinger i 3. laktation, og derfor udgik den af 3. laktationsopgørelse.
- Nr. 4 udsattes på grund af kastning.
- Nr. 5 udsattes på grund af pattetråd.
- Nr. 6 udsattes efter første kælvning på grund af yverlidelse.
- Nr. 11 udsattes på grund af kastning.
- Nr. 12 afgik på grund af kastning.
- Nr. 14 indgik ikke i forsøget, da den var drægtig ved en tyr af SDM.
- Nr. 17 kælvde for tidligt, hvorfor den ikke gav nogen ydelse.
- Nr. 19 afgik i 2. laktation, da den var blevet brummer.
- Nr. 31 udgik på grund af pattetråd og dårligt yver.
- Nr. 32 kom ikke med i 1. laktationsopgørelse på grund af kastning.
- Nr. 34 måtte udgå, da den ikke var drægtig.
- Nr. 35 udgik i 1. laktation, da den havde betændelse i lemmerne.
- Nr. 37 døde af lungebetændelse i begyndelsen af 1. laktation.
- Nr. 38 udsattes på grund af yverlidelse.
- Nr. 39 afgik ved døden i april 1977.
- Nr. 46 kastede i 3. laktation.
- Nr. 47 udsattes, da den var topattet.
- Nr. 49 afgik på grund af for dybt yver.
- Nr. 50 udgik på grund af et sprængt yverbånd.
- Nr. 51 udsattes på grund af yverbetændelse efter pattetråd samt et langt kælvningsinterval.
- Nr. 53 udgik, da den var trepattet og havde haft yverbetændelse.
- Nr. 54 var ikke med i opgørelsen vedrørende 1. og 2. laktation, da den anden kælvning var en kastning.

C. Drægtighedsresultater

Drægtighedsresultaterne fremgår af tabel 5, hvor der er oplysning om insemineringer pr. drægtighed og det gennemsnitlige kælvningsinterval for de køer, som blev medtaget i opgørelsen.

I 1. laktation kneb det med drægtighedsresultaterne for døtrene efter Fyns Nar, som blev insemineret med sæd efter Charolais-tyren, idet der medgik 2,89 insemineringer pr. drægtighed, men der var dog ingen, som blev insemineret

Tabel 5. Drægtighedsresultater
Table 5. Results for pregnancies

Hold nr. <i>No. of group</i>	Antal køer <i>No. of cows</i>	Insemineringer pr. drægtighed <i>Inseminations per pregnancy</i>	Kælvningsinterval i dage <i>Calving interval days</i>
1	7	1.29	350
2	9	2.89	430
3	10	2.00	383
4	10	2.30	385
5	3	1.00	346
6	5	1.60	341
7	4	1.50	366
8	3	1.33	342
9	5	1.60	357
10	4	1.75	363
11	4	2.50	428
12	5	1.60	373
13	8	1.88	373
14	4	1.50	368
15	5	1.60	360
16	7	1.86	371

mere end 4 gange. Fyns Nar-døtrene, som blev drægtige ved Jersey-tyren, opnåede derimod fine drægtighedsresultater.

I 2. laktation kneb det med drægtighedsresultaterne for hold 11, som dog kun bestod af 4 køer. Kælvningsintervallet blev for langt for dette hold, men en af køerne havde også et kælvningsinterval på 512 dage, og for en anden blev det 434 dage.

I 3. laktation blev gennemsnitsresultaterne tilfredsstillende for alle 4 hold.

Tabel 6. Drægtighedens længde i dage
Table 6. Length of pregnancy in days

Drægtig ved <i>Pregnant with</i>	1. laktation <i>1st lactation</i>	2. laktation <i>2nd lactation</i>	3. laktation <i>3rd lactation</i>
Jersey	282.9	281.7	283.5
Charolais	284.7	285.4	

I tabel 6 findes oplysninger om den gennemsnitlige drægtighedslængde efter drægtighed ved tyre af racerne Jersey og Charolais. I første laktation var drægtighedsperioden 1,8 og i anden 3,7 dage længere, når de var drægtige ved Charolais-tyren, end når de var drægtige ved Jersey-tyren.

Tabel 7. Vægt efter kælvning
Table 7. Weight after calving

Køernes fader <i>Sire of cows</i>	Gennemsnitsvægten i kg <i>Average weight in kg</i>			
	Efter 1. kælvning <i>After 1st calving</i>	Efter 2. kælvning <i>After 2nd calving</i>	Efter 3. kælvning <i>After 3rd calving</i>	Efter 4. kælvning <i>After 4th calving</i>
Fyns Nar	344	403	436	463
Bornholms Rex	347	405	446	474

D. Køernes vægt

I tabel 7 findes oplysning om gennemsnitsvægten for køerne efter kælvning. Den gennemsnitlige tilvækst fra første til fjerde kælvning var over 100 kg for begge hold. Vejetallene understreger, at fodringen har været god i alle forsøgsårrene.

Tabel 8. Kalvenes gennemsnitlige fødselsvægt i kg
Table 8. Average birth weight of the calves in kg

	Faderen: Jersey-tyr <i>Sire: Jersey bull</i>		Faderen: Charolais-tyr <i>Sire: Charolais bull</i>	
	♀	♂	♀	♂
Efter 1. kælvning <i>After 1st calving</i>	23	23		
Efter 2. kælvning <i>After 2nd calving</i>	25	27	33	38
Efter 3. kælvning <i>After 3rd calving</i>	25	27	35	38
Efter 4. kælvning <i>After 4th calving</i>	27	28		

E. Kalvenes fødselsvægt

Tabel 8 giver oplysning om den gennemsnitlige fødselsvægt for såvel kvie- som tyrekalve efter køernes første 4 kælvninger, og fødselsvægten er anført efter såvel Jersey-tyrene som Charolais-tyren.

Den gennemsnitlige fødselsvægt for Jersey-kalvene efter mødrenes 2. og 3. kælvning blev 25 kg for kviekalvene og 27 kg for tyrekalvene, medens det for krydsningskalvene efter Charolais-tyren Ekko blev 34 kg for kviekalvene og 38 kg for tyrekalvene, hvilket blev en forøgelse på ca. 38%.

Resultaterne fra en hierarkisk variansanalyse er anført i tabel 9. Grundlaget for denne analyse er kalvenes fødselsvægt efter køernes 2. og 3. kælvning, hvor der foruden renracede Jersey-kalve også fødtes krydsninger efter den anvendte

Tabel 9. Variansanalyse for kalvenes fødselsvægt
Table 9. Analysis of variance for birth weight of the calves

Variationsårsag <i>Source of variation</i>	Friheds- grader <i>Degrees of freedom</i>	Middel- kvadrat <i>Mean square</i>
Mellem laktationer <i>Between lactations</i>	1	1.0
Mellem morfædre inden for laktationer	2	2.0
<i>Between dam's sires within lactations</i>		
Mellem fædre inden for laktationer og morfædre	4	397.8***
<i>Between sires within lactations and dam's sires</i>		
Mellem køn inden for laktationer, morfædre og fædre ...	8	18.6
<i>Between sexes within lactations, dam's sires and sires</i>		
Rest <i>Residual</i>	48	11.4
Total <i>Total</i>	63	

*** $P < 0.001$

Charolais-tyr. Der konstateredes en statistisk meget sikker forskel mellem fædrene, hvilket vil sige mellem Charolais-tyren Ekko og Jersey-tyren Brutus Syd. Når der ikke blev statistisk sikker forskel mellem kalvenes køn, kan forklaringen være, at materialet var af begrænset omfang.

Tabel 10. Kalvenes fødselsvægt i procent af mødrenes vægt
Table 10. The birth weight of the calves in per cent of the dams' weight

	Faderen: Jersey-tyr <i>Sire: Jersey bull</i>		Faderen: Charolais-tyr <i>Sire: Charolais bull</i>	
	♀	♂	♀	♂
Efter 1. kælvning <i>After 1st calving</i>	6.5	6.6		
Efter 2. kælvning <i>After 2nd calving</i>	6.2	6.8	8.2	9.1
Efter 3. kælvning <i>After 3rd calving</i>	5.5	5.9	8.2	8.6
Efter 4. kælvning <i>After 4th calving</i>	5.9	6.0		

Tabel 10 giver oplysning om, hvor mange procent kalvenes fødselsvægt udgør af mødrenes vægt efter kælvning.

Da køernes vægt relativt steg mere fra 1. til 3. kælvning end deres fødte kalve, blev kalvenes fødselsvægt i procent af moderens vægt mindre i dette tidsrum. Jersey-kalvene vejede fra 5,5 til 6,8% af moderens vægt, og det var mest for tyrekalvenes vedkommende. Krydsningskalvene efter Charolais-tyren udgjorde 8,2% af moderens vægt for kviekalvenes vedkommende, medens det blev lidt mere for tyrekalvene. Alvorlige kælvningsproblemer forekom ikke, men der var heller ingen af kvierne, som var drægtige ved en Charolais-tyr.

F. Ydelsesresultater

Der er gennemført forskellige beregninger for at undersøge, om det fik indflydelse på ydelsen og specielt nedgangen i ydelsen, når køerne var drægtige ved en Charolais-tyr i stedet for en Jersey-tyr.

1. Malke- og gold dage

Tabel 11 giver oplysning om det gennemsnitlige antal malke- og gold dage for de enkelte forsøgshold. Der blev tilstræbt en goldperiode på 6 uger, men nogle af køerne blev golde på et tidligere tidspunkt.

Tabel 11. Malkedage og gold dage
Table 11. Days in milk and days dry

	Hold nr. <i>No. of group</i>	Malkedage <i>Days in milk</i>	Gold dage <i>Days dry</i>
1. laktation	1	314	36
<i>1st lactation</i>	2	380	50
	3	341	42
	4	328	57
2. laktation	5	301	45
<i>2nd lactation</i>	6	286	55
	7	319	47
	8	287	55
	9	287	70
	10	265	98
	11	354	74
	12	282	91
3. laktation	13	325	48
<i>3rd lactation</i>	14	319	49
	15	309	51
	16	325	46

I 1. laktation ses det, at køerne på holdene 2 og 4, som var drægtige ved en Charolais-tyr, havde flere gold dage end køerne på holdene 1 og 3, der var drægtige ved en Jersey-tyr. I 2. laktation var køerne på hold 5, 6, 9 og 10 drægtige ved en Jersey-tyr, medens de på hold 7, 8, 11 og 12 var drægtige ved en Charolais-tyr. Der var flere gold dage på hold 6 end på hold 5, flere på hold 8 end på hold 7 o.s.v. Anvendelse af Charolais-tyren forøgede antallet af gold dage, og i gennemsnit blev der 16 gold dage mere, når køerne havde født en krydsningskalv i stedet for en Jersey-kalv. Der var færre gold dage på holdene 5–8, som var døtre af Fyns Nar, end der var på holdene 9–12, som var døtre af Bornholms

Rex. I 3. laktation var alle køerne drægtige ved en Jersey-tyr, og det gennemsnitlige antal gold dage blev praktisk taget ens for alle 4 hold.

2. Ydelsen i 305 dage

Resultaterne fra 305 dages ydelsen i 1. laktation for holdet efter Fyns Nar fremgår af tabel 12. Mælkeydelsen blev særdeles god, og der opnåedes gode fedtprocenter og godt middelhøje proteinprocenter. Ydelsestallene for smørfedt og mælkeprotein blev særdeles gode. Mange af kvierne var unge ved ankomsten til Torntofte, og den gennemsnitlige alder ved kælvning blev kun 770 dage. Malketiden blev for lang for nogle af køerne i den første tid efter kælvningen, og de opnåede malkbarhedsresultater blev knap tilfredsstillende. Den gennemsnitlige malketid blev 4,8 minutter, og malkbarhedstallet blev 1,46. På andre områder var det et tiltalende hold at arbejde med.

Tabel 12. Ydelse i 305 dage i 1. laktation
Table 12. Yield in 305 days in 1st lactation

Holdet efter Fyns Nar
The group after Fyns Nar

Ko nr. <i>Cow No.</i>	Malke- dage <i>Days in milk</i>	Mælk kg <i>Milk kg</i>	Fedt % <i>Fat %</i>	Smørfedt kg <i>Butter- fat kg</i>	Protein % <i>Protein %</i>	Mælkeprotein kg <i>Milk protein kg</i>
7	305	5101	6.61	337	4.23	216
1	305	4941	6.66	329	4.22	209
5	305	4369	6.93	303	4.33	189
3	305	4404	6.77	298	4.41	194
4	305	4063	7.22	293	4.47	182
16	305	4513	6.50	293	4.14	187
20	301	4086	6.99	286	4.03	165
9	300	4306	6.63	285	4.41	190
2	305	4260	6.67	284	4.36	186
8	305	4288	6.62	284	4.28	183
13	305	4126	6.67	275	4.45	183
10	303	4000	6.77	271	4.25	170
15	305	3967	6.63	263	4.16	165
21	305	4102	6.28	258	4.02	165
11	294	3669	6.53	240	4.24	155
18	305	3347	6.91	231	4.52	151
19	305	3050	7.07	216	4.55	139
12	296	3248	6.49	211	4.46	145
Gns. Av.	303	4102	6.71	275	4.30	176

Tabel 13. Ydelse i 305 dage i 1. laktation
Table 13. Yield in 305 days in 1st lactation

Holdet efter Bornholms Rex
The group after Bornholms Rex

Ko nr. <i>Cow No.</i>	Malke- dage <i>Days in milk</i>	Mælk kg <i>Milk kg</i>	Fedt % <i>Fat %</i>	Smørfedt kg <i>Butter- fat kg</i>	Protein % <i>Protein %</i>	Mælkeprotein kg <i>kg Protein kg</i>
32	305	4425	7.23	320	4.47	198
36	305	4544	6.65	302	4.26	194
50	305	4362	6.91	302	4.11	179
40	305	4768	6.19	295	4.00	191
52	305	4144	6.79	282	4.06	168
31	305	4063	6.91	281	4.23	172
38	305	4167	6.67	278	3.84	160
49	305	3739	7.20	269	4.52	169
42	305	3926	6.77	266	4.46	175
43	305	3864	6.87	266	4.20	162
44	305	4052	6.53	265	4.39	178
48	305	4048	6.51	264	4.10	166
39	305	4178	6.27	262	4.15	174
45	305	3688	7.09	262	4.34	160
47	305	3787	6.79	257	4.24	161
54*	298	3886	6.52	253	4.26	165
41	305	3927	6.39	251	4.16	163
46	305	3409	7.20	245	4.51	154
34	305	3333	7.23	241	4.78	159
33	299	3608	6.63	239	4.17	150
51	237	3114	6.79	211	4.16	130
53	259	2939	6.67	196	4.29	126
Gns. Av.	299	3908	6.75	264	4.25	166

* Kun 298 foderdage på grund af kastning
On account of abortion only 298 feeding days

305 dages ydelsen for holdet efter Bornholms Rex i 1. laktation fremgår af tabel 13. Mælkeydelsen blev god, fedtprocenterne særdeles gode og proteinprocenterne middelhøje. Der opnåedes fine resultater for smørfedtydelsen og et godt middelhøjt resultat for mælkeproteinet. Den gennemsnitlige alder ved 1. kælvning blev 780 dage. Køerne på dette hold var gode at malke, og der opnåedes fine resultater ved malkbarhedsundersøgelsen. Den gennemsnitlige malketid blev 4,2 minutter og malkbarhedstallet 1,62. Brugsmæssigt var køerne gode at arbejde med.

Ydelsestallene for 305 dage i 2. laktation for holdet efter Fyns Nar er anført i tabel 14. Køerne på dette hold havde en fremragende udholdenhed i ydelsen, og de opnåede en gennemsnitsydelse på 304 kg smørfedt, hvilket er fint. Malkbarheden blev ret tilfredsstillende, og malkbarhedsresultaterne blev forbedret fra 1. laktation. Eksteriørmæssigt var det et tiltalende hold.

Resultaterne for holdet efter Bornholms Rex i 2. laktation er anført i tabel 15. Flere af køerne opnåede meget fine ydelsestal for højeste dagsydelse, men nedgangen i dagsydelsen var forholdsvis stor, og en del af dem fik en lang goldperiode, og specielt dem, der var drægtige ved Charolais-tyren. Gennemsnitsydelsen for mælk kom på samme niveau som i 1. laktation. Flere af køerne fik lidt lavere fedtprocenter end i 1. laktation, medens der forekom en mindre stigning i proteinprocenterne. Også i 2. laktation var køerne på dette hold gode at malke og i besiddelse af gode brugsmæssige egenskaber, men enkelte af dem fik lidt for dybe yvere.

Tabel 14. Ydelse i 305 dage i 2. laktation
Table 14. Yield in 305 days in 2nd lactation

Holdet efter Fyns Nar
The group after Fyns Nar

Ko nr. <i>Cow No.</i>	Malke- dage <i>Days in milk</i>	Mælk kg <i>Milk kg</i>	Fedt % <i>Fat %</i>	Smørfedt kg <i>Butter- fat kg</i>	Protein % <i>Protein %</i>	Mælkeprotein kg <i>Protein kg</i>
1	305	5562	6.60	367	4.30	239
7	300	5235	6.49	340	4.36	228
2	301	4956	6.69	331	4.37	217
9	294	4751	6.75	321	4.60	218
13	304	4582	6.90	316	4.59	211
5	274	4730	6.66	315	4.47	211
12	305	4567	6.85	313	4.69	214
10	305	4394	6.96	306	4.46	196
8	305	4269	7.05	301	4.67	199
3	282	4487	6.70	301	4.32	194
16	301	4522	6.49	294	4.41	199
15	296	4475	6.52	292	4.40	197
20	301	4149	6.75	280	4.58	190
18	298	3759	7.22	271	4.70	177
21	238	3366	6.32	213	4.19	141
Gns. Av.	294	4520	6.72	304	4.47	202

Tabel 15. Ydelse i 305 dage i 2. laktation
Table 15. Yield in 305 days in 2nd lactation

Holdet efter Bornholms Rex
The group after Bornholms Rex

Ko nr. <i>Cow No.</i>	Malke- dage <i>Days in milk</i>	Mælk kg <i>Milk kg</i>	Fedt % <i>Fat %</i>	Smørfedt kg <i>Butter- fat kg</i>	Protein % <i>Protein %</i>	Mælkeprotein kg <i>Protein kg</i>
40	305	5473	5.92	324	4.04	221
46	288	4273	7.14	305	4.64	198
50	305	4687	6.43	302	4.41	207
44	305	4283	6.88	294	4.47	191
48	286	4808	6.08	292	4.17	201
33	305	4372	6.42	281	4.16	182
41	305	4455	6.18	275	4.33	193
54	305	3932	6.97	274	4.66	183
45	305	3809	7.19	274	4.35	166
36	305	4213	6.36	268	4.76	201
42	305	3623	7.29	264	4.86	176
43	270	3957	6.59	261	4.31	170
32	244	3666	6.82	250	4.30	157
31	255	3708	6.66	247	4.29	159
52	277	3561	6.62	236	4.37	156
51	257	3420	6.86	235	4.38	150
49	236	3384	6.77	229	4.51	153
47	248	2845	6.70	191	4.25	121
39	249	2997	6.13	184	4.14	124
53	196	2623	6.64	174	4.21	110
Gns. Av.	278	3904	6.59	257	4.38	171

3. Udholdenheden i smørfedtydelsen

Der er foretaget 3 forskellige undersøgelser over udholdenheden i smørfedtydelsen for de enkelte forsøgshold. I den første undersøgelse er smørfedtydelsen i de første 100 dage efter drægtighedens indtræden sat til 100, medens smørfedtydelsen i perioden 101–200 dage samt perioden efter de 200 dage er udtrykt ved forholdstal. Resultaterne er anført i tabel 16.

I den første laktation blev den gennemsnitlige daglige smørfedtydelse i de første 100 dage efter drægtighedens indtræden 0,90 kg for såvel holdene efter Fyns Nar som efter Bornholms Rex. Holdene 1 og 3 var drægtige ved Jersey-tyren, medens holdene 2 og 4 var drægtige ved Charolais-tyren. For holdet efter Fyns Nar kostede det $0,90 \times ((87-82) + (33-26)) = 11$ kg smørfedt, at køerne var drægtige ved Charolais-tyren, og det blev ligeledes $0,90 \times (5+7) = 11$ kg smørfedt for holdet efter Bornholms Rex. Resultatet med de 11 kg smørfedt er under forudsætning af, at krydsningsfosteret ikke har øvet negativ indflydelse

Tabel 16. Forholdstal for smørfedtydelse
Table 16. Proportionals for butterfat yield

Laktation <i>Lactation</i>	Hold nr. <i>Group No.</i>	1-100 dage efter inseminering <i>1-100 days after insemination</i>	101-200 dage efter inseminering <i>101-200 days after insemination</i>	>200 dage efter inseminering <i>>200 days after insemination</i>
1	1	100	87	33
1	2	100	82	26
1	3	100	81	24
1	4	100	76	17
2	5	100	85	22
2	6	100	78	16
2	7	100	85	27
2	8	100	76	15
2	9	100	58	9
2	10	100	43	5
2	11	100	61	11
2	12	100	54	7
3	13	100	76	18
3	14	100	76	13
3	15	100	68	12
3	16	100	77	17

på ydelsen i de første 100 dage. Køerne på hold 2 blev noget senere drægtige end dem på hold 1, men den gennemsnitlige afstand fra kælvning til drægtighed var meget ensartet for holdene 3 og 4 – henholdsvis 101,1 og 99,5 dage.

Flere af holdene blev mindre end ønskeligt i 2. laktation, hvor laktationskurven fik forskellig form for afkommet efter Fyns Nar og Bornholms Rex. Holdet efter Fyns Nar fik en pæn laktationskurve, medens den blev stærkt faldende for holdet efter Bornholms Rex. Nogle af døtrene fik høje tal for højeste dagsydelse, men nedgangen i ydelsen blev for stor, og en del af køerne fik en lang goldperiode. Køerne på holdene 5 og 7 samt 9 og 11 fødte alle Jersey-kalve ved den 2. kælvning, og køerne på holdene 5 og 9 blev drægtige ved Jersey-tyren i 2. laktation, medens de på holdene 7 og 11 blev drægtige ved Charolais-tyren. Udholdenheden i smørfedtydelsen blev mindst lige så god for holdene 7 og 11 som for de korresponderende hold 5 og 9. Holdene i 2. laktation var små, og det kan give lidt usikre tal, men det er også sandsynligt, at det ikke får så stor negativ indflydelse for 2. kalvs køer at blive drægtige ved en Charolais-tyr, som det gør for 1. kalvs køer. Den gennemsnitlige dagsydelse for de første 100 dage efter drægtighedens indtræden blev 1,09 kg smørfedt for holdene 5 og 6 og 1,00 for holdene 9 og 10. Køerne på hold 5, 6, 9 og 10 var alle drægtige ved Jersey-tyre, men forskellen i forsøgsbehandlingen var, at køerne på holdene 5 og 9 havde født Jersey-kalve, medens køerne på holdene 6 og 10 havde født

krydsnings-kalve. Hold 5 havde bedre udholdenhed i ydelsen end hold 6, og der var ligeledes en bedre udholdenhed i ydelsen for hold 9 end for hold 10. Desuden kunne det tænkes, at der også var en mindre ydelse i den første del af laktationsperioden, men de store forsøgsudslag på 14 og 19 kg smørfedt bør tages med et vist forbehold, da der kun var få køer på holdene i 2. laktation. Noget tyder tillige på, at hold 9 genetisk var lidt bedre end hold 10. På grundlag af de nævnte resultater kunne man forvente de fineste tal på hold 5 og de ringeste på hold 8 for holdene 5–8, og af holdene 9–12 skulle de bedste resultater findes på hold 9 og de ringeste på hold 12, men der var ikke ret stor forskel mellem disse hold.

I 3. laktation var alle køerne drægtige ved Jersey-tyre, og køerne på holdene 13 og 15 havde født Jersey-kalve ved den 3. kælvning, hvorimod køerne på holdene 14 og 16 havde født krydsningskalve. Der var kun 4 køer på hold 14, men resultaterne stemte fint med dem, der opnåedes af hold 13. Udholdenheden i ydelsen blev lidt bedre for hold 16 end for hold 15, hvilket ikke stemte med resultaterne fra 2. laktation. Uoverensstemmelserne kan skyldes de små hold i 2. laktation, men det kan heller ikke afvises, at det ikke betyder så meget for en 3. kalvs ko at føde en kalv efter en Charolais-tyr som for en 2. kalvs ko.

I den 2. undersøgelse over udholdenheden i ydelsen blev den gennemsnitlige daglige smørfedydelse fra kælvning til 100 dage efter drægtighedens indtræden sat til 100, medens ydelsen i perioden 101–200 dage efter insemineringen og i perioden efter de 200 dage blev angivet i forhold til den første periode. Resultaterne er anført i tabel 17. For døtrene efter Bornholms Rex er der ikke anført tal i den sidste kolonne, da mange af køerne efter denne tyr blev tidligt golde i 2. laktation.

Den gennemsnitlige dagsydelse i den 1. laktation for tiden fra kælvning til 100 dage efter drægtighedens indtræden blev 0,97 kg smørfedt for holdene efter Fyns Nar og 0,96 for holdene efter Bornholms Rex. Det kom således til at koste $0,97 \times 10 = 9,7$ kg smørfedt for holdet efter Fyns Nar og $0,96 \times (7+2) = 9,6$ kg smørfedt for holdet efter Bornholms Rex, hvortil kommer en eventuel indtruffet nedgang i ydelsen i de første 100 dage efter kælvning.

I 2. laktation kunne der ikke konstateres nogen forskel på nedgangen i ydelsen mellem holdene 5 og 7 eller mellem 9 og 11. Som nævnt i forbindelse med tabel 16 kan denne uoverensstemmelse skyldes de små hold i 2. laktation eller eventuelt, at det er mindre belastende for 2. kalvs køer at være drægtige ved Charolais-tyre end for køer i 1. laktation. Der var ikke ret stor forskel mellem holdene 5 og 6, men derimod var der stor forskel mellem holdene 9 og 10. Forskellen mellem de to sidstnævnte hold bør dog næppe tillægges større betydning, da køerne på hold 10 sandsynligvis genetisk var ringere end dem på hold 9. Køerne på disse 4 hold var alle drægtige ved Jersey-tyren, og køerne på holdene 5 og 9 havde født Jersey-kalve ved den 2. kælvning, medens de på holdene 6 og 10 havde født krydsningskalve.

Tabel 17. Forholdstal for daglig smørfedtydelse
Table 17. Proportionals for daily butterfat yield

Laktation <i>Lactation</i>	Hold nr. <i>Group No.</i>	Fra kælvning til 100 dage efter inseminering <i>From calving to 100 days after insemination</i>	101-200 dage efter inseminering <i>101-200 days after insemination</i>	>200 dage efter inseminering <i>>200 days after insemination</i>
1	1	100	84	68
1	2	100	74	68
1	3	100	76	56
1	4	100	69	54
2	5	100	78	57
2	6	100	73	59
2	7	100	77	65
2	8	100	71	47
2	9	100	54	
2	10	100	35	
2	11	100	54	
2	12	100	47	
3	13	100	70	46
3	14	100	66	36
3	15	100	61	31
3	16	100	68	43

I 3. laktation var alle blevet drægtige ved Jersey-tyre, men køerne på holdene 13 og 15 havde født Jersey-kalve i modsætning til køerne på holdene 14 og 16, som havde født krydsningskalve. Udholdenheden i ydelsen var bedre for hold 13 end for hold 14, men den var til gengæld bedre på hold 16 end på hold 15. Resultaterne blev modstridende, og 3. laktation gav intet svar på, om Jersey-køer, der fødte en kalv efter en Charolais-tyr, ville få ringere udholdenhed i ydelsen i den kommende laktation end køer, der fødte renracede kalve.

Resultaterne fra den 3. undersøgelse er anført i tabel 18. I denne undersøgelse blev dagsydelse i perioden 1-100 og 101-200 dage efter insemineringen sat i forhold til den daglige smørfedtydelse før insemineringen. Den daglige smørfedtydelse i perioden før insemineringen var usædvanlig ensartet for holdene i 1. laktation, idet den blev 1,03 for holdene 1 og 2, 1,02 for hold 3 og 1,00 for hold 4. For døtrene efter Fyns Nar kostede det $1,03 \times (6 + 10) = 16$ kg smørfedt at lade køerne blive drægtige ved en Charolais-tyr, medens det for holdene efter Bornholms Rex blev $5 + 8 = 13$ kg smørfedt. Desuden må der regnes med en mindre ydelse i perioden, som ligger efter de 200 dage, idet holdene 2 og 4 fik flere gold dage end holdene 1 og 3.

Køerne startede 2. laktation med høje dagsydelser, og den gennemsnitlige dagsydelse fra kælvning til drægtighedens indtræden for alle 8 hold blev 1,24 kg

Tabel 18. Forholdstal for daglig smørfedtydelse
Table 18. Proportionals for daily butterfat yield

Laktation <i>Lactation</i>	Hold nr. <i>Group No.</i>	Fra kælvning til inseminering <i>From calving to insemination</i>	1-100 dage efter inseminering <i>1-100 days after insemination</i>	101-200 dage efter inseminering <i>101-200 days after insemination</i>
1	1	100	91	80
1	2	100	85	70
1	3	100	91	73
1	4	100	86	65
2	5	100	83	71
2	6	100	85	66
2	7	100	82	70
2	8	100	84	65
2	9	100	87	51
2	10	100	69	30
2	11	100	83	51
2	12	100	78	42
3	13	100	87	66
3	14	100	78	59
3	15	100	80	55
3	16	100	80	62

smørfedt. Af holdene 5–8 burde de bedste resultater forventes af hold 5 og de ringeste på hold 8, men der opnåedes ret ensartede resultater for disse 4 hold. Der var meget lille forskel på ydelsesnedgangen mellem holdene 9 og 11, og den relativt store forskel, som fandtes i 1. laktation, kunne ikke konstateres i 2. laktation. Eftervirkningen af fødsel af krydsningskalve skulle kunne ses mellem holdene 5 og 6 samt mellem 9 og 10. Der var ingen forskel af betydning mellem holdene 5 og 6, hvorimod der forekom en stor forskel mellem holdene 9 og 10, men den er muligvis hovedsagelig af genetisk oprindelse. Hold 10 bestod kun af 4 køer, og en af dem fik kun 248 malkedage, og den blev gold allerede 158 dage efter, at den var blevet drægtig. Mellem holdene 7 og 8 var forskellen uden betydning, men derimod forekom en forskel mellem holdene 11 og 12. Køerne på disse 4 hold var alle drægtige ved Charolais-tyren, og køerne på holdene 8 og 12 havde tillige født krydsningskalve ved 2. kælvning.

I 3. laktation, hvor køerne på holdene 14 og 16 havde født krydsningskalve, var der en bedre udholdenhed i ydelsen for hold 13 end for hold 14. Da hold 16 udviste bedre resultater end hold 15, må det erkendes, at resultaterne fra 3. laktation ikke gav svar på, om der var forskel på udholdenheden i ydelsen for køer, som havde født renrace kalve og dem, som havde født krydsningskalve.

Efter den 1. undersøgelse blev ydelsen i 1. laktation formindsket med 11 kg smørfedt, hvis køerne var drægtige ved en Charolais-tyr, og i 2. undersøgelse blev det 9-10 kg smørfedt. I begge disse 2 undersøgelser skal der desuden tillægges lidt, hvis ydelsen også formindskes i de første 100 dage efter, at køerne er blevet drægtige. Den 3. undersøgelse skulle vise det samlede tab for køer i 1. laktation, som var drægtige ved en Charolais-tyr, og det blev ca. 15 kg smørfedt. Køerne var højtydende, og der må regnes med noget mindre indflydelse i lavtydende besætninger. I 2. laktation forekom ikke noget sikkert udslag af forsøgsbehandlingen. Årsagen kan være små hold og dermed lidt usikre resultater, men det kan også skyldes, at 2. kalvs køer bedre kan klare at gå med et foster efter en Charolais-tyr end 1. kalvs.

Der udregnedes variansanalyser for at undersøge, om der kunne konstateres statistisk sikre forskelle mellem forsøgsholdene med hensyn til ydelsen i drægtighedsperioden samt med hensyn til dagsydelsen i drægtighedsperioden i forhold til ydelsen i tomperioden. Disse variansanalyser udregnedes efter SAS programmer – Statistical Analysis System. Den afhængige variabel blev udtrykt ved følgende to ligninger:

$$Y = \frac{Z - B}{V - X}$$

$$Y = \frac{100 (Z-B)X}{(V-X)B}$$

Z = ydelse i kg smørfedt i laktationen

B = ydelse i kg smørfedt i tomperioden

V = antal malkedage

X = antal dage før drægtighedens indtræden (tomperioden)

I variansanalyserne medtoges laktationer, fædre og hold, og desuden beregnedes variansanalyser, hvor faktoren X blev medtaget, således at den variation, som skyldtes forskelle i antal dage før drægtighedens indtræden, blev elimineret. Modellen uden X havde følgende udseende:

$$Y = \mu + L_i + T_{ij} + H_{ijk} + e_{ijkl}$$

hvor μ er middeltallet, L laktationer, T tyre og H hold, medens e_{ijkl} er en rest, som antages at have normal fordeling med gennemsnit 0 og varians σ^2 . Den anførte model er hierarkisk.

I alle beregninger viste det sig, at modellen var statistisk meget sikker ($P < 0,001$). For X var P også $< 0,001$. Laktationer og tyre var ligeledes statistisk sikre, men der konstateredes ingen statistisk sikre forskelle mellem holdene

Tabel 19. Smørfedtydelse i laktationen

Table 19. Total yield of butterfat

Hold nr. Group No.	Kælvet ved tyr Calved with bull	Malkedage Days in milk	Gold dage Days dry	Kg smørfedt kg butterfat
5	Jersey	301	45	302
6	Charolais	286	55	296
9	Jersey	287	70	283
10	Charolais	265	98	234
13	Jersey	325	48	336
14	Charolais	319	49	326
15	Jersey	309	51	315
16	Charolais	325	46	321

inden for laktationer og tyre. F-værdierne var for små, og da materialet var ret begrænset, blev der ikke så mange frihedsgrader, som det var ønskeligt. Tabellerne 16–18 viste en tydelig tendens for 1. laktation, men for 2. laktation var der ikke den samme klare linie. Totalt var der 93 laktationer, men de var fordelt på 16 forsøgshold, idet der var 3 laktationer og 2 afkomsprøvehold.

4. Eftervirkning fra fødsel af krydsningskalve

I tabel 19 findes oplysning om 8 hold, som alle er drægtige ved Jersey-tyre, og hvor køerne på de 4 hold har født Jersey-kalve, medens køerne på de øvrige 4 hold har født krydsningskalve. De 4 første hold vedrører 2. laktation, medens de sidste 4 er fra 3. laktation.

Mellem holdene 5 og 6 forekom ingen nævneværdig forskel i smørfedtydelsen, men køerne, som havde født krydsningskalve, fik en goldperiode, som var 10 dage længere end dem, der fødte renracede kalve. Der var stor forskel i smørfedtydelsen og goldperioden mellem holdene 9 og 10, men køerne på hold 9 var genetisk bedre end dem på hold 10. Holdene 13–16 havde alle en gennemsnitlig smørfedtydelse på godt 300 kg, og forskellen mellem holdene kan tilskrives tilfældig variation. Der var heller ingen forskel mellem disse 4 hold med hensyn til goldperioden. Det ser således ud til, at 3. kalvs køer, der må betragtes som udvoksede køer, kan føde krydsningskalve efter Charolais-tyre, uden at det får nævneværdig indflydelse på ydelsen i den kommende laktation. Der var heller ingen forskel mellem holdene i 3. laktation med hensyn til goldperiodens længde, medens køerne på holdene 6 og 10 havde længere goldperiode end køerne på holdene 5 og 9.

G. Regressionskoefficienter

Der er foretaget beregninger af regressionskoefficienter på grundlag af antal dage i tomperioden, det vil sige antal dage fra kælvning til drægtighedens indtræden, dagsydelsen i tomperioden og ydelsen i forskellige perioder, hvilket fremgår af følgende oversigt:

X = dage i tomperioden (service period in days)

Z = dagsydelsen i kg smørfedt i tomperioden (daily yield in kg butterfat in service period)

Y1 = dagsydelse i kg smørfedt i de første 100 dage af drægtighedsperioden (daily yield in kg butterfat in the first 100 days of gestation period)

Y2 = dagsydelse i kg smørfedt i tidsrummet 101–200 dage af drægtighedsperioden (daily yield in kg butterfat in the time 101–200 days of gestation period)

Y3 = dagsydelse i kg smørfedt efter de første 200 dage af drægtighedsperioden (daily yield in kg butterfat after the first 200 days of gestation period)

Resultaterne fra beregningen af regressionskoefficienterne er anført i tabel 20.

Tabel 20. Regressionskoefficienter
Table 20. Regression coefficients

Hold nr. Group no.	b_{XZ}	b_{XY1}	b_{XY2}	b_{XY3}	b_{ZY1}	b_{ZY2}	b_{ZY3}
1	0.014	0.013	0.011	0.009	0.928	0.811	0.665
2	0.006	0.005	0.004	0.003	0.869	0.729	0.585
3	0.009	0.008	0.006	0.004	0.901	0.727	0.498
4	0.008	0.007	0.005	0.003	0.841	0.640	0.361
5	0.019	0.016	0.014	0.010	0.840	0.712	0.528
6	0.021	0.018	0.015	0.010	0.863	0.682	0.487
7	0.014	0.012	0.010	0.008	0.818	0.692	0.577
8	0.024	0.021	0.016	0.008	0.846	0.649	0.333
9	0.011	0.009	0.005	0.003	0.874	0.534	0.281
10	0.016	0.011	0.006	0.006	0.695	0.379	0.353
11	0.007	0.005	0.003	0.003	0.789	0.489	0.362
12	0.011	0.008	0.005	0.004	0.756	0.446	0.336
13	0.009	0.007	0.005	0.003	0.852	0.648	0.402
14	0.013	0.011	0.008	0.003	0.797	0.603	0.298
15	0.017	0.014	0.010	0.005	0.822	0.560	0.273
16	0.014	0.011	0.008	0.005	0.811	0.628	0.351

Regressionskoefficienterne mellem X og Z blev positive for alle hold, og det betyder, at en forøgelse af tomperioden vil få en positiv indflydelse på den daglige smørfedtydelse i tomperioden, hvilket er naturligt, da dagsydelsen normalt er stigende i den første tid efter kælvningen. Regressionskoefficienterne mellem antal dage i tomperioden og den daglige smørfedtydelse i de 3 anførte tidsrum af laktationsperioden efter drægtighedens indtræden blev alle positive, og det betyder, at en forøgelse af tomperioden havde en positiv indflydelse på ydelsen i perioderne efter drægtighedens indtræden, men udslagene var meget små. For disse 4 regressionskoefficienter forekom ikke betydelige forskelle mellem laktationerne eller mellem holdene inden for laktationerne.

De 3 sidste kolonner af regressionskoefficienter angiver regressionen mellem den daglige smørfedtydelse i tomperioden og den daglige smørfedtydelse i 3 perioder, efter at kørerne blev drægtige. De største regressionskoefficienter forekom i 1. laktation, og der var også en tendens til, at de blev højere for holdene efter Fyns Nar end for holdene efter Bornholms Rex, men dette var naturligt, da holdene efter Bornholms Rex havde den største nedgang i dagsydelse. I 1. laktation havde hold 1, der var drægtige ved Jersey-tyren, højere regressionskoefficienter end holdene, der var drægtige ved Charolais-tyren. Der var ligeledes forskelle mellem holdene 3 og 4. Der var ingen klar tendens for holdene i 2. laktation, men dette skyldes muligvis, at holdene var små. I 3. laktation opnåedes de højeste regressionskoefficienter for hold 13, men der fremkom i øvrigt ingen klare linier for holdene i denne laktation.

H. Laktationskurver

Holdene i 1. laktation blev de største, og derfor blev de mest sikre resultater opnået for disse hold. Der foretoges en beregning af den daglige smørfedtydelse, som anvendes til fremstilling af laktationskurverne i figur 1 på side 5. Desuden foretoges en beregning af et polynomium af 4. grad for den daglige smørfedtydelse for hvert af holdene, og i det følgende er beskrevet den anvendte fremgangsmåde for beregningen af disse polynomier.

Til denne beregning udregnedes den daglige smørfedtydelse i de første 49 uger. Ved kælvningen sættes $X = 0$, for den 12. uge blev $X = 1$, og for den 24., 36. og 48. uge blev X henholdsvis 2, 3 og 4. De udregnede polynomier havde følgende form:

$$Y = a + b_1X + b_2X^2 + b_3X^3 + b_4X^4$$

Beregningen af konstanten a og regressionskoefficienterne b_i lattes imidlertid, hvis X erstattes med $X - \bar{X}$, hvilket vil sige $X - 2$, idet $\bar{X}$ - gennemsnitstallet for X - er 2. Herved bliver $X - \bar{X}$ for den første uge = -2 , og for den 12. uge bliver $X - \bar{X} = -1$ o.s.v.

Følgende oversigt opstilles:

Uge	$X-2$	$(X-2)^2$	$(X-2)^3$	$(X-2)^4$	$(X-2)^6$	$(X-2)^8$
0	-2	4	-8	16	64	256
12	-1	1	-1	1	1	1
24	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	1	1
48	2	4	8	16	64	256
Total	0	10	0	34	130	514

Anvendelsen af $(X-\bar{X})^m$ i stedet for X^m letter beregningerne, idet $\Sigma(X-\bar{X})^m = 0$ for m ulige. Derved vil ligningerne blive forenklet, således som det fremgår af følgende oversigt:

ΣY	-na	$-b2\Sigma(X-\bar{X})^2$	$-b4\Sigma(X-\bar{X})^4$	= 0
$\Sigma Y(X-\bar{X})$		$-b1\Sigma(X-\bar{X})^2$	$-b3\Sigma(X-\bar{X})^4$	= 0
$\Sigma Y(X-\bar{X})^2$	$-a\Sigma(X-\bar{X})^2$	$-b2\Sigma(X-\bar{X})^4$	$-b4\Sigma(X-\bar{X})^6$	= 0
$\Sigma Y(X-\bar{X})^3$		$-b1\Sigma(X-\bar{X})^4$	$-b3\Sigma(X-\bar{X})^6$	= 0
$\Sigma Y(X-\bar{X})^4$	$-a\Sigma(X-\bar{X})^4$	$-b2\Sigma(X-\bar{X})^6$	$-b4\Sigma(X-\bar{X})^8$	= 0

Beregningen af konstanten og regressionskoefficienterne bliver nu lettere, idet der bliver 2 sæt ligninger, hvor a , $b2$ og $b4$ findes i det ene sæt, medens $b1$ og $b3$ findes i det andet.

I det følgende er foretaget beregninger for hold 1. Y er den daglige smørfedt-ydelse i kg. Resultatet af disse beregninger blev følgende:

	Y	Y(X-2)	Y(X-2) ²	Y(X-2) ³	Y(X-2) ⁴
	0,80	-1,60	3,20	-6,40	12,80
	0,97	-0,97	0,97	-0,97	0,97
	0,88	0	0	0	0
	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
	0,12	0,24	0,48	0,96	1,92
Total	3,55	-1,55	5,43	-5,63	16,47

Det ene sæt ligninger indeholdende konstanten a og regressionskoefficienterne $b2$ og $b4$ får følgende udseende:

$$\begin{aligned}
 3,55 - 5a - 10b2 - 34b4 &= 0 \\
 5,43 - 10a - 34b2 - 130b4 &= 0 \\
 16,47 - 34a - 130b2 - 514b4 &= 0
 \end{aligned}$$

Der er 3 ligninger med 3 ubekendte, og løsningen af disse ligninger giver følgende resultat:

$$\begin{aligned}a &= 0,88 \\b_2 &= 0,028333 \\b_4 &= -0,033333\end{aligned}$$

Det andet sæt ligninger bliver:

$$\begin{aligned}-1,55 - 10b_1 - 34b_3 &= 0 \\-5,63 - 34b_1 - 130b_3 &= 0\end{aligned}$$

Løsningen af disse 2 ligninger giver følgende resultat:

$$\begin{aligned}b_1 &= -0,07 \\b_3 &= -0,025\end{aligned}$$

Ligningen for laktationskurven får derefter følgende udseende:

$$Y = 0,88 - 0,07 (X-2) + 0,02833(X-2)^2 - 0,025(X-2)^3 - 0,033333(X-2)^4$$

Denne ligning kan reduceres til:

$$Y = 0,80 + 0,583X - 0,622X^2 + 0,2417X^3 - 0,03333X^4$$

Beregningerne af polynomierne for laktationskurven for de 4 hold i 1. laktation gav følgende resultat:

$$\text{Hold 1: } Y = 0,80 + 0,583X - 0,622X^2 + 0,2417X^3 - 0,03333X^4$$

$$\text{Hold 2: } Y = 0,76 + 0,904X - 0,846X^2 + 0,2858X^3 - 0,03375X^4$$

$$\text{Hold 3: } Y = 0,84 + 0,466X - 0,409X^2 + 0,1292X^3 - 0,01625X^4$$

$$\text{Hold 4: } Y = 0,86 + 0,328X - 0,274X^2 + 0,0617X^3 - 0,00583X^4$$

For alle 4 hold blev b_1 positiv, b_2 negativ, b_3 positiv og b_4 negativ, men dette er naturligt, da kurven er stigende i begyndelsen og derefter aftagende. Da kurven starter med en stigning, skal b_1 være positiv, og da den senere får en faldende tendens, må man forvente, at regressionskoefficienterne skiftevis bliver positive og negative.

Det fremgår af ligningerne, at b_1 blev meget stor for hold 2, og derfor må b_2 også blive stor, men med modsat fortegn. Hold 2 fik de største regressionskoefficienter, men dette skyldes den meget store regressionskoefficient b_1 . Hold 1 fik de næststørste regressionskoefficienter. De mindste regressionskoefficien-

ter forekom på hold 4, men b1 var også meget lille for dette hold. Når b1 blev meget stor for hold 2, kan det skyldes, at køerne på dette hold blev forholdsvis sent drægtige. For hold 4, som var drægtige ved Charolais-tyren, blev de positive regressionskoefficienter b1 og b3 små, men det fremgår også af figur 1, at laktationskurven var stærkest faldende på dette hold.

I. Diskussion

Forsøgsresultaterne viste, at Jerseykøerne fik forlænget drægtighedsperioden med 1,8 dage i 1. laktation og 3,7 dage i 2. laktation, hvis de var drægtige ved Charolais-tyren Ekko i stedet for Jersey-tyren Brutus Syd. Drægtighedens længde afhænger af fosterets genotype, og der må regnes med, at anvendelse af Charolais-tyre til Jerseykøer vil forlænge drægtighedsperioden med ca. 2 dage.

Krydsningskalve efter Jerseykøer og Charolais-tyre vejede 35–40% mere end de renrace Jerseykalve. Krydsningskalvenes fødselsvægt efter 2. og 3. kælvning udgjorde 8–9% af moderens vægt efter kælvning, medens det kun var 5,5–7% for de renrace Jerseykalve. Denne procent er højest for 1. kalvs køer, idet køerne procentisk har en større tilvækst fra 1. til 2. kælvning end den procentiske forskel i kalvenes fødselsvægt fra køer efter 1. og 2. kælvning. Egentlige kælvningsproblemer forekom ikke i forsøget.

Køerne, som var drægtige med Charolais-tyren, fik godt 2 uger længere goldperiode, end dem der var drægtige ved den anvendte Jersey-tyr. Årsagen til denne forskel må formentlig skyldes den hormonale produktion og især produktionen i placenta. Der er næppe grundlag for at antage, at det skyldes produktionen af et stort foster, da køerne var velfodrede, hvilket ses af den store tilvækst fra 1. til 4. kælvning, som udgjorde godt 120 kg i gennemsnit. Det høje ydelsesniveau viser også, at køerne fik en god fodring.

Som omtalt i indledningen har udenlandske forsøg vist, at der foregår en stor hormonproduktion i placenta, og at denne er afhængig af fosterets genotype. Indflydelsen af det nyopdagede hormon, placental laktogen, er betydelig såvel på dannelsen af mælkeproducerende celler som på udholdenheden i ydelsen. Havde nogle af forsøgsdyrene som kvier været drægtige ved Charolais-tyre, havde man muligvis set et tydeligt forsøgsudslag, da fosterets arvelige anlæg efter udenlandske forsøg har indflydelse på dannelsen af antallet af mælkeproducerende celler. Denne fremgangsmåde ville muligvis have givet kælvningsproblemer, hvorfor den må frarådes.

Bestemmelsen af f.eks. østrogenindholdet i blodet efter fastlagte tidsintervaller i drægtighedsperioden ville have medført et stort antal blodprøver på mange forskellige tidspunkter, og det ville have medført en betydelig udgift, men det ville have været interessant at have haft disse resultater.

Reduktionen i ydelsen i kg smørfedt ved at lade køer af Jerseyracen i 1. laktation blive drægtige ved Charolais-tyren Ekko i stedet for Jersey-tyren Brutus Syd fremgår af følgende oversigt:

Tabel	Hold	kg smørfedt
16	1 og 2	11 + eventuelt lidt i de første 100 dage af drægtigheden
	3 og 4	11 + eventuelt lidt i de første 100 dage af drægtigheden
17	1 og 2	10 + eventuelt lidt i de første 100 dage af drægtigheden
	3 og 4	9 + eventuelt lidt i de første 100 dage af drægtigheden
18	1 og 2	16 + eventuelt lidt efter de første 200 dage af drægtigheden
	3 og 4	13 + eventuelt lidt efter de første 200 dage af drægtigheden

Disse opgørelser er alle baseret på ydelsesresultaterne fra 1. laktation, og i gennemsnit må der regnes med, at det kostede 12 kg smørfedt, hvis køerne blev drægtige ved Charolais-tyren i stedet for Jersey-tyren. Der var derimod ikke noget klart billede af resultaterne fra 2. laktation. Holdene var små i 2. laktation, hvilket gav usikre resultater, men det kan også tænkes, at det knapt er så skadeligt for 2. kalvs og ældre køer som for 1. kalvs at blive drægtige ved en Charolais-tyr. Det anførte forsøgsudslag på ca. 12 kg smørfedt bør tages med et vist forbehold, idet der er tale om højtydende køer. Hvis forsøget var udført i en besætning med lavere ydelse, ville det være naturligt at forvente en mindre nedgang i ydelsen end de anførte 12 kg smørfedt. I praksis er det normalt køerne med de ringeste ydelsesanlæg, som man lader inseminere med sæd fra Charolais-tyre, og man må derfor regne med, at der ikke vil komme så stor ydelsesnedgang, som blev resultatet af dette forsøg.

Eftervirkningen af at have født en krydsningskalv indgik i dette forsøg. Det lykkedes ikke at få et klart svar, men holdene i 2. laktation var også små. Der var tydelig forskel mellem holdene 9 og 10, men på grund af udsættelse i 2. laktation blev der antagelig en genetisk forskel mellem disse 2 hold, hvorfor det må erkendes, at 2. laktation ikke gav svar på, om der fandtes en eftervirkning efter fødsel af en krydsningskalv. I 3. laktation konstateredes ingen uheldig eftervirkning, men resultaterne fra en norsk undersøgelse tyder på, at et større anlagt forsøg kunne have medført, at en uheldig eftervirkning var blevet konstateret.

IV. Sammendrag

Dette forsøg gennemførtes på Torntofte med 38 Jerseykøer, hvoraf ca. halvdelen i 1. og 2. laktation var drægtige ved en Jersey-tyr, medens den anden halvdel var drægtige ved en Charolais-tyr. I 3. laktation var alle køer drægtige ved tyre af Jersey-racen. Forsøgets formål var at undersøge, om det påvirkede ydelsen, hvis Jersey-køer var drægtige ved en Charolais-tyr i stedet for ved en Jersey-tyr.

Nyere udenlandske undersøgelser har vist, at der foregår en betydelig hormonproduktion i placenta, og denne afhænger af fosterets arvelige anlæg, hvorfor hormonproduktionen bliver anderledes for køer, som er drægtige ved tyre af anden race end for køer, der er drægtige ved tyre af samme race som køerne.

Drægtighedsperiodens længde er afhængig af fosterets genotype, og det viste sig, at køerne, som var drægtige ved Charolais-tyren, havde en drægtighedsperiode, der var ca. 2 dage længere end for dem, som var drægtige ved en Jersey-tyr. Krydsningskalvene vejede 35–40% mere ved fødslen end de racerene Jersey-kalve, men dette forårsagede ingen alvorlige kælvningsproblemer.

Ydelsesniveauet fremgår af tabellerne 12–15, hvoraf det ses, at gennemsnitsydelsen i 305 dage blev ca. 270 kg smørfedt i 1. laktation og ca. 280 kg i 2. laktation.

Ydelsesnedgangen var størst for køer, som var drægtige ved Charolais-tyren, og det viste sig, at dette resulterede i en ydelsesnedgang på ca. 12 kg smørfedt i sammenligning med køerne, som var drægtige ved en Jersey-tyr. Denne ydelsesnedgang havde formentlig været mindre, hvis forsøget havde været foretaget i en besætning med et lavere ydelsesniveau. I 2. laktation blev forsøgsholdene mindre end ønskeligt, og der kom intet klart svar på eventuelle forskelle mellem forsøgsholdene. Det kunne heller ikke konstateres, om fødsel af en krydsningskalv medførte en lavere ydelse i den følgende laktation.

Det kan tilrådes at lade nogle af de lavtydende køer inseminere med sæd fra Charolais-tyre, men i højtydende besætninger, hvor der kan sælges avlsdyr, bør denne avlsmetode ikke anbefales. Dette forsøg viser, at drægtighedens længde forøges med 2 dage, goldperioden forøges med ca. 2 uger, og der kommer desuden en stærkere nedgang i ydelsen, hvis køerne er drægtige ved en Charolais-tyr i stedet for en Jersey-tyr. Denne ydelsesnedgang begynder forholdsvis tidligt i drægtighedsperioden, og hovedårsagen til denne reduktion af ydelsen må tilskrives hormonproduktionen, der i stor udstrækning foregår i placenta.

V. Summary

This experiment at Torntofte Experimental Station comprised 38 cows of the Jersey breed. Half of the cows were in the 1st and 2nd lactation pregnant with a Jersey bull, while the remainder were pregnant with a bull of the breed Charolais. In 3rd lactation all the cows were pregnant by Jersey bulls. The purpose of the experiment was to investigate, if it had any effect on the yield, when Jersey cows were pregnant by a Charolais bull instead of a Jersey bull.

New investigations in foreign countries have shown that a considerable production of hormones are produced in placenta, and this production is depending on the genotype of the foetus. For this reason the production of hormones may differ for cows pregnant by bulls of other breeds than for cows pregnant by bulls of the same breed as the cows. The gestation period is depending on the genotype of the foetus, and it appears that cows pregnant by the Charolais bull had a gestation period which was 2 days longer than for cows pregnant by the Jersey bull. The crossbreed calves had a birth weight that was 35–40 per cent higher than the pure breed Jersey calves. No serious calving problems were observed.

The level of the yield is shown in table 12–15 from which it can be seen that the average yield in 305 days becomes about 270 kg butterfat in 1st lactation and about 280 kg in 2nd lactation. The decrease in yield was highest for those pregnant with the Charolais bull, and it appears that it resulted in a yield decrease, which was 12 kg butterfat more than for those pregnant with the Jersey bull. This decrease in the yield had presumably been less, if the experiment had been carried out in a herd with a lower yield. In the 2nd lactation the experimental groups contained less number of cows than wanted, and no clear answer to any differences among the groups occurred, neither was it possible to ascertain, if birth of a crossing calf would result in a lower yield in the subsequent lactation.

It may be recommended to allow some of the lowest yielding cows to be inseminated with semen from bulls of the breed Charolais, but in high yielding herds, where it is possible to sell breeding animals this breeding method should not be recommended. This experiment shows that the gestation period will be 2 days longer, the dry period about 2 weeks longer and beside that a reduction in the butterfat yield, if the cows are pregnant with a Charolais bull instead of a Jersey bull. This reduction in the yield starts relatively early in the gestation period, and the main reason for this reduction may be caused by the hormone production, which to a big extent takes place in placenta.

VI. Litteraturliste

- Auran, T., E. Fimland & H. Skjervold, 1977. The foetal effect on milk yield in current lactation. European Association for Animal Production: 28th Annual Meeting. G/ 45.16. 1–7.
- Bolander, F. F. jr., L. C. Ulberg & R. E. Fellows, 1976. Circulating placental lactogen levels in dairy and beef cattle. *Endocrinology*, 99, 5, 1273–1278.

- Brakel, W. J., D. C. Rife & S. M. Salisbury, 1952. Factors associated with the duration of gestation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 35, 179–194.
- Erb, R. E., B. P. Chew & H. F. Keller, 1977. Relative concentrations of extrogen and progesterone in milk and blood, and excretion of estrogen in urine. *J. Anim. Sci.*, 46, 617–626.
- De Fries, J. C., R. W. Touchberry & R. L. Hays, 1959. Heritability of the length of the gestation period in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 42, 598–606.
- Foote, W. P., W. J. Tyler & L. E. Casida, 1959. Effect of some genetic and maternal environmental variations on birth weight and gestation length in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 42, 305–311.
- Frederiksen, L. og P. S. Østergaard, 1931. Stambogskøers mælkeydelse. 56 pp.
- Gorske, J. & R. E. Erb, 1959. Characterization of estrogens in the bovine. *Endocrinology*, 64, 707–712.
- Jafar, S. M., A. B. Chapman & L. E. Casida, 1950. Causes of variation in length of gestation in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 9, 593–601.
- Johansson, I. 1929. Dräktighetstidens längd hos notkreatur och svin. *Ultuna Lantbr. Inst. Årsberetelse för år 1928*, 41–59.
- Keown, J. F. & L. D. Van Vleck, 1973. Extending lactation records in progress to 305-day equivalent. *J. Dairy Sci.*, 56, 1070–1079.
- Malven, P. V. 1977. Prolactin and other protein hormones in milk. *J. Anim. Sci.*, 46, 609–616.
- Mellin, T. N. & R. E. Erb, 1965. Estrogens in the bovine – a review. *J. Dairy Sci.*, 48, 687–700.
- Nielsen, E. 1964. Nogle faktorer som har indflydelse på kalvenes fødselsvægt. 345. beretning fra forsøgslaboratoriet, København. 33 pp.
- Osinga A. 1970. Oestrogen excretion by the pregnant bovine and its relation with some characters of gestation and parturition. *Meddelingen Landbouwhogeschool, Wageningen, Nederland*. 70–12, 1–89.
- Pohlmann, M. 1960. Untersuchungen über den Einfluss des Bullen und anderer Faktoren auf die Trächtigkeitsdauer beim deutschen schwarzbunten Niederungsrind. *Vet.-med. Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover*, 1–50.
- Rendel, J. 1958. Faktorer som påverker dräktighetstidens längd hos ko. *Svensk Husdjursskötsel*, 375–376.
- Rottensten, K. 1956. Hulkortundersøgelser m.m. Meddelelser fra Den kgl. Vet.- og Landbohøjskoles Institut for Sterilitetsforskning.
- Schaeffer, L. R. & E. B. Burnside, 1976. Estimating the shape of the lactation curve. *Can. J. of Anim. Sci.*, 56, 157–170.
- Shoda, Y. & T. Ishi, 1977. Relationships between serum thyroxine level and lactation performance in dairy cattle. *Japanese Journal of Zootechnical Science*, 48, 215–219. *J. Anim. Breed. Abstr.*, 45, 609.

- Skjervold, H. & E. Fimland, 1975. Evidence for a possible influence of the fetus on the milk yield of the dam. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Tierzuchtungsbiologie*, 92, H. 4, 245–251.
- Tucker, H. A. 1969. Factors affecting mammary gland cell numbers. *J. Dairy Sci.* 52, 720–729.
- Wood P. D. P. 1974. A note on the estimation of total lactation yield from production on a single day. *J. Anim. Prod.* 19, 393–396.