

# 503. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

---

Jørn Pedersen  
Afdelingen for forsøg med kvæg og får

## Forlængelse af dellaktioner

Extension of Part Lactations

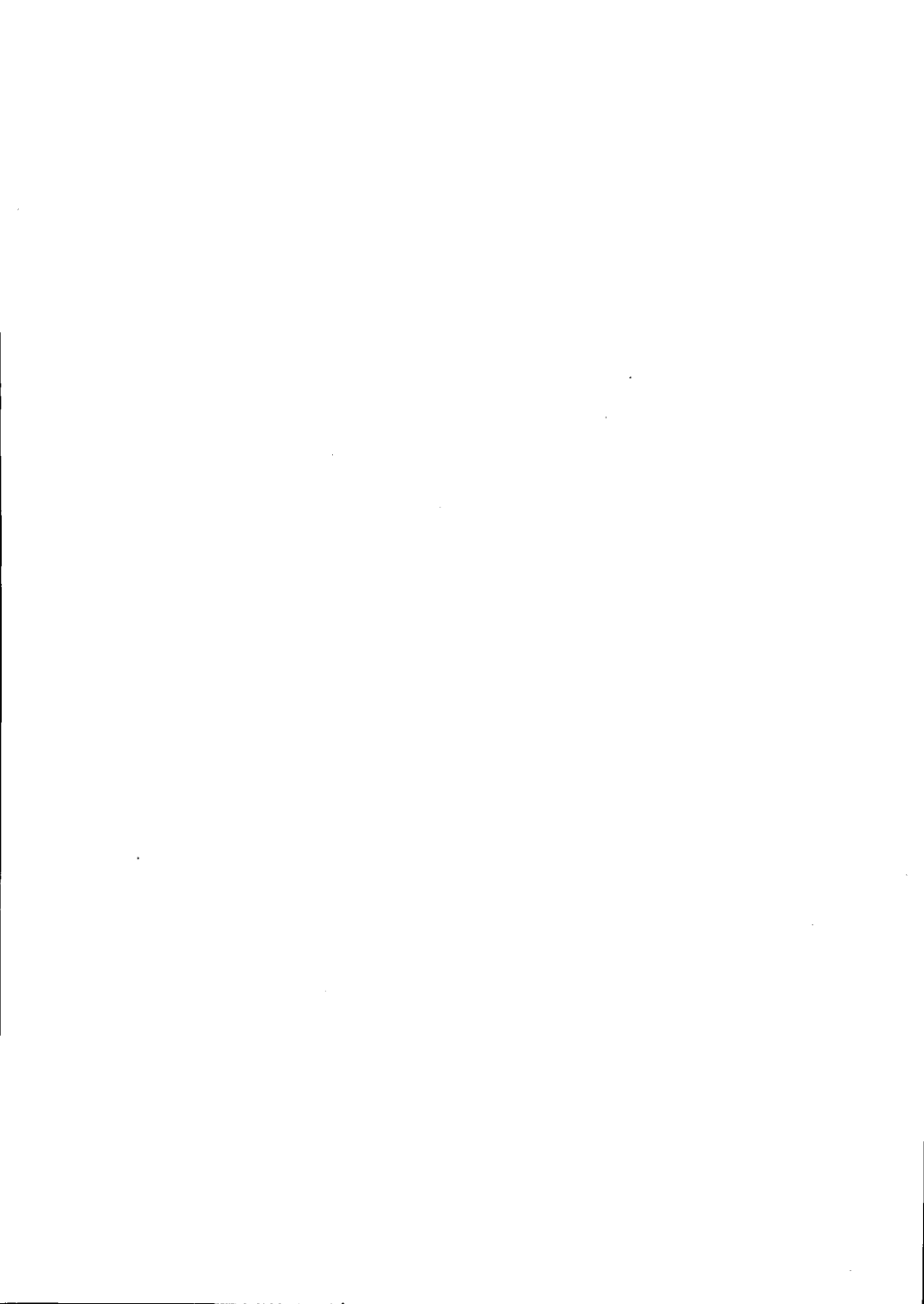
With English Summary and Subtitles



---

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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1980



## FORORD

Nærværende afhandling er udarbejdet som et led i mit licentiatstudium ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

Gennem de sidste år har der ved Landskontoret for Kvæg og ved Landbrugs EDB-Center været arbejdet med en reorganisering af beregningsprocedurerne i den kontrolforeningsløsning, som blev taget i brug i 1972. I den forbindelse er det blevet besluttet at ændre metoden til beregning af forlængede dellaktationer efter de principper, som blev beskrevet af T. Auran fra Norges Landbohøjskole i 1976. Afhandlingen omfatter en nærmere analyse af denne nye metode, samt en beregning af de genetiske parametre, som er nødvendige for, at dellaktationer kan indregnes i avlsværditallet for tyre.

Professor, dr. med. vet. A. Neimann-Sørensen, Sektionsleder, dr. agro. L. Gjørl Christensen og lektor, lic. agro. P.H.Petersen, bedes modtage min tak for udvist interesse for arbejdet og for de særdeles gode og frie arbejdsvilkår såvel under licentiatstudiet som under min ansættelse ved Statens Husdyrbrugsforsøg.

Kolleger og medarbejdere ved Husdyrbrugsinstituttet og ved Statens Husdyrbrugsforsøg takkes for inspirerende samvær og udbytterige diskussioner under licentiatstudiet. En særlig tak rettes til lic.agro. P. Madsen og assistent J.Jensen for gode råd i forbindelse med tilrettelægning af det meget store datamateriale, som danner baggrund for egne undersøgelser.

Endvidere takkes lic. agro. V.Mygind-Rasmussen, Landskontoret for Kvæg, for vejledning vedrørende de i kontrolforeningsløsningen anvendte beregningsprocedurer.

Programmør M.Pedersen og H.Thomsen ved Landbohøjskolens EDB-afdeling takkes for beredvillig assistance under bearbejdningen af datamaterialet.

En tak bringes til forsøgsleder, dr. agro. B.Bech Andersen, sektionsleder, dr. agro. L.Gjørl Christensen og vid. ass. B.Stenbæk for grundig gennemlæsning af manuskriptet.

Assistent H. Jensen takkes hjerteligt for omhyggelig renskrivning af manuskriptet.

Endelig rettes en tak til Landbrugets studiefond for det tildelte rejsestipendium samt til Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole for det tildelte kandidatstipendium.

København, juli 1980.

Jørn Pedersen

## INDHOLDSFORTEGNELSE

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | INDLEDNING .....   | 9  |
| 2.     | MATERIALE OG METODER .....   | 14 |
| 2.1.   | Materialet .....   | 14 |
| 2.2.   | Metoder .....  | 15 |
| 2.2.1. | <i>Princippet i den anvendte metode til<br/>forlængelse af dellaktationer<br/>(Introduktion af b-værdien),.....</i>      | 15 |
| 2.2.2. | <i>Vurdering af præcisionen .....</i>  | 19 |
| 3.     | MODELLER TIL FORLÆNGELSE AF DELLAKTATIONER.....  | 23 |
| 3.1.   | Faktorer, der påvirker b-værdiens størrelse.....   | 23 |
| 3.1.1. | <i>Racer .....</i>   | 23 |
| 3.1.2. | <i>Alder .....</i>   | 24 |
| 3.1.3. | <i>Kælvningsårstid .....</i>   | 26 |
| 3.1.4. | <i>Besætningsgennemsnit .....</i>  | 30 |
| 3.1.5. | <i>Laktationsstadium og daglig smørfedt-<br/>ydelse .....</i>  | 32 |
| 3.1.6. | <i>Tidspunkt for drægtighedens indtræden...</i>  | 39 |
| 3.2.   | Samlet oversigt over de undersøgte modeller ....   | 40 |
| 4.     | MODELLERNES EGENSKABER (RESULTATER) .....  | 46 |
| 4.1.   | Modellernes præcision .....  | 46 |
| 4.1.1. | <i>Sammenligning af modellerne på grundlag<br/>af deres præcision .....</i>  | 50 |
| 4.1.2. | <i>Modellernes præcision i relation til<br/>laktationsstadium .....</i>  | 51 |
| 4.1.3. | <i>Modellernes præcision i relation til<br/>kælvningsårstid, besætningsgennemsnit<br/>og alder ved 1. kælvning .....</i> | 53 |
| 4.1.4. | <i>Vurdering af modellerens præcision på<br/>grundlag af resultater fra "restmateri-<br/>alet" .....</i>                 | 55 |
| 4.2.   | Koefficienter til forlængelse af dellaktationer.<br>(Sammenligning af modellerne) .....                                  | 56 |
| 4.2.1. | <i>Kælvningsårstidens indflydelse på<br/>b-værdien .....</i>   | 59 |
| 4.2.2. | <i>Besætningsgennemsnittets indflydelse på<br/>b-værdien .....</i>   | 61 |
| 4.2.3. | <i>Kælvningsårstidens indflydelse på<br/>b-værdien .....</i>   | 63 |
| 4.2.4. | <i>Laktationsstadiets og den daglige<br/>smørfedtydelses indflydelse på b-værdien.</i>                                   | 64 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 5.     | DEN GENETISKE UNDERSØGELSE .....  | 68 |
| 5.1.   | Genetiske parametre i relation til forlængede dellaktationer .....                        | 68 |
| 5.1.1. | <i>Beregning af tyrenes avlsværdi, når afkortede laktationer indgår .....</i>             | 68 |
| 5.1.2. | <i>Heritabilitet og genetiske korrelationer i relation til forlængede dellaktationer.</i> | 70 |
| 5.1.3. | <i>Beregning af de genetiske parametre .....</i>  | 72 |
| 5.2.   | Resultater fra den genetiske undersøgelse .....   | 74 |
| 5.2.1. | <i>Heritabiliteten på den forlængede dellaktation .....</i>                               | 77 |
| 5.2.2. | <i>Den genetiske korrelation mellem de fuldstændige og en forlænget laktation...</i>      | 78 |
| 5.2.3. | <i>Den fænotypiske korrelation mellem en fuldstændig og en forlænget dellaktation.</i>    | 80 |
| 6.     | DISKUSSION OG KONKLUSION .....  | 81 |
| 7.     | SAMMENDRAG .....  | 86 |
| 8.     | SUMMARY .....   | 88 |
| 9.     | LITTERATURLISTE .....   | 91 |
| 10.    | APPENDIX .....  | 94 |

## CONTENTS

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCTION .....  | 9  |
| 2. MATERIAL AND METHODS .....  | 14 |
| 2.1. Material .....  | 14 |
| 2.2. Methods .....   | 15 |
| 2.2.1. Principles of the method used for extending<br>part of lactations. (Introduction of the<br><i>b</i> -value) ..... | 15 |
| 2.2.2. Evaluation of the precision .....   | 19 |
| 3. MODELS TO EXTEND PART LACTATIONS .....  | 23 |
| 3.1. Factors influencing the <i>b</i> -value .....   | 23 |
| 3.1.1. Breeds .....  | 23 |
| 3.1.2. Age .....   | 24 |
| 3.1.3. Season of calving .....   | 26 |
| 3.1.4. Herd level .....  | 30 |
| 3.1.5. The stage of lactation and test fat yield.  | 32 |
| 3.1.6. Reproductive status .....   | 39 |
| 3.2. Summary of the models investigated .....  | 40 |
| 4. CHARACTERISTICS OF THE MODELS (RESULTS) .....   | 46 |
| 4.1. The precision of the models .....   | 46 |
| 4.1.1. Evaluation of the models on basis of their<br>precision .....   | 50 |
| 4.1.2. The precision in relation to stage of<br>lactation .....  | 51 |
| 4.1.3. The precision in relation to season of<br>calving, herd level and age at first<br>calving .....                   | 53 |
| 4.1.4. Evaluation of the precision on basis of<br>results from an extra material .....                                   | 55 |
| 4.2. Coefficients to extend part lactations. (Comparison<br>of the models).....  | 56 |
| 4.2.1. The influence of season of calving on the<br><i>b</i> -value .....  | 59 |
| 4.2.2. The influence of herd level on the <i>b</i> -value.   | 61 |
| 4.2.3. The influence of age at first calving on<br>the <i>b</i> -value .....   | 63 |
| 4.2.4. The influence of stage of lactation and<br>test fat yield on the <i>b</i> -value .....                            | 64 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.     | THE GENETIC INVESTIGATION .....  | 68 |
| 5.1.   | The genetic parameters in relation to part lactations .....  | 68 |
| 5.1.1. | <i>Sire evaluation, when part lactations are included</i> .....                                    | 68 |
| 5.1.2. | <i>The heritability and the genetic correlations in relation to extended part lactations</i> ..... | 70 |
| 5.1.3. | <i>Material and methods in the investigations of the genetic parameters</i> .....                  | 72 |
| 5.2.   | Results from the genetic investigation .....   | 74 |
| 5.2.1. | <i>The heritability of the extended part lactation</i> .....                                       | 77 |
| 5.2.2. | <i>The genetic correlation between a complete and an extended part lactation</i> .....             | 78 |
| 5.2.3. | <i>The phenotypic correlation between a complete and an extended part lactation</i> ....           | 80 |
| 6.     | DISCUSSION AND CONCLUSION .....  | 81 |
| 7.     | DANISH SUMMARY .....   | 86 |
| 8.     | ENGLISH SUMMARY .....  | 88 |
| 9.     | REFERENCES .....   | 91 |
| 10.    | APPENDIX .....   | 94 |



## 1. INDLEDNING

Forudsigelse af en kos endelige 305-dages ydelse på et vilkårligt tidspunkt i laktationen på grundlag af de hidtil opnåede ydelsesresultater har været praktiseret gennem mange år i mange lande - i Danmark siden den nye kontrolforeningsløsning blev gennemført i 1972.

Som årsager til, at man allerede på et tidligt tidspunkt i laktationen ønsker at få et skøn over størrelsen af den endelige 305-dages ydelse, kan som den første nævnes, at beregning af den forventede 305-dages ydelse for samtlige køer i en besætning vil medføre, at landmanden får bedre muligheder for nøjagtigt at sammenligne sine køers ydelsesniveau. Det betyder, at han på et sikkert grundlag kan foretage en ydelsesselektion inden for besætningen.

Af mindst lige så stor betydning er imidlertid den fordel, der kan opnås ved at anvende forlængede dellaktationer ved avlsværdivurderingen, især ved avlsværdivurderingen af tyre. Herved bliver man i stand til at bestemme en tyrs avlsværdi for smørfedydelse på grundlag af samtlige ydelsesresultater - fuldendte såvel som ufuldendte laktationsydelser - hos alle de døtre, der på et givet tidspunkt har kælvet. Derved udnyttes alle forhåndenværende informationer, og der opnås maximal sikkerhed på avlsværditallet. Blot 4-5 måneder efter kælvningen kan en dellaktation erstatte en fuldendt laktation uden væsentligt tab i sikkerheden (Searle, 1961a, 1961b; Van Vleck & Henderson, 1961a, 1961d, 1961f). I praksis betyder det, at man på et langt tidligere tidspunkt end ellers kan beregne et avlsværdital med en given sikkerhed. Derved fremskyndes selektionstidspunktet, og generationsintervallet hos brugstyre og tyrefædre forkortes. Under danske forhold vil R-tallet således kunne fremkomme op til ét år tidligere end hidtil, hvor det udelukkende har været baseret på afsluttede 305-dages ydelser (Christensen, 1980).

Anvendelse af afkortede laktationer ved beregning af avlsværditallet kan også have betydning på en anden måde. Der er i flere tilfælde påvist en sammenhæng mellem udsætterprocenten hos en tyrs døtre og disses ydelsesresultater, således at højere udsætterprocenter følges af en lavere ydelse (Van Vleck, 1962; Christensen, 1970; Auran, 1977).

Baseres avlsværditallet derfor udelukkende på afsluttede 305-dages ydelser, vil tyre med høj udsætterprocent gennemgående blive overvurderet med hensyn til deres ydelsesegenskaber, fordi en forholdsvis større del af deres lavtydende døtre vil være afgået inden 305 dage efter kælvningen. Denne skævhed kan helt eller delvis undgås, hvis dellaktationer indregnes, fordi ydelsesresultater hos afgåede køer da også kan indgå i avlsværditallet.

Det må imidlertid nævnes, at anvendelse af afkortede laktationer i avlsværdiberegningen ikke nødvendigvis kræver en forlængelse af dellaktationer. Ved hjælp af index-metoden kan ydelsesoplysninger fra afkortede laktationer af forskellig længde kombineres med afsluttede laktationer. Beregningerne vil dog blive meget komplicerede, hvis man ikke begrænser sig til kun at anvende nogle få veldefinerede laktationslængder (f.eks. 60-, 130-, 250- og 305-dages ydelser). Danell (1979) har søgt at løse dette problem ved at betragte dagsydelsen ved hver af de 10 enkeltkontrolleringer i en 305-dages periode som en selvstændig information, hvorder ikke blev skelnet mellem dagsydelser fra ufuldendte og fuldendte laktationer. De gennemsnitlige dagsydelser fra hver af de 10 enkeltkontrolleringer blev herefter kombineret ved hjælp af index-metoden. Konklusionen af denne undersøgelse var imidlertid, at denne løsning ikke var mere effektiv end den sædvanlige metode, hvor dellaktationerne forlænges, før de indregnes i avlsværditallet. Christensen (1980) har udviklet og beskrevet en meget enkel metode til beregning af avlsværdi og herunder også, hvorledes forlængede dellaktationer kan behandles i denne sammenhæng.

Anvendelsen af dellaktationer kan imidlertid også have nogle uønskede konsekvenser, specielt kan den tænkes at fremme selektionen for en stejlere laktationskurve. Det skyldes, at ydelsesniveauet i den første del af laktationen vil få større indflydelse på det endelige resultat, end når der kun anvendes fuldendte laktationer. Forlænges dellaktationerne imidlertid efter en metode, der i videst muligt omfang tager hensyn til laktationskurvens form, mindskes den negative effekt, som anvendelsen af de afkortede laktationer kan have. Forudsætningen er, at selektion for højere ydelse ikke generelt resulterer i en stejlere laktationskurve. Det synes dog ikke at være

tilfældet, idet Madsen (1974) fandt, at selektion for højere ydelse på grundlag af afsluttede 305-dages ydelser ikke medførte nogen nævneværdig ændring i laktationskurvens form.

Ved at sammenligne flere metoder fandt Van Vleck & Henderson (1961b, 1961e), at en multipel regressionsligning, hvori dagsydelserne ved hver af de kendte enkeltkontrolleringer indgik som uafhængige variable, gav det mest præcise estimat af 305-dages ydelsen. I praksis har der imidlertid ofte været anvendt en mere simpel regressionsmodel (forholdstalmetoden), hvor den eneste uafhængige variabel er den akkumulerede ydelse (Frits et al., 1961; Lamb & McGilliard, 1960, 1967; Van Vleck & Henderson 1961b, 1961c, 1961e; Appleman et al., 1969; Keown & Van Vleck, 1973). Den er betydeligt enklere at anvende i praksis end forannævnte multiple regressionsligning.

Den metode, som siden 1972 har været anvendt i Danmark, er beskrevet i Brugerhåndbogen fra Kontrolforeningerne (Brugerhåndbog, 1972). Det er i princippet en forholdstalmetode, hvor man sammenligner den akkumulerede ydelse hos koen med racens gennemsnit for det pågældende laktationsnummer, laktationsstadium og kælvningsårstiden. Ud fra dette forhold beregnes den forventede 305-dages ydelse.

Imidlertid er det i senere undersøgelser, først af Miller et al. (1972) og senere af Macquot & Auran (1975) samt af Auran (1976b) fundet, at der kan opnås mere præcise resultater, hvis man ud fra ydelsen ved sidste kontrollering prøver at forudsige ydelsen i den resterende del af laktationen, og dertil lægger den allerede kendte akkumulerede ydelse. Denne metode er lige så enkel som forholdstalmetoden og kan simplificeres yderligere, hvis man som foreslået af Auran (1976b, 1977) lader produktet af dagsydelsen ved sidste kontrollering og restlaktationens længde være uafhængig variabel. Denne model til forlængelse af dellaktationer er yderligere undersøgt og forbedret af Wiggans & Van Vleck (1979). Det kan endelig nævnes, at metoden har været afprøvet på et datamateriale bestående af oplysninger fra 750 enkeltkontrolleringer hos RDM 1. kalvs køer (Christensen, 1976; Pedersen, 1976). Her viste det sig, at metoden var absolut overlegen i forhold til den hidtil anvendte forholdstalmetode,

når korrelationen mellem den reelle 305-dages ydelse og den forventede 305-dages ydelse dannede grundlag for vurderingen.

I forbindelse med en reorganisering af kontrolforeningsløsningen er det besluttet at ændre beregningsproceduren for tyrenes avlsværdital (R-tallet) og herunder også at inddrage dellaktationer. Samtidig blev det besluttet, at de afkortede laktationer skulle forlænges efter de principper, som er beskrevet af Auran (1976b).

Formålet med denne undersøgelse er først og fremmest at finde den model og det tilhørende sæt af konstanter og regressionskoefficienter, som er bedst egnet under danske forhold, idet det princip til forlængelse af dellaktationer, som blev beskrevet af Auran (1976b), danner udgangspunktet. Dernæst på basis af disse resultater at beregne de genetiske parametre, som er nødvendige for, at de forlængede dellaktationer kan indregnes i tyrenes avlsværdital efter den metode, som Christensen (1980) foreslog.

Til dette formål har Landskontoret for Kvæg stillet et datamateriale til rådighed. Det er kort beskrevet i kapitel 2, hvor endvidere principperne i den anvendte metode til forlængelse af dellaktationer er gennemgået. Kapitel 2 indeholder derefter en beskrivelse af de kriterier, der kan lægges til grund for en vurdering af forskellige modeller til forlængelse af dellaktationer.

I kapitel 3 er opstillet en række alternative modeller til forlængelse af dellaktationer, idet det gennem litteraturstudier og egne undersøgelser er belyst, hvilke faktorer der kan have betydning i denne sammenhæng.

I kapitel 4 er disse modeller sammenlignet med hensyn til deres evne til at give et sikkert estimat af 305-dages ydelsen, ligesom en række andre egenskaber ved de enkelte modeller er belyst.

Kapitel 5 indeholder en beskrivelse, dels af den metode til beregning af avlsværdi for tyre, som blev foreslået af Christensen (1980), og dels af den anvendte beregningsmodel for de genetiske parametre. Til slut er givet resultaterne fra den genetiske undersøgelse.

I kapitel 6 er givet en sammenfattende diskussion og konklusion af de fundne resultater. I de næstfølgende afsnit findes et dansk sammendrag, et engelsksproget sammendrag og en litteraturliste. Sluttede-  
lig findes appendix, hvor alle større tabeller er samlet.

## 2. MATERIALE OG METODER

### 2.1. MATERIALET

Datamaterialet, som danner grundlaget for undersøgelserne, omfatter oplysninger fra alle enkeltkontrolleringer hos køer, der har kælvnet i perioden ca. 1.4.1976 til ca. 1.12.1978 i Sønderjylland, Vestjylland og på Fyn (Fællesledelse 36, 40 og 60). I tabel 1 er givet en samlet oversigt over antallet af laktationer og enkeltkontrolleringer, som indgår i undersøgelsen fordelt på race og laktationsnummer. I appendix A, tabel A 1 - A 9 er derudover vist, hvorledes antallet af enkeltkontrolleringer er fordelt med hensyn til kælvningsårstid, besætningsgennemsnit, alder ved 1. kælvning, laktationsstadium og daglig smørfedydelse.

Tabel 1. Antal laktationer og enkeltkontrolleringer fordelt på race

*Table 1. Number of lactations and test days in the four breeds*

| Lakt.<br>nr. | Antal laktationer |            |               |            | Antal enkeltkontrolleringer |            |               |            |
|--------------|-------------------|------------|---------------|------------|-----------------------------|------------|---------------|------------|
|              | <u>RDM</u>        | <u>SDM</u> | <u>Jersey</u> | <u>DRK</u> | <u>RDM</u>                  | <u>SDM</u> | <u>Jersey</u> | <u>DRK</u> |
| 1            | 14466             | 38175      | 10740         | 889        | 122008                      | 321291     | 89417         | 7409       |
| 2            | 20276             | 47346      | 14299         | 1019       | 135728                      | 319771     | 99241         | 6880       |
| 3            | 13495             | 31314      | 10726         | 645        | 87343                       | 211188     | 74223         | 4294       |
| Øvrige       | 15379             | 43755      | 21485         | 974        | 96694                       | 262975     | 144482        | 6255       |
| I alt        | 63716             | 160590     | 57250         | 3527       | 441773                      | 1115325    | 407463        | 24838      |

Betingelsen for, at en laktation og de tilhørende enkeltkontrolleringer er medtaget, er, at laktationen er afsluttet. - Det vil sige, at 305-dages ydelsen er enten kendt, eller at koen er afgået. Laktationer, hvor kælvningsdatoen er ukendt, eller hvor der mangler oplysninger fra enkelte kontrolleringer, er udeladt. Endvidere er alle enkeltkontrolleringer, der ligger før 45 dage efter kælvningen, ladet ude af betragtning. Det sidste er medvirkende til, at antallet af kontrolleringer pr. laktation er så lavt som 8,3-8,7 hos 1. kalvs køer og 6,0-6,9 hos ældre køer.

Det datasæt, som anvendes i undersøgelsen, indeholder følgende 13 observationer ved hver eneste enkeltkontrollering. Symboler, som anvendes generelt i de følgende afsnit, er angivet i parentes.

1. Besætningsnummer
2. Koens nummer
3. Koens race. For at en ko regnes for renracet, kræves oplysning om såvel koens race som faderens race
4. Koens fødselsdato
5. Faderens stambogsnummer
6. Kælvningsdato og dermed også kælvningsmåned (m)
7. Laktationsnummer (l)
8. Alder ved 1. kælving (a)
9. Afstand fra kælving for den pågældende enkeltkontrollering målt i dage (n)
10. Daglig smørfedtydelse ved den pågældende enkeltkontrollering ( $Y_n$ )
11. Den akkumulerede smørfedtydelse indtil den pågældende enkeltkontrollering ( $A_n$ )
12. 305-dages smørfedtydelse eller ydelsen indtil afgangsdatoen, hvis koen er afgået forinden ( $Y_T$ )
13. Besætningsgennemsnittet, målt som det rullende gennemsnit af de sidste 12 måneders afsluttede, korrigerede 305-dages ydelser (g)

## 2.2. METODER

### 2.2.1. Princippet i den anvendte metode til forlængelse af dellaktationer (introduktion til b-værdien)

Som nævnt i indledningen behandles i denne undersøgelse udelukkende forlængelse af dellaktationer efter det princip, som blev foreslået af Auran (1976b).

Ved forlængelse af dellaktationer er den ukendte størrelse ydelsen i den resterende del af laktationen (restlaktationsydelsen,  $Y_R$ ). Den søges bestemt ved hjælp af informationer fra den allerede kendte del af laktationen, og den enkeltoplysning, som fortæller mest om ydelsen i resten af laktationen, er dagsydelsen ved sidste kontrollering. Auran (1976b) bestemte derfor i første omgang restlaktationsydelsen ved hjælp af følgende model:

$$\hat{Y}_R = b_1 \cdot Y_n$$

hvor  $\hat{Y}_R$  er den forventede restlaktationsydelse  
 $Y_n$  er daglig smørfedtydelse ved sidste kontrollering  
 $b_1$  er en regressionskoefficient bestemt ved hjælp af least-square metoden

Regressionskoefficienten  $b_1$  blev bestemt på 10 forskellige laktationsstadier. Det viste sig, at den var lineært afhængig af restlaktationens længde, således at den havde sin største værdi i begyndelsen af laktationen og den mindste til slut.

Når det er tilfældet, kan modellen omformuleres, således at den ukendte størrelse ikke længere er dagsydelsen ved sidste kontrollering, men derimod produktet af dagsydelsen og restlaktationens længde:

$$\hat{Y}_R = b \cdot Y_n \cdot (305-n) \quad (1)$$

Den forventede 305-dages ydelse ( $\hat{Y}_T$ ) findes derefter ved at addere den akkumulerede smørfedtydelse ( $A_n$ ):

$$\begin{aligned} \hat{Y}_T &= A_n + \hat{Y}_R \\ &= A_n + b \cdot Y_n \cdot (305-n) \end{aligned} \quad (2)$$

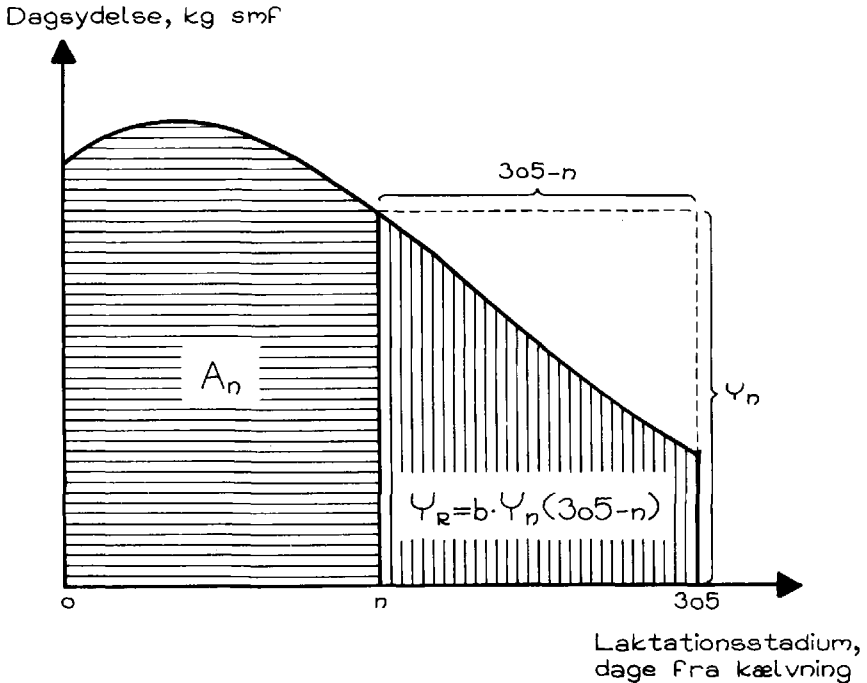
hvor

$\hat{Y}_T$  er den forventede 305-dages smørfedtydelse  
 $\hat{Y}_R$  er den forventede smørfedtydelse i resten af laktationen (indtil 305-dage)  
 $A_n$  er den akkumulerede smørfedtydelse indtil den n'te dag  
 $Y_n$  er smørfedtydelsen på den n'te dag i laktationen  
(305-n) er længden af restlaktationen målt i dage  
 $b$  er en regressionskoefficient, som kan bestemmes ved hjælp af least-square metoden i model (1).

I figur 1 er skitseret, hvorledes beregningen af den forventede 305-dages ydelse foregår, når formel (2) anvendes. Idet den samlede 305-dages ydelse er illustreret ved arealet under laktationskurven, ses, at på dagen n i laktationen kan den forventede 305-dages ydelse beregnes som summen af arealet ( $A_n$ ) til venstre for n



og arealet under kurven til højre for  $n$ . Det er denne sidstnævnte størrelse, som er ukendt, og som lettest kan beregnes som en procentdel (= regressionskoefficienten i formel (1)) af arealet af det skitserede rektangel (=  $Y_n (305-n)$ ). Størrelsen af  $b$ -værdien har altså ikke direkte relation til hældningen på laktationskurven, men der er en indirekte sammenhæng gennem den procentdel, restlaktationsydelsen udgør af produktet af dagsydelsen og restlaktationens længde.



Figur 1. Skitse af, hvorledes modellen  $\hat{Y}_T = A_n + bY_n (305-n)$  estimerer den forventede 305-dages ydelse ved en bestemt kontrollering på dagen  $n$  regnet fra kælvningsdagen.

Figure 1. Illustration of the estimation of an extended partlactation on day number  $n$  by means of the model  $\hat{Y}_T = A_n + bY_n (305-n)$ .

Det fremgår af figur 1, at en flad laktationskurve vil resultere i en stor b-værdi, og en stejl kurve vil omvendt bevirke, at b-værdien bliver lille. En lodret forskydning af laktationskurven, svarende til en generel ændring af ydelsesniveauet, vil ligeledes påvirke b-værdien, således at den bliver større ved højere og mindre ved lavere ydelsesniveau.

Størrelsesordenen af b-værdien vil altså afhænge, dels af selve kurveforløbet, d.v.s. ydelsesfaldet pr. tidsenhed i det enkelte laktationsafsnit, og dels af det generelle ydelsesniveau gennem hele laktationen.

I undersøgelser af Auran (1976b, 1977) blev såvel dagsydelsen ved de enkelte kontrolleringer som de tilsvarende akkumulerede ydelser, korrigeret for systematiske miljøeffekter såsom laktationsnummer, kælvningsårstid og besætningsgennemsnit, inden den forventede 305-dages ydelse blev beregnet. Den beregnede 305-dages ydelse kunne således indregnes direkte i avlsværditallet uden yderligere korrektioner. I den danske kontrolforeningsløsning vil en sådan fremgangsmåde ikke være anvendelig af EDB-tekniske årsager. Den 305-dages ydelse, der estimeres, skal være ukorrigeret og først, når den skal indgå i et avlsværdital, skal korrektionen for systematiske miljøeffekter foretages.

Foruden at undersøge laktationsstadiets og ydelsesniveauets indflydelse på størrelsesordenen af b-værdien er det derfor nødvendigt at inddrage alle miljøfaktorer, som kan tænkes at påvirke denne. Det vil sige de faktorer, der har systematisk indflydelse på ydelsesniveauet og kurveforløbet.

Ved hver kontrollering er den individuelle b-værdi fundet ved at dividere den reelt opnåede restlaktationsydelse ( $Y_R$ ) med produktet af dagsydelse og restlaktationens længde ( $Y_R/(Y_n(305-n))$ ). På grundlag af dels litteraturstudie og dels en indledende undersøgelse af b-værdiens størrelse afhængig af en række miljømæssige faktorer er formuleret en række alternative modeller for beregning af b-værdien.

Hovedproblemet i denne undersøgelse er at finde den model til beregning af b-værdien i formel (2), hvor følgende to krav er opfyldt:

1. Estimatet af 305-dages ydelsen skal være så præcis som muligt.
2. Beregningen af b-værdien skal i hvert enkelt tilfælde være relativt simpel og tilpasset den beregningsprocedure, der anvendes i den danske kontrolforeningsløsning.

### 2.2.2. Vurdering af præcisionen

De anvendte modellers præcision vurderes ved hjælp af variansen på differencen mellem den reelle restlaktation ( $Y_R$ ) og den beregnede restlaktationsydelse ( $\hat{Y}_R$ ) eller det analoge udtryk: Korrelation mellem de to størrelser. Sammenhængen mellem de to udtryk for sikkerhed er vist i det følgende, hvor E er forventningsværdien af et udtryk og e betegner den tilfældige restvariation.

Under forudsætning af, at  $E(\hat{Y}_R e) = \sigma_{\hat{Y}_R e} = 0$  fås, at:

$$E(Y_R^2) = \sigma_{Y_R}^2 = E(\hat{Y}_R + e)^2 = \sigma_{\hat{Y}_R}^2 + \sigma_e^2$$

$$E(\hat{Y}_R^2) = \sigma_{\hat{Y}_R}^2 =$$

$$E(Y_R \hat{Y}_R) = E((\hat{Y}_R + e) \hat{Y}_R) = \sigma_{Y_R \hat{Y}_R}^2 \quad (= \sigma_{Y_R \hat{Y}_R})$$

Heraf følger:

$$1. \quad \sigma^2 (Y_R - \hat{Y}_R) = E((Y_R - \hat{Y}_R)^2)$$

$$= E(Y_R^2 + \hat{Y}_R^2 - 2 Y_R \hat{Y}_R)$$

$$= \sigma_{Y_R}^2 - \sigma_{Y_R \hat{Y}_R}^2 \quad (= \sigma_e^2)$$

$$2. \quad r_{Y_R \hat{Y}_R}^2 = \frac{(\sigma_{Y_R \hat{Y}_R})^2}{\sigma_{Y_R}^2 \sigma_{\hat{Y}_R}^2} = \frac{(\sigma_{Y_R \hat{Y}_R})^2}{\sigma_{Y_R}^2 \sigma_{\hat{Y}_R}^2} = \frac{\sigma_{\hat{Y}_R}^2}{\sigma_{Y_R}^2}$$

Af 1. og 2. fås dernæst, at

$$r^2_{Y_R \hat{Y}_R} = 1 - \frac{\sigma^2_{(Y_R - \hat{Y}_R)}}{\sigma^2_{Y_R}} \quad (3)$$

Imidlertid er det endelige mål at finde den model, der giver det sikreste estimat - ikke af restlaktationsydelsen, men derimod - af hele laktationsydelsen. Derfor vil en forholdsvis stor usikkerhed i slutningen af laktationen ikke have så afgørende indvirkning på det endelige resultat som stor præcision på estimatet i begyndelsen af laktationen. Som det fremgår af det følgende, vil denne effekt kun komme til udtryk i korrelationen mellem den reelle totalydelse ( $Y_T$ ) og estimatet af totalydelsen ( $\hat{Y}_T$ ), mens variansen på differencen mellem de to størrelser er lig med variansen på  $Y_R - \hat{Y}_R$

Idet  $A_n$  er den akkumulerede ydelse, fås:

$$Y_T = A_n + Y_R = A_n + \hat{Y}_R + e$$

$$\hat{Y}_T = A_n + \hat{Y}_R$$

Når det forudsættes, at  $\sigma_{A_n e} = \sigma_{\hat{Y}_R e} = 0$ , fås at:

$$\begin{aligned} E(Y_T^2) &= \sigma^2_{Y_T} = E((A_n + \hat{Y}_R + e)^2) \\ &= E(A_n^2 + \hat{Y}_R^2 + e^2 + 2A_n\hat{Y}_R + 2A_n e + 2\hat{Y}_R e) \\ &= \sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n\hat{Y}_R} + \sigma^2_e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(\hat{Y}_T^2) &= \sigma^2_{\hat{Y}_T} = E((A_n + \hat{Y}_R)^2) \\ &= E(A_n^2 + \hat{Y}_R^2 + 2A_n\hat{Y}_R) \\ &= \sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n\hat{Y}_R} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(Y_T \hat{Y}_T) &= \sigma_{Y_T \hat{Y}_T} = E((A_n + Y_R)(A_n + \hat{Y}_R)) \\ &= E(A_n^2 + A_n Y_R + A_n \hat{Y}_R + Y_R \hat{Y}_R) \\ &= \sigma_{A_n}^2 + \sigma_{\hat{Y}_R}^2 + 2\sigma_{A_n Y_R} \end{aligned}$$

Heraf følger, at

$$\begin{aligned}
 1. \quad \sigma^2_{(Y_T - \hat{Y}_T)} &= E((A_n + Y_R) - (A_n + \hat{Y}_R))^2 \\
 &= E((Y_R - \hat{Y}_R)^2) \\
 &= \sigma^2_{Y_R} - \sigma^2_{\hat{Y}_R}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad r^2_{Y_T \hat{Y}_T} &= \frac{(\sigma_{Y_T \hat{Y}_T})^2}{\sigma^2_{\hat{Y}_T} \sigma^2_{Y_T}} \\
 &= \frac{(\sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n \hat{Y}_R})^2}{(\sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n \hat{Y}_R})(\sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n \hat{Y}_R} + \sigma_e^2)} \\
 &= \frac{\sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n \hat{Y}_R}}{\sigma^2_{A_n} + \sigma^2_{\hat{Y}_R} + 2\sigma_{A_n \hat{Y}_R} + \sigma_e^2} \\
 &= \frac{\sigma^2_{\hat{Y}_T}}{\sigma^2_{Y_T}}
 \end{aligned}$$

Af 1 og 2 fås dernæst, at:

$$\begin{aligned}
 r^2_{Y_T \hat{Y}_T} &= 1 - \frac{\sigma^2_{(Y_T - \hat{Y}_T)}}{\sigma^2_{Y_T}} \\
 &= 1 - \frac{\sigma^2_{(Y_R - \hat{Y}_R)}}{\sigma^2_{Y_T}} \quad (4)
 \end{aligned}$$

Forskellen mellem formel (3) og formel (4) består udelukkende i, at  $\sigma^2_{Y_R}$  i formel (3) er skiftet ud med  $\sigma^2_{Y_T}$  i formel (4).

Forskelle i størrelsesordenen af de 2 tal vil altså være den eneste årsag til, at  $r^2_{Y_R \hat{Y}_R}$  og  $r^2_{Y_T \hat{Y}_T}$  er forskellige. Undersøges hele laktationen under ét, vil  $\sigma^2_{Y_R}$  være større end  $\sigma^2_{Y_T}$ , og derfor vil  $r^2_{Y_R \hat{Y}_R}$  være mindre end  $r^2_{Y_T \hat{Y}_T}$ .

Betragtes imidlertid hvert laktationsstadium for sig, vil  $Y_R$ , efterhånden som laktationen skrider frem, blive mindre og mindre, og dermed vil også  $\sigma^2_{Y_R}$  og  $\sigma^2_{(Y_R - \hat{Y}_R)}$  automatisk falde. Ser man derfor på  $r^2_{Y_R \hat{Y}_R}$  beregnet på forskellige laktationsstadier, vil denne for det første adskille sig væsentligt fra den, som findes for det samlede materiale. For det andet vil  $r^2_{Y_R \hat{Y}_R}$  sandsynligvis stige frem gennem laktationen, fordi  $\sigma^2_{(Y_R - \hat{Y}_R)}$  falder hurtigere end  $\sigma^2_{Y_R}$ .

I modsætning hertil vil den eneste faktor, der påvirker størrelsesordenen af  $r^2_{Y_T \hat{Y}_T}$  i forskellige laktationsafsnit være  $\sigma^2_{(Y_R - \hat{Y}_R)}$ .

Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  vil danne grundlaget for vurdering af de 9 modeller.

Til slut må nævnes, at for at få konstanter og regressionskoefficienter bestemt så sikkert som muligt, er beregningerne i hvert enkelt tilfælde (d.v.s. for hver race for sig og for henholdsvis 1. kalvs og ældre køer) baseret på et så omfattende materiale som muligt. I to tilfælde har det imidlertid været nødvendigt at begrænse omfanget for at holde beregningsomkostningerne på et rimeligt niveau. Hos SDM er konstanterne bestemt på grundlag af laktationsoplysninger fra ca. 20.000 1. kalvs køer og 40.000 ældre køer. "Overskudsmaterialet" (jævnfør tabel 1, side 14) er derfor anvendt til en afprøvning af de opstillede modeller. Derved fås en kontrol på, at de er generelt gældende og ikke blot specifikke for det datamateriale, der anvendes til bestemmelse af konstanter og regressionskoefficienter.

### 3. OPSTILLING AF MODELLER TIL BEREGNING AF B-VÆRDIEN

Kun Wiggans og Van Vleck (1979) har undersøgt b-værdiens afhængighed af systematiske miljøfaktorer såsom race, kælvningsalder, kælvningsårstid og besætningsgennemsnit. Da der er nær sammenhæng mellem b-værdiens størrelse, laktationskurvens forløb og ydelsesniveauet hos den enkelte ko, må det imidlertid antages, at det er de samme miljøfaktorer, der påvirker de tre egenskaber. Der foreligger talrige undersøgelser af laktationskurvens forløb og ydelsesniveauets afhængighed af systematiske miljøfaktorer, og i det følgende er nogle af disse gennemgået.

I egne undersøgelser er b-værdiens afhængighed af omtalte miljøfaktorer undersøgt. Der er i disse indledende undersøgelser kun tale om simple gennemsnitstal. Formålet har været, dels at kunne sammenligne med de i litteraturen fundne resultater, og dels at få et overblik over, hvilke modeller der kan tænkes anvendt til beregning af b-værdien.

#### 3.1. FAKTORER, DER PÅVIRKER b-VÆRDIENS STØRRELSE

##### 3.1.1. Race

Det er velkendt, at racerne RDM, SDM, Jersey og DRK har forskellige ydelsesniveauer (se f.eks. Årsberetning, 1980), og det må formodes, at b-værdierne kan variere fra race til race. Denne formodning bekræftes af de resultater, som er vist i tabel 2, hvor de gennemsnitlige b-værdier for alle racer er anført.

Tabel 2. Gennemsnitlige b-værdier for racerne RDM, SDM, Jersey og DRK  
Table 2. Average b-values for RDM, SDM, Jersey and DRK

| Laktations-<br>nr. | RDM  | SDM  | Jersey | DRK  |
|--------------------|------|------|--------|------|
| 1                  | 0.88 | 0.85 | 0.85   | 0.82 |
| 2                  | 0.68 | 0.70 | 0.75   | 0.65 |
| 3                  | 0.66 | 0.68 | 0.75   | 0.63 |
| Øvrige             | 0.66 | 0.66 | 0.79   | 0.62 |

Resultaterne her viser - som det også vil fremgå af figurerne i de følgende afsnit, - at RDM har den største b-værdi blandt 1. kalvs køerne, mens Jersey hos de ældre køer har en betydeligt højere værdi end de øvrige racer.

### 3.1.2. Alder

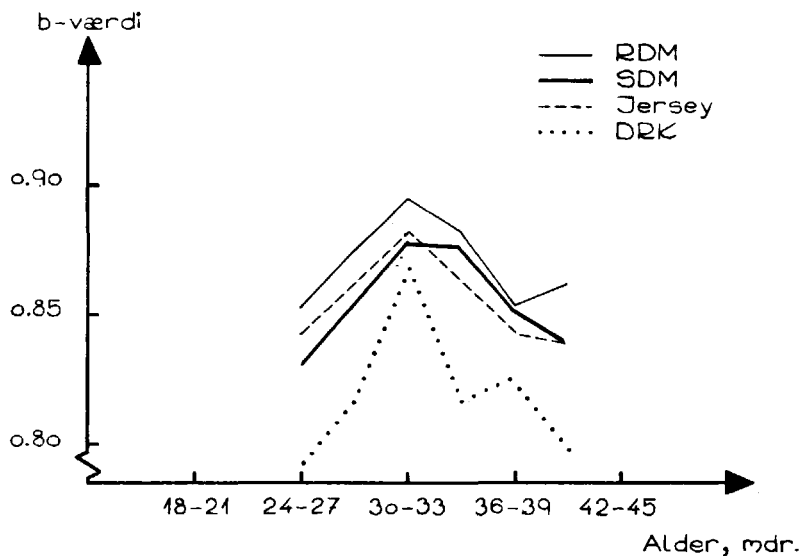
En række undersøgelser har vist, at ydelsesniveauet bliver større og laktationskurven stejlere ved stigende alder ved 1. kælving. (Madden et al., 1959, Frits et al., 1960; Lamb & McGilliard, 1960; Van Vleck & Henderson, 1960c; Appleman et al., 1969; Wood, 1969 og Auran, 1973). Også i 2. laktation kan findes en effekt af alder ved kælving, men den er aldrig så markant som i 1. laktation. Udover effekten af alder ved kælving fandtes i alle undersøgelser, at laktationsnummeret havde stor indflydelse på ydelsesniveauet og laktationskurvens forløb.

Af tabel 2 fremgik, at 1. laktation adskiller sig betydeligt fra de øvrige med hensyn til størrelsesordenen af b-værdien, mens forskellen mellem de ældre køer indbyrdes er langt mindre. Af tabellen fremgik endvidere, at forskellen mellem 1. laktation og øvrige laktationer ikke var lige stor hos alle racer. Hos Jersey er faldet i b-værdien fra 1. til 2. laktation kun på 0.10, mens det hos de andre racer er på mindst 0.15.

Figur 2 viser b-værdiens afhængighed af alderen ved 1. kælving hos alle fire racer. Ud fra dette må det antages, at b-værdierne opnår deres største værdi, når kvierne er 30-33 måneder ved 1. kælving, og at den er mindre ved både højere og lavere kælvningsalder. Det må bemærkes, at antallet af observationer i ydergrupperne i de fleste tilfælde er ret begrænset, og resultaterne er derfor ikke indtegnet i figur 2. Samtlige resultater findes imidlertid i appendix B, tabel B 10, og antallet af observationer fordelt på alder ved 1. kælving findes i appendix A, tabel A 9.

Ud fra de hidtil omtalte resultater blev det besluttet at undersøge b-værdien særskilt for hver race. Inden for race er der derudover foretaget en opdeling i henholdsvis 1. kalvs køer og ældre køer.





Figur 2. b-værdiens afhængighed af alder ved 1. kælving.  
Figure 2. The influence of age at first calving on the b-value.

Hos 1. kalvs kørerne er anvendt følgende funktion til beskrivelse af b-værdiens afhængighed af alder ved 1. kælving.

$$f(a) = a_1 + a_2 \cdot a + a_3 \cdot a^2$$

hvor

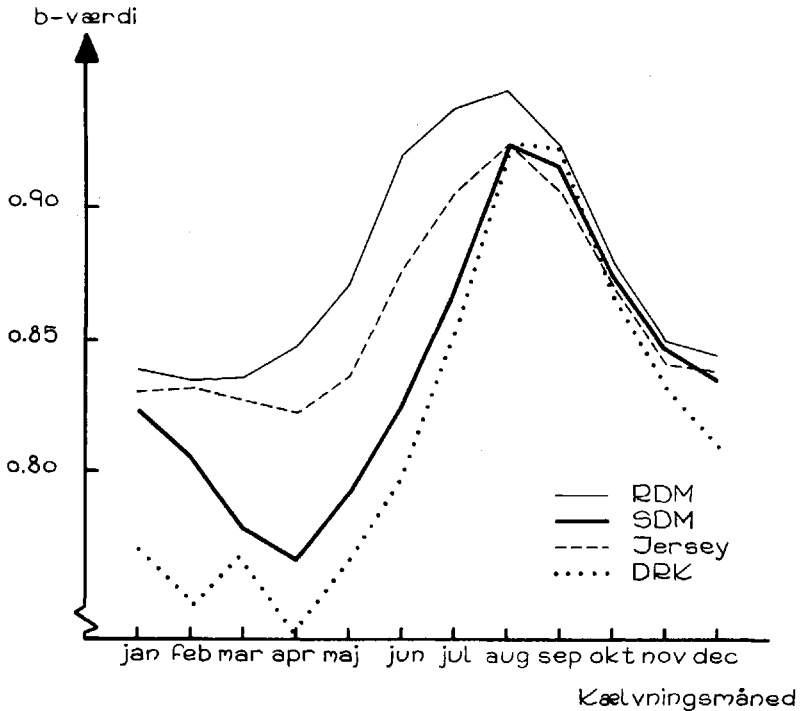
$f(a)$  er b-værdien som funktion af alderen ved 1. kælving  
 $a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$  er konstanter (regressionskoefficienter), som bestemmes ved hjælp af least-square metoden  
 $a$  er alderen ved 1. kælving målt i måneder.

Denne funktionstype giver mulighed for at tage hensyn til den i figur 2 viste sammenhæng mellem alder og b-værdi.

Hos ældre køer tages kun hensyn til laktationsnummeret, idet køer med laktationsnummer større end 3 dog er samlet i én gruppe.

### 3.1.3. Kælvningsårstid

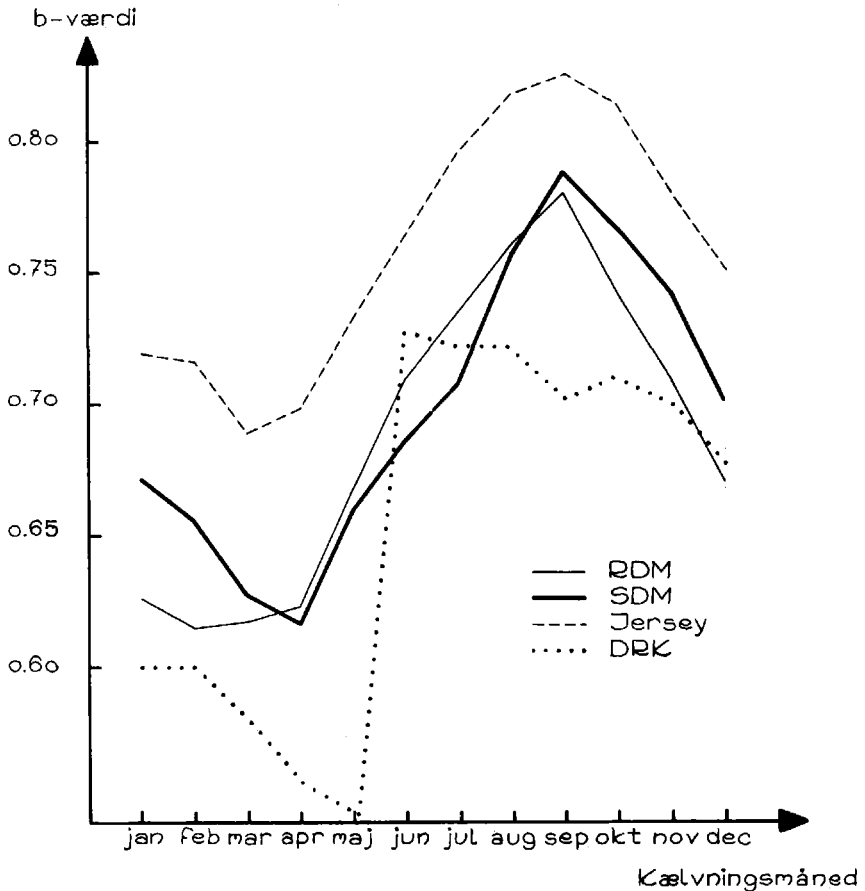
I tidligere undersøgelser af metoder til forlængelse af dellaktationer er fundet, at kælvningsårstiden har stor indflydelse på størrelsesordenen af de faktorer, der skal anvendes ved forlængelsen og på ydelsesniveauet og laktationskurvens forløb (Madden et al., 1959; Frits et al., 1960; Lamb & McGilliard, 1960; Wood, 1969 og Auran, 1973). Størrelsesordenen af årstidsvariationen synes dog at afhænge af, hvilket fodringssystem og hvilke miljøforhold der i øvrigt er fremherskende i den pågældende population. Danske undersøgelser viser i næsten alle tilfælde betydelige årstidsvariationer i 305-dages ydelsen, karakteriseret ved, at efterårskælvere har højere ydelsesniveau end forårskælvere (Elleby, 1965; Madsen, 1978; Brugerhåndbog 1979).



Figur 3. Årstidsvariationen i b-værdierne. 1. kalvs køer.

Figure 3. The seasonal variation in the b-values. First lactation.

I figur 3 og 4 er årstidsvariationen i b-værdiernes størrelse vist hos 1. og 2. kalvs køer. Resultaterne hos ældre køer findes i appendix B, tabel B 11. Forløbet af kurverne er ens hos alle racer, således at de højeste b-værdier findes hos de 1. kalvs køer, der kælver i juli-august måned, mens dette toppunkt hos ældre køer er forskudt til september måned. Minimumpunktet ligger i begge tilfælde ca. 6 måneder tidligere end toppunktet.



Figur 4. Årstidsvariationen i b-værdierne. 2. kalvs køer.

Figure 4. The seasonal variation in the b-values. Second lactation.

Hvis man i stedet ser på ydelsesniveauets afhængighed af kælvningsårstiden, er forløbet af kurverne nogenlunde det samme som vist i figur 3 og 4, men beliggenheden er forskudt, således at såvel minimums- som maksimumspunktet ligger 2-3 måneder senere. (Brugerhåndbog 1979). Det hænger sammen med, at b-værdien ikke alene er bestemt af ydelsesniveauet, men også af laktationskurvens form. Forskellen mellem kurvernes beliggenhed viser, at laktationskurven hos de køer, der kælver i de sene forårsmåneder, og som har den laveste ydelse, generelt også har en ret flad laktationskurve, som bevirker, at b-værdien får en højere værdi set i forhold til de køer, der kælvende tidligere på foråret. Ser man på de køer, der kælver i oktober og november måned, har de et højt ydelsesniveau, men laktationskurven er til gengæld stejl, således at b-værdien bliver lavere end hos de køer, der kælver 2-3 måneder tidligere.

Kælvningsårstidens indflydelse på b-værdien er dels søgt beskrevet ved hjælp af en traditionel diskontinuert funktion, hvor hver af årets 12 måneder tilknyttedes sin egen funktionsværdi.

Det meget regelmæssige kurveforløb, som fremgik af figur 3 og 4 har givet anledning til at søge årstidsvariationen beskrevet ved hjælp af funktionen for en harmonisk svingning. Fordelen ved at anvende denne funktionstype er, at b-værdien kan beregnes med samme formel uanset kælvningsårstiden. b-værdiens afhængighed af kælvningsårstiden kan beskrives af følgende funktion:

$$\begin{aligned} f(m) &= a_1 + a_2' \sin(m\pi + a_3') \\ &= a_1 + a_2 \sin(m\pi) + a_3 \cos(m\pi) \end{aligned}$$

hvor  $f(m)$  er b-værdiens afhængighed af kælvningsmåned

$a_1, a_2$  og  $a_3$  er konstanter (regressionskoefficienter), som bestemmes ved hjælp af least-square metoden,

$$a_2 = a_2' \cos(a_3')$$

$$a_3 = a_2' \sin(a_3')$$

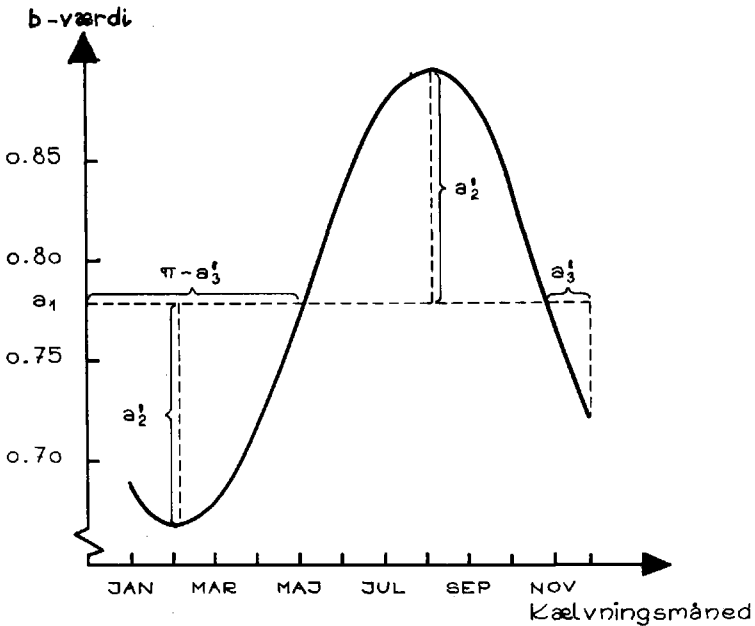
$a_1$  er gennemsnittet af b-værdierne over hele året

$a_3'$  bestemmer beliggenheden af nulpunkterne for årstidsvariationen, d.v.s. de tidspunkter i året, hvor b-værdien er lig med årsgennemsnittet ( $= a_1$ ),

$a_2'$  angiver størrelsen af det maksimale udsving fra årsgennemsnittet ( $= a_1$ )

$m^*$  er måned nr. omregnet til grundenheden i en harmonisk svingning ( $= 2 \cdot \text{PI}$ ), således at januar måned i det første år svarer til værdien 0 og januar måned i det næstfølgende år får værdien  $2 \cdot \text{PI}$

I figur 5 er denne funktion skitseret. Det fremgår, at forudsætningen for, at beregning af  $b$ -værdien efter denne metode vil give præcise forudsigelser af den forventede 305-dages ydelse er, at årstidsvariationerne er meget regelmæssige og symmetriske.



Figur 5. Årstidens indflydelse på  $b$ -værdien bestemt ved hjælp af  $b = a_1 + a_2 \sin(m^* + a_3)$

Figure 5, Estimation of seasonal variation of the  $b$ -values by means of :  $b = a_1 + a_2 \sin(m^* + a_3)$

### 3.1.4. Besætningsgennemsnit

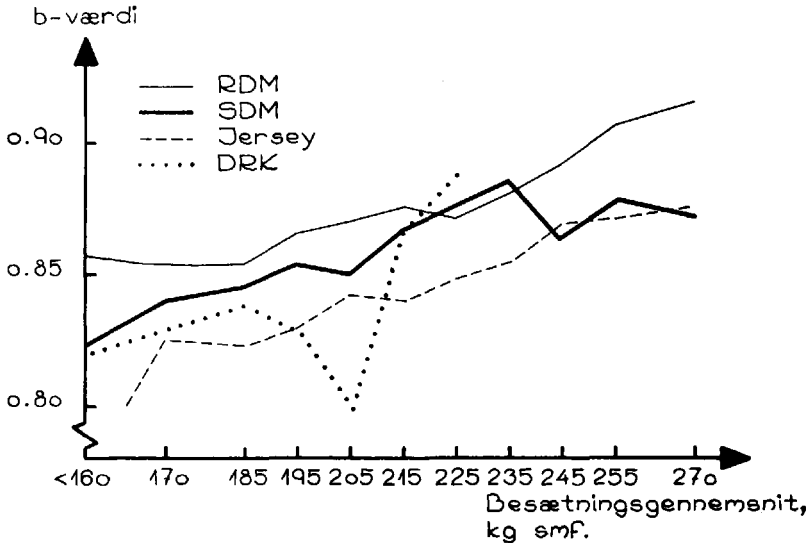
Frits et al. (1960) og Van Vleck & Henderson, (1961b og 1961e) fandt begge en vis effekt af besætningsgennemsnit på ydelsen i de enkelte afsnit af laktationen, men i begge undersøgelser blev konkluderet, at den var af så ringe størrelsesorden, at den ikke spillede nogen væsentlig rolle ved forlængelse af dellaktationer. I modsætning hertil har Auran (1972) og Wiggans & Van Vleck (1978, 1979) fundet, at besætningsens ydelsesniveau var en faktor af så stor betydning, at den burde inddrages i beregningerne. Således vil en b-værdi, der er fundet uden hensyntagen til besætningsens ydelsesniveau, medvirke til en undervurdering af den forventede 305-dages ydelse i højtydende besætninger og en overvurdering i lavtydende. (Wiggans & Van Vleck, 1979). Det må skyldes, at køer i højtydende besætninger generelt har fladere laktationskurve end køer i lavtydende besætninger. Større udholdenhed og dermed fladere laktationskurve er en af årsagerne til, at nogle besætninger har et højere gennemsnit end andre.

I egne undersøgelser er det rullende gennemsnit af de sidste 12 måneders afsluttede korrigerede smørfedtydelser anvendt som mål for besætningsens ydelsesniveau. Auran (1973) fandt, at et sådant mål vil tage hensyn til 75% af variationen mellem besætninger med hensyn til ydelse i de forskellige afsnit af laktationen.

Inden resultaterne fra de foreløbige undersøgelser omtales, må det dog anføres, at den beregningsprocedure, der for øjeblikket anvendes i kontrolforeningsløsningen, ikke giver mulighed for at inddrage besætningsgennemsnittet ved forlængelse af dellaktationer. Vanskelighederne skyldes, at besætningsgennemsnittet er det sidste tal, der bliver udregnet og udskrevet, når ydelsestallene i en besætning opdateres. Hvis dette besætningsgennemsnit skulle anvendes, ville det kræve en helt ny gennemgang af samtlige køer i en besætning eller en omlægning af beregningsproceduren. Begge muligheder medfører en væsentlig forøgelse af omkostningerne.

Figur 6 og 7 viser b-værdiens afhængighed af besætningsgennemsnittet hos henholdsvis 1. kalvs og 2. kalvs køer. Tilsvarende resultater for ældre køer kan findes i appendix B, tabel B 12. Det fremgår, at søm-

menhængen mellem besætningsgennemsnit og b-værdi hos 1. kalvs køer (figur 6) er næsten lineær, mens den hos ældre køer (figur 7) er kurvelineær, således at b-værdien har sin maximale værdi, når besætningsgennemsnittet ligger i området 225-250 kg smørfedt. Ved såvel højere som lavere gennemsnit er b-værdien mindre.



Figur 6. b-værdiens afhængighed af besætningsgennemsnittet, 1. kalvs køer.

Figure 6. The influence of herd level on the b-value. First lactation.

For at kunne tage hensyn til en sådan kurvelineær sammenhæng er følgende funktion anvendt til beskrivelse af b-værdiens afhængighed af besætningsgennemsnittet.

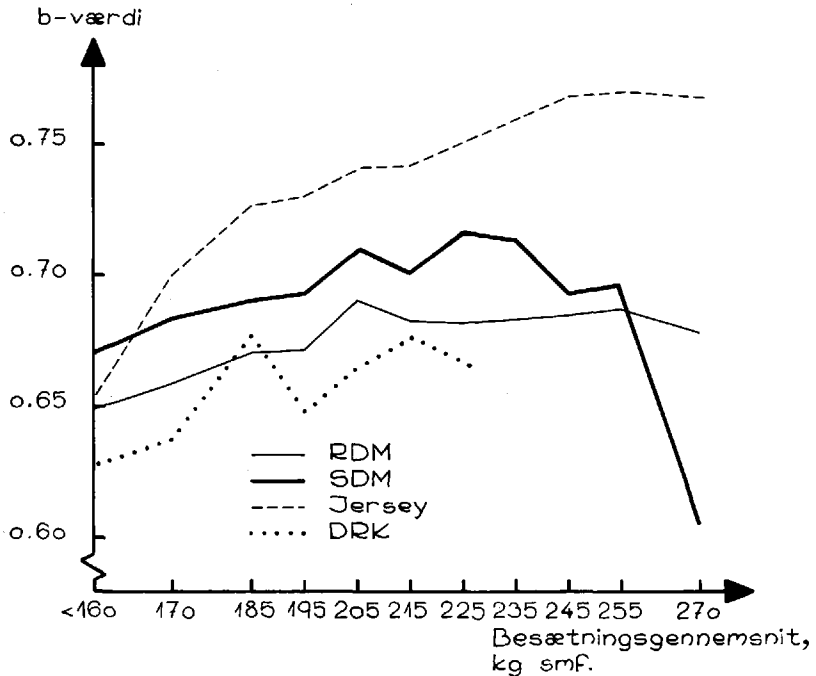
$$f(g) = a_1 + a_2 \cdot g + a_3 \cdot g^2$$

hvor

$f(g)$  er b-værdien afhængig af besætningsgennemsnittet

$a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$  er konstanter (regressionskoefficienter), der kan bestemmes ved hjælp af least-square metoden

$g$  er det rullende gennemsnit af korrigerede 305-dages smørfedtydelse, afsluttet inden for de sidste 12 måneder.



Figur 7. b-værdiens afhængighed af besætningsgennemsnittet, 2. kalvs kør.

Figure 7. The influence of herd level on the b-value. Second lactation.

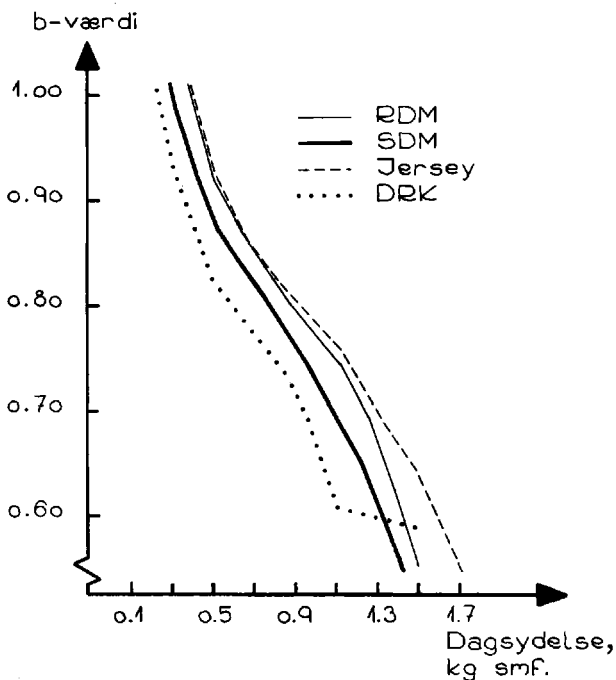
### 3.1.5. Laktationsstadium og daglig smørfedtydelse

Netop det forhold, at produktet af daglig smørfedtydelse og restlaktationens længde anvendes som uafhængig variabel, bevirker, at b-værdien forbliver nogenlunde konstant gennem hele laktationen, hvis laktationen forlænges hos en ko med en standardlaktationskurve. Ikke desto mindre har såvel Auran (1977) som Wiggans & Van Vleck (1979) vist, at der kan opnås en større sikkerhed ved forlængelser af dellaktationer, hvis b-værdien beregnes som en funktion af disse to faktorer. Herved opnås nemlig, at der kan tages hensyn til individuelle forskelle i laktationskurvens forløb.



Auran (1977) foreslog specielt en korrektion for ydelsen ved første kontrollering efter kælvningen. Formålet med dette var først og fremmest at tage hensyn til det forhold, at køer, der blev udsat tidligt i laktationen, havde en stejlere laktationskurve end køer, der fuldførte laktationen.

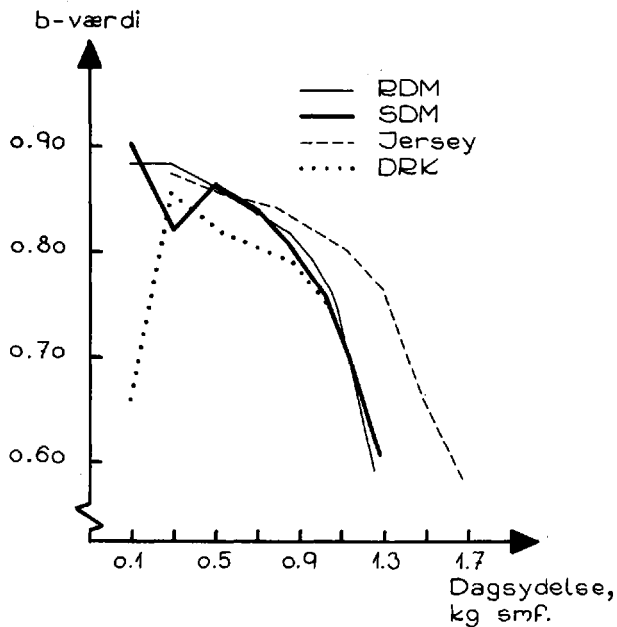
Specielt hos 1. kalvs køer synes resultaterne fra de indledende undersøgelser på nærværende materiale ikke at harmonere med dem, Auran (1977) fandt. Som det fremgår af figur 8, resulterer en lav ydelse i begyndelsen af laktationen tværtimod i, at b-værdien bliver større.



Figur 8. b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. 1. kalvs køer, 61-91 dage efter kælvningen.

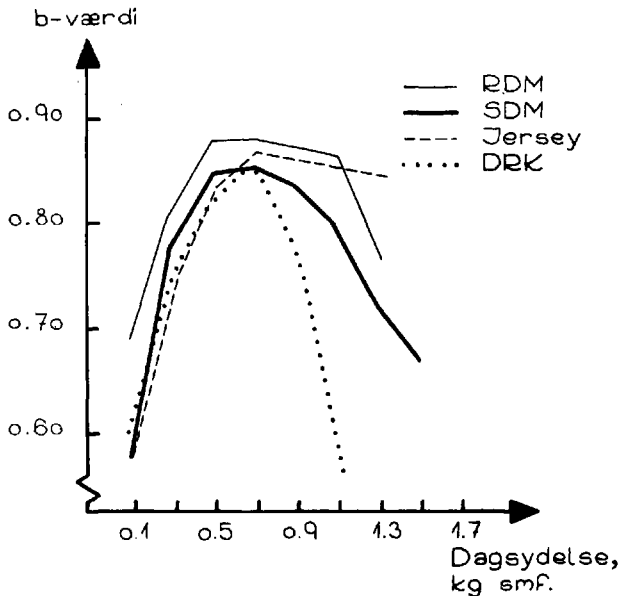
Figure 8. The influence of test-fat on the b-value, first lactation, 61-91 days after calving.

Senere i laktationen ændres denne sammenhæng mellem b-værdi og smørfedtydelse (figur 9 og 10) således, at b-værdien til slut er størst ved dagsydelser på 0.8 til 1.2 kg smørfedt, mens der ved såvel højere som lavere ydelser fås mindre værdier. Årsagen må være, at 1. kalvs køer ikke udsættes, selv om de påbegynder laktationen med en lav ydelse, eller at de på trods af en lav ydelse i begyndelsen af laktationen holder dette niveau gennem hele laktationen. Senere i laktationen ændres denne sammenhæng mellem ydelse ved kontrollering og b-værdi hen i retning mod den sammenhæng, som findes hos ældre køer, og som er beskrevet i det følgende.



Figur 9. b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. 1.kalvs køer, 153-182 dage efter kælvningen.

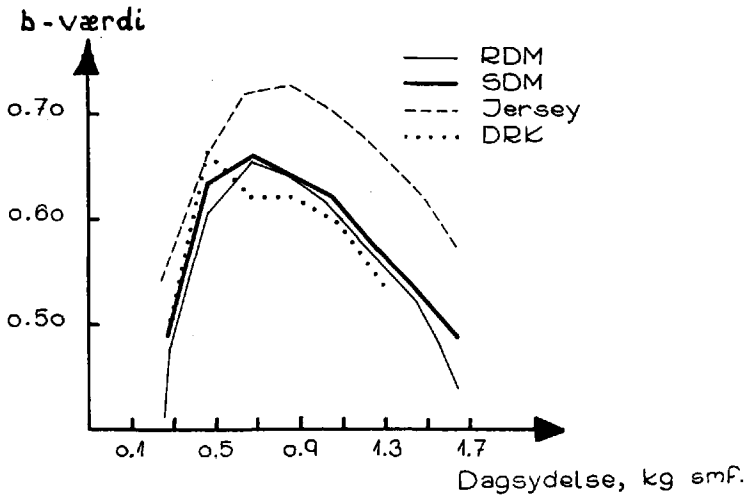
Figure 9. The influence of test-fat on the b-value, first lactation, 153-182 days after calving.



Figur 10. b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. 1. kælvs køer 245-274 dage efter kælvningen.

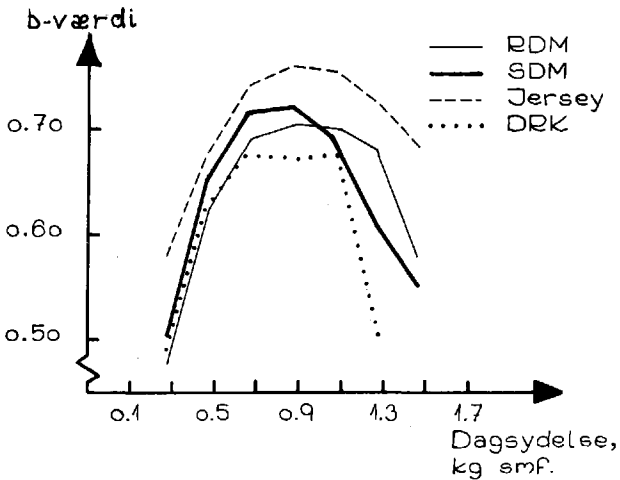
Figure 10. The influence of test-fat on the b-value. First lactation, 245-274 days after calving.

I figur 11, 12 og 13 er vist de tilsvarende kurver hos ældre køer. Billedet er generelt ens på alle laktationsstadier. Den maximale b-værdi opnås ved dagsydelse på 0.8 til 1.2 kg smørfedt. Bliver ydelsen lavere, falder b-værdien kraftigt, fordi kørerne bliver udsat hurtigt. Ved højere ydelser er b-værdien også mindre. Det hænger sandsynligvis sammen med, at laktationskurven oftere vil være stejle.



Figur 11. b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. 2. kalvs køer, 61-91 dage efter kælvningen.

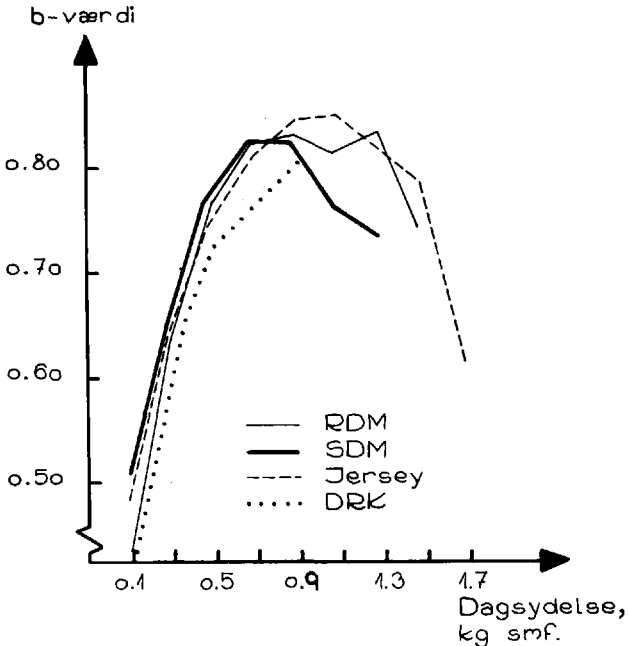
Figure 11. The influence of test-fat on the b-value. Second lactation 61-91 days after calving.



Figur 12. b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. 2. kalvs køer, 153-182 dage efter kælvningen.

Figure 12. The influence of test-fat on the b-value. Second lactation 153-182 days after calving.

Det ses endvidere, at hos de ældre køer bliver b-værdierne større med stigende afstand fra kælvningen - en sammenhæng, som synes at være næsten uafhængig af daglig smørfedtydelse. Extremt højere b-værdier er fundet i den sidste måned af laktationen. (Appendix B, tabel B 15 - B 18). Det er utvivlsomt et resultat af den metode, hvorefter den akkumulerede ydelse beregnes, og det bør overvejes at anvende b-værdien 1.00, hvis kontrolleringen falder senere end 290-292 dage efter kælvningen. På dette tidspunkt vil den næste kontrol-  
lering nemlig først blive foretaget ca. 15 dage efter 305-dages peri-  
odens afslutning, og den reelle restlaktationsydelse vil da blive be-  
regnet som produktet af daglig smørfedtydelse og antal dage i rest-  
laktationen. Når det er tilfældet, vil b-værdien altid blive lig  
1.00.



Figur 13. b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. 2. kalvs køer, 245-274 dage efter kælvningen.

Figure 13. The influence of test-fat on the b-value. Second lactation, 245-274 days after calving.

Som tidligere nævnt har Wiggans & Van Vleck (1979) undersøgt b-værdiens afhængighed af laktationsstadiet og daglig smørfedtydelse. De fandt, at følgende funktion gav den bedste beskrivelse af sammenhængen:

$$f(n, Y_n) = a_1 + a_2 \cdot n + a_3/Y_n^2 + a_4 \cdot \sqrt{n}/Y_n^2$$

hvor

$f(n, Y_n)$  er b-værdien afhængig af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse

$a_1, a_2, a_3$  og  $a_4$  er konstanter (regressionskoefficienter), som bestemmes ved hjælp af least-square metoden.

$n$  er laktationsstadium målt i dage fra kælvningen

$Y_n$  er smørfedtydelsen på den n'te dag i laktationen

Konstanterne  $a_1, a_2, a_3$  og  $a_4$  i Wiggans & Van Vlecks (1979) undersøgelse blev beregnet særskilt for hver af nedennævnte faktorer og ikke som her på tværs af materialet.

1. Laktationsnummer (1. og øvrige)
2. Kælvningsårstid (6 grupper)
3. Besætningsgennemsnit (3 grupper)
4. Laktationsstadium (laktationen var opdelt i 3 særskilte afsnit, nemlig 0-50 dage, 51-265 dage og 266-305 dage).

Resultaterne fra de foreløbige opgørelser, - specielt resultaterne hos ældre køer - har desuden givet anledning til at undersøge, om nedenstående funktion giver en god beskrivelse af b-værdiens afhængighed af den aktuelle smørfedtydelse og laktationsstadium.

$$f(n, Y_n) = a_1 + a_2 \cdot Y_n + a_3 \cdot Y_n^2 + a_4 \cdot (305-n) + a_5 \cdot (305-n)^2$$

hvor

$f(n, Y_n)$  er b-værdien afhængig af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse

$a_1, a_2, a_3, a_4$  og  $a_5$  er konstanter, som bestemmes ved hjælp af least-square metoden

$n$  er laktationsstadium målt i dage fra kælvningen

$Y_n$  er smørfedtydelsen på den n'te dag i laktationen (kg smørfedt).

B-værdiernes afhængighed af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse er tilsyneladende forskellig for 1. kalvs og ældre køer. Det er derfor undersøgt, om nedennævnte funktion, især for 1. kalvs køer, giver mere sikre estimater af den forventede 305-dages ydelse end den forannævnte. Der skulle være mulighed for, at denne funktionstype kan tage hensyn til de i figur 8, 9 og 10 viste variationer i sammenhængen mellem b-værdi på den ene side og laktationsstadium og dagsydelse på den anden.

$$\begin{aligned} f(n, Y_n) = & a_1 + a_2 \cdot Y_n + a_3 Y_n^2 \\ & + a_4 (305-n) + a_5 (305-n)^2 \\ & + a_6 Y_n \cdot (305-n) + a_7 \cdot Y_n^2 (305-n) \\ & + a_8 Y_n (305-n)^2 + a_9 \cdot Y_n^2 (305-n)^2 \end{aligned}$$

hvor

$f(n, Y_n)$  er b-værdien afhængig af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse

$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8$  og  $a_9$  er konstanter (regressionskoefficienter), som bestemmes af least-square modellen

$n$  er laktationsstadium målt i dage fra kælvningen

$Y_n$  er smørfedtydelsen på den  $n$ 'te dag i laktationen (kg smørfedt).

### 3.1.6. Tidspunkt for drægtighedens indtræden

Adskillige undersøgelser har vist, at der er sammenhæng mellem kælvningsintervallets længde og 305-dages ydelsen (bl.a. Smith & Legates, 1962, Schaeffer & Henderson, 1972 og Auran, 1974). Denne effekt skyldes en ydelsesdepression, som indtræder 2-5 måneder efter, at koen er blevet drægtig. Der er altså tale om en ændring af laktationskurvens forløb, og det vil som tidligere nævnt medføre, at b-værdien bliver mindre. Ydelsesdepressionen synes i øvrigt at være størst hos højtydende køer. Det forhold er derfor en medvirkende årsag til, at højtydende køer generelt har en stejlere laktationskurve end lavtydende (Wood, 1969).

Af praktiske årsager er det desværre ikke muligt at inddrage oplysninger om drægtighedsforhold ved beregningen af den forventede 305-dages ydelse, idet denne information oftest først vil foreligge, når 305-dages perioden er afsluttet.

### 3.2. SAMLET OVERSIGT OVER DE UNDERSØGTE MODELLER FOR BEREGNING AF b-VÆRDIER

På grundlag af de i afsnit 3.1.2. til 3.1.5. omtalte delmodeller for beregning af b-værdien er formuleret 9 endelige modeller, som er sammenlignet med hensyn til deres evne til at give en sikker forudsigtelse af 305-dages ydelsen.

Som udgangspunkt er opstillet følgende model:

$$b = f_1(a) + f_2(m) + f_3(g) + f_4(n, Y_n)$$

hvor:

$f_1(a)$  er den funktion, der beskriver b-værdiens afhængighed af alderen. Hos 1. kalvs kør svarer  $f_1(a)$  til den i afsnit 3.1.2. anførte  $f(a)$ . Hos ældre kør er  $f_1(a)$  en diskontinuert funktion, hvor der til hvert laktationsnummer (2., 3. øvrige) knyttes en konstant

$f_2(m)$  er den funktion, der beskriver b-værdiens afhængighed af kælvningsårstiden. Der er anvendt 2 alternative funktioner benævnt henholdsvis modeltype A og modeltype B. Type A er en traditionel diskontinuert funktion, hvor der til hver kælvningsmåned knyttes en konstant, der angiver b-værdiens størrelse i den pågældende måned. Type B er den i afsnit 3.1.3. beskrevne funktion for en harmonisk svingning

$f_3(g)$  er den funktion, der beskriver b-værdiens afhængighed af besætningsgennemsnittet. Funktionen er beskrevet i afsnit 3.1.4.



$f_4(n, Y_n)$  er den funktion, der beskriver b-værdiens afhængighed af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse. Her er som anført i afsnit 3.1.5. opstillet 3 alternative muligheder.

Der vil blive udregnet et sæt af konstanter og regressionskoefficienter for hver race og for 1. kalvs køer og ældre køer for sig. Derudover er der ved formuleringen af modellerne ikke taget hensyn til eventuelle samspil mellem de effekter, som de 4 ovennævnte delmodeller beskriver, (f.eks. at årstidsvariationens størrelse kan afhænge af besætningens ydelsesniveau). En undersøgelse og eventuel hensyntagen til sådanne effekter vil kræve enten en yderligere opdeling af analyserne ud over den, der er foretaget med hensyn til race og laktationsnummer, eller også en yderligere udbygning af modellerne. I begge tilfælde medfører det, at beregningen af b-værdien bliver så kompliceret, at metoden ikke er praktisk anvendelig.

Derimod er der undersøgt nogle alternativer, hvor modellen er yderligere forenklet, nemlig:

Model I, hvor b-værdien beregnes som et simpelt gennemsnit, og hvor der altså ikke tages til effekt af alder ved 1. kælvning/laktationsnummer, kælvningsårstid, besætningsgennemsnit, laktationsstadium og daglig smørfedtydelse.

Model II, hvor b-værdien beregnes på følgende måde:

$$b = f_1(a) + f_2(m) + f_3(g)$$

Den funktion, der tager hensyn til effekten af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse, er udeladt. Det er denne model, der ligger nærmest den af Auran (1976b) foreslåede model, idet det må erindres, at Auran (1976b) korrigerede dagsydelse og de dertil hørende akkumulerede ydelser for systematiske miljøeffekter, inden den forventede 305-dages ydelse blev beregnet.

Afhængig af, hvilken type årstidskorrektur der anvendes, kaldes modellen II A eller II B.

Som tidligere nævnt afprøves 3 metoder til korrektion for effekt af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse. For

hvert alternativ undersøges endvidere de 2 metoder til års-tidskorrektion. Modellerne har følgende betegnelser (symbolernes betydning er anført i afsnit 3.1.5.

Model III A  
og III B, når:

$$f_4(n, Y_n) = a_1 + a_2 \cdot Y_n + a_3 \cdot Y_n^2 + a_4 \cdot (305-n) + a_5 \cdot (305-n)^2$$

Model IV A  
og IV B, når:

$$f_4(n, Y_n) = a_1 + a_2 \cdot Y_n + a_3 \cdot Y_n^2 + a_4 \cdot (305-n) + a_5 \cdot (305-n)^2 + a_6 \cdot Y_n \cdot (305-n) + a_7 \cdot Y_n \cdot (305-n)^2 + a_8 \cdot Y_n^2 \cdot (305-n) + a_9 \cdot Y_n^2 \cdot (305-n)^2$$

Model V A  
og V B, når:

$$f_4(n, Y_n) = a_1 + a_2 \cdot n + a_3/Y_n^2 + a_4 \sqrt{n/Y_n^2}$$

I alt er der 9 modeller: I, II A, II B, III A, III B, IV A, IV B, V A og V B. Til analysen er anvendt GLM-programmet (General Linear Models) fra statistiksystemet SAS (Statistical Analysis System, Barr et al 1979). Udgangspunktet for analysen er i alle tilfælde model (1) side 16, som svarer til model I, og som kan skrives på følgende måde:

$$I: \hat{Y}_{RR} = b \cdot (Y_n \cdot (305-n))_k + e_k$$

b-værdien er derefter specificeret på følgende måde:

### 1. kalvs køer

$$\begin{aligned} II A \quad b &= m_j + a_3 \cdot (a)_{jk} + a_4 (a^2)_{jk} + a_5 (g)_{jk} + a_6 (g^2)_{jk} \\ III A \quad b &= m_j + a_3 \cdot (a)_{jk} + a_4 (a^2)_{jk} + a_5 (g)_{jk} + a_6 (g^2)_{jk} \\ &+ a_7 (Y_n)_{jk} + a_8 (Y_n^2)_{jk} + a_9 (305-n)_{jk} + a_{10} ((305-n)^2)_{jk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IV A } b &= m_j + a_3(a)_{jk} + a_4(a^2)_{jk} + a_5(g)_{jk} + a_6(g^2)_{jk} \\
 &+ a_7(Y_n)_{jk} + a_8(Y_n^2)_{jk} + a_9(305-n)_{jk} \\
 &+ a_{10}((305-n)^2)_{jk} + a_{11}(Y_n(305-n))_{jk} \\
 &+ a_{12}(Y_n(305-n)^2)_{jk} + a_{13}(Y_n^2(305-n))_{jk} \\
 &+ a_{14}(Y_n^2(305-n)^2)_{jk}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{V A } b &= m_j + a_3(a)_{jk} + a_4(a^2)_{jk} + a_5(g)_{jk} + a_6(g^2)_{jk} \\
 &+ a_{15}(n)_{jk} + a_{16}((1/Y_n^2)_{jk} + a_{17}(\sqrt{n}/Y_n^2)_{jk}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{II B } b &= a_1(\sin(m^*))_k + a_2(\cos(m^*))_k + a_3(a)_k + a_4(a^2)_k \\
 &+ a_5(g)_k + a_6(g^2)_k
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{III B } b &= a_1(\sin(m^*))_k + a_2(\cos(m^*))_k + a_3(a)_k + a_4(a^2)_k \\
 &+ a_5(g)_k + a_6(g^2)_k + a_7(Y_n)_k + a_8(Y_n^2)_k \\
 &+ a_9(305-n)_k + a_{10}((305-n)^2)_k
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{IV B } b &= a_1(\sin(m^*))_k + a_2((\cos(m^*))_k + a_3(a)_k + a_4(a^2)_k \\
 &+ a_5(g)_k + a_6(g^2)_k + a_7(Y_n)_k + a_8(Y_n^2)_k \\
 &+ a_9(305-n)_k + a_{10}((305-n)^2)_k + a_{11}(Y_n(305-n))_k \\
 &+ a_{12}(Y_n(305-n)^2)_k + a_{13}(Y_n^2(305-n))_k + a_{14}(Y_n^2(305-n)^2)_k
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{V B } b &= a_1(\sin(m^*))_k + a_2(\cos(m^*))_k + a_3(a)_k + a_4(a^2)_k \\
 &+ a_5(g)_k + a_6(g^2)_k + a_{15}(n)_k + a_{16}(1/Y_n^2)_k \\
 &+ a_{17}(\sqrt{n}/Y_n^2)_k
 \end{aligned}$$

Eldre køer

$$\text{II A } b = l_i + m_j + a_5(g)_{ijk} + a_6(g^2)_{ijk}$$

$$\text{III A } b = l_i + m_j + a_5(g)_{ijk} + a_6(g^2)_{ijk} + a_7(Y_n)_{ijk} \\ + a_8(Y_n^2)_{ijk} + a_9(305-n)_{ijk} + a_{10}((305-n)^2)_{ijk}$$

$$\text{IV A } b = l_i + m_j + a_5(g)_{ijk} + a_6(g^2)_{ijk} + a_7(Y_n)_{ijk} \\ + a_8(Y_n^2)_{ijk} + a_9(305-n)_{ijk} + a_{10}((305-n)^2)_{ijk} \\ + a_{11}(Y_n(305-n))_{ijk} + a_{12}(Y_n(305-n)^2)_{ijk} \\ + a_{13}(Y_n^2(305-n))_{ijk} + a_{14}(Y_n^2(305-n)^2)_{ijk}$$

$$\text{V A } b = l_i + m_j + a_5(g)_{ijk} + a_6(g^2)_{ijk} \\ + a_{14}(n)_{ijk} + a_{16}(1/Y_n^2)_{ijk} + a_{17}(\sqrt{n}/Y_n^2)_{ijk}$$

$$\text{II B } b = l_i + a_1(\sin(m^*))_{ik} + a_2(\cos(m^*))_{ik} \\ + a_5(g)_{ik} + a_6(g^2)_{ik}$$

$$\text{III B } b = l_i + a_1(\sin(m^*))_{ik} + a_2(\cos(m^*))_{ik} \\ + a_5(g)_{ik} + a_6(g^2)_{ik} + a_7(Y_n)_{ik} + a_8(Y_n^2)_{ik} \\ + a_9(305-n)_{ik} + a_{10}((305-n)^2)_{ik}$$

$$\text{IV B } b = l_i + a_1(\sin(m^*))_{ik} + a_2(\cos(m^*))_{ik} + a_5(g)_{ik} \\ + a_6(g^2)_{ik} + a_7(Y_n)_{ik} + a_8(Y_n^2)_{ik} + a_9(305-n)_{ik} \\ + a_{10}((305-n)^2)_{ik} + a_{11}(Y_n(305-n))_{ik} + a_{12}(Y_n(305-n)^2)_{ik} \\ + a_{13}(Y_n^2(305-n))_{ik} + a_{14}(Y_n^2(305-n)^2)_{ik}$$

$$\text{V B } b = l_i + a_1(\sin(m^*))_{ik} + a_2(\cos(m^*))_{ik} + a_5(g)_{ik} \\ + a_6(g^2)_{ik} + a_{15}(n)_{ik} + a_{16}(1/Y_n^2)_{ik} \\ + a_{17}(\sqrt{n}/Y_n^2)_{ik}$$

Forklaringen på de anvendte symboler fremgår af det følgende.

$Y_R$  er restlaktationsydelse, kg smørfedt

$Y_n$  er dagsydelsen på sidste kontroldag, kg smørfedt

$n$  er laktationsstadium målt i dage fra sidste kælving

$m_j$  er effekten af den  $j$ 'te kælvningsmåned

$j = 1, 2, \dots, 12.$

$m^*$  er kælvningsmåned omregnet til grund-enheden i en harmonisk svingning (se afsnit 3.1.3. side 29).

$a$  er alderen ved 1. kælving målt i måneder

$l_i$  er effekten af den  $i$ 'te laktation,  $i = 2, 3, 4.$  (I laktationsnummer 4 er samlet alle øvrige laktationer)

$g$  er besætningsgennemsnittet, målt i kg smørfedt

$a_1 - a_{17}$  er regressionskoefficienter

$e$  er tilfældige effekter, som ikke beskrives af modellen i øvrigt

$k$  er observationsnummer inden for hver underklasse

## 4. MODELLERNES EGENSKABER (RESULTATER)

## 4.1. MODELLERNES PRÆCISION

Korrelationerne mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  ( $r_{Y_T \hat{Y}_T}$ ) for hver af de 9 modeller er vist i tabel 3. Det resultat, som fremtræder klarest, er, at den forventede 305-dages ydelse kan forudsiges mere sikkert i 1. laktation end i nogle af de øvrige laktationer. Hos 1. kalvs køer opnås den største præcision hos RDM, mens det er Jersey-køernes 305-dages ydelse, som kan forudsiges med størst sikkerhed i de øvrige laktationer.

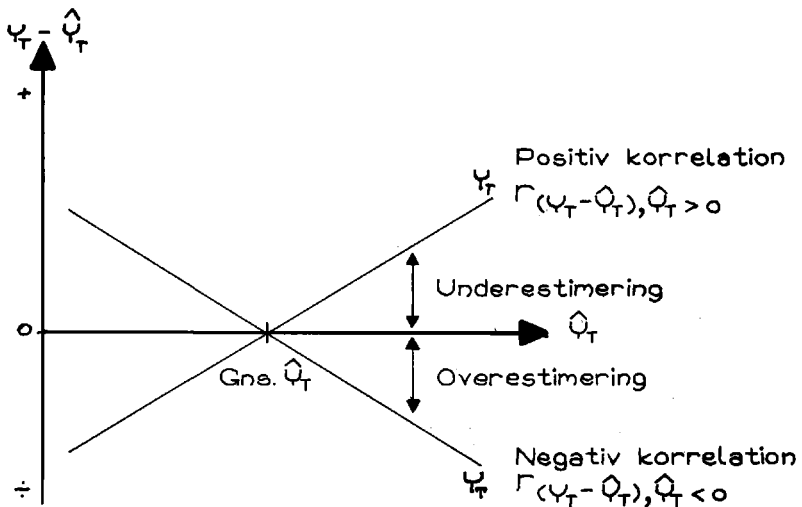
Tabel 3. Korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  i de 9 modeller

*Table 3. The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in the 9 models*

| Race   | I                         | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|--------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | <u>1. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM    | 0.9364                    | 0.9481 | 0.9379 | 0.9570 | 0.9570 | 0.9574 | 0.9572 | 0.9552 | 0.9549 |
| SDM    | 0.9082                    | 0.9251 | 0.9226 | 0.9372 | 0.9365 | 0.9372 | 0.9364 | 0.9327 | 0.9315 |
| Jersey | 0.9139                    | 0.9254 | 0.9253 | 0.9369 | 0.9369 | 0.9373 | 0.9369 | 0.9349 | 0.9439 |
| DRK    | 0.8907                    | 0.9119 | 0.9105 | 0.9241 | 0.9219 | 0.9241 | 0.9220 | 0.9191 | 0.9173 |
|        | <u>2. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM    | 0.8841                    | 0.8962 | 0.8962 | 0.9002 | 0.9002 | 0.9016 | 0.9017 | 0.8989 | 0.8985 |
| SDM    | 0.8696                    | 0.8834 | 0.8836 | 0.8878 | 0.8877 | 0.8884 | 0.8882 | 0.8857 | 0.8773 |
| Jersey | 0.8884                    | 0.8995 | 0.8992 | 0.9058 | 0.9058 | 0.9054 | 0.9054 | 0.9010 | 0.9018 |
| DRK    | 0.8579                    | 0.8750 | 0.8752 | 0.8807 | 0.8813 | 0.8815 | 0.8820 | 0.8773 | 0.8776 |
|        | <u>3. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM    | 0.8589                    | 0.8746 | 0.8745 | 0.8807 | 0.8807 | 0.8817 | 0.8819 | 0.8781 | 0.8783 |
| SDM    | 0.8482                    | 0.8651 | 0.8646 | 0.8716 | 0.8717 | 0.8724 | 0.8719 | 0.8687 | 0.8575 |
| Jersey | 0.8672                    | 0.8794 | 0.8796 | 0.8886 | 0.8887 | 0.8884 | 0.8885 | 0.8845 | 0.8838 |
| DRK    | 0.8254                    | 0.8492 | 0.8462 | 0.8538 | 0.8513 | 0.8561 | 0.8535 | 0.8527 | 0.8500 |
|        | <u>Øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM    | 0.8711                    | 0.8877 | 0.8876 | 0.8923 | 0.8922 | 0.8924 | 0.8925 | 0.8906 | 0.8903 |
| SDM    | 0.8503                    | 0.8711 | 0.8708 | 0.8762 | 0.8755 | 0.8758 | 0.8758 | 0.8738 | 0.8620 |
| Jersey | 0.8935                    | 0.9040 | 0.9035 | 0.9111 | 0.9113 | 0.9100 | 0.9106 | 0.9067 | 0.9067 |
| DRK    | 0.8652                    | 0.8780 | 0.8773 | 0.8818 | 0.8811 | 0.8816 | 0.8810 | 0.8798 | 0.8792 |

I alle tilfælde er det SDM- og DRK-kørerne, der har de laveste korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$ . Disse resultater kan kun forklares ved, at 1. kalvs kørerne og især RDM 1. kalvs kører har et mere regelmæssigt, og dermed lettere forudsigeligt, forløb end de andre racer og kører i øvrigt.

De i tabel 3 anførte korrelationskoefficienter blev sammenlignet med de tilsvarende forventede værdier beregnet ved hjælp af formel (4), afsnit 2.2.2. side 21. Herved fandtes en systematisk unøjagtighed, som ved nærmere undersøgelse har vist sig at være forårsaget af, at covariansen mellem  $\hat{Y}_T$  og den tilfældige restvariation på estimatet  $Y_T - \hat{Y}_T$ , ikke var 0, som forudsat ved udledningen af såvel formel (3) som formel (4). Dette er udtryk for, at der er en systematisk fejl (bias) i estimaterne af 305-dages ydelsen. I figur 14 er problemstillingen skitseret, idet den reelle 305-dages ydelse ( $Y_T$ ) er indtegnes som en funktion af den forventede 305-dages ydelse ( $\hat{Y}_T$ ), når korrelationen mellem ( $Y_T - \hat{Y}_T$ ) og  $\hat{Y}_T$  er dels positiv og dels negativ. Når  $Y_T - \hat{Y}_T$  er positiv, bliver  $Y_T$  underestimeret, og når



Figur 14. Skitse af fejlen på  $\hat{Y}_T$ , når  $r(Y_T - \hat{Y}_T, \hat{Y}_T)$  er dels positiv, dels negativ

Figure 14. Illustration of the bias of  $\hat{Y}_T$  when  $r(Y_T - \hat{Y}_T, \hat{Y}_T)$  is positive and negative.

$Y_T - \hat{Y}_T$  er negativ, overvurderes  $Y_T$ . En positiv korrelation betyder altså, at  $Y_T$  undervurderes ved høje værdier af  $\hat{Y}_T$  og overvurderes, når  $\hat{Y}_T$  er lille. Er korrelationen negativ, underestimeres  $Y_T$  ved lave værdier af  $\hat{Y}_T$  og overestimeres ved høje værdier.

I tabel 4 er korrelationen mellem  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  og  $\hat{Y}_T$  vist for alle de undersøgte modeller. I de 3 store racer, hvor antallet af observationer bag hver korrelation er over 80.000, vil alle korrelationer, der er numerisk større end 0.005 være signifikant forskellig fra 0 på 5% niveau. For DRK, hvor antallet af observationer er ca. 6.000, er alle korrelationskoefficienter, som er numerisk større end 0.02, statistisk sikre på 5% niveauet.

Tabel 4. Korrelationen mellem  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  og  $\hat{Y}_T$   
 Table 4. The correlation between  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  and  $\hat{Y}_T$

| Race                      | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>1. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | -0.142 | -0.184 | -0.181 | 0.055  | 0.073  | 0.026  | 0.031  | 0.005  | 0.011  |
| SDM                       | -0.172 | -0.215 | -0.149 | 0.062  | 0.106  | 0.046  | 0.041  | -0.008 | -0.009 |
| Jersey                    | -0.143 | -0.192 | -0.234 | 0.061  | 0.064  | 0.034  | 0.028  | -0.001 | -0.007 |
| DRK                       | -0.158 | -0.178 | -0.171 | 0.066  | 0.066  | 0.057  | 0.058  | 0.018  | -0.021 |
| <u>2. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | 0.016  | 0.004  | 0.005  | 0.021  | 0.021  | 0.008  | 0.008  | -0.014 | -0.013 |
| SDM                       | 0.066  | 0.034  | 0.042  | 0.016  | 0.016  | 0.010  | 0.010  | 0.001  | -0.001 |
| Jersey                    | 0.017  | -0.034 | -0.035 | 0.024  | 0.025  | 0.016  | 0.015  | 0.005  | 0.006  |
| DRK                       | 0.027  | 0.029  | 0.028  | 0.032  | 0.033  | 0.011  | 0.011  | 0.023  | 0.023  |
| <u>3. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | 0.029  | 0.033  | 0.032  | 0.053  | 0.053  | 0.037  | 0.037  | 0.002  | 0.002  |
| SDM                       | 0.029  | 0.025  | 0.026  | 0.030  | 0.032  | 0.023  | 0.023  | -0.004 | -0.004 |
| Jersey                    | 0.002  | -0.051 | -0.051 | 0.032  | 0.033  | 0.025  | 0.025  | -0.017 | -0.017 |
| DRK                       | -0.056 | -0.029 | -0.033 | -0.005 | -0.009 | -0.021 | -0.023 | -0.036 | -0.036 |
| <u>Øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | 0.033  | 0.043  | 0.041  | 0.074  | 0.073  | 0.054  | 0.053  | 0.021  | 0.021  |
| SDM                       | 0.047  | 0.074  | 0.075  | 0.081  | 0.079  | 0.071  | 0.072  | 0.042  | 0.042  |
| Jersey                    | -0.002 | -0.029 | -0.029 | 0.048  | 0.049  | 0.038  | 0.039  | 0.000  | 0.001  |
| DRK                       | 0.078  | 0.073  | 0.073  | 0.092  | 0.093  | 0.078  | 0.079  | 0.067  | 0.065  |



Det viser sig derfor, at den eneste model, hvor korrelationen mellem  $\hat{Y}_T$  og  $Y_T - \hat{Y}_T$  i nogle tilfælde - specielt hos 1. kalvs køer - ikke er signifikant forskellig fra 0, er model V. Det gælder for såvel model VA som model VB. Men i øvrigt er størrelsesordenen af denne korrelation betydeligt større hos 1. kalvs køer end hos andre køer.

For at få et skøn over, hvad denne korrelation betyder for estimatet af 305-dages ydelsen, er regressionen af  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  på  $\hat{Y}_T$  beregnet. Resultaterne er vist i tabel 5. Ser man på værdierne for model III, IV og V, ligger størrelsesordenen af denne regression på 0.0 til 0.05. Det betyder altså, at hvis  $\hat{Y}_T$  er 100 kg over gennemsnittet, vil fejlen  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  ikke være 0 som ventet, men  $0.05 \cdot 100 = 5$  kg. Den reelle ydelse  $Y_T$  vil altså i gennemsnit være 5 kg større end den forlængede dellaktation  $\hat{Y}_T$ .

Tabel 5. Regressionen af  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  på  $\hat{Y}_T$

Table 5. The regression of  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  on  $\hat{Y}_T$

| Race                      | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>1. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | -0.051 | -0.065 | -0.059 | 0.017  | 0.012  | 0.008  | 0.010  | 0.002  | 0.004  |
| SDM                       | -0.074 | -0.083 | -0.059 | 0.024  | 0.042  | 0.017  | 0.015  | -0.003 | -0.003 |
| Jersey                    | -0.060 | -0.074 | -0.074 | 0.023  | 0.024  | 0.013  | 0.010  | -0.001 | -0.003 |
| DRK                       | -0.076 | -0.075 | -0.073 | 0.028  | 0.029  | 0.024  | 0.025  | 0.008  | 0.001  |
| <u>2. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | 0.010  | 0.002  | 0.003  | 0.010  | 0.010  | 0.004  | 0.004  | -0.007 | -0.006 |
| SDM                       | 0.039  | 0.021  | 0.023  | 0.008  | 0.008  | 0.005  | 0.005  | 0.000  | -0.051 |
| Jersey                    | 0.009  | 0.016  | -0.017 | 0.011  | 0.012  | 0.008  | 0.007  | 0.003  | 0.003  |
| DRK                       | 0.016  | 0.016  | 0.016  | 0.017  | 0.018  | 0.006  | 0.006  | 0.013  | 0.013  |
| <u>3. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | 0.017  | 0.019  | 0.018  | 0.030  | 0.030  | 0.020  | 0.020  | 0.001  | 0.001  |
| SDM                       | 0.018  | 0.014  | 0.015  | 0.017  | 0.018  | 0.013  | 0.013  | -0.002 | -0.059 |
| Jersey                    | 0.001  | -0.027 | -0.027 | 0.017  | 0.018  | 0.013  | 0.013  | -0.009 | -0.009 |
| DRK                       | -0.037 | -0.018 | -0.021 | -0.003 | -0.005 | -0.012 | -0.014 | -0.020 | -0.022 |
| <u>Øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| RDM                       | 0.019  | 0.023  | 0.022  | 0.022  | 0.039  | 0.029  | 0.028  | 0.011  | 0.011  |
| SDM                       | 0.030  | 0.044  | 0.044  | 0.047  | 0.046  | 0.041  | 0.041  | 0.024  | -0.039 |
| Jersey                    | -0.001 | -0.014 | -0.014 | 0.022  | 0.023  | 0.017  | 0.018  | 0.000  | 0.000  |
| DRK                       | 0.047  | 0.042  | 0.042  | 0.052  | 0.053  | 0.044  | 0.044  | 0.036  | 0.037  |

Årsagen til denne systematiske fejl kan findes ved at undersøge forskellen mellem model V og de øvrige modeller hos 1. kalvs kjerne. Det viser sig, at ved meget høje smørfedydelser ved sidste kontrollering vil b-værdierne i model V være større end i model III og IV og mindre end i model I og II. Det bevirker åbenbart, at ydelsen i disse tilfælde bliver underestimeret i model III og IV og overestimeret i model I og II.

4.1.1. Sammenligning af modellerne på grundlag af deres præcision

Før forskellen mellem de fem modeltyper behandles, skal anføres, at når den af Snedecor og Cochran (1967) angivne metode til test af forskelle mellem 2 korrelationer anvendes på resultaterne i tabel 3, side 46 vil følgende generelle retningslinier være gældende:

1. Når korrelationerne er baseret på ca. 80.000 observationer (RDM, SDM og Jersey), vil alle forskelle, der er større end 0.001, være signifikante på 5% niveau.
2. Når korrelationerne er baseret på ca. 6.000 observationer (DRK), og de i øvrigt er af en størrelsesorden, som vist i tabel 3, vil ingen forskelle, der er mindre end 0.005, være statistisk sikre.

Forskellen mellem model I og II ligger oftest i området 0.01 til 0.02 idet model II altid har den største værdi af  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$ . Denne forskel er statistisk sikker. Sammenlignes de 3 øvrige typer (III, IV, V) med model II, hvor der ikke er taget hensyn til størrelsen af den aktuelle smørfedydelse og laktationsstadiet, er forbedringen lidt mindre, nemlig fra 0.001 til 0.0125, men dog statistisk sikker. Model V er i alle tilfælde den dårligste af de 3 typer, og  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  er oftest signifikant mindre end  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  for model III, som på den anden side sjældent er mere end 0.001 under  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  for model IV. Dette kan virke overraskende. Ud fra resultaterne fra de foreløbige undersøgelser skulle man forvente, at model IV - specielt hos 1. kalvs kjerne - ville være tydeligt bedre end model III.

Sammenlignes A- og B-modellerne, findes ikke forskelle, der er større end 0.001, og de er altså ikke signifikant forskellige. A-modellerne har dog i langt de fleste tilfælde større værdier af  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  end B-modellerne.

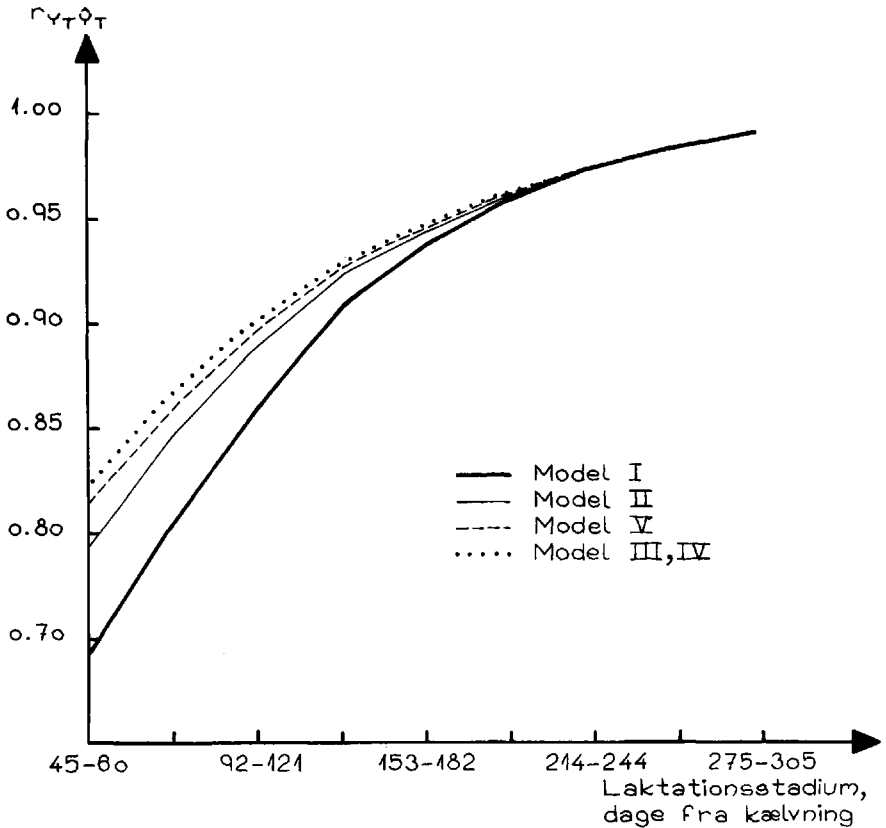
Med denne lille forskel taget i betragtning er det sandsynligt, at B-modellerne ville give de sikreste estimater af 305-dages ydelsen, hvis man i stedet for måned i året (afsnit 3.1.3. side 29) anvendte dag i året som basis for korrektionen for kælvningsårstiden. En mulighed, som imidlertid ikke har været taget i betragtning, da modellerne blev opstillet.

Ud fra disse resultater ser det altså ud til, at modeltype III og IV vil være at foretrække til beregningen af b-værdien i formel (2) afsnit 2.2.1. side 16. For at kunne drage den endelige konklusion på et så sikkert grundlag som muligt blev de forskellige modellers egenskaber undersøgt nærmere.

#### 4.1.2. Modellernes præcision i relation til laktationsstadium

I figur 15 er vist størrelsen af  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  på forskellige laktationsstadier hos RDM 1. kalvs køer. Tallene til denne figur er hentet fra appendix C, tabel C 19-20. Appendix C, tabel C 21 til C 26 indeholder resultaterne fra de øvrige racer. Det fremgår heraf, at resultaterne hos de øvrige racer og laktationer ikke afviger væsentligt fra de her viste.

I figur 15 er korrelationerne på hver af de 9 angivne laktationsstadier baseret på ca. 10.000 observationer. Det betyder stadig ifølge Snedecor & Cochran (1967), at alle forskelle, der er større end 0.01, er signifikant forskellige fra 0, når korrelationerne, der sammenlignes, er større end 0.70. Forskelle, der er større end 0.005, er ligeledes statistisk sikre, hvis  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  er større end 0.85, mens forskelle på 0.001 kun er signifikante, hvis  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  er større end 0.95.



Figur 15. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier.  
RDM 1. kalvs køer.

Figure 15. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different parts of the lactation.  
RDM first lactation.

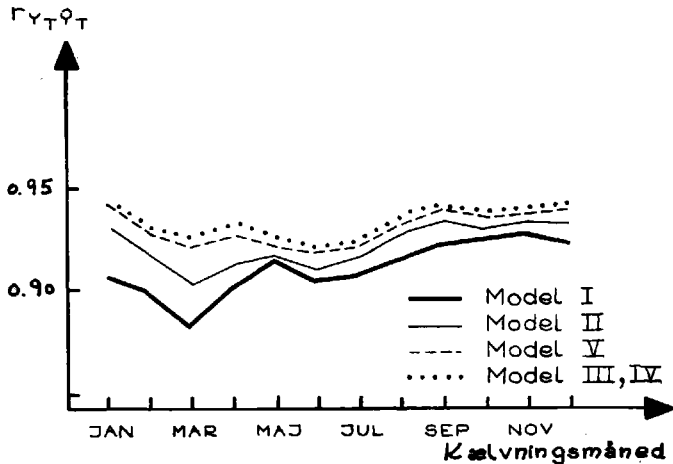
Når man herefter betragter resultaterne i figur 15, ses det, at der ikke er statistisk sikker forskel på modellerne i de sidste 3 laktationsmåneder. Før dette tidspunkt vil der være forskel mellem de 4 hovedgrupper af modeller, som er vist på figuren, mens forskellene mellem A- og B-modellerne og mellem type III og IV oftest er så små, at de ikke kan vises.

Disse resultater er i god overensstemmelse med dem, som blev fundet af Van Vleck og Henderson (1961b, 1961e) ved hjælp af en multipel regressionsmodel, og uden at der må lægges særlig vægt på sammenligningen, kan det endvidere nævnes, at korrelationerne, der er fundet ved brug af model III og IV, er større end dem, der blev fundet af Miller et al. (1972) og Auran (1976b - specielt i begyndelsen af laktationen. Wiggans & Van Vleck (1979) har ikke anført de tilsvarende korrelationer.

På grund af det store antal observationer, som danner grundlaget for resultaterne vist i figur 15 og i appendix C, tabel C 19-26 i øvrigt, vil selv meget små forskelle blive statistisk sikre. For at skabe et bedre grundlag for vurderingen af resultaterne er variansen på  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  angivet i appendix D, tabel D 29-36. Det viser sig, at spredningen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  i model V ikke på noget tidspunkt i laktationen er mere end 1 kg smørfedt større end i model IV. Sammenlignes model IV med model I og II, ses, at forskellene i spredningen er størst i 1. laktation og på ca. 5-8 kg smørfedt i begyndelsen af laktationen.

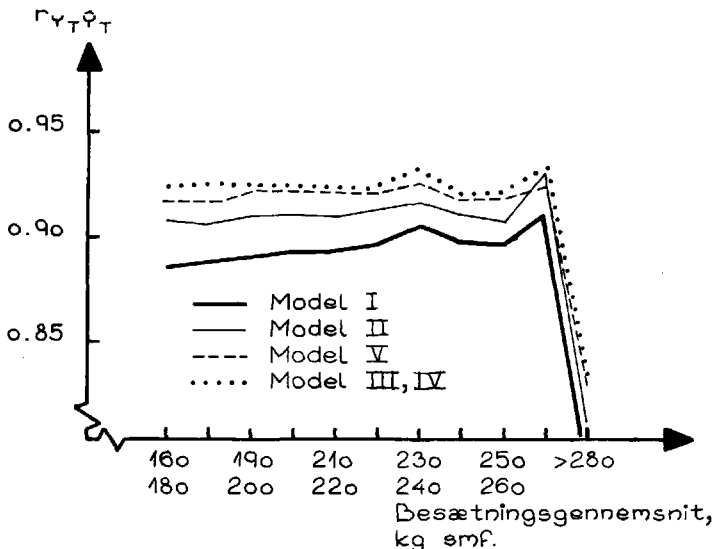
#### 4.1.3. *Modellernes præcision i relation til kælvningsårstid, besætningsgennemsnit og alder ved 1. kælvning*

I figurerne 16, 17 og 18 er disse sammenhænge illustreret ved resultaterne fra RDM 1. kalvs køer. I alle tre tilfælde er rangeringen af modellerne ens og lig den i afsnit 4.1.1. og 4.1.2. angivne. Foruden så høje korrelationer som muligt ønskes i disse tilfælde, at de er nogenlunde ens i hele variationsområdet, idet det viser, at modellen er i stand til at korrigere for den effekt, som disse faktorer (kælvningsårstid, besætningsgennemsnit og alder ved 1. kælvning) har på ydelsesniveauet og på laktationskurven og dermed også på b-værdien. I alle tre figurer synes model III og IV at udvise de mindste udsving i størrelsen af  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$ . Det må bemærkes, at ved høje besætningsniveauer øges variationen i  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$ , hvilket sandsynligvis skyldes, at antallet af observationer bag hvert resultat bliver stærkt formindsket (appendix A, tabel A 2). Det samme gælder, når kælvningsalderen er henholdsvis meget lille eller meget stor, (appendix A, tabel A 9).



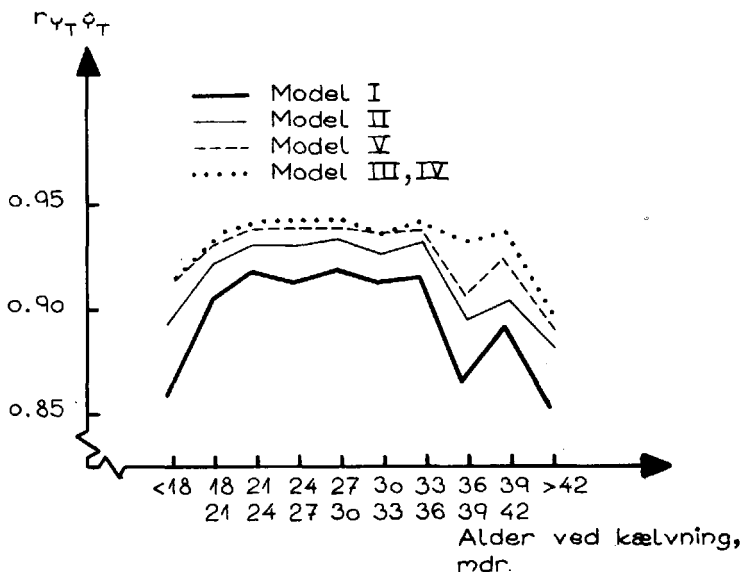
Figur 16. Korrelationerne mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige kælvningsårstider. RDM 1. kalvs køer

Figure 16. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in relation to month of calving. RDM, first lactation



Figur 17. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  ved forskellige besætningsgennemsnit. RDM 1. kalvs køer.

Figure 17. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in relation to herd level. RDM, first lactation.



Figur 18. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  ved forskellig kælvningsalder. RDM 1. kalvs køer

Figure 18. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in relation to age at first calving. RDM, first lactation.

4.1.4. Vurdering af modellernes præcision på grundlag af resultater fra "restmaterialet"

Som omtalt i afsnit 2.2.2. side 22 blev kun en del af det eksisterende datamateriale hos SDM anvendt, da koefficienterne i modellerne skulle bestemmes. Det overskydende materiale "restmaterialet" er blevet anvendt som en kontrol på, at de hidtil omtalte resultater også vil være gældende, når metoden anvendes i andre populationer. Man må imidlertid forvente, at fejlen på estimerterne forøges, og dermed vil korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  ( $r_{Y_T \hat{Y}_T}$ ) blive mindre. Når datamaterialet er så omfattende, som det er tilfældet her, vil ændringerne imidlertid kun blive meget små (se f.eks. Snedecor, & Cochran (1967)). I tabel 6 er vist korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  bestemt dels i restmaterialet og dels i det originale materiale (tabel 3). Hos 1. kalvs køer og 2. kalvs køer er korrelationen mel-

lem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  som ventet blevet mindre, mens den hos ældre køer er steget, hvilket må skyldes tilfældighedernes spil. Alt i alt må man dog sige, at præcision ikke ændres ud over det forventede, og hvad der er mere væsentligt - forskellene mellem de enkelte modeltyper er uændrede. I appendix C, tabel C 27-28 er korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  i restmaterialet vist for hvert laktationsstadium for sig.

Tabel 6. Korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$ , beregnet på grundlag af originalmaterialet (SDM) og dels på "restmaterialet" ( $SDM_R$ )

*Table 6. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$ , from the original data (SDM) and from extra material ( $SDM_R$ ) respectively*

| Model | 1. laktation |         | 2. laktation |         | 3. laktation |         | Øvrige laktationer |         |
|-------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------------|---------|
|       | SDM          | $SDM_R$ | SDM          | $SDM_R$ | SDM          | $SDM_R$ | SDM                | $SDM_R$ |
| I     | 0.9082       | 0.9042  | 0.8696       | 0.8692  | 0.8482       | 0.8613  | 0.8503             | 0.8557  |
| II A  | 0.9251       | 0.9215  | 0.8834       | 0.8824  | 0.8651       | 0.8780  | 0.8712             | 0.8756  |
| II B  | 0.9226       | 0.9200  | 0.8836       | 0.8822  | 0.8646       | 0.8777  | 0.8708             | 0.8761  |
| III A | 0.9372       | 0.9338  | 0.8878       | 0.8872  | 0.8716       | 0.8835  | 0.8760             | 0.8804  |
| III B | 0.9365       | 0.9330  | 0.8877       | 0.8873  | 0.8715       | 0.8833  | 0.8755             | 0.8801  |
| IV A  | 0.9372       | 0.9343  | 0.8884       | 0.8875  | 0.8725       | 0.8837  | 0.8758             | 0.8809  |
| IV B  | 0.9364       | 0.9335  | 0.8882       | 0.8873  | 0.8719       | 0.8837  | 0.8758             | 0.8811  |
| V A   | 0.9317       | 0.9276  | 0.8857       | 0.8852  | 0.8687       | 0.8804  | 0.8738             | 0.8775  |
| V B   | 0.9325       | 0.9295  | 0.8773       | 0.8783  | 0.8575       | 0.8714  | 0.8620             | 0.8702  |

#### 4.2. KOEFFICIENTER TIL FORLÆNGELSE AF DELLAKTATIONER (SAMMENLIGNING AF MODELLERNE)

I appendix E, tabel E 37 - 47 er angivet de konstanter og regressionskoefficienter, som er fundet i de 9 modeller for beregning af b-værdien i formel (2), side 16. Som eksempel kan b-værdien beregnes for en 1. kalvs ko af RDM, som har kælvet i juni måned 29 måneder gammel, og som står i en besætning med et gennemsnit på 220 kg smørfedt. Når model III A anvendes, beregnes b-værdien på følgende måde (jævnfør afsnit 3.2. side 42):



$$b = m + a_3a + a_4a^2 + a_5g + a_6g^2 + a_7Y_n + a_8Y_n^2 + a_9(305-n) + a_{10}(305-n)^2$$

hvor

$m$  er en konstant, hvis værdi er afhængig af kælvningsmåned ( $m$ ). Værdierne er anført i tabel E 41 (f.eks. i juni er værdien 0.3371)

$a_3$  regressionskoefficient for alder ( $a$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $0.2501 \cdot 10^{-1}$

$a_4$  regressionskoefficienten for alder i anden ( $a^2$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $-0.3687 \cdot 10^{-3}$ .

$a_5$  regressionskoefficienten for besætningsgennemsnit ( $g$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $0.2404 \cdot 10^{-2}$ .

$a_6$  regressionskoefficienten for det kvadrerede besætningsgennemsnit ( $g$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $-0.1676 \cdot 10^{-5}$ .

$a_7$  regressionskoefficienten for aktuell smørfedtydelse ( $Y_n$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $-0.5094$ .

$a_8$  regressionskoefficienten for aktuell smørfedtydelse kvadreret ( $Y_n^2$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $0.7608 \cdot 10^{-1}$

$a_9$  regressionskoefficienten til restlaktationens længde ( $305-n$ ). Værdien findes i tabel E 37 til  $0.5234 \cdot 10^{-3}$ .

$a_{10}$  regressionskoefficienten til restlaktationens længde kvadreret ( $305-n$ )<sup>2</sup>. Værdien findes i tabel E 37 til  $-0.1233 \cdot 10^{-5}$ .

Når koen på den 150'ende dag i laktationen giver 0.80 kg smørfedt, bliver:

$$\begin{aligned} b &= 0.3371 + 0.2501 \cdot 10^{-1} \cdot 29 - 0.3687 \cdot 10^{-3} \cdot 29^2 \\ &\quad + 0.2404 \cdot 10^{-2} \cdot 220 - 0.1676 \cdot 10^{-5} \cdot 220^2 \\ &\quad - 0.5094 \cdot 0.8 + 0.7608 \cdot 10^{-1} \cdot 0.8^2 \\ &\quad + 0.5234 \cdot 10^{-3} \cdot (305-150) - 0.1233 \cdot 10^{-5} (305-150)^2 \\ &= 0.8928 \end{aligned}$$

Restlaktationen vil ifølge formel (1) side 16 være:

$$Y_R = b \cdot Y_n(305-n) = 0.8928 \cdot 0.8(305-155) = 110.70 \text{ kg smørfedt.}$$

For at finde den totale forventede 305-dages ydelse ( $Y_T$ ) skal hertil lægges den ydelse, der er opnået, indtil den 150'ende dag i laktationen ( $A_n$ ).

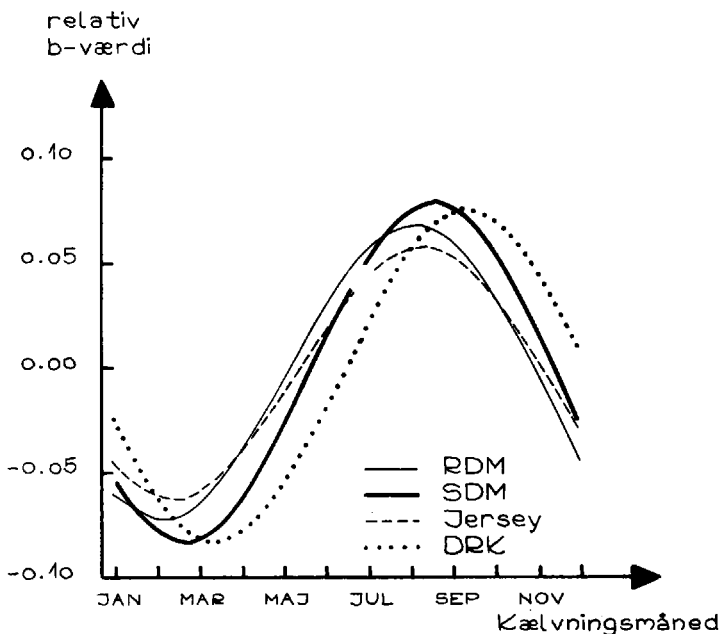
I appendix F, tabel F 48 - F 55, er den statistiske signifikans af samtlige effekter i alle de afprøvede modeller angivet. Effekten af kælvningsårstid og alder ved 1. kælvning på b-værdien i alle tilfælde er statistisk sikker på 5% niveau og i langt de fleste tilfælde også på 0.01% niveau. Besætningsniveauets indvirkning på b-værdien er ligeledes signifikant i modellerne III, IV og V, medens det tilsyneladende spiller en mindre rolle, når model II anvendes, især når b-værdien skal bestemmes hos SDM-og DRK-køer. Det er tidligere nævnt, at med stigende besætningsniveau fås en fladere laktationskurve og en større b-værdi. Fastholdes besætningsniveauet, viser det sig imidlertid, at med højere dagsydelse og dermed også en større ydelse, fås en mindre b-værdi. Udelades derfor korrektionen for laktationsstadium og daglig smørfedydelse ved hjælp af funktionen  $f_4(n, Y_n)$  (jævnfør afsnit 3.2 side 42), som det er tilfældet i model II, vil den sidstnævnte effekt kunne ophæve en del af besætningseffekten.

Når effekten af laktationsstadium og daglig smørfedt beskrives som i model V (afsnit 3.2, side 42) er alle led i  $f_4(n, Y_n)$  statistisk sikre på 0.01% niveau. Det samme gælder med enkelte undtagelser for model III. Derimod er der oftest et eller flere af leddene i  $f_4(n, Y_n)$  nonsignifikante, når model IV anvendes. Det må imidlertid bemærkes, at selv meget små effekter vil blive statistisk sikre, når antallet af observationer er så stort som i nærværende undersøgelse.

På grundlag af tabellerne E 37 til E 47 i appendix E er det vanskeligt at danne sig et overblik over, hvorledes de viste konstanter og regressionskoefficienter påvirker det endelige resultat (b-værdien). Som udgangspunkt for sammenligning af modellerne er valgt at vise resultaterne fra model III B, men de tilsvarende kurver for de øvrige modeller kan fremstilles ud fra tabellerne i appendix E, tabel E 37 til E 47.

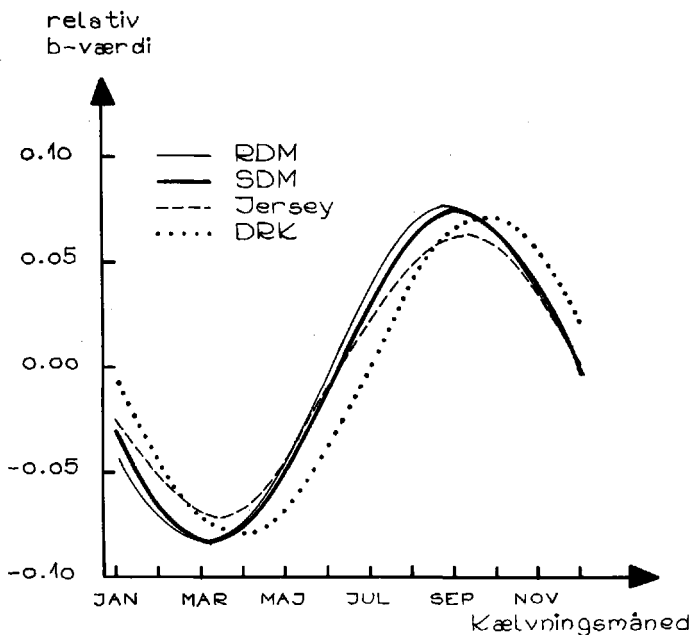
#### 4.2.1 Kælvningsårstidens indflydelse på b-værdien

I figur 19 og 20 er årstidsvariationen i b-værdierne hos henholdsvis 1. kalvs køer og ældre køer vist. b-værdierne er angivet i relation til det totale gennemsnit inden for hver race, og derfor kan kun kurvernes forløb sammenlignes. Hos 1. kalvs køer af racerne RDM, SDM og Jersey fås den største b-værdi, når kvien kælver i august måned, og hos ældre køer en halv til en hel måned tidligere. Hos DRK findes topunktet i b-værdierne ca. 1 måned senere end hos de andre racer.



Figur 19. Kælvningsmånedens indflydelse på b-værdien. Model III B, 1. kalvs køer. B-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi.

Figure 19. The influence of month of calving on the b-value. Model III B, first lactation. The b-value is in each breed measured in relation to the average b-value.



Figur 20. Kælvningsårstidens indflydelse på b-værdien. Model III B, ældre køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi.

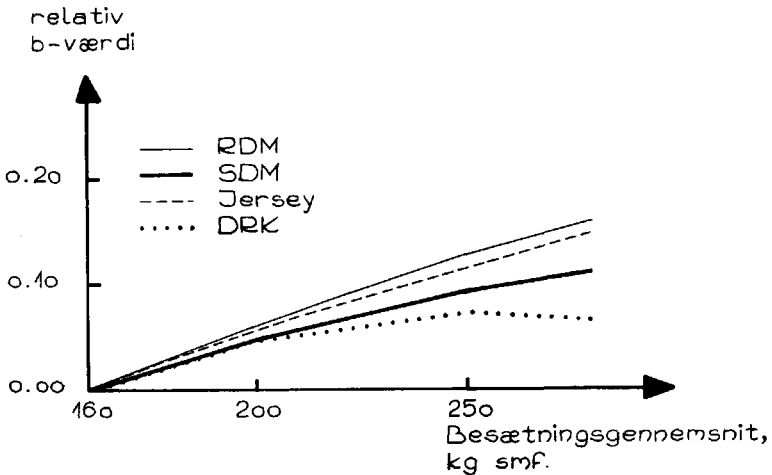
Figure 20. The influence of month of calving on the b-value. Model III B, later lactations. The b-value is in each breed measured in relation to the average b-value.

Når effekten af kælvningsårstid bestemmes med modellerne III, IV og V, vil der næsten ikke være forskelle i kurvernes forløb og beliggenhed. Anvendes derimod model II, viser det sig, at udsvinget (d.v.s. forskellen mellem største og mindste b-værdi), bliver lidt større, og der sker en mindre vandret forskydning af kurverne, således at den maximale b-værdi findes ca. en halv måned tidligere. Det hænger sammen med, at korrektionen for effekt af laktationsstadium og daglig smørfedtydelse gennem funktionen  $f_4(n, Y_n)$  er udeladt i model II (jævnfør afsnit 3.2, side 42). En lille del af den variation i b-værdierne, som i modellerne III, IV og V beskrives af  $f_4(n, Y_n)$ , bliver i model II beskrevet ved hjælp af kælvningsårstiden.

#### 4.2.2. Besætningsgennemsnittets indflydelse på b-værdien

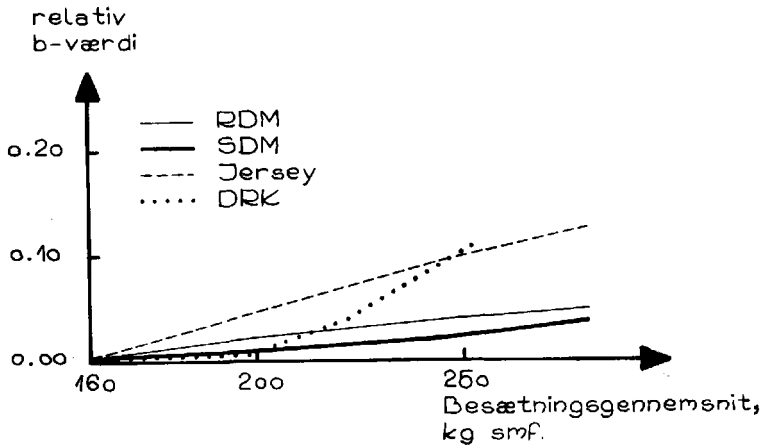
I figur 21 og 22 er b-værdien hos alle racer målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi, når besætningsgennemsnittet er 160 kg smørfedt. Det fremgår af figur 21, at hos RDM og Jersey anvendes næsten samme korrektionsfaktor for besætningsgennemsnit i området 160 kg til 280 kg, og at den for begge racer er næsten lineær. Kurverne hos SDM og DRK stiger med samme faktor som hos RDM og Jersey, indtil besætningsgennemsnittet når op på ca. 200 kg smørfedt, men derefter får det en aftagende indflydelse på størrelsesordenen af b-værdien hos disse to racer.

Hos ældre køer er det, som det fremgår af figur 22, RDM og SDM, som har et nogenlunde ens og næsten lineært kurveforløb. Effekten af besætningsgennemsnittet er hos Jersey og DRK generelt større end hos de andre racer.



Figur 21. Besætningsgennemsnittets indflydelse på b-værdien. Model III B, 1. kalvs køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige værdi ved et besætningsgennemsnit på 160 kg smørfedt.

Figure 21. The influence of herd level on the b-value. Model III B, first lactation. The b-value is in each breed measured in relation to the b-value at a herd level of 160 kg of fat.



Figur 22. Besætningsgennemsnittets indflydelse på b-værdien. Model III B. Ældre køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige værdi ved et besætningsgennemsnit på 160 kg smørfedt.

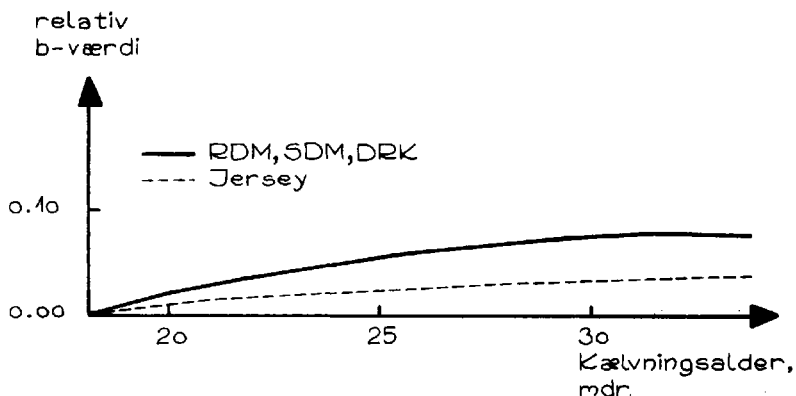
Figure 22. The influence of herd level on the b-value. Model III B, later lactations. The b-value is in each breed measured in relation to the b-value at a herd level of 160 kg of fat.

Sammenlignes kurverne fra model III i figurerne 21 og 22 med tilsvarende kurver for model II, IV og V, viser det sig atter, at model III, IV og V er nogenlunde ens, mens model II adskiller sig ved, at besætningseffekten ca. halveres. Det hænger, som det også blev nævnt i afsnit 4.2. side 58, sammen med, at de to faktorer - besætningsgennemsnit og individuelt ydelsesniveau - har modsat rettet indflydelse på b-værdien. Når korrektionen for daglig smørfedydelse udelades, som i model II, vil ydelsesniveauets effekt på b-værdien tilsløre besætningsgennemsnittets indflydelse.

#### 4.2.3. Kælvningsalderens indflydelse på b-værdien

Sammenhængen mellem b-værdien og alderen ved 1. kælving er vist i figur 23. Hos racerne RDM, SDM og DRK fås de største b-værdier, når kvierne er 32-35 måneder ved 1. kælving, mens maximumspunktet hos Jersey først falder ved en kælvningsalder på 43-44 måneder. Til gengæld er forskellen mellem største og mindste b-værdi hos Jersey kun på 0.06, mens den for de øvrige racer er på ca. 0.03.

Ligesom det var tilfældet ved effekten af besætningsgennemsnit, vil anvendelse af model II medføre, at effekten af alder ved 1. kælving vil halveres hos racerne RDM, SDM og DRK, og at den hos Jersey bliver meget nær 0.



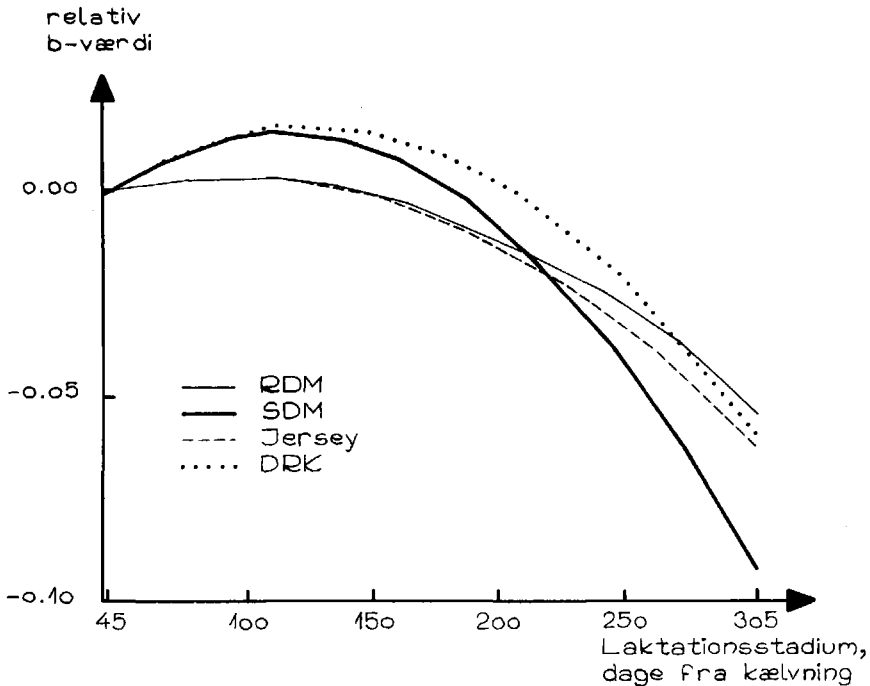
Figur 23. Kælvningsalderens indflydelse på b-værdien. Model III B. b-værdierne er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi, når kælvningsalderen er 18 måneder.

Figure 23. The influence of age at first calving on the b-value. Model III B. The b-value is in each breed measured in relation to average b-value at an age of 18 months at first calving.

#### 4.2.4. Laktationsstadiets og den daglige smørfedtydelses indflydelse på b-værdien

I model IV og V vil det være umuligt at redegøre for laktationsstadiets indflydelse på b-værdien uden samtidig at behandle b-værdiens afhængighed af daglig smørfedtydelse. I model III derimod beskrives de to effekter uafhængigt af hinanden, som det fremgår af det følgende.

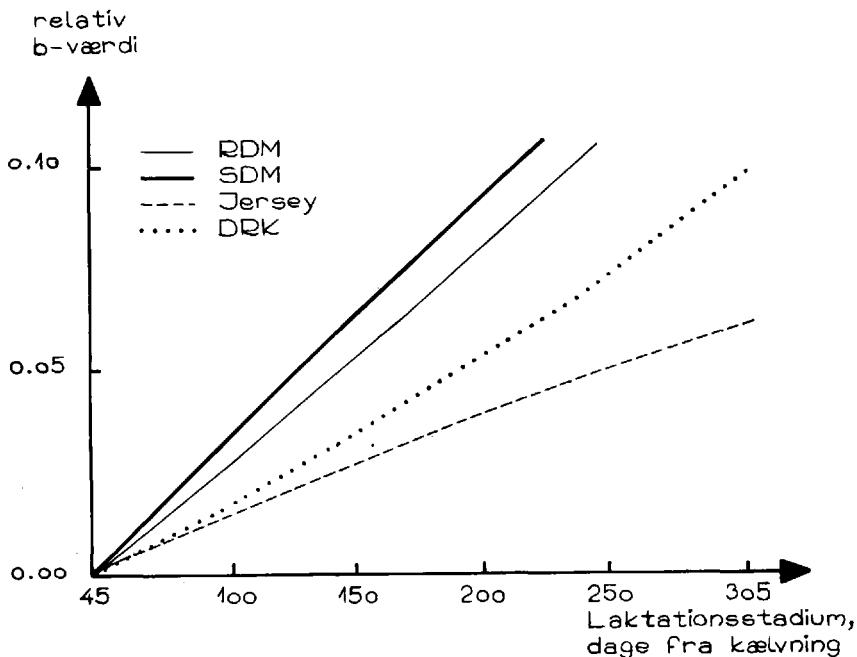
I figur 24 og 25 er sammenhængen mellem b-værdien og laktationsstadiet vist hos 1. kalvs køer og ældre køer henholdsvis.



Figur 24. Laktationsstadiets indflydelse på b-værdien. Model III B, 1. kalvs køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi 45 dage efter kælvningen.

Figure 24. The influence of stage of lactation on the b-value. Model III B, first lactation. The b-value is in each breed measured in relation to average b-value 45 days after the calving.





Figur 25. Laktationsstadiets indflydelse på b-værdien. Model III B, ældre køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi 45 dage efter kælvningen.

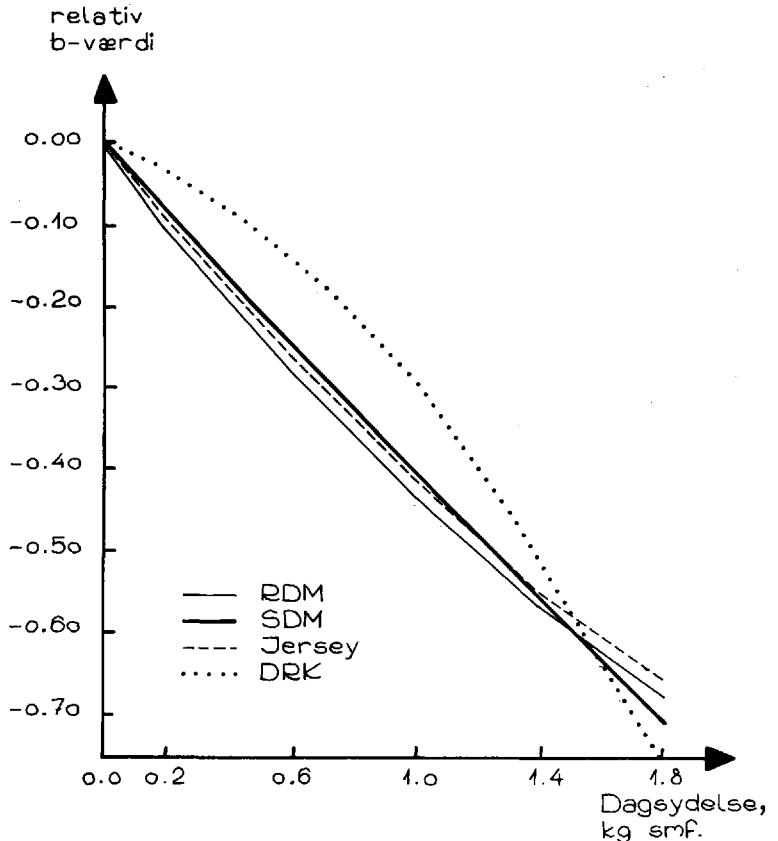
Figure 25. The influence of stage of lactation on the b-value. Model III B, later lactations. The b-value is in each breed measured in relation to average b-value 45 days after the calving.

Hos 1. kalvs kørerne (figur 24) opnås den maksimale b-værdi, når der mangler 180-215 dage af laktationen, og den mindste b-værdi findes i slutningen af laktationen. Forskellen mellem største og mindste b-værdi er hos SDM ca. 0.11, mens den hos de øvrige racer ligger i området 0.06 til 0.08.

Hos ældre køer er sammenhængen næsten omvendt. Her findes de mindste b-værdier i begyndelsen af laktationen og de største til slut. Sammenhængen mellem laktationsstadium og b-værdi synes hos alle

racere at være næsten lineær. Forskellen mellem største og mindste værdi er hos SDM og RDM på ca. 0.15, mens den hos Jersey og DRK er på kun 0.06 og 0.09 henholdsvis. Forskellen mellem 1. kalvs køer og ældre køer med hensyn til sammenhængen mellem laktationsstadium og b-værdi må skyldes den store forskel i laktationskurvens form mellem 1. kalvs køer og ældre køer.

I figur 26 er sammenhængen mellem b-værdi og daglig smørfedtydelse vist. Det fremgår, at den er nogenlunde ens hos racerne RDM, SDM og

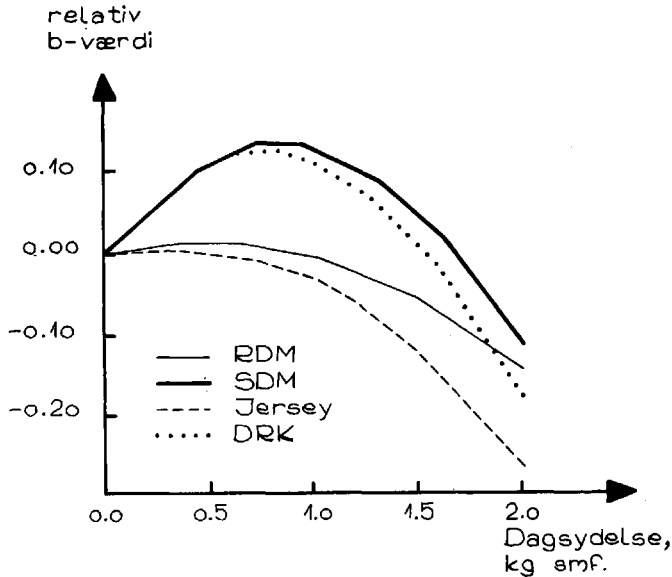


Figur 26. Smørfedtydelsens indflydelse på b-værdien. Model III B, 1. kalvs køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi ved en dagsydelse på 0 kg smørfedt.

Figure 26. The influence of test fat yield on the b-value. Model III B first lactation. The b-value is in each breed measured in relation to the average b-value at a test-fat yield at 0 kg of butterfat.

Jersey i området 0.0 kg til 1.5 kg smørfedt. DRK adskiller sig fra de øvrige racer, og især synes lave smørfedydelser ikke at påvirke b-værdien så stærkt som hos de andre racer.

I figur 27 er de tilsvarende resultater vist for de ældre køer. De adskiller sig som ventet betydeligt fra 1. kalvs kørerne. I kurverne hos SDM, DRK og til en vis grad også hos Jersey er kurveforløbet nogenlunde ens, idet faldet i b-værdien ved lave ydelser dog ikke er så udtalt hos Jersey som hos de øvrige to racer. Hos SDM og DRK findes den største b-værdi ved ydelser på ca. 0.8 kg smørfedt daglig, mens maksimumsværdien opnås ved ydelser på 0.4-0.5 kg hos RDM og Jersey. Generelt synes b-værdien hos de ældre RDM-køer at være mindre påvirket af den aktuelle smørfedydelse end hos de 3 andre racer.



Figur 27. Smørfedydelsens indflydelse på b-værdien. Model III B, ældre køer. b-værdien er inden for hver race målt i relation til den gennemsnitlige b-værdi ved en dagsydelse på 0 kg smørfedt.

Figure 27. The influence of test-fat yield on the b-value is in each breed measured in relation to the average b-value at a test-fat yield of 0 kg butterfat.

## 5. DEN GENETISKE UNDERSØGELSE

## 5.1. GENETISKE PARAMETRE I FORBINDELSE MED FORLÆNGEDE DELLAKTATIONER

## 5.1.1. Beregning af avlsværditallet, når afkortede laktationer indgår

Christensen (1980) har vist, at en afkortet laktation kan indregnes i en tyrs avlsværdital (afprøvningsindex) på følgende måde:

$$I = b_1 I_* + b_2 I_D \quad (5)$$

hvor

$I$  er tyrens nye afprøvningsindex

$I_*$  er tyrens hidtidige afprøvningsindex, som kan være baseret på en blanding af fuldstændige og ufuldstændige laktationsydelser.

$I_D$  er den nye datters afprøvningsindex. Det kan være baseret på en fuldstændig eller en dellaktation, således at formel (5) gælder, uanset hvilken type af laktationer der skal inkluderes i afprøvningsindexet.

$$b_1 = \frac{4 - h^2 \cdot a}{4 - r_*^2 h^2 \cdot a^2 / r_a^2}$$

$$b_2 = \frac{2(1 - b_1)}{h^2 \cdot a}$$

$h^2$  er heritabiliteten for smørfedtydelse (305 dage)

$r_*^2$  er sikkerheden på det gamle afprøvningsindex ( $I_*$ )

$$a = r_a r_x / r_{a_*}$$

$r_a$  er den genetiske korrelation mellem den nye datters laktation og den fuldstændige laktationsydelse. Hvis der er tale om en fuldstændig laktation, er  $r_a$  selvfølgelig lig 1.00, og i øvrigt er den en funktion af laktationsstadiet (Searle 1961b, Van Vleck & Henderson 1961a, Auran 1976a).

$r_{a_*}$  er den genetiske korrelation mellem et afvejet gennemsnit af de laktationer, hvorpå  $I_*$  er baseret, og de tilsvarende fuldstændige laktationer.

$r_x$  er den genetiske korrelation mellem et afvejet gennemsnit af de laktationer, hvorpå  $I_*$  er baseret og den nye datters laktation.

Anvendes direkte opdatering af afprøvningsindexet, som beskrevet af Christensen (1980), kan  $a$  imidlertid beregnes tilnærmelsesvis ved følgende formel ( $n$  er antal døtre, som indgår i det hidtidige afprøvningsindex):

$$a = \frac{1/4 n h^2 r_a^2}{(1 + (n-1) 1/4 h^2) r_*^2}$$

Sikkerheden på det nye afprøvningsindex,  $I$  (formel (5)) kan stadig ifølge Christensen (1980) beregnes således:

$$r^2 = b_1^2 r_*^2 + b_2^2 r_D^2 + b_1 b_2 r_*^2 h^2 a$$

Endelig skal det nævnes, at den nye datters afprøvningsindex

$I_D$  (formel (5)) kan beregnes på følgende måde:

$$I_D = b \cdot p$$

hvor

$p$  er den korrigerede, forlængede dellaktations afvigelse fra racegennemsnittet

$$b = \frac{r_a}{r_p} \cdot h_p \cdot h$$

$r_a$  er den genetiske korrelation, som tidligere er beskrevet

$r_p$  er den fænotypiske korrelation, som tidligere er omtalt og benævnt  $r_{Y_T \hat{Y}_T}$  mellem den fuldstændige og den ufuldstændige laktation.  $r_p$  er en funktion af laktationsstadiet.

$h$  er kvadratroden af heritabiliteten på smørfedtydelsen i en fuldstændig laktation.

$h_p$  er kvadratroden af heritabiliteten på den forventede 305-dages ydelse.

Sikkerheden på den nye datters afprøvningsindex,  $I_D$  er

$$r_D^2 = r_a^2 \cdot h_p^2$$

De faktorer, der skal beregnes, for at de forlængede dellaktationer kan indregnes i tyrenes afprøvningsindex, er da:

- $r_a$  er den genetiske korrelation mellem en forlænget laktation og en fuldstændig laktation ( $r_{G_{Y_n} G_{Y_n}^{\wedge}}$ )
- $h_p^2$  er heritabiliteten på en forlænget dellaktation ( $h_{Y_T}^2$ )
- $r_p$  er den fænotypiske korrelation mellem en forlænget laktation og en fuldstændig laktation ( $r_{Y_T Y_T^{\wedge}}$ )

5.1.2. Heritabilitet og genetiske correlationer i relation til forlængede dellaktationer

Heritabiliteten på den forventede 305-dages ydelse vil være afhængig af de additivt genetiske og de fænotypiske varianser på den akkumulerede ydelse og den aktuelle smørfedydelse samt af laktationsstadiet på følgende måde:

Idet

$$\begin{aligned} \hat{Y}_T &= A_n + b(305-n)Y_n \\ &= G_{A_n} + E_{A_n} + b(305-n)(G_{Y_n} + E_{Y_n}) \end{aligned}$$

hvor:

- $\hat{Y}_T$  er den forventede 305-dages ydelse
- $A_n$  er den akkumulerede ydelse indtil sidste kontrollering
- $G_{A_n}$  er den del af  $A_n$ , som er bestemt af additivt virkende gener
- $E_{A_n}$  er den del af  $A_n$ , som er bestemt af tilfældige miljøeffekter
- $Y_n$  er smørfedydelsen ved den sidste kontrollering (på dagen n)
- $G_{Y_n}$  er den del af  $Y_n$ , som er bestemt af additivt virkende gener
- $E_{Y_n}$  er den del af  $Y_n$ , som er bestemt af tilfældige miljøeffekter
- n er tidspunktet for sidste kontrollering målt i dage fra kælvningen
- b er den i formel (1) og (2) side 16 omtalte b-værdi.

Den additivt genetisk bestemte del af den forventede 305-dages ydelse er da:

$$G_{Y_T}^{\hat{}} = G_{A_n} + b(305-n)G_{Y_n}$$

Under forudsætning af, at

$$\sigma_{G_{A_n} E_{A_n}} = \sigma_{G_{Y_n} E_{A_n}} = \sigma_{G_{A_n} E_{Y_n}} = \sigma_{G_{Y_n} E_{Y_n}} = 0$$

fås, at

$$\begin{aligned} 1. \quad \sigma_{\hat{Y}_T}^2 &= E((A_n + b \cdot Y_n(305-n))^2) \\ &= \sigma_{A_n}^2 + b^2(305-n)^2 \sigma_{Y_n}^2 + 2b(305-n) \sigma_{A_n Y_n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad \sigma_{G_{Y_T}^{\hat{}}}^2 &= E((G_{A_n} + b(305-n)G_{Y_n})^2) \\ &= \sigma_{G_{A_n}}^2 + b^2(305-n)^2 \sigma_{G_{Y_n}}^2 + 2b(305-n) \sigma_{G_{A_n} G_{Y_n}} \end{aligned}$$

Heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$  bliver da:

$$h_{Y_T}^2 = \frac{\sigma_{G_{Y_T}^{\hat{}}}^2}{\sigma_{\hat{Y}_T}^2} = \frac{\sigma_{G_{A_n}}^2 + b^2(305-n)^2 \sigma_{G_{Y_n}}^2 + 2b(305-n) \sigma_{G_{A_n} G_{Y_n}}}{\sigma_{A_n}^2 + b^2(305-n)^2 \sigma_{Y_n}^2 + 2b(305-n) \sigma_{A_n Y_n}} \quad (6)$$

Til sammenligning hermed kan nævnes, at heritabiliteten på den akkumulerede ydelse er:

$$h_{A_n}^2 = \frac{\sigma_{G_{A_n}}^2}{\sigma_{A_n}^2}$$

og at heritabiliteten på den forventede restlaktationsydelse ( $\hat{Y}_R$ ) er:

$$h_{Y_R}^2 = \frac{\sigma_{G_{Y_n}}^2}{\sigma_{Y_n}^2}$$

Heraf ses, at heritabiliteten på  $Y_T$  ikke er en direkte funktion af heritabiliteten på den akkumulerede ydelse og dagsydelsen ved sidste kontrollering, men derimod af de genetiske og fænotypiske varianser og covarianser på de to størrelser, samt af restlaktationens længde og b-værdien. Det vil være vanskeligt at forudsige det endelige resultat, da samtlige størrelser på en eller anden måde er afhængige af laktationsstadiet. Det må dog antages, at heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$  vil nærme sig heritabiliteten på den akkumulerede ydelse frem gennem laktationen, idet de 2 sidste led i såvel tæller som nævner i formel (6) vil få aftagende indflydelse på det endelige resultat, når man nærmer sig slutningen af laktationen (d.v.s. 305-n nærmer sig værdien 0).

Idet  $Y_T$  betegner den reelle 305-dages ydelse og  $G_{Y_T}$  er den del af  $Y_T$ , som bestemmes af additivt virkende gener, vil den genetiske korrelation mellem den forventede 305-dages ydelse og den reelle 305-dages ydelse være:

$$r_{G_{Y_T} \hat{G}_{Y_T}} = \frac{\sigma_{G_{Y_T} G_{A_n}} + b(305-n) \sigma_{G_{Y_T} G_{Y_n}}}{\sigma_{G_{Y_T}} \sqrt{\sigma_{G_{A_n}}^2 + b^2(305-n)^2 \sigma_{G_{Y_n}}^2 + 2b(305-n) \sigma_{G_{Y_T} G_{A_n}}} \quad (7)$$

Mod slutningen af laktationen vil den akkumulerede ydelse  $A_n$  nærme sig den reelle 305-dages ydelse  $Y_T$ , og dermed vil  $\sigma_{G_{A_n}}^2$  og  $\sigma_{G_{Y_T} G_{A_n}}$  blive nær  $\sigma_{G_{Y_T}}^2$ . Samtidig vil de sidste led i tælleren og de to sidste led under kvadratrodstegnet i nævneren nærme sig nul og dermed vil  $r_{G_{Y_T} \hat{G}_{Y_T}}$  nærme sig værdien 1,00.

### 5.1.3. Beregning af de genetiske parametre

Med henblik på at finde de nævnte genetiske parametre blev datamaterialet for hver af de 4 racer opdelt i 9 grupper på basis af laktationsstadiet. Ved hver enkelt kontrollering findes oplysninger om den reelle 305-dages ydelse samt den forlængede dellaktation. Der er kun medtaget oplysninger fra 1. kalvs kør og fra døtre efter



ungtyre, således at materialet for hver af de 3 store racer må anses for at være et repræsentativt udsnit af populationen. Blandt DRK 1. kalvs kørerne var der - selv om ældre tyre blev inddraget - kun afkom efter 11 tyre, som kunne anvendes i en genetisk analyse. Dette materiale er for spinkelt til at danne grundlag for en genetisk undersøgelse.

I tabel 7 er der givet en oversigt over antallet af observationer, som indgår i undersøgelsen af de genetiske parametre på de forskellige laktationstrin. Det må bemærkes, at der kun er medtaget én observation pr. datter på hvert enkelt laktationsstadium, selv om den, på grund af at kontrolleringerne ligger tæt på hinanden, har 2 observationer i den angivne periode. Blandt SDM-kørerne er der fundet et overraskende lille antal observationer, idet kun 12% af 1. kalvs kørerne kunne anvendes i den genetiske undersøgelse, mens de tilsvarende tal for RDM og Jersey var 40% og 42% henholdsvis. Blandt de ca. 38.000 SDM- 1.kalvs kør, som indgik i undersøgelsen (tabel 1) var ca. 25.500 kør efter ukendte tyre eller tyre, som er udeladt, fordi de har fået R-tal før 1973. Yderligere 7500 kør var efter privattyre eller tyre af udenlandsk oprindelse.

Tabel 7. Antal observationer og tyre på hvert enkelt laktationsstadium

*Table 7. Number of observations and sires in each stage of lactation*

| Laktationsstadium | RDM-114 tyre |                     | SDM-126 tyre |                     | Jersey--97 tyre |                     |
|-------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|                   | Antal obs.   | Effektive døtre/tyr | Antal obs.   | Effektive døtre/tyr | Antal obs.      | Effektive døtre/tyr |
| 45 - 60           | 3411         | 27.6                | 2780         | 21.3                | 2565            | 25.8                |
| 61 - 91           | 5951         | 48.4                | 4758         | 36.6                | 4516            | 45.0                |
| 92 - 121          | 5660         | 47.1                | 4677         | 36.0                | 4478            | 44.6                |
| 122 - 152         | 5982         | 48.7                | 4807         | 37.0                | 4532            | 45.1                |
| 153 - 182         | 5915         | 48.1                | 4718         | 36.3                | 4512            | 44.9                |
| 183 - 213         | 5909         | 48.1                | 4730         | 36.3                | 4536            | 45.1                |
| 214 - 244         | 5800         | 47.3                | 4634         | 35.6                | 4460            | 44.4                |
| 245 - 274         | 5732         | 46.7                | 4479         | 34.3                | 4336            | 43.2                |
| 275 - 305         | 5218         | 42.5                | 3973         | 30.5                | 3718            | 37.0                |

Følgende model er anvendt ved den genetiske undersøgelse på hvert enkelt laktationsstadium.

$$\hat{Y}_T, Y_T = \mu + m_i + s_j + a_1 a_{ijk} + a_2 g_{ijk} + e_{ijk}$$

hvor

$Y_T$  er den forlængede dellaktationsydelse

$Y_T$  er den reelle laktationsydelse

$\mu$  er det totale gennemsnit

$m_i$  er effekten af den  $i$ 'te kælvningsmåned,  $i = 1-12$  (fixeret)

$s_j$  er effekten af den  $j$ 'te tyr (tilfældig)

$a_{ijk}$  er alder ved 1. kælvning hos den  $k$ 'te ko efter den  $j$ 'te tyr, og som har kælvet i den  $i$ 'te måned (fixeret)

$g_{ijk}$  er besætningsgennemsnittet hos den  $k$ 'te ko efter den  $j$ 'te tyr, og som har kælvet i den  $i$ 'te måned (fixeret)

$a_1$  er regressionen af ydelse ( $\hat{Y}_T, Y_T$ ) på alder ved 1. kælvning

$a_2$  er regressionen af ydelse ( $\hat{Y}_T, Y_T$ ) på besætningsgennemsnit

$e_{ijk}$  er tilfældige effekter

I denne model korrigeres ydelserne for kælvningsmåned, alder ved 1. kælvning og besætningsgennemsnit efter samme metode, som anvendes i kontrolforeningsløsningen. Beregningerne er foretaget ved hjælp af EDB-programmet LSBLUP (Petersen, 1980).

## 5.2. RESULTATER FRA DEN GENETISKE UNDERSØGELSE

De genetiske undersøgelser blev gennemført som beskrevet i foregående afsnit. Herved fås et estimat af heritabiliteten på den reelle 305-dages ydelse ( $Y_T$ ) på basis af de dyr, der indgår i hver af de 9 perioder, som laktationen er inddelt i. Kriteriet for, at en ko bliver medtaget i undersøgelsen for den pågældende periode er, at den har haft en enkeltkontrollering, som falder i perioden. I tabel 8 er der givet en oversigt over disse heritabiliteter sammen med den heritabilitet, som findes, når samtlige døtre inddrages. Teoretisk burde alle de viste heritabiliteter være ens, men i praksis vil der være en vis variation på grund af, at det ikke er helt de samme kvier, der indgår i undersøgelsen i hver periode.

Tabel 8. Heritabiliteten på  $Y_T$  i hvert laktationsstadiumTable 8. Heritability of  $Y_T$  in each stage of lactation

| Laktations-<br>stadium | RDM  |       | SDM          |       | Jersey       |       |              |
|------------------------|------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|
|                        | Dage | $h^2$ | $\sigma_h^2$ | $h^2$ | $\sigma_h^2$ | $h^2$ | $\sigma_h^2$ |
| 45 - 60                |      | 0.142 | 0.007        | 0.335 | 0.013        | 0.218 | 0.010        |
| 61 - 91                |      | 0.221 | 0.005        | 0.300 | 0.008        | 0.206 | 0.006        |
| 92 - 121               |      | 0.185 | 0.005        | 0.319 | 0.008        | 0.189 | 0.006        |
| 122 - 152              |      | 0.221 | 0.005        | 0.317 | 0.008        | 0.186 | 0.006        |
| 153 - 182              |      | 0.201 | 0.005        | 0.331 | 0.008        | 0.195 | 0.006        |
| 183 - 213              |      | 0.220 | 0.005        | 0.332 | 0.008        | 0.188 | 0.006        |
| 214 - 244              |      | 0.219 | 0.005        | 0.305 | 0.008        | 0.201 | 0.006        |
| 245 - 274              |      | 0.214 | 0.005        | 0.316 | 0.008        | 0.208 | 0.006        |
| 275 - 305              |      | 0.222 | 0.007        | 0.270 | 0.008        | 0.196 | 0.007        |
| Alle                   |      | 0.201 | 0.005        | 0.304 | 0.008        | 0.194 | 0.006        |

Man må antage, at det vil være tilfældigt, når en datter ikke er blevet kontrolleret i en bestemt periode, undtagen henimod slutningen af laktationen, hvor der sandsynligvis er en overvægt af lavtydende køer, som mangler på grund af, at de er udgået eller blot blevet golde.

Bortset fra den heritabilitet på  $Y_T$ , som er målt på de RDM-køer, der indgår i den allerførste periode (45-60 dage) og hos SDM-køer i den sidste periode (275-305 dage) falder de fundne resultater inden for grænserne af de forventede, når spredningen på heritabilitetsestimaterne tages i betragtning (beregnet som angivet af Cunningham (1969)).

Heritabiliteten for 305-dages smørfedtydelse kan derefter på grundlag af dette materiale siges at være 0.20 hos RDM, 0.30 hos SDM og 0.19 hos Jersey. Værdierne hos hos RDM ligger i underkanten af de forventede og hos SDM måske i overkanten. Et andet resultat, som er vigtigt i forbindelse med de følgende undersøgelser, er, at man må antage, at de døtre, som indgår hos RDM i den første periode og hos SDM i den sidste periode, er atypiske for racen og perioden.

I tabel 9 er vist heritabiliteten på akkumuleret smørfedtydelse ( $A_n$ ), daglig smørfedtydelse samt den genetiske korrelation mellem de to størrelser.

Både hvad angår akkumuleret smørfedtydelse og aktuel smørfedtydelse ses en meget stor stigning i heritabiliteten gennem hele laktationen. I modsætning hertil viser andre undersøgelser oftest (Searle 1961a, Van Vleck & Henderson 1961a, Auran 1976a), at heritabiliteten for akkumuleret smørfedtydelse kun stiger svagt og især i begyndelsen af laktationer, og når det drejer sig om smørfedtydelsen ved sidste kontrollering, vil heritabiliteten oftest falde mod slutningen af laktationen efter at have nået et maximum ca. 150 dage efter kælvningen.

Den genetiske korrelation mellem den akkumulerede smørfedtydelse og den aktuelle smørfedtydelse starter som forventet med at være i nærheden af 1.0 og falder derefter frem gennem laktationen til værdier omkring 0.8. Gennemgående synes den at være lavest hos RDM.

Tabel 9. Heritabiliteter på smørfedtydelsen ( $Y_n$ ) ved sidste kontrollering og akkumuleret smørfedtydelse ( $A_n$ ) samt de genetiske korrelationer mellem  $Y_n$  og  $A_n$  ( $r_{G_{Y_n} G_{A_n}}$ )

*Table 9. The heritability of test fat ( $Y_n$ ) and accumulated fat yield ( $A_n$ ) and the genetic correlations between  $Y_n$  and  $A_n$  ( $r_{G_{Y_n} G_{A_n}}$ )*

| Laktations-<br>stadium | RDM         |             |                       | SDM         |             |                       | Jersey      |             |                       |
|------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|
|                        | $h_{Y_n}^2$ | $h_{A_n}^2$ | $r_{G_{A_n} G_{Y_n}}$ | $h_{Y_n}^2$ | $h_{A_n}^2$ | $r_{G_{A_n} G_{Y_n}}$ | $h_{Y_n}^2$ | $h_{A_n}^2$ | $r_{G_{A_n} G_{Y_n}}$ |
| 45 - 60                | 0.121       | 0.128       | 1.000                 | 0.226       | 0.184       | 0.937                 | 0.118       | 0.069       | 0.956                 |
| 61 - 91                | 0.105       | 0.147       | 0.907                 | 0.202       | 0.150       | 0.956                 | 0.123       | 0.082       | 0.983                 |
| 92 - 121               | 0.102       | 0.139       | 0.930                 | 0.209       | 0.195       | 0.976                 | 0.113       | 0.093       | 0.955                 |
| 122 - 152              | 0.143       | 0.169       | 0.845                 | 0.251       | 0.240       | 0.922                 | 0.145       | 0.110       | 0.997                 |
| 153 - 182              | 0.169       | 0.160       | 0.803                 | 0.229       | 0.267       | 0.935                 | 0.156       | 0.131       | 0.911                 |
| 183 - 213              | 0.198       | 0.170       | 0.816                 | 0.249       | 0.264       | 0.901                 | 0.179       | 0.150       | 0.948                 |
| 214 - 244              | 0.210       | 0.195       | 0.769                 | 0.260       | 0.250       | 0.917                 | 0.196       | 0.177       | 0.896                 |
| 245 - 274              | 0.255       | 0.188       | 0.800                 | 0.263       | 0.287       | 0.895                 | 0.214       | 0.193       | 0.845                 |
| 275 - 305              | 0.263       | 0.215       | 0.787                 | 0.197       | 0.269       | 0.830                 | 0.194       | 0.190       | 0.836                 |

### 5.2.1. Heritabiliteten på den forlængede dellaktation

Itabel G 56 er vist de heritabiliteter, som er fundet i hver periode og for de enkelte modeller. Størrelsen af disse heritabiliteter skulle, som det er vist i afsnit 5.1.2. nærme sig heritabiliteten på den reelle 305-dages ydelse ( $Y_T$ ) mod slutningen af laktationen. Det fremgår at der ikke er forskel på heritabiliteten i A- og B-modellerne, og det ser endvidere ud til, at udsvingene i heritabiliteterne på  $Y_T$  afspejles i størrelsen af heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$  (undtagen hos RDM i perioden 45-60 dage).

I afsnit 5.1.2, side 71, blev sandsynliggjort, at heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$  på en eller anden måde var en funktion af laktationsstadiet. Det er derfor undersøgt, hvilken funktion der giver den bedste beskrivelse af udviklingen i heritabiliteterne på  $Y_T$  frem gennem laktationen, når den udtrykkes i relation til heritabiliteten på  $Y_T$  i den pågældende periode. Det blev fundet, at en simpel lineær funktion var næsten lige så præcis som en andengradslikning og bedre end en potensfunktion. Ca. 90% af variationen i de fundne heritabiliteter bliver beskrevet ved hjælp af følgende lineære funktion

$$f(n) = a_1 + a_2 n$$

$$\text{hvor } f(n) = \frac{h_{\hat{Y}_T}^2}{h_{Y_T}^2} \cdot 100$$

$n$  er den gennemsnitlige afstand fra kælvning i hver af de 9 perioder

$a_1$  og  $a_2$  er konstanter, som bestemmes ved hjælp af least-square metoden.

Resultaterne er vist i tabel 10, hvor der dels er angivet, hvor stor en procentdel  $h_{\hat{Y}_T}^2$  udgør af  $h_{Y_T}^2$  45 dage efter kælvningen, og dels hvor

meget denne procentdel stiger pr. dag frem gennem laktationen. I samtlige modeller vil heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$  blive lig med heritabiliteten på  $Y_T$ , når der mangler 30-35 dage af laktationen. Det fremgår, at størrelsen af heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$  hos de 3 racer og i de forskellige modeller bliver forholdsvis mindre, jo mere kompliceret modellen er (model III, IV, V) hos SDM og Jersey, mens det omvendte sker hos RDM.

Tabel 10. Heritabilitetens afhængighed af laktationsstadiet.  $h^2_{Y_T}$  er udtrykt i procent af  $h^2_{Y_T}$

Table 10. *The heritability dependent of stage of lactation.  $h^2_{Y_T}$  is measured in percentage of  $h^2_{Y_T}$*

| Model | RDM         |                  | SDM         |                  | Jersey      |                  |
|-------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
|       | Ved 45 dage | Stigning pr. dag | Ved 45 dage | Stigning pr. dag | Ved 45 dage | Stigning pr. dag |
| I     | 60.8        | 0.172            | 67.6        | 0.144            | 60.0        | 0.173            |
| II    | 63.9        | 0.158            | 66.8        | 0.147            | 59.0        | 0.177            |
| III   | 71.7        | 0.132            | 62.9        | 0.162            | 58.7        | 0.178            |
| IV    | 69.0        | 0.138            | 61.1        | 0.169            | 56.9        | 0.115            |
| V     | 74.6        | 0.112            | 55.9        | 0.189            | 47.3        | 0.222            |

5.2.2. *Den genetiske korrelation mellem en fuldständig og en forlænget laktation*

I appendix G, tabel G 57, er disse genetiske korrelationer vist. som forventet nærmer den sig 1.00 mod slutningen af laktationen, men sammenhængen mellem laktationsstadiet og den genetiske korrelation kan ikke beskrives ved hjælp af en lineær funktion, som det var tilfældet med heritabiliteterne. Derimod vil følgende potensfunktion beskrive 99% af variationer i de genetiske korrelationer.

$$f(n) = a_1/n + a_2/n^2 + 1$$

hvor  $f(n)$  er den genetiske korrelation mellem  $Y_T$  og  $Y_T$

$n$  er afstanden fra kælvningen i hver af de 9 perioder

$a_1$  og  $a_2$  er konstanter, som findes ved hjælp af least-square metoden.

De fundne regressionskoefficienter er vist i tabel 11. For at lette overblikket kan det siges, at det første led i funktionen sjældent vil ændre resultatet væsentligt, og at en højere værdi af  $a_2$  betyder, at den endelige funktionsværdi bliver mindre. Den genetiske korrelation mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  er betydeligt lavere hos RDM end hos de andre to racer i den første del af laktationen. Efter den 5. laktationsmåned er alle genetiske korrelationer større end 0.95 og meget nær lig hinanden for alle racer og modellerne. Forskellen mellem model I, II, III og IV er ikke særlig stor, mens de genetiske korrelationer, der blev fundet ved hjælp af model V, gennemgående var lavere end i de øvrige modeller.

Tabel 11. Sammenhængen mellem de genetiske korrelationer og laktationsstadiet (n) beskrevet ved hjælp af konstanterne ( $a_1, a_2$ ) fra følgende funktion:  $r_{G_{Y_T} \hat{G}_{Y_T}} = f(n) = a_1/n + a_2/n^2 + 1$

Table 11. *The relationship between the genetic correlations and stage of lactation (n) described by the constants ( $a_1, a_2$ ) from following function:  $r_{G_{Y_T} \hat{G}_{Y_T}} = f(n) = a_1/n + a_2/n^2 + 1$*

| Model | RDM                 |          | SDM                 |         | Jersey  |         |
|-------|---------------------|----------|---------------------|---------|---------|---------|
|       | $a_1$               | $a_2$    | $a_1$               | $a_2$   | $a_1$   | $a_2$   |
| I     | 3.70 **             | -1264*** | -0.51 <sup>ns</sup> | -301*** | -4.01*  | -154*   |
| II    | 2.87 *              | -1193*** | -0.46 <sup>ns</sup> | -274**  | -4.57** | -171*   |
| III   | -0.33 <sup>ns</sup> | -997***  | -1.11 <sup>ns</sup> | -271*   | -5.55** | -367**  |
| IV    | -0.14 <sup>ns</sup> | -1012*** | -1.12 <sup>ns</sup> | -284*** | -4.86** | -465*** |
| V     | -0.25 <sup>ns</sup> | -1214*** | -0.75 <sup>ns</sup> | -483*** | -4.58*  | -889*** |

ns : nonsignifikant, \* : P < 0.05, \*\* : P < 0.01  
 \*\*\* : P < 0.001

5.2.3. Den fænotypiske korrelation mellem en forlænget og en fuld-  
stændig laktation

Disse korrelationer og deres afhængighed af laktationsstadiet er tid-  
ligere omtalt i afsnit 4.1.2, side 51, og resultaterne er vist i  
appendix C, tabel C 19 - C 26. Sammenhængen mellem den fænotypiske  
korrelation og laktationsstadiet er søgt beskrevet af følgende funk-  
tion:

$$f(n) = a_1/n + a_2/n^2 + 1$$

hvor  $f(n)$  er den fænotypiske korrelation mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$

$n$  er afstanden fra kælvningen i hver af de 9 laktations-  
perioder

$a_1$  og  $a_2$  er konstanter, som bestemmes ved hjælp af least-square  
metoden.

Tabel 12. Sammenhængen mellem de fænotypiske korrelationer og lakta-  
tionsstadiet ( $n$ ) beskrevet ved hjælp af konstanterne ( $a_1, a_2$ )  
fra følgende funktion:  $r_{Y_T \hat{Y}_T} = f(n) = a_1/n + a_2/n^2 + 1$

Table 12. The relationship between the phenotypic correlations and  
stage of lactation ( $n$ ) described by the constants ( $a_1, a_2$ )  
from following function  $r_{Y_T \hat{Y}_T} = f(n) = a_1/n + a_2/n^2 + 1$

| Model | RDM      |                    | SDM      |                    | Jersey   |                    |
|-------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|
|       | $a_1$    | $a_2$              | $a_1$    | $a_2$              | $a_1$    | $a_2$              |
| I     | -8.24*   | -327*              | -9.65*   | -264 <sup>ns</sup> | -8.24*   | -338*              |
| II    | -6.93**  | -225 <sup>ns</sup> | -7.78*** | -205 <sup>ns</sup> | -8.12*** | -187 <sup>ns</sup> |
| III   | -6.85**  | -236*              | -7.69*** | -227 <sup>ns</sup> | -8.05*** | -194 <sup>ns</sup> |
| IV    | -6.58*** | -158 <sup>ns</sup> | -7.53*** | -134 <sup>ns</sup> | -8.27*** | -63 <sup>ns</sup>  |
| V     | -6.54*** | -164 <sup>ns</sup> | -7.40*** | -148 <sup>ns</sup> | -8.26*** | -68 <sup>ns</sup>  |

ns : nonsignifikant, \* :  $P < 0.05$  \*\* :  $P < 0.01$ ,

\*\*\*:  $P < 0.001$

De fundne konstanter er vist i tabel 12, og forskellene mellem racer-  
ne og modellerne er beskrevet i afsnit 4.1.1 og 4.1.2. side 50. Det skal nævnes, at  
denne funktion beskriver 95-97% af variationen i de fænotypiske kor-  
relationer og endvidere, at det oftest er konstanten  $a_1$ , der har  
størst betydning for det endelige resultat.



## 6. DISKUSSION OG KONKLUSION

Som fremhævet i indledningen, er hovedformålet med denne undersøgelse at finde det sæt af konstanter, som er nødvendigt for ud fra dellaktationer at kunne bestemme den forventede 305-dages smørfedtydelse, når der anvendes det princip, som blev foreslået af Auran (1976b). Denne metode gav mere præcise estimater af 305-dages ydelsen end den hidtil anvendte forholdstalsmetode. Beregningen af den forlængede dellaktation foregår ved at beregne ydelsen i den resterende del af laktationen og dertil lægge den allerede kendte akkumulerede ydelse. Restlaktationsydelsen findes ved at gange produktet af smørfedtydelsen ved sidste kontrollering og antal dage i restlaktationen med en konstant ( $b$ -værdien), som angiver, hvor stor en del restlaktationen udgør af produktet.

Direkte anvendelse af Aurans (1976b) model kræver imidlertid, at den akkumulerede ydelse og ydelsen ved sidste kontrollering er korrigeret for alder ved 1. kælving (eller laktationsnummer), kælvningsårstid og besætningsgennemsnit. Resultatet bliver da en korrigeret 305-dages ydelse, som direkte kan indgå i beregningen af avlsværditallet. I nærværende undersøgelse er i modsætning hertil stillet det krav, at den forventede 305-dages ydelse bliver et ukorrigeret tal. Det er derfor nødvendigt at inddrage de miljøeffekter, som påvirker restlaktationsydelsens størrelse i modellen til beregning af  $b$ -værdien.

Der er undersøgt 5 modeller til beregning af  $b$ -værdien, og desuden er der for 4 af modellerne undersøgt to alternative årstidskorrektioner. Model type II svarer til den af Auran (1976b) opstillede model med de ændrede forudsætninger taget i betragtning. Inspireret af en undersøgelse af Wiggans & Van Vleck (1979) er derudover undersøgt nogle modeller, hvor der ud over de nævnte miljøfaktorer tages hensyn til laktationsstadium og ydelse ved sidste kontrollering for om muligt at opnå endnu højere sikkerhed på estimatet. Som en slags reference er ligeledes medtaget en model I, hvor der hverken tages hensyn til systematiske miljøfaktorer eller andre faktorer i øvrigt.

Ved vurdering af de enkelte modeller er der en række forhold, der bør tages i betragtning:

1. Praktisk anvendelse. Den forventede 305-dages ydelse skal beregnes hos hver eneste kontrollerede ko ved alle enkeltkontrolleringer, som falder inden for perioden 45-305 dage efter kælvningen. Skønsmæssigt skal den udregnes 6 millioner gange på et år. Selv om der er stor forskel på komplikationsgraden og antallet af udregninger mellem de enkelte modeller, er det samlede antal udregninger i EDB-sammenhæng ikke så stort, at det af den grund bliver nødvendigt at foretrække den ene model frem for den anden.

Hvis man modsat står i den situation at skulle bruge et hurtigt skøn over den forventede 305-dages ydelse, og udregningen skal foretages pr. håndkraft, er der kun model I, som er anvendelig. Hvis man ikke har de 8 tal (b-værdierne), som er angivet i appendix E, tabel E 37-47, for hånden, kan man som huskeregel sige, at den forventede 305-dages ydelse hos 1. kalvs køer er lig med den akkumulerede ydelse plus 0.8 gange produktet af smørfedydelsen ved sidste kontrollering og antal dage i restlaktationen (305 minus antal dage fra kælvningen). Hos ældre køer skal faktoren 0.8 erstattes med 0.6 hos RDM, SDM og DRK og hos Jersey med 0.7.

Et helt andet forhold, som også kan omtales i denne forbindelse, er, at besætningsgennemsnittet er inddraget i modellerne, selv om det i afsnit 3.1.4 blev nævnt, at den danske kontrolforeningsløsning for øjeblikket ikke levner mulighed for at tage hensyn til denne faktor. På den anden side har både Auran (1976b), Wiggans & Van Vleck (1979) og resultaterne i denne undersøgelse vist, at der er en betydelig forskel i b-værdierne ved lavt og ved højt besætningsgennemsnit. Indtil der bliver mulighed for at inddrage besætningsgennemsnittet på en eller anden måde (det behøver nødvendigvis ikke at være det sidst opdaterede gennemsnit), er der to mulige løsninger på problemet. Man kan her anvende de her fundne konstanter (Appendix E, tabel E 37-40) og lade racens gennemsnit indgå i stedet for besætningsgennemsnittet, eller man kan, når man i øvrigt har besluttet, hvilke modeltyper der skal bruges, foretage en ny beregning af konstanter og re-

gressionskoefficienter alene for denne model, idet besætningsgennemsnittet udelades. Den sidste løsning vil være at foretrække.

Som afslutning på dette punkt kan nævnes, at de fleste nok vil foretrække, at der anvendes samme modeltype til samtlige racer og laktationer, hvis der ikke er forhold, som taler direkte imod.

2. Modellernes præcision. Evnen til at forudsige 305-dages ydelsen vil være det vigtigste kriterium for valg af model. Det er fundet, at modellerne - uanset race og laktationsnummer - med hensyn til deres sikkerhed kan rangeres på følgende måde:
  1. Model IV, III. Skønt der ikke er signifikant forskel mellem de to modeller, er type IV oftest den sikreste.
  2. Model V
  3. Model II
  4. Model I.

Forskellen mellem A- og B-modellerne, (d.v.s. den måde, sæsonvariationen indregnes på), er sjældent statistisk sikker, men der er dog en sikker tendens til, at A-modellerne giver de mest præcise estimater. B-modellernes præcision kan sandsynligvis øges, hvis basis for korrektion i stedet for måned i året bliver dag i året. Denne mulighed er desværre ikke taget i betragtning, da modellerne blev udviklet.

Det kan tilføjes, at korrelationerne i model III, IV og V mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  er af samme størrelsesorden eller højere end dem, der blev fundet af Auran (1976b) og af Van Vleck & Henderson (1961b, 1961e), selv om der i den sidste blev brugt multipel regression af alle kendte enkeltkontrolleringer på 305-dages ydelse.

På grund af det store antal observationer, der danner basis for denne undersøgelse, vil selv meget små forskelle være statistisk sikre, og for at afgøre, om en funden forskel mellem modellerne er af en væsentlig størrelsesorden, er det lettest at betragte spredningen på forskellen mellem den reelle 305-dages ydelse og den forventede 305-dages ydelse. (Variansen er anført i appendix D, tabel D 29-36.) Der må her lægges

speciel vægt på forskellene i den første del af laktationen, for efter 5.-6. laktationsmåned må man fastslå, at der ikke er væsentlige forskelle mellem nogen af modellerne. Forskellen i spredningen på  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  mellem model III, IV og V overstiger i intet tilfælde 1 kg smørfedt, mens spredningen er op til 8 kg større i model I og op til 6 kg i model II sammenlignet med gennemsnittet af model III, IV og V.

På denne baggrund kan det konkluderes, at Model III, IV eller V vil være at foretrække, men at der ikke er væsentlige forskelle mellem de modeller. Derimod vil model I og II give et mere usikkert estimat af den forventede 305-dages ydelse indtil 4-5. laktationsmåned. Derefter er der ikke forskel mellem nogle af modellerne hvad angår præcision.

3. Systematisk fejl (bias). Det, at korrelationen mellem fejlen på estimatet og størrelsesordenen af den forventede 305-dages ydelse er forskellig fra 0, har ikke så stor betydning, når estimerne skal bruges som vejledning for landmanden. Men når de forventede 305-dages ydelser indregnes i afprøvningsindexet for en tyr, vil en positiv korrelation bevirke, at avlsværdier over gennemsnittet underestimeres, mens de, der ligger under, overvurderes. Omvendt vil en negativ korrelation medvirke til, at plus-tyre bliver overvurderet og minus tyre undervurderet.

Da forskellen mellem model III, IV og V, hvad angår præcision, er meget lille, og model V i langt de fleste tilfælde giver den mindste bias, vil modeltype V være at foretrække, når 305-dages ydelsen skal bestemmes ud fra en afkortet laktation.

Den genetiske undersøgelse af materialet viste, at heritabiliteten for 305-dages smørfedtydelse var 0.20 hos RDM, 0.30 hos SDM og 0.19 hos Jersey. Disse resultater er nogenlunde i overensstemmelse med resultaterne fra lignende undersøgelser fra de senere år. Heritabiliteten hos RDM er måske en smule lavere end forventet.

Derimod er de fundne heritabiliteter på den daglige og den akkumulerede smørfedtydelse ikke helt i overensstemmelse med dem, der

blev fundet af Searle 1961a, Van Vleck & Henderson 1961a og Auran 1976a. Begge heritabiliteter synes at være støt stigende gennem hele laktationen, mens de nævnte forfattere fandt, at heritabiliteten for daglig smørfedtydelse nåede sit maximum ca. 150 dage efter kælvningen, og at heritabiliteten på den akkumulerede smørfedtydelse allerede tidligt i laktationen opnåede værdier, der var i nærheden af heritabiliteten på en endelig 305-dages ydelse. Der synes ikke at være nogen umiddelbar forklaring på disse forskelle.

Heritabiliteten på den forventede 305-dages ydelse vil være en funktion af de fænotypiske og genetiske varianser på den akkumulerede og den aktuelle smørfedtydelse, samt af covariansen mellem de to størrelser. Den aktuelle smørfedtydelse må forventes at spille den største rolle for det endelige resultat i begyndelsen af laktationen, mens heritabiliteten på den akkumulerede smørfedtydelse først senere i laktationen øver væsentlig indflydelse på heritabiliteten på den forventede 305-dages ydelse. Resultaterne synes at bekræfte denne antagelse. Derimod er det uventet, at heritabiliteten hos SDM og Jersey bliver mindre, når den forventede 305-dages ydelse bestemmes ved hjælp af model III, IV og V, end når model I og II anvendes.

Den genetiske korrelation mellem den forventede 305-dages ydelse og den reelle 305-dages ydelse er for samtlige racer og modeller over 0.95, når afstanden fra kælvningen er større end 150 dage. Værdierne er gennemgående lavest hos RDM, og når model V anvendes.

## 7. SAMMENDRAG

Formålet med denne undersøgelse har været at finde det sæt af konstanter, som er nødvendige, hvis det af Auran (1976b) foreslåede princip til forlængelse af dellaktationer skal tages i anvendelse i Danmark. Princippet går ud på at bestemme den forventede 305-dages ydelse ved hjælp af den allerede kendte akkumulerede ydelse plus restlaktationsydelsen, som findes ved at gange en konstant (b-værdien) med produktet af smørfedydelsen ved sidste kontrollering og antal dage i restlaktationen.

Med henblik på at beregne b-værdien er opstillet 5 modeltyper, hvoraf den ene (model II) nøje svarer til Aurans (1976b) model. Derudover er afprøvet en endnu simplere model (I) og 3 mere komplicerede modeller (III, IV, V), som er opbygget dels på grundlag af resultaterne fra de indledende undersøgelser af materialet (model III og IV) og dels på grundlag af en model, som blev foreslået af Wiggans & Van Vleck (1979) (model V).

Det viser sig, at efter 5-6 måneder er der ikke forskel på modellerens præcision, hvilket ikke er uventet, da den akkumulerede ydelse efter dette tidspunkt udgør hovedparten af den forventede 305-dages ydelse. Før dette tidspunkt kan modellerne rangeres således: IV, III, V, II, I, når deres evne til at give et præcist estimat af 305-dages ydelsen danner grundlag for vurderingen. Selv om model V's præcision afviger signifikant fra den, der findes for model III og IV, er forskellen mellem dem dog ikke af en væsentlig størrelsesorden.

Det viser sig imidlertid, at alle modeller udviser en større eller mindre bias, d.v.s. at korrelationen mellem fejlen på estimatet og selve estimatet er signifikant forskellig fra 0. Da model V i alle tilfælde giver mindst bias, er der konkluderet, at model V vil være at foretrække, når den forventede 305-dages ydelse skal beregnes.

I undersøgelsen er endvidere gjort rede for, hvorledes disse forlængede dellaktationer skal indregnes i avlsværditallet for en tyr, idet de af Christensen (1980) foreslåede metoder danner grundlaget. Det er nødvendigt at kende de tre genetiske parametre, nemlig: heritabiliteten på den forventede 305-dages ydelse samt genetiske og fæno-

typiske korrelationer mellem den forventede og den reelle 305-dages ydelse. Alle tre parametre er afhængige af laktationsstadiet. Laktationsperioden er derfor opdelt i 9 afsnit, og hver af de 3 størrelser er beregnet særskilt for hver periode. Sammenhængen mellem laktationsstadie og hver af de genetiske parametre er derefter beskrevet ved en simpel funktion.

## 8. SUMMARY

During the last twenty years many studies have dealt with part lactations in order to estimate the total lactation yield. There are different reasons for estimating the total lactation yield from part lactations: 1) The ranking of cows within herds can be made independent of stage of lactation. 2) Including part lactations in sire evaluation will increase the precision. 3) Including only complete lactations in progeny proofs may bias the estimates of the breeding value because of the relationship between rate of culling and level of production in daughter groups.

It has been shown that the most precise method of estimating total lactation from part lactation records is the method of multiple regression, however, because of its simplicity the ratio method has been widely used. In the last decade several authors have shown that a method based on predicting the remaining part of the lactation by means of the last test day yield would be more precise than the ratio method and equally simple.

The objective of this investigation was to analyse this method under Danish conditions and to calculate the genetic parameters necessary, when using extended part lactations in sire evaluation.

The principle of the method can be described by the following model (formula (2), page 16):

$$\hat{Y}_T = A_n + \hat{Y}_R = A_n + b \cdot Y_n \cdot (305-n)$$

where

$\hat{Y}_T$  is the estimate of 305-days fat yield

$\hat{Y}_R$  is the estimate of fat yield in the remaining part of the lactation

$A_n$  is the fat yield accumulated to the last test day

$Y_n$  is the fat yield on the last test day

$b$  is the coefficient of regression

$n$  is the last test day

This model was analysed in first and later lactations separately and in the four Danish dairy breeds: Red Danish (RDM), Danish Friesian (SDM),



Danish Jersey (Jersey) and Danish Red and White (DRK). The number of observations in each of the subclasses is shown in table 1 on page 14.

Because of special conditions in the Danish recording system, the accumulated fat yield and test fat yield cannot be preadjusted for the effects of age, month of calving and herd level. Therefore additional 8 models were analysed:

Model I: This is the model mentioned without further specification of the b-value.

Model IIIA and IIB: The b-value is a function of age at first calving (a)/parity later lactations (l), herd level (g) and season of calving (m).

Model IIIA, IIIB, IVA, IVB, VA, VB: The b-value is a function of age at first calving (a)/parity in later lactations (l), herd level (g), season of calving (m) and in addition stage of lactation (n) and test fat yield ( $Y_n$ ). Three different functions describing the latter two effects were investigated.

In model II, III, IV and V the effects of season on the b-values are described in two different ways. In models named A, a traditional discontinuous function of month of calving was used, while in models named B a sine function as described on page 29 and in figure 5, page 29, was used. All models investigated are listed on page 42 to 44.

Results on the precision of the models are outlined in table 3, page 38, figure 15, page 52 and in appendix C and D, table 19 to 36. After the fifth to sixth month of lactation there were no differences between any of the models. Before the fifth to sixth month the ranking of the models was: 1. Model IV Model III, 3. Model V, 4. Model II, 5. Model I. There were no differences between A-models and B-models.

When the evaluation of the models was based on the variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  (appendix D, table 29 to 36) it appeared that even if there were differences ( $P < 0.05$ ) in the models III, IV and V, the magnitude of those differences was not essential.

In most of the models a bias measured by a positive or a negative correlation between  $(Y_T - \hat{Y}_T)$  and  $\hat{Y}_T$  was found (table 4, page 48). It

appeared that model V gave the least biased estimates and therefore the conclusion is that model V should be used in extending part lactations.

In chapter 5, part 5.1.1. on page 68 the method of sire evaluation using both part and complete lactation records developed by Christensen (1980) is described.

The heritability of the extended part lactation is given in formula (6), page 71. (Subscript G means that the variance or covariance is additive genetic). The genetic correlations between extended and complete lactations are shown in formula (7), page 72. The total number of observations and the effective number of daughters per sire available for the genetic part of the investigation are shown in table 7, page 73. On the same page the model used in the genetic analysis is given.

The results are presented in appendix G, table 56 and 57. The heritability of an extended part lactation was nearly linear dependent on the stage of lactation. At day 45 post partum the heritability of  $\hat{Y}_T$  made out 55% to 70% of the heritability of  $Y_T$ . The increase of this percentage was 0.13-0.19 per day up to 270-275 days post partum. At this stage of lactation the heritabilities of  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  became equal.

The genetic correlations between  $\hat{Y}_T$  and  $Y_T$  ( $r_{G\hat{Y}_T Y_T}$ ) were also dependent on the stage of lactation. The relationship appears from table 11, page 79, where the function used and constants calculated are listed. This function described 99% of the variation in the genetic correlations during the lactations.

The phenotypic correlations between  $\hat{Y}_T$  and  $Y_T$  were described by a similar function and the results are shown in table 12, page 80.

## 9. LITTERATUR

- Appleman, R.D., S.D.Musgrave & R.D.Morrison. 1969. Extending Incomplete Lactation Records of Holstein Cows with Varying Levels of Production. *J. Dairy Sci.* 52: 360-368.
- Auran, T. 1973. Studies on Monthly and Cumulative Monthly Milk Yield Records. I. The Effect of Age, Month of Calving, Herd and Length of First Test Period. *Acta Agric.Scand.* 23: 189-199.
- Auran, T. 1974. Studies on Monthly and Cumulative Monthly Milk Yield Records. II. The Effect of Calving Interval and Stage in Pregnancy. *Acta Agric. Scand.*, 24: 339-347.
- Auran, T. 1976a. Studies on Monthly and Cumulative Monthly Milk Yield Records. III. Genetic and Phenotypic studies. *Acta Agric. Scand.* 26: 3-9.
- Auran, T. 1976b. Studies on Monthly and Cumulative Monthly Milk Yield Records. IV. Estimating Total Lactation from Part-lactation. *Acta Agric. Scand.* 26: 10-17.
- Auran, T. 1977. Studies on Monthly and Cumulative Monthly Milk Yield Records. V. Estimating Total Lactation from Part-lactation Records from Culled Cows and from Cows with Different Production Level. *Acta Agric. Scand.* 27: 190-196.
- Barr, A.J., J.H.Goodnight, P.S.Sall, W.H.Blair & D.M.Chilko, 1979. S.A.S. User's Guide. 1979. Edition, S.A.S. Institute Inc., Raleigh, North Carolina. 494 pp.
- Brugerhåndbog. 1972. Brugerhåndbog, Kontrolforeningerne. Landsudvalget for Kvæg, Århus.
- Brugerhåndbog. 1979. Brugerhåndbog, Kontrolforeningerne. Landsudvalget for Kvæg, Århus.
- Christensen, L.G. 1970. Progeny Testing of Dairy Sires based on Field and Teststation Data. I. Phenotypic and Genetic Relations. *Acta Agric. Scand.* 20: 293-301.
- Christensen, L.G. 1980. Direkte opdatering som metode til avlsværdi-vurdering i kvægavlen. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg nr. 489. København pp 270.
- Christensen, N.B. 1976. Metoder til estimering af den totale laktationsydelse ud fra dellaktationer. Hovedopgave i Kvægets Avl. Husdyrbrugsinstituttet, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 50 pp.
- Cunningham, E.P. 1969. Animal Breeding Theory. Universitetsforlaget. Norges Landbohøgskole, Oslo. 272 pp.
- Danell, B. 1979. Calculations of Selection Indexes that Include Highly Correlated Traits. *Acta Agric. Scand.* 29: 103-107.
- Elleby, F. 1965. Undersøgelse over første kalvs køers ydelse. Landbr. Produktivitetsudv., Husdyrbrugsudvalget, Århus, 23 pp.

- Frits, G.R., L.D.McGilliard & D.E.Madden. 1960. Environmental Influences on Regression Factors for Estimating 305-day Production from Part Lactations. J. Dairy Sci. 43: 1108-1117.
- Keown, J.F. & L.D.Van Vleck. 1973. Extending Lactation Records in Progress to 305-Day Equivalent. J.Dairy Sci., 56: 1070-1079.
- Lamb, R.C. & L.D.McGilliard. 1960. Variables Affecting Ratio Factors for Estimating 305-Day Production from Part Lactation. J. Dairy Sci., 43: 519-528.
- Lamb, R.C. & L.D.McGilliard. 1967. Ratio Factors to Estimate 305-Day Production from Lactation Records in Progress. J. Dairy Sci., 50: 1101-1108.
- Madden, D.E., L.D.McGilliard & N.P.Ralston. 1959. Relations Between Test-day, Milk Production of Holstein Cows. J.Dairy Sci. 42: 319-326.
- Madsen, P. 1978. Avlsværdivurdering af malkekøer ved hjælp af Y-tal og BLUP. Licentiatafhandling, Husdyrbrugsinstituttet, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 82 pp.
- Madsen, O. 1974. Undersøgelser vedrørende laktationskurvens form hos malkekvæg. Licentiatafhandling, Husdyrbrugsinstituttet, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 71 pp.
- Miller, R.H., R.E.Pearson, M.H.Fohrman & M.E.Creegan. 1972. Methods of Projecting complete Lactation Production from Part-lactation Yield. J.Dairy Sci. 55: 1602-1606.
- Mocquot, J.C. & T.Auran. 1975. Etudes sur la production laitière des bovins. II. Intérêt des lactations partielles pour la sélection (b). Relations entre productions partielles ou dernier contrôle et totales. Ann. Génét. Select Anim. 7: 59-71.
- Pedersen, J. 1976. Metoder til bestemmelse af 305-dages ydelser ud fra dellaktationer. Seminar i Statistik. Stencileret, 19 pp.
- Petersen, P.H. 1980. LSBLUP. Et EDB-program til Least-squares og BLUP-analyser. Husdyrbrugsinstituttet, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 7 pp.
- Schaeffer, L.R. & C.R.Henderson. 1972. Effect of Days Dry and Days Open on Holstein Milk Production. J.Dairy Sci. 55: 107-112.
- Searle, S.R. 1961a. Part Lactations II. Genetic and Phenotypic studies of monthly milk fat Yield. J.Dairy Sci. 44: 282-295.
- Searle, S.R. 1961b. Part Lactations III. Progeny testing with part lactation records. J. Dairy Sci. 44: 921-927.
- Smith, J.W. & J.E. Legates. 1962. Relation of days open and days dry to lactation milk and fat yields. J. Dairy Sci. 45: 1192-1198.
- Snedecor, G.W. & W.G.Cochran, 1967. Statistical Methods. Sixth Edition The Iowa State University Press, Ames. 593 pp.
- Van Vleck, L.D. & C.R.Henderson. 1961a. Estimates of Genetic Parameter of some Functions of Part Lactation Milk Records. J. Dairy Sci. 44: 1073-1084.
- Van Vleck, L.D. & C.R.Henderson, 1961b. Regression Factors for Extending Part Lactation Milk Records. J.Dairy Sci. 44: 1085-1092.

- Van Vleck, L.D. & C.R.Henderson. 1961c. Ratio Factors for Adjusting Monthly Test-Day Data for Age and Season for Calving and Ratio Factors for Extending Part-Lactation Records. 44: 1093-1102.
- Van Vleck, L.D. & C.R.Henderson. 1961d. Use of Part Lactation Records in Sire Evaluation. J. Dairy Sci. 44: 1511-1518.
- Van Vleck, L.D. & C.R.Henderson. 1961e. Extending Part Lactation Milk Records by Regression Ignoring Herd Effects. J. Dairy Sci. 44: 1519-1528.
- Van Vleck, L.D. & C.R.Henderson. 1961f. Utilizing both Part and Complete Daughter Records in Sire Evaluation. J. Dairy Sci.44: 2068-2076.
- Wiggans, G.R. & L.D. Van Vleck. 1978. Effect of Proportion of Concentrates in Herd Ration on Lactation Curves. J. Dairy Sci. 61: 135-140.
- Wiggans, G.R. & L.D.Van Vleck. 1979. Extending Partial Lactation Milk and Fat Records with a Function of Last-Sample Production. J. Dairy Sci. 62: 316-325.
- Wood, P.D.P. 1969. Factors Affecting the Shape of the Lactation Curve in Cattle. Anim. Prod. 11: 307-316.
- Arsberetning. 1980. Arsberetning for Landsudvalget for Kvæg. 1979. Århus.

## 10. APPENDIX

|  | <u>Tabel</u> | <u>Side</u> |
|--|--------------|-------------|
| A. Tabeller over antal observationer   | A 1 - A 9    | 95-103      |
| B. Tabeller over gennemsnitlige b-værdier  | B 10 - B 18  | 103-111     |
| C. Tabeller over korrelationskoefficienter mellem $Y_T$ og $\hat{Y}_T$ afhængigt af laktationsstadium  | C 19 - C 28  | 112-121     |
| D. Tabeller over variansen på $(Y_T - \hat{Y}_T)$ afhængigt af laktationsstadiet                       | D 29 - D 36  | 122-129     |
| E. Tabeller med konstanter og regressionskoefficienter i de 9 modeller                                 | E 37 - E 47  | 130-140     |
| F. Tabeller over den statistiske signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i de 9 modeller | F 48 - F 55  | 141-148     |
| G. Tabeller over heritabiliteter og genetiske correlationer  | G 56 - G 57  | 149-150     |

Tabel A 1. Antal observationer fordelt på kælvningsmåned, race og laktationsnummer

*Table A 1. Number of observations in the different breeds, lactations and months of calving*

| Kælvnings-<br>måned | RDM laktations nr. |       |       |       | SDM laktations nr. |       |       |       |
|---------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
|                     | 1                  | 2     | 3     | > 3   | 1                  | 2     | 3     | > 3   |
| JAN                 | 12795              | 14256 | 8695  | 9118  | 27977              | 29193 | 18435 | 26071 |
| FEB                 | 9282               | 13947 | 10677 | 12159 | 24874              | 39576 | 32335 | 49341 |
| MARTS               | 7767               | 15936 | 12508 | 15243 | 18121              | 36904 | 30596 | 46901 |
| APRIL               | 5656               | 8446  | 6422  | 8505  | 18705              | 20268 | 14818 | 23157 |
| MAJ                 | 3983               | 5614  | 3651  | 4978  | 13737              | 12685 | 9370  | 14517 |
| JUNI                | 3135               | 4073  | 3138  | 3890  | 10039              | 11513 | 8323  | 11465 |
| JULI                | 3086               | 4482  | 2865  | 3509  | 11328              | 14088 | 9371  | 11277 |
| AUG                 | 7716               | 8443  | 4428  | 4412  | 25636              | 24199 | 12750 | 13842 |
| SEP                 | 17807              | 11383 | 5682  | 5514  | 49579              | 29500 | 14940 | 15564 |
| OKT                 | 19237              | 14245 | 7618  | 8104  | 46673              | 32941 | 17159 | 18774 |
| NOV                 | 16519              | 16051 | 9805  | 9644  | 39519              | 32125 | 20152 | 23092 |
| DEC                 | 15025              | 18852 | 11854 | 11618 | 35203              | 36779 | 22939 | 29491 |

|       | Jersey laktations nr. |       |       |       | DRK laktations nr. |     |     |     |
|-------|-----------------------|-------|-------|-------|--------------------|-----|-----|-----|
|       | 1                     | 2     | 3     | >3    | 1                  | 2   | 3   | > 3 |
| JAN   | 10422                 | 11627 | 8516  | 14887 | 742                | 867 | 568 | 626 |
| FEB   | 9263                  | 11250 | 9139  | 17879 | 732                | 771 | 463 | 684 |
| MARTS | 8835                  | 11306 | 9619  | 21011 | 533                | 704 | 421 | 976 |
| APRIL | 5280                  | 6898  | 4720  | 10521 | 376                | 396 | 248 | 664 |
| MAJ   | 3372                  | 3752  | 2866  | 6673  | 354                | 200 | 209 | 408 |
| JUNI  | 1973                  | 2769  | 2144  | 4520  | 267                | 264 | 139 | 390 |
| JULI  | 2187                  | 2625  | 2105  | 4267  | 237                | 312 | 195 | 266 |
| AUG   | 3849                  | 4619  | 2996  | 6152  | 363                | 516 | 323 | 218 |
| SEP   | 8506                  | 6547  | 4577  | 9189  | 1037               | 607 | 337 | 322 |
| OKT   | 11493                 | 9941  | 7367  | 13144 | 1088               | 687 | 362 | 399 |
| NOV   | 12177                 | 12780 | 9270  | 16614 | 852                | 697 | 418 | 523 |
| DEC   | 12060                 | 15227 | 10904 | 19625 | 828                | 859 | 611 | 779 |

Tabel A 2. Antal observationer fordelt med hensyn til besætningsgennemsnit, race og laktationsnummer

Table A 2. *Number of observations in the different breeds, lactations and herd levels*

| Besætnings-<br>gennemsnit,<br>kg | RDM laktations nr. |       |       |       | SDM laktations nr. |       |       |       |
|----------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
|                                  | 1                  | 2     | 3     | > 3   | 1                  | 2     | 3     | > 3   |
| < 160                            | 6533               | 6783  | 5251  | 7126  | 28180              | 29025 | 19937 | 28034 |
| 160 - 180                        | 15466              | 18414 | 13035 | 15540 | 76002              | 76084 | 50385 | 69361 |
| 180 - 190                        | 14003              | 16447 | 10111 | 12226 | 48510              | 49814 | 32862 | 42538 |
| 190 - 200                        | 16357              | 18485 | 12684 | 13795 | 47157              | 48288 | 31604 | 41649 |
| 200 - 210                        | 25874              | 26273 | 17226 | 19423 | 76549              | 69824 | 47068 | 64532 |
| 210 - 220                        | 16454              | 18107 | 11125 | 11296 | 23931              | 23283 | 15207 | 19359 |
| 220 - 230                        | 10491              | 12564 | 6817  | 7096  | 12070              | 13623 | 8431  | 10876 |
| 230 - 240                        | 7670               | 8506  | 5148  | 4833  | 5320               | 5910  | 3419  | 4338  |
| 240 - 250                        | 4819               | 5249  | 3076  | 2908  | 2451               | 2823  | 1523  | 1937  |
| 250 - 260                        | 2494               | 2573  | 1618  | 1364  | 898                | 804   | 595   | 690   |
| 260 - 280                        | 1586               | 2053  | 1102  | 891   | 170                | 293   | 153   | 169   |
| 280 <                            | 261                | 334   | 150   | 196   | 53                 | 0     | 4     | 9     |

|           | Jersey laktations nr. |       |       |       | DRK laktations nr. |      |      |      |
|-----------|-----------------------|-------|-------|-------|--------------------|------|------|------|
|           | 1                     | 2     | 3     | > 3   | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| < 160     | 1678                  | 2317  | 1661  | 4225  | 1494               | 1591 | 901  | 1618 |
| 160 - 180 | 5325                  | 6274  | 4907  | 9706  | 2224               | 2010 | 1301 | 2051 |
| 180 - 190 | 4703                  | 5379  | 3971  | 8074  | 939                | 1093 | 616  | 733  |
| 190 - 200 | 6906                  | 8171  | 6462  | 12936 | 887                | 692  | 491  | 668  |
| 200 - 210 | 14243                 | 13740 | 10865 | 21430 | 1513               | 1259 | 825  | 1023 |
| 210 - 220 | 10572                 | 12330 | 8298  | 17142 | 193                | 127  | 106  | 106  |
| 220 - 230 | 10651                 | 11514 | 9176  | 16638 | 136                | 75   | 47   | 48   |
| 230 - 240 | 11005                 | 11882 | 8592  | 16453 | 15                 | 17   | 7    | -    |
| 240 - 250 | 8036                  | 9485  | 7096  | 13755 | 8                  | 16   | -    | -    |
| 250 - 260 | 7002                  | 7838  | 5548  | 9774  | -                  | -    | -    | -    |
| 260 - 280 | 6731                  | 7621  | 5596  | 10296 | -                  | -    | -    | -    |
| 280 <     | 2565                  | 2790  | 2051  | 4053  | -                  | -    | -    | -    |



Tabel A 3. Antal observationer fordelt med hensyn til laktationsstadium, laktationsnummer og race

*Table A 3. Number of observations in the different breeds, lactations and stages of lactations*

| Laktations-<br>stadium,<br>dage | RDM laktations nr. |       |       |       | SDM laktations nr. |       |       |       |
|---------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
|                                 | 1                  | 2     | 3     | >3    | 1                  | 2     | 3     | > 3   |
| 45 - 60                         | 7778               | 10191 | 6653  | 7453  | 20652              | 23043 | 15230 | 21192 |
| 61 - 91                         | 14908              | 18791 | 12173 | 13640 | 39867              | 44191 | 28947 | 39494 |
| 92 - 121                        | 14190              | 17518 | 11379 | 12744 | 37961              | 41404 | 26990 | 37013 |
| 122 - 152                       | 14959              | 17700 | 11260 | 12744 | 39892              | 41282 | 26876 | 36133 |
| 153 - 182                       | 14370              | 16825 | 10906 | 12016 | 38426              | 39487 | 26052 | 34998 |
| 183 - 213                       | 14610              | 16386 | 10560 | 11519 | 39156              | 38961 | 25890 | 34728 |
| 214 - 244                       | 14181              | 13779 | 9436  | 10338 | 37303              | 35073 | 23520 | 31081 |
| 245 - 274                       | 13967              | 13064 | 8299  | 9027  | 36073              | 31552 | 21052 | 27525 |
| 275 - 305                       | 13045              | 10494 | 6577  | 7113  | 32061              | 24778 | 16631 | 21328 |

|           | Jersey laktations nr. |       |      |       | DRK laktations nr. |     |     |     |
|-----------|-----------------------|-------|------|-------|--------------------|-----|-----|-----|
|           | 1                     | 2     | 3    | > 3   | 1                  | 2   | 3   | > 3 |
| 45 - 60   | 5805                  | 7069  | 5179 | 10541 | 495                | 495 | 319 | 491 |
| 61 - 91   | 10932                 | 13156 | 9703 | 19223 | 932                | 961 | 620 | 889 |
| 92 - 121  | 10525                 | 12408 | 9225 | 18142 | 883                | 918 | 574 | 827 |
| 122 - 152 | 10920                 | 12647 | 9416 | 18359 | 922                | 911 | 577 | 854 |
| 153 - 182 | 10655                 | 12137 | 8988 | 17638 | 896                | 870 | 533 | 788 |
| 183 - 213 | 10840                 | 12011 | 8999 | 17386 | 900                | 846 | 516 | 755 |
| 214 - 244 | 10536                 | 11216 | 8399 | 16170 | 889                | 780 | 479 | 676 |
| 245 - 274 | 10225                 | 10268 | 7803 | 14855 | 812                | 646 | 407 | 569 |
| 275 - 305 | 8979                  | 8429  | 6511 | 12168 | 680                | 453 | 275 | 406 |

**Tabel A 4.** Antal observationer fordelt med hensyn til smørfedtydelse, laktationsnummer og racer

*Table A 4.* Number of observations in the different breeds, lactations and at different test-fat yield

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | RDM laktations nr. |       |       |       | SDM laktations nr. |        |       |       |
|------------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------------------|--------|-------|-------|
|                        | 1                  | 2     | 3     | > 3   | 1                  | 2      | 3     | > 3   |
| 0.0 - 0.2              | 925                | 3617  | 2244  | 2335  | 3091               | 6747   | 4148  | 6012  |
| 0.2 - 0.4              | 9824               | 15097 | 8817  | 9837  | 35509              | 38898  | 21346 | 29692 |
| 0.4 - 0.6              | 40179              | 33663 | 19106 | 21351 | 130251             | 96240  | 52186 | 67722 |
| 0.6 - 0.8              | 48599              | 42657 | 25111 | 27016 | 118434             | 104365 | 65488 | 83263 |
| 0.8 - 1.0              | 18654              | 26832 | 18532 | 20339 | 29674              | 52376  | 42573 | 57690 |
| 1.0 - 1.2              | 3409               | 10712 | 9645  | 10731 | 3944               | 17071  | 19113 | 28595 |
| 1.2 - 1.4              | 357                | 2502  | 2815  | 3235  | 397                | 3307   | 4823  | 7920  |
| 1.4 - 1.6              | 41                 | 492   | 793   | 922   | 57                 | 559    | 1076  | 1933  |
| 1.6 - 1.8              | 15                 | 116   | 197   | 223   | 19                 | 149    | 246   | 475   |
| 1.8 - 2.0              | 3                  | 30    | 52    | 71    | 8                  | 37     | 51    | 122   |
| 2.0 - 2.2              | 1                  | 7     | 17    | 17    | 2                  | 12     | 25    | 44    |
| 2.2 - 2.4              | 1                  | 3     | 14    | 17    | 5                  | 10     | 13    | 24    |

|           | Jersey laktations nr. |       |       |       | DRK laktations nr. |      |      |      |
|-----------|-----------------------|-------|-------|-------|--------------------|------|------|------|
|           | 1                     | 2     | 3     | > 3   | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| 0.0 - 0.2 | 543                   | 1052  | 694   | 1407  | 144                | 252  | 156  | 220  |
| 0.2 - 0.4 | 4531                  | 4833  | 3153  | 6823  | 1367               | 1108 | 646  | 888  |
| 0.4 - 0.6 | 19171                 | 15114 | 9148  | 18521 | 3365               | 2332 | 1231 | 1693 |
| 0.6 - 0.8 | 34435                 | 28034 | 17973 | 34827 | 2107               | 2142 | 1317 | 1833 |
| 0.8 - 1.0 | 22547                 | 27328 | 20232 | 37927 | 372                | 820  | 682  | 1050 |
| 1.0 - 1.2 | 7184                  | 16530 | 15212 | 28644 | 46                 | 181  | 214  | 456  |
| 1.2 - 1.4 | 887                   | 5067  | 5779  | 11692 | 6                  | 34   | 38   | 91   |
| 1.4 - 1.6 | 95                    | 1100  | 1570  | 3485  | 1                  | 7    | 6    | 17   |
| 1.6 - 1.8 | 18                    | 228   | 343   | 860   | -                  | 3    | 2    | 6    |
| 1.8 - 2.0 | 2                     | 40    | 81    | 208   | 1                  | 1    | 1    | 1    |
| 2.0 - 2.2 | 3                     | 12    | 28    | 56    | -                  | -    | 1    | -    |
| 2.2 - 2.4 | 1                     | 3     | 10    | 32    | -                  | -    | -    | -    |

**Tabel A 5.** Antal observationer fordelt med hensyn til smørfedtydelse, laktationsstadium og race i 1. laktation

*Table A 5.* Number of observations in the different breeds, stages of lactation and at different test-fat yield. First lactation.

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | RDM laktationsstadium, dage |         |         |         | SDM laktationsstadium, dage |         |         |         |
|------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
|                        | 61-91                       | 153-182 | 245-273 | 274-305 | 61-91                       | 153-183 | 245-273 | 273-305 |
| 0.0-0.2                | 2                           | 22      | 263     | 466     | 27                          | 123     | 847     | 1280    |
| 0.2-0.4                | 242                         | 698     | 2228    | 3020    | 971                         | 3211    | 7591    | 9269    |
| 0.4-0.6                | 2994                        | 4804    | 6133    | 5883    | 11254                       | 16766   | 17506   | 15277   |
| 0.6-0.8                | 6859                        | 6358    | 4253    | 3039    | 19109                       | 15124   | 8824    | 5633    |
| 0.8-1.0                | 3793                        | 2150    | 960     | 575     | 7080                        | 2929    | 1221    | 558     |
| 1.0-0.2                | 883                         | 312     | 123     | 56      | 1280                        | 235     | 71      | 37      |
| 1.2-1.4                | 117                         | 18      | 6       | 5       | 123                         | 27      | 12      | 6       |
| 1.4-1.6                | 15                          | 5       | 1       | 1       | 12                          | 6       | 1       | 1       |
| 1.6-1.8                | 5                           | 2       | -       | -       | 9                           | 1       | -       | -       |
| 1.8-2.0                | -                           | 1       | -       | -       | 2                           | 1       | -       | -       |
| 2.0-2.2                | -                           | -       | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.2-2.4                | -                           | -       | -       | -       | -                           | 3       | -       | -       |

|         | Jersey laktationsstadium, dage |         |         |         | DRK laktationsstadium, dage |         |         |         |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
|         | 61-91                          | 153-182 | 245-273 | 274-305 | 61-91                       | 153-182 | 245-273 | 274-305 |
| 0.0-0.2 | 4                              | 21      | 137     | 238     | 2                           | 2       | 46      | 61      |
| 0.2-0.4 | 84                             | 301     | 1126    | 1398    | 45                          | 134     | 279     | 274     |
| 0.4-0.6 | 1017                           | 2184    | 3435    | 3280    | 343                         | 462     | 360     | 283     |
| 0.6-0.8 | 3760                           | 4559    | 3853    | 2938    | 420                         | 265     | 115     | 59      |
| 0.8-1.0 | 4006                           | 2821    | 1393    | 974     | 105                         | 29      | 10      | 1       |
| 1.0-1.2 | 1739                           | 703     | 266     | 138     | 15                          | 4       | 2       | 2       |
| 1.2-1.4 | 284                            | 59      | 15      | 9       | 1                           | -       | -       | -       |
| 1.4-1.6 | 31                             | 5       | -       | 3       | 1                           | -       | -       | -       |
| 1.6-1.8 | 5                              | 2       | -       | 1       | -                           | -       | -       | -       |
| 1.8-2.0 | 2                              | -       | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.0-2.2 | -                              | -       | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.2-2.4 | -                              | -       | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |

**Tabel A 6.** Antal observationer fordelt med hensyn til smørfedtydelse, laktationsstadium og race i 2.laktation

**Table A 6.** Number of observations in the different breeds, stages of lactation and at different test-fat yields. Second lactation

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | RDM laktationsstadium,dage |         |         |         | SDM laktationsstadium,dage |         |         |         |
|------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|---------|
|                        | 61-91                      | 153-182 | 245-273 | 274-305 | 61-91                      | 153-182 | 245-273 | 274-305 |
| 0.0-0.2                | 26                         | 127     | 1063    | 1394    | 49                         | 253     | 1929    | 2769    |
| 0.2-0.4                | 258                        | 1349    | 3547    | 3506    | 752                        | 3498    | 9196    | 9013    |
| 0.4-0.6                | 1797                       | 4909    | 4944    | 3633    | 6039                       | 14135   | 13249   | 9254    |
| 0.6-0.8                | 5636                       | 6647    | 2758    | 1620    | 15847                      | 15516   | 6052    | 3252    |
| 0.8-1.0                | 6351                       | 3035    | 659     | 300     | 13988                      | 5125    | 1020    | 432     |
| 1.0-1.2                | 3577                       | 676     | 85      | 38      | 5998                       | 830     | 99      | 52      |
| 1.2-1.4                | 905                        | 73      | 6       | 3       | 1240                       | 105     | 7       | 5       |
| 1.4-1.6                | 189                        | 8       | 2       | -       | 205                        | 16      | -       | 1       |
| 1.6-1.8                | 39                         | 1       | -       | -       | 50                         | 8       | -       | -       |
| 1.8-2.0                | 8                          | -       | -       | -       | 14                         | 1       | -       | -       |
| 2.0-2.2                | 3                          | -       | -       | -       | 3                          | -       | -       | -       |
| 2.2-2.4                | 2                          | -       | -       | -       | 6                          | -       | -       | -       |

|         | Jersey laktationsstadium,dage |         |         |         | DRK laktationsstadium,dage |         |         |         |
|---------|-------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|---------|
|         | 61-91                         | 153-182 | 245-273 | 274-305 | 61-91                      | 153-182 | 245-273 | 274-305 |
| 0.0-0.2 | 9                             | 32      | 305     | 415     | 4                          | 7       | 81      | 83      |
| 0.2-0.4 | 62                            | 334     | 1238    | 1425    | 23                         | 127     | 235     | 201     |
| 0.4-0.6 | 592                           | 1690    | 2910    | 2669    | 181                        | 385     | 233     | 142     |
| 0.6-0.8 | 2303                          | 4140    | 3441    | 2505    | 416                        | 283     | 88      | 24      |
| 0.8-1.0 | 4111                          | 3852    | 1807    | 1078    | 253                        | 61      | 9       | 2       |
| 1.0-1.2 | 4023                          | 1703    | 483     | 287     | 69                         | 5       | -       | 1       |
| 1.2-1.4 | 1588                          | 330     | 71      | 40      | 11                         | 2       | -       | -       |
| 1.4-1.6 | 385                           | 47      | 9       | 10      | 2                          | -       | -       | -       |
| 1.6-1.8 | 68                            | 7       | 4       | -       | 2                          | -       | -       | -       |
| 1.8-2.0 | 10                            | 1       | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |
| 2.0-2.2 | 3                             | 1       | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |
| 2.2-2.4 | 2                             | -       | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |

**Tabel A 7.** Antal observationer fordelt med hensyn til smørfedtydelse, laktationsstadium og race i 3. laktation

*Table A 7. Number of observations in the different breeds, stages of lactation and at different test-fat yields. Third lactation*

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | <u>RDM laktationsstadium, dage</u> |                |                |                | <u>SDM laktationsstadium,dage</u> |                |                |                |
|------------------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                        | <u>61-91</u>                       | <u>153-182</u> | <u>245-273</u> | <u>274-305</u> | <u>61-91</u>                      | <u>153-182</u> | <u>245-273</u> | <u>274-305</u> |
| 0.0-0.2                | 3                                  | 73             | 706            | 945            | 9                                 | 109            | 1259           | 1876           |
| 0.2-0.4                | 85                                 | 705            | 2230           | 2214           | 223                               | 1423           | 5616           | 5935           |
| 0.4-0.6                | 733                                | 2819           | 2963           | 2094           | 2009                              | 7352           | 8709           | 6057           |
| 0.6-0.8                | 2828                               | 4155           | 1807           | 1062           | 7510                              | 10949          | 4465           | 2351           |
| 0.8-1.0                | 4015                               | 2346           | 510            | 222            | 10130                             | 5021           | 886            | 379            |
| 1.0-1.2                | 3068                               | 687            | 71             | 35             | 6620                              | 1050           | 105            | 30             |
| 1.2-1.4                | 1049                               | 107            | 11             | 5              | 1921                              | 122            | 10             | 2              |
| 1.4-1.6                | 249                                | 12             | 1              | -              | 411                               | 19             | 1              | 1              |
| 1.6-1.8                | 64                                 | 1              | -              | -              | 90                                | 4              | 1              | -              |
| 1.8-2.0                | 23                                 | 1              | -              | -              | 15                                | 2              | -              | -              |
| 2.0-2.2                | 5                                  | -              | -              | -              | 8                                 | 1              | -              | -              |
| 2.2-2.4                | 6                                  | -              | -              | -              | 1                                 | -              | -              | -              |

|         | <u>Jersey laktationsstadium,dage</u> |                |                |                | <u>DRK laktationsstadium,dage</u> |                |                |                |
|---------|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|         | <u>61-91</u>                         | <u>153-183</u> | <u>245-273</u> | <u>274-305</u> | <u>61-91</u>                      | <u>153-183</u> | <u>245-273</u> | <u>274-305</u> |
| 0.0-0.2 | 2                                    | 17             | 202            | 324            | -                                 | 4              | 61             | 45             |
| 0.2-0.4 | 33                                   | 190            | 851            | 1107           | 14                                | 59             | 150            | 130            |
| 0.4-0.6 | 255                                  | 912            | 2005           | 1881           | 79                                | 202            | 140            | 81             |
| 0.6-0.8 | 1127                                 | 2571           | 2565           | 1879           | 223                               | 200            | 48             | 19             |
| 0.8-1.0 | 2619                                 | 2974           | 1528           | 938            | 200                               | 57             | 8              | -              |
| 1.0-1.2 | 3206                                 | 1830           | 544            | 328            | 82                                | 11             | -              | -              |
| 1.2-1.4 | 1788                                 | 407            | 96             | 44             | 18                                | -              | -              | -              |
| 1.4-1.6 | 523                                  | 70             | 12             | 9              | 4                                 | -              | -              | -              |
| 1.6-1.8 | 111                                  | 12             | -              | 1              | -                                 | -              | -              | -              |
| 1.8-2.0 | 28                                   | 4              | -              | -              | -                                 | -              | -              | -              |
| 2.0-2.2 | 7                                    | 1              | -              | -              | -                                 | -              | -              | -              |
| 2.2-2.4 | 4                                    | -              | -              | -              | -                                 | -              | -              | -              |

Tabel A 8. Antal observationer fordelt med hensyn til smørfedtydelse laktationsstadium og race. Ældre køer

Table A 8. Number of observations in the different breeds, stages of lactation and at different test-fat yields. Later lactations

| Smørfedt-<br>ydelse, kg | RDM laktationsstadium, dage |         |         |         | SDM laktationsstadium, dage |         |         |         |
|-------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
|                         | 61-91                       | 153-182 | 245-273 | 274-305 | 61-91                       | 153-182 | 245-273 | 274-305 |
|                         | 0.0-0.2                     | 8       | 71      | 736     | 1001                        | 19      | 114     | 1827    |
| 0.2-0.4                 | 143                         | 802     | 2532    | 2351    | 354                         | 1980    | 8147    | 7981    |
| 0.4-0.6                 | 874                         | 3096    | 3190    | 2289    | 2600                        | 9647    | 10890   | 7351    |
| 0.6-0.8                 | 2992                        | 4588    | 1921    | 1161    | 9356                        | 14187   | 5411    | 2632    |
| 0.8-1.0                 | 4481                        | 2538    | 539     | 263     | 13341                       | 7123    | 1085    | 416     |
| 1.0-1.2                 | 3516                        | 798     | 95      | 40      | 9742                        | 1694    | 149     | 62      |
| 1.2-1.4                 | 1183                        | 100     | 12      | 5       | 3099                        | 210     | 14      | 7       |
| 1.4-1.6                 | 340                         | 16      | 2       | 3       | 743                         | 27      | 1       | 1       |
| 1.6-1.8                 | 70                          | 5       | -       | -       | 174                         | 10      | -       | -       |
| 1.8-2.0                 | 20                          | 1       | -       | -       | 43                          | 4       | -       | -       |
| 2.0-2.2                 | 8                           | 1       | -       | -       | 14                          | 1       | 1       | -       |
| 2.2-2.4                 | 5                           | -       | -       | -       | 9                           | 1       | -       | -       |

|         | Jersey laktationsstadium, dage |         |         |         | DRK laktationsstadium, dage |         |         |         |
|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
|         | 61-91                          | 153-182 | 245-273 | 274-305 | 61-91                       | 153-182 | 245-273 | 274-305 |
|         | 0.0-0.2                        | 11      | 36      | 426     | 645                         | 1       | 9       | 72      |
| 0.2-0.4 | 91                             | 404     | 1864    | 2210    | 10                          | 89      | 209     | 175     |
| 0.4-0.6 | 576                            | 1959    | 3899    | 3542    | 99                          | 276     | 200     | 113     |
| 0.6-0.8 | 2285                           | 4980    | 4694    | 3444    | 272                         | 293     | 69      | 22      |
| 0.8-1.0 | 4924                           | 5693    | 2791    | 1699    | 296                         | 96      | 15      | 8       |
| 1.0-1.2 | 6250                           | 3438    | 964     | 534     | 162                         | 23      | 3       | -       |
| 1.2-1.4 | 3447                           | 921     | 187     | 80      | 41                          | 2       | 1       | -       |
| 1.4-1.6 | 1216                           | 172     | 27      | 9       | 8                           | -       | -       | -       |
| 1.6-1.8 | 320                            | 29      | -       | 4       | -                           | -       | -       | -       |
| 1.8-2.0 | 64                             | 5       | 1       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.0-2.2 | 25                             | 1       | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.2-2.4 | 14                             | -       | 2       | 1       | -                           | -       | -       | -       |

Tabel A 9. Antal observationer fordelt med hensyn til alder ved 1.kælvning og race

Table A 9. Number of observations in the four breeds and at different ages at first calving

| <u>Alder ved<br/>1.kælvning,mdr.</u> | <u>RDM</u> | <u>SDM</u> | <u>JERSEY</u> | <u>DRK</u> |
|--------------------------------------|------------|------------|---------------|------------|
| 15-18                                | 9          | 145        | 105           | 5          |
| 18-21                                | 282        | 914        | 1701          | 27         |
| 21-24                                | 7702       | 17454      | 26304         | 363        |
| 24-27                                | 30261      | 69242      | 30242         | 1238       |
| 27-30                                | 23286      | 65719      | 10870         | 1605       |
| 30-33                                | 23188      | 59237      | 4914          | 1499       |
| 33-36                                | 15595      | 30233      | 2577          | 736        |
| 36-39                                | 6340       | 10865      | 921           | 419        |
| 39-42                                | 1200       | 2120       | 278           | 121        |
| 42-45                                | 665        | 948        | 67            | 24         |
| 45-48                                | 282        | 349        | 59            | 9          |
| ukendt                               | 13098      | 64165      | 11379         | 1363       |

Tabel B 10. Effekt af alder ved 1. kælvning på b-værdien

Table B 10. The influence of age at first calving on the b-value

| <u>Alder ved<br/>1.kælvning,mdr.</u> | <u>RDM</u> | <u>SDM</u> | <u>JERSEY</u> | <u>DRK</u> |
|--------------------------------------|------------|------------|---------------|------------|
| 15-18                                | 0.93       | 0.75       | 0.82          | 0.32       |
| 18-21                                | 0.87       | 0.83       | 0.87          | 0.92       |
| 21-24                                | 0.86       | 0.83       | 0.86          | 0.84       |
| 24-27                                | 0.86       | 0.83       | 0.84          | 0.79       |
| 27-30                                | 0.88       | 0.86       | 0.86          | 0.82       |
| 30-33                                | 0.90       | 0.88       | 0.88          | 0.87       |
| 33-36                                | 0.88       | 0.89       | 0.86          | 0.82       |
| 36-39                                | 0.86       | 0.86       | 0.85          | 0.83       |
| 39-42                                | 0.86       | 0.84       | 0.84          | 0.80       |
| 42-45                                | 0.89       | 0.87       | 0.80          | 0.76       |
| 45-48                                | 0.80       | 0.84       | 0.89          | 0.83       |
| ukendt                               | 0.84       | 0.82       | 0.82          | 0.80       |

Tabel B 11. Kælvningsårstidens indflydelse på b-værdien

Table B 11. The influence of season of calving on the b-value in the different breeds and lactations

| Kælvnings-<br>måned | RDM laktations nr. |      |      |      | SDM laktations nr. |      |      |      |
|---------------------|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|                     | 1                  | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| JAN                 | 0.84               | 0.63 | 0.61 | 0.62 | 0.82               | 0.67 | 0.66 | 0.64 |
| FEB                 | 0.83               | 0.61 | 0.60 | 0.60 | 0.80               | 0.66 | 0.65 | 0.63 |
| MARTS               | 0.84               | 0.62 | 0.60 | 0.59 | 0.77               | 0.62 | 0.63 | 0.60 |
| APRIL               | 0.85               | 0.62 | 0.61 | 0.59 | 0.76               | 0.61 | 0.61 | 0.59 |
| MAJ                 | 0.88               | 0.67 | 0.64 | 0.64 | 0.79               | 0.66 | 0.65 | 0.62 |
| JUNI                | 0.92               | 0.71 | 0.68 | 0.69 | 0.83               | 0.68 | 0.68 | 0.65 |
| JULI                | 0.94               | 0.73 | 0.72 | 0.73 | 0.87               | 0.70 | 0.71 | 0.69 |
| AUG                 | 0.94               | 0.76 | 0.76 | 0.75 | 0.93               | 0.76 | 0.75 | 0.74 |
| SEP                 | 0.92               | 0.78 | 0.79 | 0.76 | 0.91               | 0.78 | 0.77 | 0.76 |
| OKT                 | 0.88               | 0.74 | 0.79 | 0.74 | 0.87               | 0.77 | 0.76 | 0.75 |
| NOV                 | 0.85               | 0.71 | 0.70 | 0.70 | 0.85               | 0.74 | 0.73 | 0.72 |
| DEC                 | 0.84               | 0.67 | 0.65 | 0.66 | 0.84               | 0.70 | 0.69 | 0.68 |

|       | Jersey laktations nr. |      |      |      | DRK laktations nr. |      |      |      |
|-------|-----------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|       | 1                     | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| JAN   | 0.83                  | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.77               | 0.60 | 0.62 | 0.62 |
| FEB   | 0.83                  | 0.72 | 0.70 | 0.69 | 0.75               | 0.60 | 0.57 | 0.59 |
| MARTS | 0.83                  | 0.69 | 0.70 | 0.69 | 0.77               | 0.58 | 0.52 | 0.56 |
| APRIL | 0.82                  | 0.70 | 0.71 | 0.69 | 0.73               | 0.55 | 0.57 | 0.55 |
| MAJ   | 0.84                  | 0.73 | 0.73 | 0.71 | 0.77               | 0.49 | 0.61 | 0.59 |
| JUNI  | 0.88                  | 0.76 | 0.77 | 0.74 | 0.80               | 0.73 | 0.56 | 0.63 |
| JULI  | 0.91                  | 0.79 | 0.86 | 0.77 | 0.86               | 0.72 | 0.57 | 0.65 |
| AUG   | 0.93                  | 0.82 | 0.85 | 0.82 | 0.92               | 0.72 | 0.72 | 0.64 |
| SEP   | 0.91                  | 0.82 | 0.83 | 0.81 | 0.92               | 0.70 | 0.76 | 0.71 |
| OKT   | 0.87                  | 0.81 | 0.81 | 0.80 | 0.86               | 0.71 | 0.72 | 0.69 |
| NOV   | 0.84                  | 0.78 | 0.78 | 0.77 | 0.83               | 0.70 | 0.66 | 0.67 |
| DEC   | 0.83                  | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.81               | 0.67 | 0.65 | 0.66 |



Table B 12. Besætningsgennemsnittets indflydelse på b-værdien

Table B 12. The influence of herd level on the b-value in the different breeds and lactations

| Besætnings-<br>gennemsnit, kg | RDM laktations nr. |      |      |      | SDM laktations nr. |      |      |      |
|-------------------------------|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|                               | 1                  | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
|                               | <160               | 0.86 | 0.65 | 0.67 | 0.64               | 0.82 | 0.67 | 0.64 |
| 160 - 180                     | 0.85               | 0.66 | 0.64 | 0.63 | 0.84               | 0.69 | 0.67 | 0.64 |
| 180 - 190                     | 0.86               | 0.67 | 0.64 | 0.63 | 0.85               | 0.69 | 0.67 | 0.64 |
| 190 - 200                     | 0.87               | 0.67 | 0.66 | 0.65 | 0.85               | 0.70 | 0.69 | 0.66 |
| 200 - 210                     | 0.87               | 0.69 | 0.67 | 0.68 | 0.85               | 0.72 | 0.71 | 0.68 |
| 210 - 220                     | 0.88               | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.87               | 0.71 | 0.69 | 0.67 |
| 220 - 230                     | 0.87               | 0.68 | 0.67 | 0.67 | 0.88               | 0.72 | 0.69 | 0.68 |
| 230 - 240                     | 0.89               | 0.69 | 0.68 | 0.68 | 0.89               | 0.72 | 0.70 | 0.68 |
| 240 - 250                     | 0.90               | 0.68 | 0.67 | 0.68 | 0.87               | 0.69 | 0.69 | 0.67 |
| 250 - 260                     | 0.91               | 0.69 | 0.69 | 0.67 | 0.88               | 0.70 | 0.75 | 0.66 |
| 260 - 280                     | 0.92               | 0.68 | 0.67 | 0.70 | 0.88               | 0.61 | 0.75 | 0.61 |
| 280 <                         | 0.91               | 0.73 | 0.72 | 0.74 | 0.74               | -    | 0.19 | 0.90 |

|           | Jersey laktations nr. |      |      |      | DRK laktations nr. |      |      |      |
|-----------|-----------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|           | 1                     | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
|           | <160                  | 0.77 | 0.65 | 0.65 | 0.62               | 0.82 | 0.63 | 0.60 |
| 160 - 180 | 0.83                  | 0.70 | 0.70 | 0.69 | 0.83               | 0.64 | 0.64 | 0.61 |
| 180 - 190 | 0.83                  | 0.73 | 0.71 | 0.71 | 0.84               | 0.68 | 0.67 | 0.63 |
| 190 - 200 | 0.83                  | 0.73 | 0.74 | 0.72 | 0.83               | 0.65 | 0.61 | 0.59 |
| 200 - 210 | 0.85                  | 0.75 | 0.75 | 0.74 | 0.80               | 0.67 | 0.63 | 0.65 |
| 210 - 220 | 0.84                  | 0.75 | 0.75 | 0.73 | 0.87               | 0.68 | 0.63 | 0.79 |
| 220 - 230 | 0.85                  | 0.76 | 0.75 | 0.73 | 0.89               | 0.67 | 0.71 | 0.59 |
| 230 - 240 | 0.86                  | 0.77 | 0.77 | 0.75 | 0.66               | 0.83 | 0.42 | -    |
| 240 - 250 | 0.87                  | 0.77 | 0.78 | 0.76 | 0.94               | 0.64 | -    | 0.86 |
| 250 - 260 | 0.87                  | 0.78 | 0.78 | 0.76 | -                  | -    | -    | -    |
| 260 - 280 | 0.88                  | 0.77 | 0.78 | 0.77 | -                  | -    | -    | -    |
| 280 <     | 0.88                  | 0.79 | 0.80 | 0.78 | -                  | -    | -    | -    |

Tabel B 13. Laktationsstadiets indflydelse på b-værdien fordelt på laktationsnummer og race

Table B 13. The influence of stage of lactation on the b-value in the different breeds and lactations

| Laktations-<br>stadiet, dage | RDM laktations nr. |      |      |      | SDM laktations nr. |      |      |      |
|------------------------------|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|                              | 1                  | 2    | 3    | >3   | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| 45 - 60                      | 0.84               | 0.62 | 0.59 | 0.58 | 0.81               | 0.63 | 0.61 | 0.59 |
| 61 - 91                      | 0.85               | 0.63 | 0.61 | 0.60 | 0.83               | 0.65 | 0.63 | 0.60 |
| 92 - 121                     | 0.86               | 0.65 | 0.62 | 0.62 | 0.84               | 0.66 | 0.65 | 0.62 |
| 122 - 152                    | 0.87               | 0.65 | 0.63 | 0.63 | 0.85               | 0.67 | 0.66 | 0.63 |
| 153 - 182                    | 0.87               | 0.66 | 0.63 | 0.63 | 0.85               | 0.68 | 0.67 | 0.64 |
| 183 - 213                    | 0.86               | 0.66 | 0.64 | 0.64 | 0.85               | 0.69 | 0.67 | 0.65 |
| 214 - 244                    | 0.86               | 0.68 | 0.66 | 0.67 | 0.84               | 0.70 | 0.69 | 0.67 |
| 245 - 273                    | 0.87               | 0.73 | 0.72 | 0.73 | 0.83               | 0.74 | 0.73 | 0.71 |
| 274 - 305                    | 0.95               | 0.91 | 0.93 | 0.92 | 0.93               | 0.93 | 0.91 | 0.91 |

|           | Jersey laktations nr. |      |      |      | DRK laktations nr. |      |      |      |
|-----------|-----------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|           | 1                     | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| 45 - 60   | 0.82                  | 0.69 | 0.68 | 0.67 | 0.79               | 0.61 | 0.60 | 0.59 |
| 61 - 91   | 0.83                  | 0.71 | 0.71 | 0.69 | 0.80               | 0.63 | 0.61 | 0.59 |
| 92 - 121  | 0.85                  | 0.73 | 0.73 | 0.71 | 0.82               | 0.65 | 0.61 | 0.59 |
| 122 - 152 | 0.85                  | 0.74 | 0.74 | 0.72 | 0.84               | 0.64 | 0.62 | 0.60 |
| 153 - 182 | 0.85                  | 0.75 | 0.74 | 0.73 | 0.83               | 0.64 | 0.62 | 0.58 |
| 183 - 213 | 0.85                  | 0.74 | 0.75 | 0.73 | 0.83               | 0.62 | 0.60 | 0.60 |
| 214 - 244 | 0.84                  | 0.76 | 0.75 | 0.74 | 0.80               | 0.62 | 0.60 | 0.61 |
| 245 - 273 | 0.84                  | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.79               | 0.66 | 0.64 | 0.66 |
| 274 - 305 | 0.94                  | 0.92 | 0.95 | 0.92 | 0.92               | 0.88 | 0.90 | 0.87 |

Tabel B 14. Smørfedtydelsens indflydelse på b-værdien fordelt på laktationsnumre og race

Table B 14 The influence of test-fat on the b-value in the different breeds and lactations

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | RDM laktations nr. |      |      |      | SDM laktations nr. |      |      |      |
|------------------------|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|                        | 1                  | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| 0.0 - 0.2              | 0.80               | 0.56 | 0.68 | 0.64 | 0.82               | 0.64 | 0.64 | 0.66 |
| 0.2 - 0.4              | 0.88               | 0.63 | 0.62 | 0.63 | 0.84               | 0.66 | 0.66 | 0.65 |
| 0.4 - 0.6              | 0.90               | 0.69 | 0.66 | 0.67 | 0.86               | 0.71 | 0.70 | 0.67 |
| 0.6 - 0.8              | 0.87               | 0.71 | 0.69 | 0.68 | 0.83               | 0.72 | 0.71 | 0.68 |
| 0.8 - 1.0              | 0.83               | 0.67 | 0.67 | 0.66 | 0.79               | 0.69 | 0.68 | 0.66 |
| 1.0 - 1.2              | 0.78               | 0.64 | 0.63 | 0.63 | 0.71               | 0.64 | 0.64 | 0.62 |
| 1.2 - 1.4              | 0.70               | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.63               | 0.58 | 0.59 | 0.58 |
| 1.4 - 1.6              | 0.58               | 0.52 | 0.63 | 0.55 | 0.55               | 0.53 | 0.53 | 0.54 |
| 1.6 - 1.8              | 0.56               | 0.46 | 0.50 | 0.51 | 0.46               | 0.48 | 0.51 | 0.50 |
| 1.8 - 2.0              | 0.44               | 0.45 | 0.43 | 0.43 | 0.43               | 0.43 | 0.45 | 0.43 |
| 2.0 - 2.2              | 0.43               | 0.38 | 0.46 | 0.45 | 0.39               | 0.32 | 0.38 | 0.43 |
| 2.2 - 2.4              | 0.26               | 0.30 | 0.30 | 0.35 | 0.28               | 0.31 | 0.37 | 0.36 |

|           | Jersey laktations nr. |      |      |      | DRK laktations nr. |      |      |      |
|-----------|-----------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|
|           | 1                     | 2    | 3    | > 3  | 1                  | 2    | 3    | > 3  |
| 0.0 - 0.2 | 0.94                  | 0.70 | 0.86 | 0.70 | 0.79               | 0.54 | 0.55 | 0.53 |
| 0.2 - 0.4 | 0.84                  | 0.68 | 0.69 | 0.71 | 0.84               | 0.61 | 0.58 | 0.60 |
| 0.4 - 0.6 | 0.88                  | 0.74 | 0.75 | 0.73 | 0.84               | 0.67 | 0.65 | 0.64 |
| 0.6 - 0.8 | 0.86                  | 0.77 | 0.78 | 0.76 | 0.81               | 0.69 | 0.67 | 0.63 |
| 0.8 - 1.0 | 0.84                  | 0.77 | 0.77 | 0.75 | 0.75               | 0.64 | 0.61 | 0.63 |
| 1.0 - 1.2 | 0.79                  | 0.74 | 0.75 | 0.73 | 0.65               | 0.61 | 0.58 | 0.59 |
| 1.2 - 1.4 | 0.73                  | 0.70 | 0.71 | 0.69 | 0.51               | 0.55 | 0.55 | 0.56 |
| 1.4 - 1.6 | 0.63                  | 0.64 | 0.66 | 0.66 | 0.59               | 0.43 | 0.63 | 0.54 |
| 1.6 - 1.8 | 0.57                  | 0.58 | 0.61 | 0.60 | -                  | 0.36 | 0.47 | 0.48 |
| 1.8 - 2.0 | 0.59                  | 0.55 | 0.54 | 0.55 | 0.32               | 0.34 | 0.33 | 0.52 |
| 2.0 - 2.2 | 0.44                  | 0.47 | 0.59 | 0.50 | -                  | -    | 0.46 | -    |
| 2.2 - 2.4 | 0.39                  | 0.51 | 0.41 | 0.45 | -                  | -    | -    | -    |



Tabel B. 16. Smørfedtydelsens og laktationsstadiets indflydelse på b-værdien i 2. laktation

*Table B 16. The influence of test-fat and stage of lactation on the b-value. Second lactation.*

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | RDM laktationsstadium,dage    |         |         |         | SDM laktationsstadium,dage |         |         |         |
|------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|---------|
|                        | 61-91                         | 152-183 | 244-274 | 275-305 | 61-91                      | 152-183 | 244-274 | 275-305 |
| 0.0 - 0.2              | 0.18                          | 0.27    | 0.43    | 0.85    | 1.14                       | 0.32    | 0.52    | 0.91    |
| 0.2 - 0.4              | 0.48                          | 0.48    | 0.65    | 0.89    | 0.51                       | 0.52    | 0.66    | 0.91    |
| 0.4 - 0.6              | 0.62                          | 0.63    | 0.77    | 0.93    | 0.64                       | 0.67    | 0.78    | 0.95    |
| 0.6 - 0.8              | 0.66                          | 0.70    | 0.83    | 0.95    | 0.67                       | 0.72    | 0.83    | 0.97    |
| 0.8 - 1.0              | 0.65                          | 0.72    | 0.84    | 0.96    | 0.65                       | 0.73    | 0.83    | 0.93    |
| 1.0 - 1.2              | 0.62                          | 0.71    | 0.82    | 0.95    | 0.62                       | 0.70    | 0.76    | 0.89    |
| 1.2 - 1.4              | 0.57                          | 0.69    | 0.84    | 0.64    | 0.58                       | 0.62    | 0.74    | 0.82    |
| 1.4 - 1.6              | 0.53                          | 0.58    | 0.75    | -       | 0.54                       | 0.55    | -       | 0.82    |
| 1.6 - 1.8              | 0.44                          | 0.26    | -       | -       | 0.49                       | 0.44    | -       | -       |
| 1.8 - 2.0              | 0.39                          | -       | -       | -       | 0.39                       | 0.44    | -       | -       |
| 2.0 - 2.2              | 0.31                          | -       | -       | -       | 0.34                       | -       | -       | -       |
| 2.2 - 2.4              | 0.36                          | -       | -       | -       | 0.30                       | -       | -       | -       |
|                        | Jersey laktationsstadium,dage |         |         |         | DRK laktationsstadium,dage |         |         |         |
|                        | 61-91                         | 152-183 | 244-274 | 275-305 | 61-91                      | 152-183 | 244-274 | 275-305 |
| 0.0 - 0.2              | 1.47                          | 2.23    | 0.50    | 0.81    | 0.50                       | 0.26    | 0.42    | 0.91    |
| 0.2 - 0.4              | 0.56                          | 0.59    | 0.60    | 0.91    | 0.50                       | 0.53    | 0.61    | 0.87    |
| 0.4 - 0.6              | 0.67                          | 0.68    | 0.75    | 0.91    | 0.67                       | 0.64    | 0.73    | 0.87    |
| 0.6 - 0.8              | 0.73                          | 0.75    | 0.82    | 0.92    | 0.63                       | 0.69    | 0.77    | 0.90    |
| 0.8 - 1.0              | 0.73                          | 0.77    | 0.85    | 0.94    | 0.63                       | 0.68    | 0.81    | 0.89    |
| 1.0 - 1.2              | 0.71                          | 0.77    | 0.86    | 0.94    | 0.61                       | 0.69    | -       | 0.92    |
| 1.2 - 1.4              | 0.68                          | 0.74    | 0.83    | 0.96    | 0.55                       | 0.51    | -       | -       |
| 1.4 - 1.6              | 0.63                          | 0.70    | 0.79    | 0.91    | 0.37                       | -       | -       | -       |
| 1.6 - 1.8              | 1,58                          | 0.76    | 0.62    | -       | 0.44                       | -       | -       | -       |
| 1.8 - 2.0              | 0.57                          | 0.61    | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |
| 2.0 - 2.2              | 0.46                          | 0.50    | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |
| 2.2 - 2.4              | 0.42                          | -       | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |

Tabel B 17. Smørfedtydelse og laktationsstadiets indflydelse på b-værdien i 3. laktation

Table B 17. The influence of test-fat and stage of lactation on the b-value. Third lactation

| Smørfedtydelse, kg | RDM laktationsstadium, dage |         |         |         | SDM laktationsstadium, dage |         |         |         |
|--------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
|                    | 61-91                       | 152-183 | 244-274 | 275-305 | 61-91                       | 152-183 | 244-274 | 275-305 |
| 0.0 - 0.2          | 0.06                        | 0.22    | 0.46    | 1.07    | 0.58                        | 0.45    | 0.50    | 0.87    |
| 0.2 - 0.4          | 0.43                        | 0.46    | 0.63    | 0.87    | 0.46                        | 0.50    | 0.65    | 0.89    |
| 0.4 - 0.6          | 0.57                        | 0.58    | 0.76    | 0.92    | 0.60                        | 0.63    | 0.77    | 0.92    |
| 0.6 - 0.8          | 0.63                        | 0.67    | 0.82    | 0.95    | 0.65                        | 0.70    | 0.82    | 0.93    |
| 0.8 - 1.0          | 0.62                        | 0.73    | 0.84    | 0.93    | 0.65                        | 0.71    | 0.83    | 0.95    |
| 1.0 - 1.2          | 0.61                        | 0.69    | 0.81    | 0.94    | 0.62                        | 0.69    | 0.78    | 0.88    |
| 1.2 - 1.4          | 0.57                        | 0.66    | 0.80    | 0.94    | 0.58                        | 0.64    | 0.70    | 0.85    |
| 1.4 - 1.6          | 0.57                        | 0.58    | 0.75    | -       | 0.54                        | 0.55    | 0.55    | 0.79    |
| 1.6 - 1.8          | 0.49                        | 0.63    | -       | -       | 0.52                        | 0.53    | 0.56    | -       |
| 1.8 - 2.0          | 0.44                        | 0.58    | -       | -       | 0.45                        | 0.36    | -       | -       |
| 2.0 - 2.2          | 0.51                        | -       | -       | -       | 0.41                        | 0.48    | -       | -       |
| 2.2 - 2.4          | 0.29                        | -       | -       | -       | 0.48                        | -       | -       | -       |

|           | Jersey laktationsstadium, dage |         |         |         | DRK laktationsstadium, dage |         |         |         |
|-----------|--------------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|
|           | 61-91                          | 152-183 | 244-274 | 275-305 | 61-91                       | 152-183 | 244-274 | 275-305 |
| 0.0 - 0.2 | 0.01                           | 1.02    | 0.46    | 1.31    | -                           | 0.28    | 0.48    | 0.92    |
| 0.2 - 0.4 | 0.58                           | 0.59    | 0.62    | 0.86    | 0.50                        | 0.43    | 0.57    | 0.87    |
| 0.4 - 0.6 | 0.70                           | 0.69    | 0.75    | 0.91    | 0.61                        | 0.63    | 0.74    | 0.92    |
| 0.6 - 0.8 | 0.73                           | 0.73    | 0.81    | 1.00    | 0.65                        | 0.67    | 0.79    | 0.93    |
| 0.8 - 1.0 | 0.73                           | 0.76    | 0.84    | 0.95    | 0.59                        | 0.65    | 0.70    | -       |
| 1.0 - 1.2 | 0.71                           | 0.76    | 0.85    | 0.94    | 0.57                        | 0.56    | -       | -       |
| 1.2 - 1.4 | 0.69                           | 0.76    | 0.82    | 0.93    | 0.54                        | -       | -       | -       |
| 1.4 - 1.6 | 0.65                           | 0.71    | 0.82    | 0.95    | 0.49                        | -       | -       | -       |
| 1.6 - 1.8 | 0.60                           | 0.67    | -       | 0.92    | -                           | -       | -       | -       |
| 1.8 - 2.0 | 0.54                           | 0.60    | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.0 - 2.2 | 0.58                           | 0.35    | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |
| 2.2 - 2.4 | 0.38                           | -       | -       | -       | -                           | -       | -       | -       |

**Tabel B 18.** Smørfedtydelsens og laktationsstadiets indflydelse på b-værdien, øvrige laktationer

**Table B 18.** The influence of test-fat and stage of lactation on the b-value. Later lactations

| Smørfedt-<br>ydelse,kg | RDM laktationsstadium,dage |         |         |         | SDM laktationsstadium,dage |         |         |         |
|------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|---------|
|                        | 61-91                      | 152-183 | 244-274 | 275-305 | 61-91                      | 152-183 | 244-274 | 275-305 |
|                        | 0.0 - 0.2                  | 0.34    | 0.26    | 0.56    | 0.86                       | 0.61    | 0.50    | 0.48    |
| 0.2 - 0.4              | 0.51                       | 0.48    | 0.63    | 0.89    | 0.49                       | 0.49    | 0.64    | 0.89    |
| 0.4 - 0.6              | 0.54                       | 0.59    | 0.77    | 0.97    | 0.56                       | 0.60    | 0.75    | 0.91    |
| 0.6 - 0.8              | 0.61                       | 0.65    | 0.82    | 0.94    | 0.61                       | 0.66    | 0.80    | 0.93    |
| 0.8 - 1.0              | 0.62                       | 0.68    | 0.85    | 0.95    | 0.62                       | 0.69    | 0.82    | 0.93    |
| 1.0 - 1.2              | 0.60                       | 0.69    | 0.82    | 0.98    | 0.60                       | 0.69    | 0.81    | 0.92    |
| 1.2 - 1.4              | 0.57                       | 0.68    | 0.81    | 0.98    | 0.58                       | 0.65    | 0.75    | 0.85    |
| 1.4 - 1.6              | 0.54                       | 0.65    | 0.94    | 1.01    | 0.54                       | 0.59    | 0.56    | 0.79    |
| 1.6 - 1.8              | 0.50                       | 0.56    | -       | -       | 0.50                       | 0.51    | -       | -       |
| 1.8 - 2.0              | 0.41                       | 0.34    | -       | -       | 0.46                       | 0.45    | -       | -       |
| 2.0 - 2.2              | 0.43                       | 0.45    | -       | -       | 0.44                       | 0.50    | 0.57    | -       |
| 2.2 - 2.4              | 0.43                       | -       | -       | -       | 0.36                       | 0.50    | -       | -       |

|           | Jersey laktationsstadium,dage |         |         |         | DRK laktationsstadium,dage |         |         |         |
|-----------|-------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|---------|
|           | 61-91                         | 152-183 | 244-274 | 275-305 | 61-91                      | 152-183 | 244-274 | 275-305 |
|           | 0.0 - 0.2                     | 2.12    | 0.42    | 0.52    | 0.84                       | 8.12    | 0.17    | 0.44    |
| 0.2 - 0.4 | 0.81                          | 0.62    | 0.63    | 0.90    | 0.52                       | 0.39    | 0.63    | 0.89    |
| 0.4 - 0.6 | 0.65                          | 0.66    | 0.75    | 0.91    | 0.54                       | 0.60    | 0.72    | 0.92    |
| 0.6 - 0.8 | 0.69                          | 0.72    | 0.82    | 0.94    | 0.59                       | 0.62    | 0.75    | 0.95    |
| 0.8 - 1.0 | 0.70                          | 0.75    | 0.84    | 0.94    | 0.61                       | 0.64    | 0.79    | 0.93    |
| 1.0 - 1.2 | 0.69                          | 0.75    | 0.83    | 0.96    | 0.56                       | 0.72    | 0.71    | -       |
| 1.2 - 1.4 | 0.68                          | 0.72    | 0.83    | 0.95    | 0.56                       | 0.68    | 0.24    | -       |
| 1.4 - 1.6 | 0.65                          | 0.69    | 0.79    | 0.91    | 0.50                       | -       | -       | -       |
| 1.6 - 1.8 | 0.60                          | 0.65    | -       | 0.91    | -                          | -       | -       | -       |
| 1.8 - 2.0 | 0.54                          | 0.55    | 0.56    | -       | -                          | -       | -       | -       |
| 2.0 - 2.2 | 0.49                          | 0.62    | -       | -       | -                          | -       | -       | -       |
| 2.2 - 2.4 | 0.43                          | -       | 0.46    | 0.87    | -                          | -       | -       | -       |

Tabel C 19. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos RDM-køer  
1. og 2. laktation

Table C 19. *The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of the lactation -  
Red Danish (RDM). First and second lactation*

| Laktations-<br>stadium  | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>RDM 1. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.7435 | 0.7984 | 0.7960 | 0.8275 | 0.8258 | 0.8287 | 0.8273 | 0.8181 | 0.8157 |
| 61 - 91                 | 0.8071 | 0.8511 | 0.8507 | 0.8705 | 0.8702 | 0.8709 | 0.8711 | 0.8648 | 0.8641 |
| 92 - 121                | 0.8528 | 0.8934 | 0.8938 | 0.9062 | 0.9063 | 0.9061 | 0.9059 | 0.9004 | 0.9010 |
| 122 - 152               | 0.9144 | 0.9292 | 0.9297 | 0.9345 | 0.9345 | 0.9333 | 0.9342 | 0.9311 | 0.9315 |
| 152 - 182               | 0.9431 | 0.9491 | 0.9489 | 0.9525 | 0.9534 | 0.9533 | 0.9531 | 0.9503 | 0.9496 |
| 183 - 213               | 0.9660 | 0.9662 | 0.9650 | 0.9686 | 0.9680 | 0.9684 | 0.9686 | 0.9669 | 0.9660 |
| 214 - 244               | 0.9823 | 0.9807 | 0.9808 | 0.9824 | 0.9818 | 0.9822 | 0.9811 | 0.9809 | 0.9811 |
| 245 - 274               | 0.9934 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9921 | 0.9920 | 0.9929 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9918 |
| 275 - 305               | 0.9993 | 0.9993 | 0.9997 | 0.9989 | 0.9984 | 0.9990 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9990 |
| <u>RDM 2. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.6461 | 0.6867 | 0.6868 | 0.6978 | 0.6978 | 0.7003 | 0.7002 | 0.6864 | 0.6863 |
| 61 - 91                 | 0.7119 | 0.7495 | 0.7494 | 0.7560 | 0.7561 | 0.7563 | 0.7561 | 0.7492 | 0.7494 |
| 92 - 121                | 0.7973 | 0.8203 | 0.8204 | 0.8225 | 0.822  | 0.8214 | 0.8215 | 0.8103 | 0.8199 |
| 122 - 152               | 0.8572 | 0.8718 | 0.8717 | 0.8717 | 0.8719 | 0.8720 | 0.8725 | 0.8717 | 0.8716 |
| 153 - 182               | 0.9076 | 0.9149 | 0.9148 | 0.9151 | 0.9152 | 0.9158 | 0.9157 | 0.9163 | 0.9162 |
| 183 - 213               | 0.9457 | 0.9487 | 0.9488 | 0.9481 | 0.9500 | 0.9503 | 0.9503 | 0.9460 | 0.9499 |
| 214 - 244               | 0.9731 | 0.9731 | 0.9735 | 0.9742 | 0.9742 | 0.9751 | 0.9750 | 0.9745 | 0.9743 |
| 245 - 274               | 0.9891 | 0.9897 | 0.9894 | 0.9905 | 0.9906 | 0.9908 | 0.9908 | 0.9897 | 0.9897 |
| 275 - 305               | 0.9970 | 0.9972 | 0.9971 | 0.9971 | 0.9974 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9973 | 0.9974 |



Tabel C 20. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos RDM-køer 3. og øvrige laktationer

Table C 20. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of the lactation - Red Danish (RDM). Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium        | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>RDM 3. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                       | 0.5314 | 0.6733 | 0.6731 | 0.6864 | 0.6863 | 0.6881 | 0.6880 | 0.6740 | 0.6739 |
| 61 - 91                       | 0.8111 | 0.7447 | 0.7443 | 0.7537 | 0.7539 | 0.7531 | 0.7532 | 0.7449 | 0.7447 |
| 92 - 121                      | 0.8008 | 0.8264 | 0.8262 | 0.8249 | 0.8250 | 0.8281 | 0.8277 | 0.8258 | 0.8260 |
| 122 - 152                     | 0.8639 | 0.8764 | 0.8767 | 0.8777 | 0.8778 | 0.8776 | 0.8776 | 0.8768 | 0.8767 |
| 153 - 182                     | 0.9124 | 0.9185 | 0.9188 | 0.9196 | 0.9192 | 0.9202 | 0.9204 | 0.9193 | 0.9197 |
| 183 - 213                     | 0.9491 | 0.9515 | 0.9513 | 0.9521 | 0.9522 | 0.9533 | 0.9532 | 0.9524 | 0.9526 |
| 214 - 244                     | 0.9758 | 0.9758 | 0.9761 | 0.9775 | 0.9781 | 0.9781 | 0.9783 | 0.9769 | 0.9774 |
| 245 - 274                     | 0.9912 | 0.9917 | 0.9919 | 0.9924 | 0.9987 | 0.9933 | 0.9930 | 0.9922 | 0.9920 |
| 275 - 305                     | 0.9992 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9992 | 0.9994 | 0.9985 | 0.9986 |
| <u>RDM øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                       | 0.6611 | 0.7017 | 0.7015 | 0.7126 | 0.7185 | 0.7121 | 0.7119 | 0.7020 | 0.7013 |
| 61 - 91                       | 0.7297 | 0.7674 | 0.7675 | 0.7738 | 0.7736 | 0.7746 | 0.7740 | 0.7676 | 0.7675 |
| 92 - 121                      | 0.8016 | 0.8281 | 0.8280 | 0.8292 | 0.8289 | 0.8308 | 0.8307 | 0.8283 | 0.8280 |
| 122 - 152                     | 0.8632 | 0.8776 | 0.8779 | 0.8785 | 0.8785 | 0.8779 | 0.8778 | 0.8775 | 0.8777 |
| 153 - 182                     | 0.9105 | 0.9182 | 0.9184 | 0.9189 | 0.9189 | 0.9184 | 0.9189 | 0.9181 | 0.9186 |
| 183 - 213                     | 0.9473 | 0.9508 | 0.9508 | 0.9515 | 0.9513 | 0.9524 | 0.9521 | 0.9515 | 0.9515 |
| 214 - 244                     | 0.9749 | 0.9755 | 0.9757 | 0.9769 | 0.9767 | 0.9768 | 0.9768 | 0.9769 | 0.9765 |
| 245 - 274                     | 0.9915 | 0.9918 | 0.9917 | 0.9926 | 0.9925 | 0.9928 | 0.9933 | 0.9920 | 0.9919 |
| 275 - 305                     | 0.9990 | 0.9989 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9991 | 0.9988 | 0.9988 |

Tabel C 21. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos SDM-køer  
1. og 2. laktation

Table 21 C. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of the lactation.  
Danish Friesian (SDM). First and second lactation

| Laktations-<br>stadium  | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>SDM 1. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.7374 | 0.7886 | 0.7823 | 0.8174 | 0.8148 | 0.8175 | 0.8160 | 0.8065 | 0.8058 |
| 61 - 91                 | 0.7986 | 0.8442 | 0.8409 | 0.8630 | 0.8615 | 0.8634 | 0.8619 | 0.8539 | 0.8522 |
| 92 - 121                | 0.8606 | 0.8927 | 0.8915 | 0.9044 | 0.9031 | 0.9040 | 0.9031 | 0.8982 | 0.8980 |
| 122 - 152               | 0.9017 | 0.9210 | 0.9216 | 0.9277 | 0.9287 | 0.9278 | 0.9280 | 0.9236 | 0.9245 |
| 153 - 182               | 0.9330 | 0.9443 | 0.9441 | 0.9443 | 0.9480 | 0.9484 | 0.9471 | 0.9442 | 0.9445 |
| 183 - 213               | 0.9562 | 0.9608 | 0.9603 | 0.9634 | 0.9623 | 0.9627 | 0.9622 | 0.9602 | 0.9599 |
| 214 - 244               | 0.9740 | 0.9741 | 0.9736 | 0.9754 | 0.9753 | 0.9754 | 0.9746 | 0.9738 | 0.9734 |
| 245 - 274               | 0.9893 | 0.9881 | 0.9886 | 0.9889 | 0.9885 | 0.9883 | 0.9884 | 0.9876 | 0.9882 |
| 275 - 305               | 0.9934 | 0.9986 | 0.9981 | 0.9982 | 0.9980 | 0.9982 | 0.9984 | 0.9988 | 0.9985 |
| <u>SDM 2. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.6746 | 0.7118 | 0.7116 | 0.7197 | 0.7190 | 0.7190 | 0.7189 | 0.7119 | 0.7023 |
| 61 - 91                 | 0.7306 | 0.7642 | 0.7640 | 0.7692 | 0.7685 | 0.7700 | 0.7693 | 0.7646 | 0.7527 |
| 92 - 121                | 0.8035 | 0.8295 | 0.8293 | 0.8328 | 0.8320 | 0.8333 | 0.8326 | 0.8295 | 0.8183 |
| 122 - 152               | 0.8599 | 0.8773 | 0.8773 | 0.8793 | 0.8791 | 0.8795 | 0.8791 | 0.8777 | 0.8646 |
| 153 - 182               | 0.9041 | 0.9127 | 0.9130 | 0.8792 | 0.9141 | 0.9147 | 0.9147 | 0.9132 | 0.9032 |
| 183 - 213               | 0.9295 | 0.9329 | 0.9330 | 0.9331 | 0.9335 | 0.9335 | 0.9344 | 0.9331 | 0.9387 |
| 214 - 244               | 0.9677 | 0.9687 | 0.9692 | 0.9693 | 0.9695 | 0.9694 | 0.9695 | 0.9687 | 0.9660 |
| 245 - 274               | 0.9852 | 0.9858 | 0.9856 | 0.9861 | 0.9859 | 0.9863 | 0.9861 | 0.9851 | 0.9847 |
| 274 - 305               | 0.9921 | 0.9921 | 0.9922 | 0.9922 | 0.9922 | 0.9987 | 0.9930 | 0.9921 | 0.9924 |

Tabel C 22. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos SDM-køer.  
3. og øvrige laktationer

Table C 22. The correlation between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of the lactation  
Danish Friesian (SDM). Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium        | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>SDM 3. laktation</u>       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                       | 0.6478 | 0.6841 | 0.6829 | 0.6916 | 0.6901 | 0.6937 | 0.6922 | 0.6845 | 0.6730 |
| 61 - 91                       | 0.7139 | 0.7489 | 0.7481 | 0.7566 | 0.7562 | 0.7573 | 0.7564 | 0.7505 | 0.7418 |
| 92 - 121                      | 0.7906 | 0.8205 | 0.8201 | 0.8255 | 0.8254 | 0.8261 | 0.8258 | 0.8197 | 0.8089 |
| 122 - 152                     | 0.8530 | 0.8781 | 0.8718 | 0.8730 | 0.8727 | 0.8731 | 0.8734 | 0.8718 | 0.8595 |
| 153 - 182                     | 0.9015 | 0.9110 | 0.9116 | 0.9124 | 0.9121 | 0.9124 | 0.9124 | 0.9109 | 0.9014 |
| 183 - 213                     | 0.9371 | 0.9420 | 0.9316 | 0.9429 | 0.9327 | 0.9429 | 0.9430 | 0.9425 | 0.9364 |
| 214 - 244                     | 0.9669 | 0.9679 | 0.9680 | 0.9686 | 0.9688 | 0.9685 | 0.9685 | 0.9687 | 0.9660 |
| 245 - 274                     | 0.9860 | 0.9859 | 0.9861 | 0.9870 | 0.9872 | 0.9873 | 0.9870 | 0.9862 | 0.9859 |
| 275 - 305                     | 0.9943 | 0.9943 | 0.9943 | 0.9946 | 0.9946 | 0.9946 | 0.9946 | 0.9943 | 0.9942 |
| <u>SDM øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                       | 0.6673 | 0.6993 | 0.6986 | 0.7017 | 0.7009 | 0.7054 | 0.7046 | 0.6989 | 0.6922 |
| 61 - 91                       | 0.7327 | 0.7696 | 0.7694 | 0.7772 | 0.7766 | 0.7776 | 0.7772 | 0.7703 | 0.7620 |
| 92 - 121                      | 0.8009 | 0.8305 | 0.8299 | 0.8334 | 0.8328 | 0.8331 | 0.8325 | 0.8306 | 0.8217 |
| 122 - 152                     | 0.8588 | 0.8773 | 0.8775 | 0.8789 | 0.8783 | 0.8770 | 0.8767 | 0.8767 | 0.8669 |
| 153 - 182                     | 0.9088 | 0.9138 | 0.9132 | 0.9139 | 0.9137 | 0.9130 | 0.9129 | 0.9133 | 0.9042 |
| 183 - 213                     | 0.9413 | 0.9465 | 0.9458 | 0.9469 | 0.9461 | 0.9464 | 0.9473 | 0.9465 | 0.9408 |
| 214 - 244                     | 0.9722 | 0.9736 | 0.9740 | 0.9746 | 0.9742 | 0.9742 | 0.9746 | 0.9745 | 0.9712 |
| 245 - 274                     | 0.9910 | 0.9918 | 0.9914 | 0.9917 | 0.9924 | 0.9916 | 0.9919 | 0.9920 | 0.9908 |
| 275 - 305                     | 0.9993 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9996 | 0.9993 | 0.9991 | 0.9992 | 0.9990 |

Tabel C 23. Korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos Jersey-køer, 1. og 2. laktation

Table C 23. *The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of lactation. Jersey. First and second lactation*

| Laktations-<br>stadium     | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>Jersey 1. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                    | 0.7351 | 0.7882 | 0.7864 | 0.8294 | 0.8278 | 0.8305 | 0.8287 | 0.8164 | 0.8148 |
| 61 - 91                    | 0.8105 | 0.8466 | 0.8461 | 0.8672 | 0.8668 | 0.8670 | 0.8667 | 0.8618 | 0.8614 |
| 92 - 121                   | 0.8667 | 0.8861 | 0.8867 | 0.8969 | 0.8971 | 0.8975 | 0.8972 | 0.8941 | 0.8939 |
| 122 - 152                  | 0.9085 | 0.9183 | 0.9181 | 0.9242 | 0.9247 | 0.9242 | 0.9249 | 0.9216 | 0.9210 |
| 153 - 182                  | 0.9376 | 0.9413 | 0.9410 | 0.9445 | 0.9440 | 0.9441 | 0.9434 | 0.9420 | 0.9417 |
| 183 - 213                  | 0.9600 | 0.9599 | 0.9598 | 0.9615 | 0.9608 | 0.9613 | 0.9607 | 0.9605 | 0.9596 |
| 214 - 244                  | 0.9776 | 0.9769 | 0.9768 | 0.9774 | 0.9769 | 0.9769 | 0.9772 | 0.9766 | 0.9765 |
| 245 - 274                  | 0.9899 | 0.9889 | 0.9890 | 0.9893 | 0.9891 | 0.9892 | 0.9888 | 0.9896 | 0.9892 |
| 275 - 305                  | 0.9984 | 0.9980 | 0.9985 | 0.9984 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9979 | 0.9988 | 0.9980 |
| <u>Jersey 2. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                    | 0.6831 | 0.7297 | 0.7295 | 0.7502 | 0.7504 | 0.7505 | 0.7504 | 0.7309 | 0.7309 |
| 61 - 91                    | 0.7491 | 0.7792 | 0.7791 | 0.7895 | 0.7895 | 0.7895 | 0.7897 | 0.7795 | 0.7800 |
| 92 - 121                   | 0.8133 | 0.8332 | 0.8334 | 0.8378 | 0.8375 | 0.8379 | 0.8380 | 0.8338 | 0.8339 |
| 122 - 152                  | 0.8649 | 0.8765 | 0.8765 | 0.8780 | 0.8781 | 0.8781 | 0.8778 | 0.8759 | 0.8754 |
| 153 - 182                  | 0.9087 | 0.9134 | 0.9131 | 0.9134 | 0.9139 | 0.9140 | 0.9319 | 0.9127 | 0.9125 |
| 183 - 213                  | 0.9439 | 0.9449 | 0.9452 | 0.9452 | 0.9455 | 0.9457 | 0.9454 | 0.9447 | 0.9453 |
| 214 - 244                  | 0.9712 | 0.9709 | 0.9709 | 0.9709 | 0.9713 | 0.9709 | 0.9711 | 0.9708 | 0.9713 |
| 245 - 274                  | 0.9881 | 0.9883 | 0.9884 | 0.9882 | 0.9883 | 0.9884 | 0.9883 | 0.9886 | 0.9887 |
| 275 - 305                  | 0.9971 | 0.9970 | 0.9967 | 0.9973 | 0.9974 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9969 | 0.9969 |

Tabel C 24. Korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos Jersey-køer, 3. og senere laktationer

Table C 24. The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of lactation. Jersey. Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium            | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>Jersey 3. laktation</u>        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                           | 0.6687 | 0.7170 | 0.7168 | 0.7350 | 0.7348 | 0.7370 | 0.7367 | 0.7189 | 0.7182 |
| 61 - 91                           | 0.7300 | 0.7628 | 0.7626 | 0.7771 | 0.7770 | 0.7772 | 0.7771 | 0.7661 | 0.7655 |
| 92 - 121                          | 0.7987 | 0.8214 | 0.8215 | 0.8282 | 0.8282 | 0.8285 | 0.8279 | 0.8223 | 0.8223 |
| 122 - 152                         | 0.8581 | 0.8694 | 0.8697 | 0.8726 | 0.8727 | 0.8735 | 0.8730 | 0.8689 | 0.8695 |
| 153 - 182                         | 0.9038 | 0.9083 | 0.9085 | 0.9100 | 0.9100 | 0.9099 | 0.9097 | 0.9086 | 0.9083 |
| 183 - 213                         | 0.9406 | 0.9423 | 0.9419 | 0.9428 | 0.9438 | 0.9431 | 0.9487 | 0.9423 | 0.9423 |
| 214 - 244                         | 0.9672 | 0.9674 | 0.9676 | 0.9676 | 0.9678 | 0.9678 | 0.9678 | 0.9673 | 0.9677 |
| 245 - 274                         | 0.9861 | 0.9858 | 0.9858 | 0.9860 | 0.9858 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9864 | 0.9867 |
| 275 - 305                         | 0.9951 | 0.9951 | 0.9947 | 0.9956 | 0.9955 | 0.9955 | 0.9955 | 0.9949 | 0.9946 |
| <u>Jersey, øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                           | 0.6846 | 0.7240 | 0.7238 | 0.7400 | 0.7396 | 0.9414 | 0.7411 | 0.7256 | 0.7253 |
| 61 - 91                           | 0.7401 | 0.7715 | 0.7710 | 0.7851 | 0.7848 | 0.7854 | 0.7852 | 0.7739 | 0.7736 |
| 92 - 121                          | 0.8116 | 0.8318 | 0.8317 | 0.8376 | 0.8372 | 0.8374 | 0.8372 | 0.8327 | 0.8325 |
| 122 - 152                         | 0.8648 | 0.8754 | 0.8756 | 0.8779 | 0.8781 | 0.8777 | 0.8779 | 0.8752 | 0.8752 |
| 153 - 182                         | 0.9072 | 0.9129 | 0.9126 | 0.9138 | 0.9140 | 0.9136 | 0.9136 | 0.9120 | 0.9122 |
| 183 - 213                         | 0.9423 | 0.9442 | 0.9440 | 0.9446 | 0.9442 | 0.9447 | 0.9440 | 0.9435 | 0.9435 |
| 214 - 244                         | 0.9718 | 0.9717 | 0.9716 | 0.9719 | 0.9716 | 0.9720 | 0.9720 | 0.9714 | 0.9716 |
| 245 - 275                         | 0.9899 | 0.9893 | 0.9895 | 0.9899 | 0.9894 | 0.9899 | 0.9900 | 0.9900 | 0.9900 |
| 275 - 305                         | 0.9987 | 0.9987 | 0.9986 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9987 | 0.9988 |

Tabel C 25. Korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos DRK-køer. 1. og 2. laktation

*Table C 25. The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of lactation. Danish Red and White (DRK). First and second lactation*

| Laktations-<br>stadium  | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>DRK 1. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.6865 | 0.7485 | 0.7416 | 0.7777 | 0.7669 | 0.7774 | 0.7662 | 0.7597 | 0.7514 |
| 61 - 91                 | 0.7837 | 0.8314 | 0.8302 | 0.8471 | 0.8440 | 0.8478 | 0.8449 | 0.8395 | 0.8375 |
| 92 - 121                | 0.8361 | 0.8807 | 0.8805 | 0.8893 | 0.8895 | 0.8896 | 0.8899 | 0.8817 | 0.8828 |
| 122 - 152               | 0.8785 | 0.9015 | 0.8992 | 0.9141 | 0.9112 | 0.9141 | 0.9115 | 0.9054 | 0.9022 |
| 153 - 182               | 0.9236 | 0.9355 | 0.9331 | 0.9383 | 0.9353 | 0.9381 | 0.9351 | 0.9372 | 0.9343 |
| 183 - 213               | 0.9434 | 0.9502 | 0.9476 | 0.9529 | 0.9499 | 0.9523 | 0.9492 | 0.9510 | 0.9480 |
| 214 - 244               | 0.9682 | 0.9680 | 0.9671 | 0.9704 | 0.9695 | 0.9702 | 0.9694 | 0.9683 | 0.9675 |
| 245 - 274               | 0.9875 | 0.9871 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9874 | 0.9876 | 0.9876 | 0.9870 | 0.9871 |
| 275 - 305               | 0.9988 | 0.9988 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9987 |
| <u>DRK 2. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 50                 | 0.6392 | 0.6960 | 0.6949 | 0.7169 | 0.7177 | 0.7167 | 0.7174 | 0.5945 | 0.6935 |
| 61 - 91                 | 0.7328 | 0.7684 | 0.7661 | 0.7747 | 0.7731 | 0.7753 | 0.7740 | 0.7684 | 0.7663 |
| 92 - 121                | 0.8168 | 0.8385 | 0.8408 | 0.8400 | 0.8414 | 0.8399 | 0.8413 | 0.8386 | 0.8406 |
| 122 - 142               | 0.8559 | 0.8737 | 0.8758 | 0.8753 | 0.8769 | 0.8756 | 0.8773 | 0.8731 | 0.8750 |
| 153 - 182               | 0.9099 | 0.9151 | 0.9166 | 0.9162 | 0.9177 | 0.9169 | 0.9182 | 0.9155 | 0.9170 |
| 183 - 213               | 0.9371 | 0.9404 | 0.9407 | 0.9406 | 0.9410 | 0.9410 | 0.9410 | 0.9398 | 0.9400 |
| 214 - 244               | 0.9718 | 0.8723 | 0.9726 | 0.9731 | 0.9733 | 0.9724 | 0.9736 | 0.9729 | 0.9730 |
| 245 - 274               | 0.9889 | 0.9888 | 0.9889 | 0.9893 | 0.9894 | 0.9894 | 0.9895 | 0.9890 | 0.9891 |
| 275 - 305               | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 | 0.9984 | 0.9984 |

Tabel C 26. Korrelationer mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos DRK-køer. 3. og senere laktationer

Table C 26. The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of lactation. Danish Red and White (DRK). Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>DRK 3. laktation</u>        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                        | 0.6286 | 0.6931 | 0.6882 | 0.6930 | 0.6828 | 0.7076 | 0.6971 | 0.6963 | 0.6862 |
| 61 - 91                        | 0.6785 | 0.7259 | 0.7202 | 0.7289 | 0.7235 | 0.7259 | 0.7240 | 0.7271 | 0.7213 |
| 92 - 121                       | 0.7670 | 0.7924 | 0.7898 | 0.7939 | 0.7916 | 0.7943 | 0.7917 | 0.7925 | 0.7901 |
| 122 - 152                      | 0.8214 | 0.8418 | 0.8393 | 0.8411 | 0.8391 | 0.8413 | P-8393 | 0.8409 | 0.8386 |
| 153 - 182                      | 0.8842 | 0.8987 | 0.8976 | 0.8981 | 0.8976 | 0.8984 | 0.8976 | 0.8988 | 0.8979 |
| 183 - 213                      | 0.9195 | 0.9354 | 0.9346 | 0.9367 | 0.9359 | 0.9376 | 0.9368 | 0.9363 | 0.9355 |
| 214 - 244                      | 0.9619 | 0.9661 | 0.9657 | 0.9671 | 0.9668 | 0.9675 | 0.9672 | 0.9674 | 0.9671 |
| 245 - 274                      | 0.9895 | 0.9901 | 0.9901 | 0.9909 | 0.9909 | 0.9914 | 0.9914 | 0.9905 | 0.9905 |
| 275 - 305                      | 0.9986 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9985 | 0.9985 |
| <u>DRK, øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                        | 0.6624 | 0.6963 | 0.6905 | 0.7041 | 0.6981 | 0.7050 | 0.6992 | 0.6958 | 0.6912 |
| 61 - 91                        | 0.7508 | 0.7771 | 0.7767 | 0.7810 | 0.7802 | 0.7810 | 0.7805 | 0.7810 | 0.7807 |
| 92 - 121                       | 0.8191 | 0.8385 | 0.8372 | 0.8403 | 0.8392 | 0.8398 | 0.8384 | 0.8392 | 0.8380 |
| 122 - 152                      | 0.8934 | 0.8986 | 0.8996 | 0.9008 | 0.9016 | 0.9002 | 0.9010 | 0.8988 | 0.8997 |
| 153 - 182                      | 0.9808 | 0.9284 | 0.9286 | 0.9285 | 0.9288 | 0.9277 | 0.9279 | 0.9283 | 0.9285 |
| 183 - 213                      | 0.9407 | 0.9445 | 0.9444 | 0.9444 | 0.9441 | 0.9437 | 0.9433 | 0.9439 | 0.9436 |
| 214 - 244                      | 0.9730 | 0.9720 | 0.9719 | 0.9727 | 0.9726 | 0.9728 | 0.9728 | 0.9717 | 0.9717 |
| 245 - 274                      | 0.9885 | 0.9885 | 0.9885 | 0.9890 | 0.9891 | 0.9896 | 0.9897 | 0.9884 | 0.9884 |
| 275 - 305                      | 0.9989 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9990 | 0.9990 | 0.9992 | 0.9991 | 0.9989 | 0.9989 |

Tabel C 27. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier beregnet på "restmaterialet" SDM-køer, 1. og 2. laktation

*Table C 27. The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of lactation, calculated on extra material from Danish Friesian (SDM). First and second lactation*

| Laktations-<br>stadium  | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>SDM 1. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.7296 | 0.7742 | 0.7666 | 0.8024 | 0.7984 | 0.8025 | 0.7998 | 0.7908 | 0.7871 |
| 61 - 91                 | 0.7909 | 0.8340 | 0.8305 | 0.8569 | 0.8554 | 0.8571 | 0.8554 | 0.8472 | 0.8459 |
| 92 - 121                | 0.8522 | 0.8860 | 0.8860 | 0.8988 | 0.8979 | 0.8984 | 0.8982 | 0.8918 | 0.8922 |
| 122 - 152               | 0.8972 | 0.9190 | 0.9195 | 0.9271 | 0.9254 | 0.9265 | 0.9269 | 0.9209 | 0.9211 |
| 153 - 182               | 0.9325 | 0.9442 | 0.9445 | 0.9479 | 0.9483 | 0.9487 | 0.9477 | 0.9442 | 0.9449 |
| 183 - 213               | 0.9564 | 0.9606 | 0.9605 | 0.9628 | 0.9623 | 0.9622 | 0.9623 | 0.9603 | 0.9599 |
| 214 - 243               | 0.9749 | 0.9754 | 0.9749 | 0.9764 | 0.9763 | 0.9765 | 0.9759 | 0.9753 | 0.9756 |
| 244 - 274               | 0.9899 | 0.9890 | 0.9888 | 0.9888 | 0.9890 | 0.9890 | 0.9890 | 0.9889 | 0.9890 |
| 275 - 305               | 0.9985 | 0.9984 | 0.9885 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9983 | 0.9985 | 0.9985 |
| <u>SDM 2. laktation</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                 | 0.6631 | 0.6927 | 0.6927 | 0.7034 | 0.7033 | 0.7027 | 0.7027 | 0.6925 | 0.6860 |
| 61 - 91                 | 0.7344 | 0.7659 | 0.7652 | 0.7704 | 0.7701 | 0.7699 | 0.7693 | 0.7661 | 0.7581 |
| 92 - 121                | 0.8108 | 0.8347 | 0.8346 | 0.8368 | 0.8364 | 0.8370 | 0.8369 | 0.8346 | 0.8254 |
| 122 - 152               | 0.8626 | 0.8782 | 0.8784 | 0.8792 | 0.8796 | 0.8792 | 0.8762 | 0.8780 | 0.8682 |
| 153 - 182               | 0.9107 | 0.9198 | 0.9200 | 0.9205 | 0.9208 | 0.9206 | 0.9209 | 0.9203 | 0.9121 |
| 183 - 213               | 0.9420 | 0.9458 | 0.9453 | 0.9465 | 0.9461 | 0.9471 | 0.9470 | 0.9459 | 0.9413 |
| 214 - 243               | 0.9660 | 0.9665 | 0.9665 | 0.9674 | 0.9675 | 0.9676 | 0.9677 | 0.9674 | 0.9645 |
| 244 - 274               | 0.9826 | 0.9832 | 0.9833 | 0.9839 | 0.9837 | 0.9837 | 0.9839 | 0.9934 | 0.9823 |
| 275 - 305               | 0.9900 | 0.9901 | 0.9900 | 0.9896 | 0.9897 | 0.9893 | 0.9891 | 0.9892 | 0.9889 |



Tabel C 28. Korrelationen mellem  $Y_T$  og  $\hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier beregnet på "restmaterialet" SDM-køer, 3. og senere laktationer

*Table C 28.* The correlations between  $Y_T$  and  $\hat{Y}_T$  in different stages of lactation, calculated on extra material from Danish Friesian (SDM). Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>SDM 3. laktation</u>        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                        | 0.6701 | 0.7025 | 0.7022 | 0.7097 | 0.7093 | 0.7132 | 0.7130 | 0.7024 | 0.6924 |
| 61 - 91                        | 0.7413 | 0.7731 | 0.7735 | 0.7814 | 0.7814 | 0.7814 | 0.7814 | 0.7734 | 0.7643 |
| 92 - 121                       | 0.8053 | 0.8313 | 0.8314 | 0.8350 | 0.8348 | 0.8345 | 0.8342 | 0.8313 | 0.8206 |
| 122 - 152                      | 0.8631 | 0.8797 | 0.8804 | 0.8817 | 0.8822 | 0.8820 | 0.8824 | 0.8800 | 0.8682 |
| 153 - 182                      | 0.9101 | 0.9201 | 0.9204 | 0.9210 | 0.9215 | 0.9209 | 0.9210 | 0.9199 | 0.9111 |
| 183 - 213                      | 0.9462 | 0.9502 | 0.9503 | 0.9510 | 0.9510 | 0.9518 | 0.9515 | 0.9507 | 0.9455 |
| 214 - 243                      | 0.9738 | 0.9750 | 0.9745 | 0.9754 | 0.9753 | 0.9757 | 0.9756 | 0.9752 | 0.9725 |
| 244 - 274                      | 0.9905 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9910 | 0.9912 | 0.9911 | 0.9911 | 0.9910 | 0.9898 |
| 275 - 305                      | 0.9985 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 | 0.9988 | 0.9987 |
| <u>SDM, øvrige laktationer</u> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45 - 60                        | 0.6705 | 0.6982 | 0.6985 | 0.7029 | 0.7027 | 0.7113 | 0.7115 | 0.6986 | 0.6990 |
| 61 - 91                        | 0.7313 | 0.7649 | 0.7656 | 0.7726 | 0.7727 | 0.7727 | 0.7732 | 0.7655 | 0.7631 |
| 92 - 121                       | 0.8075 | 0.8324 | 0.8329 | 0.8379 | 0.8377 | 0.8375 | 0.8380 | 0.8324 | 0.8241 |
| 122 - 152                      | 0.8677 | 0.8838 | 0.8843 | 0.8859 | 0.8856 | 0.8854 | 0.8661 | 0.8833 | 0.8742 |
| 153 - 182                      | 0.9092 | 0.9179 | 0.9185 | 0.9191 | 0.9187 | 0.9191 | 0.9190 | 0.9182 | 0.9109 |
| 183 - 213                      | 0.9452 | 0.9486 | 0.9491 | 0.9500 | 0.9497 | 0.9481 | 0.9486 | 0.9494 | 0.9446 |
| 214 - 243                      | 0.9694 | 0.9704 | 0.9700 | 0.9709 | 0.9710 | 0.9714 | 0.9716 | 0.9709 | 0.9680 |
| 244 - 274                      | 0.9894 | 0.9886 | 0.9893 | 0.9897 | 0.9889 | 0.9894 | 0.9895 | 0.9892 | 0.9886 |
| 275 - 305                      | 0.9991 | 0.9990 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9993 | 0.9993 | 0.9984 | 0.9984 |

Tabel D 29. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos RDM.  
1. og 2. laktation

Table D 29. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactation in Red Danish (RDM).  
First and second lactation

| Laktations-<br>stadium  | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B | V A  | V B  |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>RDM 1. laktation</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                 | 961  | 782  | 789  | 539   | 545   | 532  | 536  | 562  | 566  |
| 61 - 91                 | 685  | 546  | 547  | 410   | 412   | 409  | 411  | 427  | 429  |
| 92 - 121                | 457  | 366  | 363  | 303   | 302   | 303  | 303  | 320  | 319  |
| 122 - 152               | 281  | 242  | 240  | 218   | 217   | 217  | 216  | 225  | 225  |
| 153 - 182               | 186  | 171  | 171  | 157   | 158   | 155  | 156  | 163  | 164  |
| 183 - 213               | 114  | 115  | 116  | 107   | 107   | 106  | 106  | 112  | 113  |
| 214 - 244               | 57   | 63   | 63   | 61    | 61    | 60   | 60   | 63   | 63   |
| 245 - 274               | 22   | 25   | 25   | 26    | 26    | 25   | 25   | 25   | 25   |
| 275 - 305               | 2    | 3    | 3    | 3     | 3     | 3    | 3    | 3    | 3    |
| <u>RDM 2. laktation</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                 | 2187 | 1977 | 1977 | 1860  | 1860  | 1839 | 1840 | 1930 | 1930 |
| 61 - 91                 | 1663 | 1477 | 1478 | 1431  | 1431  | 1431 | 1431 | 1468 | 1469 |
| 92 - 121                | 1119 | 1004 | 1004 | 994   | 994   | 998  | 998  | 1005 | 1005 |
| 122 - 142               | 765  | 688  | 687  | 683   | 683   | 681  | 681  | 682  | 682  |
| 153 - 182               | 465  | 424  | 424  | 418   | 418   | 412  | 412  | 412  | 412  |
| 183 - 213               | 256  | 239  | 239  | 232   | 232   | 225  | 225  | 227  | 227  |
| 214 - 244               | 121  | 114  | 115  | 108   | 109   | 105  | 105  | 107  | 107  |
| 245 - 274               | 42   | 42   | 41   | 37    | 37    | 36   | 35   | 39   | 39   |
| 275 - 305               | 11   | 11   | 11   | 10    | 10    | 10   | 10   | 11   | 11   |

Tabel D 30. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos RDM.  
3. og senere laktationer

*Table D 30. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactation in Red Danish (RDM).  
Third and later lactations*

| Laktations-<br>stadium         | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B | V A  | V B  |
|--------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>RDM 3. laktation</u>        |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                        | 2614 | 2355 | 2355 | 2192  | 2193  | 2181 | 2181 | 2292 | 2293 |
| 61 - 91                        | 1878 | 1687 | 1687 | 1621  | 1621  | 1625 | 1625 | 1675 | 1675 |
| 92 - 121                       | 1247 | 1105 | 1106 | 1117  | 1118  | 1098 | 1098 | 1106 | 1107 |
| 122 - 152                      | 815  | 741  | 741  | 735   | 734   | 729  | 734  | 734  | 733  |
| 153 - 182                      | 505  | 466  | 465  | 456   | 456   | 446  | 446  | 449  | 449  |
| 183 - 213                      | 279  | 262  | 262  | 252   | 252   | 243  | 243  | 245  | 245  |
| 214 - 244                      | 124  | 119  | 118  | 110   | 110   | 103  | 103  | 107  | 107  |
| 245 - 274                      | 39   | 38   | 38   | 33    | 33    | 30   | 30   | 33   | 33   |
| 275 - 305                      | 5    | 5    | 5    | 3     | 3     | 3    | 3    | 4    | 4    |
| <u>RDM, senere laktationer</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                        | 2586 | 2307 | 2310 | 2189  | 2192  | 2211 | 2211 | 2265 | 2269 |
| 61 - 91                        | 1871 | 1639 | 1640 | 1604  | 1604  | 1606 | 1605 | 1635 | 1636 |
| 92 - 121                       | 1300 | 1146 | 1147 | 1149  | 1150  | 1135 | 1136 | 1146 | 1148 |
| 122 - 152                      | 861  | 774  | 773  | 770   | 770   | 767  | 767  | 767  | 766  |
| 153 - 182                      | 529  | 482  | 482  | 474   | 474   | 466  | 466  | 469  | 469  |
| 183 - 213                      | 290  | 269  | 269  | 260   | 260   | 252  | 252  | 255  | 255  |
| 214 - 244                      | 131  | 125  | 125  | 117   | 117   | 112  | 112  | 114  | 114  |
| 245 - 274                      | 42   | 41   | 41   | 37    | 37    | 34   | 34   | 37   | 37   |
| 275 - 305                      | 5    | 5    | 5    | 4     | 4     | 3    | 3    | 5    | 5    |

Tabel D 31. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos SDM.  
1. og 2. laktation

*Table D 31. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactation in Danish Black and White (SDM). First and second lactation.*

Laktations-  
stadium

SDM 1. laktation

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 45 - 60   | 776 | 672 | 680 | 454 | 456 | 451 | 454 | 478 | 480 |
| 61 - 91   | 567 | 452 | 455 | 349 | 353 | 348 | 352 | 370 | 372 |
| 92 - 121  | 380 | 301 | 304 | 256 | 260 | 256 | 257 | 368 | 270 |
| 122 - 152 | 260 | 214 | 215 | 192 | 194 | 192 | 192 | 199 | 202 |
| 153 - 182 | 179 | 151 | 152 | 140 | 143 | 140 | 141 | 149 | 150 |
| 183 - 213 | 116 | 106 | 108 | 102 | 103 | 100 | 102 | 107 | 107 |
| 214 - 244 | 70  | 68  | 69  | 67  | 69  | 66  | 68  | 71  | 71  |
| 245 - 274 | 28  | 29  | 29  | 30  | 30  | 29  | 29  | 30  | 30  |
| 275 - 305 | 3   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   |

SDM 2. laktation

|           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 45 - 60   | 1792 | 1630 | 1629 | 1564 | 1564 | 1559 | 1560 | 1603 | 1703 |
| 61 - 91   | 1406 | 1253 | 1257 | 1228 | 1232 | 1227 | 1230 | 1249 | 1325 |
| 92 - 121  | 967  | 850  | 852  | 835  | 837  | 834  | 834  | 849  | 905  |
| 122 - 152 | 655  | 576  | 576  | 563  | 563  | 560  | 561  | 578  | 626  |
| 153 - 182 | 423  | 381  | 381  | 371  | 371  | 368  | 368  | 373  | 414  |
| 183 - 213 | 240  | 222  | 222  | 215  | 215  | 214  | 214  | 215  | 239  |
| 214 - 244 | 120  | 115  | 115  | 110  | 110  | 110  | 109  | 113  | 124  |
| 245 - 274 | 52   | 51   | 51   | 49   | 48   | 48   | 48   | 49   | 53   |
| 275 - 305 | 25   | 24   | 24   | 24   | 24   | 24   | 23   | 24   | 24   |

Tabel D 32. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos SDM.  
3. og senere laktationer

Table D 32. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactation in Danish Black and White (SDM). Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium         | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B | V A  | V B  |
|--------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>SDM 3. laktation</u>        |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                        | 2041 | 1878 | 1882 | 1786  | 1794  | 1773 | 1780 | 1842 | 1850 |
| 61 - 91                        | 1572 | 1406 | 1410 | 1364  | 1366  | 1363 | 1366 | 1397 | 1401 |
| 92 - 121                       | 1082 | 946  | 946  | 920   | 921   | 918  | 919  | 945  | 947  |
| 122 - 152                      | 722  | 635  | 635  | 625   | 625   | 622  | 622  | 630  | 632  |
| 153 - 182                      | 446  | 401  | 402  | 391   | 391   | 387  | 387  | 393  | 393  |
| 183 - 213                      | 265  | 245  | 245  | 236   | 237   | 234  | 235  | 237  | 236  |
| 214 - 244                      | 129  | 122  | 122  | 116   | 116   | 115  | 115  | 115  | 115  |
| 245 - 274                      | 49   | 48   | 48   | 45    | 45    | 45   | 45   | 46   | 46   |
| 275 - 305                      | 19   | 19   | 19   | 18    | 18    | 18   | 18   | 19   | 19   |
| <u>SDM, senere laktationer</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                        | 2221 | 2027 | 2027 | 1985  | 1989  | 1969 | 1973 | 2006 | 2010 |
| 61 - 91                        | 1637 | 1438 | 1438 | 1408  | 1411  | 1410 | 1413 | 1437 | 1440 |
| 92 - 121                       | 1134 | 989  | 989  | 974   | 977   | 976  | 979  | 987  | 989  |
| 122 - 152                      | 751  | 665  | 665  | 652   | 653   | 657  | 658  | 658  | 659  |
| 153 - 182                      | 474  | 427  | 427  | 416   | 416   | 416  | 416  | 416  | 416  |
| 183 - 213                      | 264  | 243  | 243  | 233   | 234   | 231  | 232  | 233  | 233  |
| 214 - 244                      | 117  | 112  | 112  | 104   | 104   | 103  | 103  | 104  | 104  |
| 245 - 274                      | 37   | 37   | 37   | 33    | 32    | 32   | 32   | 33   | 33   |
| 275 - 305                      | 4    | 4    | 4    | 3     | 3     | 3    | 3    | 4    | 4    |

Tabel D 33. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos Jersey.  
1. og 2. laktation

Table D 33. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactations in Jersey.  
First and second lactation

| Laktations-<br>stadium     | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B | V A  | V B  |
|----------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>Jersey 1.laktation</u>  |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                    | 1177 | 981  | 990  | 651   | 657   | 647  | 653  | 695  | 701  |
| 61 - 91                    | 803  | 677  | 678  | 524   | 526   | 523  | 525  | 543  | 545  |
| 92 - 121                   | 548  | 484  | 482  | 413   | 412   | 411  | 411  | 423  | 422  |
| 122 - 152                  | 372  | 341  | 341  | 308   | 309   | 307  | 308  | 319  | 320  |
| 153 - 182                  | 254  | 242  | 243  | 231   | 233   | 229  | 231  | 236  | 237  |
| 183 - 213                  | 164  | 165  | 166  | 161   | 162   | 159  | 160  | 164  | 165  |
| 214 - 244                  | 93   | 96   | 96   | 98    | 98    | 94   | 95   | 97   | 97   |
| 245 - 274                  | 41   | 43   | 43   | 45    | 46    | 43   | 43   | 43   | 43   |
| 275 - 305                  | 4    | 5    | 5    | 6     | 6     | 4    | 5    | 5    | 5    |
| <u>Jersey 2. laktation</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                    | 2536 | 2241 | 2242 | 2008  | 2007  | 2008 | 2008 | 2141 | 2140 |
| 61 - 91                    | 1827 | 1653 | 1654 | 1556  | 1556  | 1554 | 1555 | 1618 | 1618 |
| 92 - 121                   | 1305 | 1181 | 1180 | 1150  | 1150  | 1150 | 1150 | 1176 | 1175 |
| 122 - 152                  | 892  | 818  | 817  | 808   | 808   | 808  | 807  | 823  | 822  |
| 153 - 182                  | 580  | 542  | 542  | 540   | 540   | 539  | 539  | 545  | 545  |
| 183 - 213                  | 343  | 327  | 327  | 326   | 326   | 323  | 323  | 326  | 326  |
| 214 - 244                  | 167  | 163  | 163  | 161   | 161   | 159  | 159  | 160  | 160  |
| 245 - 274                  | 54   | 53   | 63   | 62    | 62    | 60   | 60   | 61   | 61   |
| 275 - 305                  | 15   | 15   | 15   | 14    | 14    | 14   | 14   | 15   | 15   |

Tabel D 34. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos Jersey.  
3. og senere laktationer

*Table D 34. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactations in Jersey.  
Third and later lactations*

| Laktations-<br>stadium            | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B | V A  | V B  |
|-----------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>Jersey 3.laktation</u>         |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                           | 2742 | 2434 | 2436 | 2177  | 2179  | 2165 | 2168 | 2308 | 2310 |
| 61 - 91                           | 2171 | 1873 | 1874 | 1736  | 1737  | 1735 | 1736 | 1813 | 1814 |
| 92 - 121                          | 1458 | 1318 | 1317 | 1267  | 1268  | 1268 | 1268 | 1305 | 1305 |
| 122 - 152                         | 981  | 905  | 904  | 885   | 885   | 883  | 883  | 906  | 905  |
| 153 - 182                         | 652  | 611  | 611  | 605   | 605   | 603  | 603  | 612  | 612  |
| 183 - 213                         | 376  | 356  | 356  | 353   | 353   | 352  | 352  | 354  | 355  |
| 214 - 244                         | 197  | 192  | 192  | 190   | 190   | 188  | 188  | 190  | 190  |
| 245 - 274                         | 79   | 78   | 78   | 77    | 77    | 75   | 75   | 75   | 75   |
| 275 - 305                         | 28   | 27   | 26   | 26    | 26    | 26   | 26   | 27   | 27   |
| <u>Jersey, senere laktationer</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                           | 2974 | 2674 | 2675 | 2437  | 2438  | 2433 | 2435 | 2553 | 2555 |
| 61 - 91                           | 2248 | 2023 | 2024 | 1886  | 1887  | 1887 | 1888 | 1967 | 1969 |
| 92 - 121                          | 1518 | 1374 | 1373 | 1333  | 1334  | 1333 | 1334 | 1366 | 1366 |
| 122 - 152                         | 1044 | 963  | 962  | 948   | 948   | 947  | 947  | 965  | 965  |
| 153 - 182                         | 669  | 625  | 626  | 618   | 619   | 617  | 617  | 628  | 628  |
| 183 - 213                         | 394  | 377  | 377  | 373   | 373   | 372  | 372  | 378  | 378  |
| 214 - 244                         | 185  | 181  | 181  | 179   | 179   | 178  | 178  | 179  | 179  |
| 245 - 274                         | 54   | 64   | 64   | 62    | 62    | 62   | 62   | 61   | 61   |
| 275 - 305                         | 9    | 9    | 9    | 8     | 8     | 8    | 8    | 8    | 8    |

Tabel D 35. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos DRK, 1. og 2. laktation

*Table D 35. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactation in Danish Red and White (DRK). First and second lactation*

| Laktations-<br>stadium  | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B | V A  | V B  |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| <u>DRK 1. laktation</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                 | 700  | 588  | 597  | 447   | 466   | 447  | 465  | 479  | 493  |
| 61 - 91                 | 524  | 417  | 416  | 339   | 346   | 338  | 344  | 354  | 358  |
| 92 - 121                | 384  | 285  | 285  | 259   | 259   | 258  | 259  | 275  | 274  |
| 122 - 152               | 278  | 230  | 235  | 197   | 204   | 197  | 203  | 215  | 222  |
| 153 - 182               | 164  | 140  | 145  | 135   | 141   | 135  | 141  | 136  | 142  |
| 183 - 213               | 122  | 108  | 114  | 103   | 109   | 103  | 110  | 106  | 112  |
| 214 - 244               | 70   | 70   | 72   | 66    | 68    | 66   | 68   | 70   | 71   |
| 245 - 274               | 26   | 26   | 26   | 26    | 27    | 26   | 26   | 26   | 26   |
| 275 - 305               | 3    | 3    | 3    | 3     | 3     | 3    | 3    | 3    | 3    |
| <u>DRK 2. laktation</u> |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
| 45 - 60                 | 1562 | 1347 | 1356 | 1223  | 1210  | 1216 | 1214 | 1312 | 1317 |
| 61 - 91                 | 1013 | 894  | 903  | 871   | 876   | 869  | 873  | 892  | 899  |
| 92 - 121                | 711  | 632  | 624  | 626   | 621   | 626  | 621  | 633  | 626  |
| 122 - 152               | 541  | 475  | 469  | 467   | 462   | 463  | 457  | 474  | 468  |
| 153 - 182               | 331  | 308  | 303  | 299   | 295   | 294  | 289  | 301  | 296  |
| 183 - 213               | 214  | 199  | 198  | 193   | 193   | 190  | 189  | 194  | 193  |
| 214 - 244               | 90   | 87   | 86   | 82    | 82    | 80   | 79   | 82   | 81   |
| 245 - 274               | 33   | 32   | 32   | 30    | 30    | 29   | 29   | 30   | 30   |
| 275 - 305               | 3    | 3    | 3    | 3     | 3     | 3    | 3    | 4    | 4    |



Tabel D 36. Variansen på  $Y_T - \hat{Y}_T$  på forskellige laktationsstadier hos DRK, 3. og senere laktationer

Table D 36. The variance of  $Y_T - \hat{Y}_T$  in different stages of lactation in Danish Red and White (DRK). Third and later lactations

| Laktations-<br>stadium         | I    | II A | II B | III A | III B | IV A | IV B. | V A  | V B  |
|--------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|
| <u>DRK 3. laktation</u>        |      |      |      |       |       |      |       |      |      |
| 45 - 60                        | 1774 | 1470 | 1516 | 1368  | 1408  | 1310 | 1349  | 1393 | 1433 |
| 61 - 91                        | 1204 | 1038 | 1059 | 1011  | 1029  | 1002 | 1020  | 1018 | 1037 |
| 92 - 121                       | 894  | 809  | 818  | 804   | 811   | 802  | 810   | 809  | 817  |
| 122 - 152                      | 607  | 547  | 554  | 546   | 552   | 544  | 550   | 547  | 554  |
| 153 - 182                      | 366  | 324  | 327  | 321   | 323   | 319  | 321   | 319  | 322  |
| 183 - 213                      | 208  | 191  | 193  | 186   | 188   | 183  | 185   | 186  | 188  |
| 214 - 244                      | 96   | 86   | 87   | 83    | 83    | 82   | 83    | 83   | 84   |
| 235 - 274                      | 30   | 38   | 28   | 25    | 25    | 23   | 23    | 26   | 26   |
| 275 - 305                      | 4    | 4    | 4    | 3     | 3     | 3    | 3     | 4    | 4    |
| <u>DRK, senere laktationer</u> |      |      |      |       |       |      |       |      |      |
| 45 - 60                        | 1949 | 1792 | 1823 | 1710  | 1739  | 1710 | 1737  | 1756 | 1784 |
| 61 - 91                        | 1335 | 1219 | 1212 | 1198  | 1201  | 1203 | 1207  | 1197 | 1200 |
| 92 - 121                       | 987  | 892  | 898  | 884   | 890   | 883  | 889   | 891  | 897  |
| 122 - 152                      | 559  | 530  | 526  | 517   | 514   | 513  | 509   | 522  | 518  |
| 153 - 183                      | 397  | 359  | 358  | 349   | 348   | 344  | 343   | 347  | 347  |
| 184 - 213                      | 237  | 221  | 222  | 217   | 218   | 218  | 220   | 218  | 219  |
| 214 - 244                      | 107  | 109  | 109  | 104   | 104   | 103  | 103   | 107  | 108  |
| 245 - 274                      | 40   | 39   | 39   | 37    | 37    | 35   | 35    | 40   | 40   |
| 275 - 305                      | 4    | 4    | 4    | 4     | 4     | 3    | 3     | 4    | 4    |

Table E 37. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos RDM. 1. kalvs keer  
 Table E 37. Coefficients to extend first lactation RDM fat production

| Variabel                   | I      | II A                    | II P                    | III A                   | III P                   | IV A                    | IV R                    | V A                     | V B                     |
|----------------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$                      | 0.8352 | -                       | 0.4259                  | -                       | 0.2883                  | -                       | 0.1538                  | -                       | -0.3070                 |
| $m$                        | -      | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       |
| $\sin(m^*)$                | -      | -                       | $-0.3257 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4002 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.3846 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.3874 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m^*)$                | -      | -                       | $-0.7771 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.5984 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.5849 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.6062 \cdot 10^{-1}$ |
| $g$                        | -      | $0.9657 \cdot 10^{-3}$  | $0.1019 \cdot 10^{-2}$  | $0.2404 \cdot 10^{-2}$  | $0.2456 \cdot 10^{-2}$  | $0.2465 \cdot 10^{-2}$  | $0.2517 \cdot 10^{-2}$  | $0.3558 \cdot 10^{-2}$  | $0.3616 \cdot 10^{-2}$  |
| $g^2$                      | -      | $-0.8620 \cdot 10^{-6}$ | $-0.9615 \cdot 10^{-6}$ | $-0.1676 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1773 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1817 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1915 \cdot 10^{-5}$ | $-0.4958 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5069 \cdot 10^{-5}$ |
| $a$                        | -      | $0.1611 \cdot 10^{-1}$  | $0.1646 \cdot 10^{-1}$  | $0.2501 \cdot 10^{-1}$  | $0.2543 \cdot 10^{-1}$  | $0.2530 \cdot 10^{-1}$  | $0.2570 \cdot 10^{-1}$  | $0.2453 \cdot 10^{-1}$  | $0.2493 \cdot 10^{-1}$  |
| $a^2$                      | -      | $-0.2645 \cdot 10^{-3}$ | $-0.2700 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3687 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3750 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3732 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3793 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3699 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3760 \cdot 10^{-3}$ |
| $Y_n$                      | -      | -                       | -                       | -0.5094                 | -0.5111                 | -0.1789                 | -0.1838                 | -                       | -                       |
| $Y_n^2$                    | -      | -                       | -                       | $0.7608 \cdot 10^{-1}$  | $0.7682 \cdot 10^{-1}$  | $-0.8339 \cdot 10^{-1}$ | $-0.8379 \cdot 10^{-1}$ | -                       | -                       |
| $305-n$                    | -      | -                       | -                       | $0.5234 \cdot 10^{-3}$  | $0.5179 \cdot 10^{-3}$  | $-0.9130 \cdot 10^{-3}$ | $-0.9901 \cdot 10^{-3}$ | -                       | -                       |
| $(305-n)^2$                | -      | -                       | -                       | $-0.1233 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1212 \cdot 10^{-5}$ | $0.8809 \cdot 10^{-5}$  | $0.9087 \cdot 10^{-5}$  | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)$               | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.2237 \cdot 10^{-2}$  | $0.2331 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)^2$             | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.1871 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1908 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)$             | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.9727 \cdot 10^{-3}$ | $-0.9790 \cdot 10^{-3}$ | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)^2$           | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.8477 \cdot 10^{-5}$  | $0.8532 \cdot 10^{-5}$  | -                       | -                       |
| $\frac{1}{Y_n^2}$          | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.9033 \cdot 10^{-3}$  | $0.9052 \cdot 10^{-3}$  |
| $\frac{1}{\sqrt{n} Y_n^2}$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | 0.1668                  | 0.1672                  |
| $\sqrt{n} Y_n^2$           | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.1009 \cdot 10^{-1}$ | $-0.1013 \cdot 10^{-1}$ |

Tabel E 38. Koefficienter til forlængelse af laktationer hos SDM 1. kalvs køer

Table E 38. Coefficients to extend first lactation SDM fat production

| Variabel               | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|------------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$                  | 0.8222 | -                       | 0.4776                  | -                       | 0.1782                  | -                       | 0.2278                  | -                       | -0.2826                 |
| $m$                    | -      | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       |
| $\sin(m^*)$            | -      | -                       | $-0.5418 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.6247 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.6118 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.5974 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m^*)$            | -      | -                       | $-0.6850 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.5437 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.5364 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.5513 \cdot 10^{-1}$ |
| $g$                    | -      | $-0.5364 \cdot 10^{-4}$ | $0.1751 \cdot 10^{-3}$  | $0.2942 \cdot 10^{-2}$  | $0.3182 \cdot 10^{-2}$  | $0.3046 \cdot 10^{-2}$  | $0.3270 \cdot 10^{-2}$  | $0.3783 \cdot 10^{-2}$  | $0.4039 \cdot 10^{-2}$  |
| $g^2$                  | -      | $0.1184 \cdot 10^{-5}$  | $0.6505 \cdot 10^{-6}$  | $-0.3617 \cdot 10^{-5}$ | $-0.4171 \cdot 10^{-5}$ | $-0.3862 \cdot 10^{-5}$ | $-0.4380 \cdot 10^{-5}$ | $-0.6370 \cdot 10^{-5}$ | $-0.6967 \cdot 10^{-5}$ |
| $a$                    | -      | $0.1684 \cdot 10^{-1}$  | $0.1817 \cdot 10^{-1}$  | $0.2111 \cdot 10^{-1}$  | $0.2261 \cdot 10^{-1}$  | $0.2108 \cdot 10^{-1}$  | $0.2257 \cdot 10^{-1}$  | $0.2136 \cdot 10^{-1}$  | $0.2286 \cdot 10^{-1}$  |
| $a^2$                  | -      | $-0.2738 \cdot 10^{-3}$ | $-0.2950 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3081 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3310 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3074 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3301 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3226 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3457 \cdot 10^{-3}$ |
| $Y_n$                  | -      | -                       | -                       | -0.4201                 | -0.4200                 | 0.7383                  | 0.7089                  | -                       | -                       |
| $Y_n^2$                | -      | -                       | -                       | $0.1415 \cdot 10^{-1}$  | $0.1301 \cdot 10^{-1}$  | -0.7221                 | -0.7079                 | -                       | -                       |
| $305-n$                | -      | -                       | -                       | $0.1175 \cdot 10^{-2}$  | $0.1141 \cdot 10^{-2}$  | $0.3905 \cdot 10^{-2}$  | $0.3596 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $(305-n)^2$            | -      | -                       | -                       | $-0.3102 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2990 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5959 \cdot 10^{-5}$ | $-0.4882 \cdot 10^{-5}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)$           | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.8960 \cdot 10^{-2}$ | $-0.8299 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)^2$         | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.1431 \cdot 10^{-4}$  | $0.1197 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)$         | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.6352 \cdot 10^{-2}$  | $0.5979 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)^2$       | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.1227 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1094 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| $n$                    | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.9257 \cdot 10^{-3}$  | $0.9268 \cdot 10^{-3}$  |
| $1/Y_n^2$              | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | 0.1413                  | 0.1423                  |
| $\sqrt{n} \cdot Y_n^2$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.8769 \cdot 10^{-2}$ | $-0.8842 \cdot 10^{-2}$ |

Tabel E 39. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos Jersey 1. kalvs køer

Table E 39 Coefficients to extend first lactation Jersey fat production

| Variabel   | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|--|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$  | 0.8175 | -                       | 0.6846                  | -                       | 0.4448                  | -                       | -0.2896                 | -                       | -0.1368                 |
| m  | -      | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       |
| $\sin(m^*)$                                      | -      | -                       | $-0.2706 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.3959 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.3856 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.3677 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m^*)$                                      | -      | -                       | $-0.6346 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4759 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4614 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4791 \cdot 10^{-1}$ |
| g  | -      | $0.1176 \cdot 10^{-2}$  | $0.1253 \cdot 10^{-2}$  | $0.2945 \cdot 10^{-2}$  | $0.3072 \cdot 10^{-2}$  | $0.3068 \cdot 10^{-2}$  | $0.3130 \cdot 10^{-2}$  | $0.4149 \cdot 10^{-2}$  | $0.4217 \cdot 10^{-2}$  |
| g <sup>2</sup>                                   | -      | $-0.1102 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1248 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2755 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2877 \cdot 10^{-5}$ | $-0.3020 \cdot 10^{-5}$ | $-0.3133 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5847 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5971 \cdot 10^{-5}$ |
| a  | -      | $-0.3916 \cdot 10^{-2}$ | $-0.4401 \cdot 10^{-2}$ | $0.8877 \cdot 10^{-2}$  | $0.8451 \cdot 10^{-2}$  | $0.9292 \cdot 10^{-2}$  | $0.8876 \cdot 10^{-2}$  | $0.5968 \cdot 10^{-2}$  | $0.5542 \cdot 10^{-2}$  |
| a <sup>2</sup>                                   | -      | $0.5392 \cdot 10^{-4}$  | $0.6288 \cdot 10^{-4}$  | $-0.1050 \cdot 10^{-3}$ | $-0.9741 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1108 \cdot 10^{-3}$ | $-0.1034 \cdot 10^{-3}$ | $-0.7082 \cdot 10^{-4}$ | $-0.6320 \cdot 10^{-4}$ |
| Y <sub>n</sub>                                   | -      | -                       | -                       | -0.4782                 | -0.4731                 | 1.2086                  | 1.1971                  | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup>                      | -      | -                       | -                       | $0.6414 \cdot 10^{-1}$  | $0.6198 \cdot 10^{-1}$  | -0.8169                 | -0.8217                 | -                       | -                       |
| 305-n  | -      | -                       | -                       | $0.6304 \cdot 10^{-3}$  | $0.6193 \cdot 10^{-3}$  | $0.6594 \cdot 10^{-2}$  | $0.6463 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| (305-n) <sup>2</sup>                             | -      | -                       | -                       | $-0.1479 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1449 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1216 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1178 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> (305-n)                           | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-1.5130 \cdot 10^{-2}$ | $-1.4891 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> (305-n) <sup>2</sup>              | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.3093 \cdot 10^{-4}$  | $0.3023 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup> (305-n)              | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.8550 \cdot 10^{-2}$  | $0.8439 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup> (305-n) <sup>2</sup> | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.1903 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1870 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| n  | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.9859 \cdot 10^{-3}$  | $0.9851 \cdot 10^{-3}$  |
| 1/Y <sub>n</sub> <sup>2</sup>                    | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | 0.2151                  | 0.2147                  |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$                                 | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.1341 \cdot 10^{-1}$ | $-0.1340 \cdot 10^{-1}$ |

Tabel E 40. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos DRK 1. kalvs køer

Table E 40. Coefficients to extend first lactation DRK fat production

| Variabel         | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$            | 0.7874 | -                       | 0.1061                  | -                       | -0.2486                 | -                       | -0.6462                 | -                       | -0.7098                 |
| m                | -      | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       | se tabel<br>E 41        | -                       |
| $\sin(m^*)$      | -      | -                       | $-0.7974 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7740 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $0.7704 \cdot 10^{-1}$  | -                       | $-0.7884 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m^*)$      | -      | -                       | $-0.4212 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.2598 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $0.2580 \cdot 10^{-1}$  | -                       | $-0.2814 \cdot 10^{-1}$ |
| g                | -      | $0.5321 \cdot 10^{-2}$  | $0.3831 \cdot 10^{-2}$  | $0.8193 \cdot 10^{-2}$  | $0.6244 \cdot 10^{-2}$  | $0.8352 \cdot 10^{-2}$  | $0.6465 \cdot 10^{-2}$  | $1.0158 \cdot 10^{-2}$  | $0.8538 \cdot 10^{-2}$  |
| $g^2$            | -      | $-0.1296 \cdot 10^{-4}$ | $-0.8806 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1803 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1270 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1846 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1331 \cdot 10^{-4}$ | $-0.2400 \cdot 10^{-4}$ | $-0.1952 \cdot 10^{-4}$ |
| a                | -      | $0.1717 \cdot 10^{-1}$  | $0.1862 \cdot 10^{-1}$  | $0.2233 \cdot 10^{-1}$  | $0.2685 \cdot 10^{-1}$  | $0.2233 \cdot 10^{-1}$  | $0.2680 \cdot 10^{-1}$  | $0.2283 \cdot 10^{-1}$  | $0.2603 \cdot 10^{-1}$  |
| $a^2$            | -      | $-0.2864 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3111 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3406 \cdot 10^{-3}$ | $-0.4192 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3408 \cdot 10^{-3}$ | $-0.4187 \cdot 10^{-3}$ | $-0.2587 \cdot 10^{-3}$ | $-0.4122 \cdot 10^{-3}$ |
| $Y_n$            | -      | -                       | -                       | -0.1303                 | -0.1297                 | 0.8991                  | 0.9778                  | -                       | -                       |
| $Y_n^2$          | -      | -                       | -                       | -0.1759                 | -0.1639                 | -0.8174                 | -0.9039                 | -                       | -                       |
| 305-n            | -      | -                       | -                       | $0.8964 \cdot 10^{-3}$  | $0.8369 \cdot 10^{-3}$  | $0.3970 \cdot 10^{-2}$  | $0.3517 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $(305-n)^2$      | -      | -                       | -                       | $-0.2468 \cdot 10^{-5}$ | $-0.234 \cdot 10^{-5}$  | $-0.7912 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5816 \cdot 10^{-5}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.8516 \cdot 10^{-2}$ | $-0.7812 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.1521 \cdot 10^{-4}$  | $0.1039 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.5191 \cdot 10^{-2}$  | $0.5075 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.9025 \cdot 10^{-5}$ | $-0.6461 \cdot 10^{-5}$ | -                       | -                       |
| n                | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.8897 \cdot 10^{-3}$  | $0.8632 \cdot 10^{-3}$  |
| $1/Y_n^2$        | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | 0.1130                  | 0.1083                  |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.6988 \cdot 10^{-2}$ | $-0.6694 \cdot 10^{-2}$ |

Tabel E 41. Oversigt over de konstanter for kælvningsmåned, der indgår i tabellerne E 37-E40 (1.kalvs køer)  
Table E 41. Constants for month of calving, mentioned in table E 37-E40

| Kælv-<br>nings-<br>måned | RDM (tabel C 1) |        |        |         | SDM (tabel C 2) |        |         |         | Jersey (tabel C 3) |         |         |         | DFK (tabel C 4) |         |         |         |
|--------------------------|-----------------|--------|--------|---------|-----------------|--------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|
|                          | II A            | III A  | IV A   | V A     | II A            | III A  | IV A    | V A     | II A               | III A   | IV A    | V A     | II A            | III A   | IV A    | V A     |
| JAN.                     | 0.3698          | 0.2484 | 0.1115 | -0.3450 | 0.4689          | 0.1853 | -0.2351 | -0.2725 | 0.6316             | 0.4096  | -0.3320 | -0.1741 | -0.0360         | -0.3709 | -0.7550 | -0.2285 |
| FEB.                     | 0.3546          | 0.2291 | 0.0932 | -0.3639 | 0.4326          | 0.1477 | -0.2715 | -0.3081 | 0.6264             | 0.3955  | -0.3459 | -0.1868 | -0.0780         | -0.4098 | -0.7935 | -0.2667 |
| MAR.                     | 0.3620          | 0.2362 | 0.1004 | -0.3582 | 0.4299          | 0.1419 | -0.2768 | -0.3143 | 0.6289             | 0.3925  | -0.3485 | -0.1885 | -0.0801         | -0.4130 | -0.7985 | -0.2751 |
| APR.                     | 0.3898          | 0.2459 | 0.1099 | -0.3455 | 0.4579          | 0.1600 | -0.2592 | -0.2967 | 0.6469             | -0.3948 | -0.3473 | -0.1850 | -0.1015         | -0.4705 | -0.8542 | -0.9096 |
| MAJ                      | 0.4499          | 0.2858 | 0.1482 | -0.3077 | 0.4997          | 0.1731 | -0.2473 | -0.2792 | 0.6917             | 0.4256  | -0.3177 | -0.1556 | -0.0511         | -0.4290 | -0.8135 | -0.2999 |
| JUNI                     | 0.4945          | 0.3371 | 0.1984 | -0.2541 | 0.5381          | 0.2208 | -0.2005 | -0.2323 | 0.7338             | 0.4675  | -0.2769 | -0.1190 | -0.0433         | -0.4115 | -0.7962 | -0.2665 |
| JULI                     | 0.5253          | 0.3645 | 0.2246 | -0.2284 | 0.5863          | 0.2672 | -0.1545 | -0.1853 | 0.7499             | 0.4938  | -0.2507 | -0.0893 | 0.0168          | -0.3758 | -0.7603 | -0.2143 |
| AUG.                     | 0.5272          | 0.3770 | 0.2369 | -0.2155 | 0.6275          | 0.3209 | -0.1013 | -0.1352 | 0.7697             | 0.5232  | -0.2219 | -0.0593 | -0.0753         | -0.2977 | -0.6826 | -0.7450 |
| SEP.                     | 0.5104          | 0.3714 | 0.2314 | -0.2231 | 0.6089          | 0.3125 | -0.1097 | -0.1463 | 0.7511             | 0.5178  | -0.2269 | -0.0682 | 0.1047          | -0.2548 | -0.6401 | -0.7076 |
| OKT.                     | 0.4621          | 0.3343 | 0.1951 | -0.2605 | 0.5606          | 0.2771 | -0.1445 | -0.1840 | 0.7076             | 0.4836  | -0.2602 | -0.1025 | 0.0733          | -0.2844 | -0.6697 | -0.7351 |
| NOV.                     | 0.4196          | 0.2972 | 0.1587 | -0.2976 | 0.5276          | 0.2428 | -0.1786 | -0.2156 | 0.6742             | 0.4531  | -0.2903 | -0.1332 | 0.0144          | -0.3379 | 0.7229  | -0.7922 |
| DEC.                     | 0.3941          | 0.2731 | 0.1352 | -0.3222 | 0.5063          | 0.2179 | -0.2032 | -0.2383 | 0.6468             | 0.4252  | -0.3173 | -0.1597 | -0.0012         | -0.3604 | -0.7450 | -0.2084 |

Tabel E 42. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos ældre RDM-køer

Table E 42. Coefficients to extend later lactations RDM fat production

| Variabel         | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$            | 0.6203 | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       |
| 1                | -      | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        |
| m                | -      | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       |
| $\sin(m^*)$      | -      | -                       | $-0.7658 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7321 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7126 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7278 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m^*)$      | -      | -                       | $-0.4776 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4180 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4113 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.4569 \cdot 10^{-1}$ |
| g                | -      | $0.1423 \cdot 10^{-2}$  | $0.1433 \cdot 10^{-2}$  | $0.1380 \cdot 10^{-2}$  | $0.1390 \cdot 10^{-2}$  | $0.1404 \cdot 10^{-2}$  | $0.1414 \cdot 10^{-2}$  | $0.1512 \cdot 10^{-2}$  | $0.1522 \cdot 10^{-2}$  |
| $g^2$            | -      | $-0.2526 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2544 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1769 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1792 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1816 \cdot 10^{-5}$ | $-0.1837 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2667 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2684 \cdot 10^{-5}$ |
| $Y_n$            | -      | -                       | -                       | $0.7380 \cdot 10^{-1}$  | $0.7440 \cdot 10^{-1}$  | 2.0863                  | 2.0874                  | -                       | -                       |
| $Y_n^2$          | -      | -                       | -                       | $-0.7193 \cdot 10^{-1}$ | $-0.7220 \cdot 10^{-1}$ | -1.2231                 | -1.2221                 | -                       | -                       |
| 305-n            | -      | -                       | -                       | $-0.6011 \cdot 10^{-3}$ | $-0.6101 \cdot 10^{-3}$ | $0.4226 \cdot 10^{-2}$  | $0.4237 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $(305-n)^2$      | -      | -                       | -                       | $0.2118 \cdot 10^{-6}$  | $0.2370 \cdot 10^{-6}$  | $-0.592 \cdot 10^{-5}$  | $-0.5963 \cdot 10^{-5}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-1.6379 \cdot 10^{-2}$ | $-1.6392 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.313 \cdot 10^{-4}$   | $0.3137 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $1.0306 \cdot 10^{-2}$  | $1.0295 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.2230 \cdot 10^{-4}$ | $-0.2227 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| $1/Y_n^2$        | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.9992 \cdot 10^{-3}$  | $0.998 \cdot 10^{-3}$   |
| $1/Y_n$          | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.4541 \cdot 10^{-1}$  | $0.4544 \cdot 10^{-1}$  |
| $\sqrt{Y_n^2}$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.4161 \cdot 10^{-2}$ | $-0.4162 \cdot 10^{-2}$ |

Table E 43. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos ældre SDH-kaer

Table E 43. Coefficients to extend later lactations SDM fat production

| Variabel         | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$            | 0.6380 | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       |
| 1                | -      | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        |
| m                | -      | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       |
| $\sin(m\pi)$     | -      | -                       | $-0.8128 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7732 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7677 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7841 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m\pi)$     | -      | -                       | $-0.3188 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.2985 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.2983 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.3145 \cdot 10^{-1}$ |
| g                | -      | $-0.4916 \cdot 10^{-3}$ | $-0.6014 \cdot 10^{-3}$ | $-0.8253 \cdot 10^{-3}$ | $-0.9222 \cdot 10^{-3}$ | $-0.7925 \cdot 10^{-3}$ | $-0.8921 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3779 \cdot 10^{-3}$ | $-0.4132 \cdot 10^{-3}$ |
| $g^2$            | -      | $0.1670 \cdot 10^{-5}$  | $0.1960 \cdot 10^{-5}$  | $0.2984 \cdot 10^{-5}$  | $0.3235 \cdot 10^{-5}$  | $0.2895 \cdot 10^{-5}$  | $0.3154 \cdot 10^{-5}$  | $0.1354 \cdot 10^{-5}$  | $0.1602 \cdot 10^{-5}$  |
| $Y_n$            | -      | -                       | -                       | 0.3235                  | 0.3262                  | 0.5570                  | 0.5570                  | -                       | -                       |
| $Y_n^2$          | -      | -                       | -                       | -0.1900                 | -0.1909                 | -0.4420                 | -0.4319                 | -                       | -                       |
| 305-n            | -      | -                       | -                       | $-0.4918 \cdot 10^{-3}$ | $-0.5077 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3624 \cdot 10^{-2}$ | $-0.3567 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| $(305-n)^2$      | -      | -                       | -                       | $-0.2650 \cdot 10^{-6}$ | $-0.2365 \cdot 10^{-6}$ | $-0.1393 \cdot 10^{-4}$ | $0.1373 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.3978 \cdot 10^{-2}$  | $0.3982 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.2302 \cdot 10^{-4}$ | $-0.2297 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.6029 \cdot 10^{-3}$ | $-0.7139 \cdot 10^{-3}$ | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.7907 \cdot 10^{-5}$  | $0.8170 \cdot 10^{-5}$  | -                       | -                       |
| n                | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.9184 \cdot 10^{-3}$  | $0.9210 \cdot 10^{-3}$  |
| $1/Y_n^2$        | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.2877 \cdot 10^{-1}$  | $0.2827 \cdot 10^{-1}$  |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.2937 \cdot 10^{-2}$ | $-0.2908 \cdot 10^{-2}$ |



Tabel E 44. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos ældre Jersey-køer

Table E 44. Coefficients to extend later lactations Jersey fat production

| Variabel             | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|----------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$                | 0.7020 | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       |
| l                    | -      | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        |
| m                    | -      | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       |
| $\sin(m^*)$          | -      | -                       | $-0.6436 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.6237 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.6194 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.6218 \cdot 10^{-1}$ |
| $\cos(m^*)$          | -      | -                       | $-0.3200 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.2347 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.2320 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.2616 \cdot 10^{-1}$ |
| g                    | -      | $0.2632 \cdot 10^{-2}$  | $0.2630 \cdot 10^{-2}$  | $0.2529 \cdot 10^{-2}$  | $0.2526 \cdot 10^{-2}$  | $0.2468 \cdot 10^{-2}$  | $0.2465 \cdot 10^{-2}$  | $0.3356 \cdot 10^{-2}$  | $0.3353 \cdot 10^{-2}$  |
| g <sup>2</sup>       | -      | $-0.4153 \cdot 10^{-5}$ | $-0.4144 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2832 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2822 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2698 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2686 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5220 \cdot 10^{-5}$ | $-0.5208 \cdot 10^{-5}$ |
| $Y_n$                | -      | -                       | -                       | $0.7825 \cdot 10^{-1}$  | $0.7785 \cdot 10^{-1}$  | 0.7407                  | 0.7403                  | -                       | -                       |
| $Y_n^2$              | -      | -                       | -                       | -0.1020                 | -0.1019                 | -0.4672                 | -0.4665                 | -                       | -                       |
| 305-n                | -      | -                       | -                       | $-0.1755 \cdot 10^{-3}$ | $-0.1827 \cdot 10^{-3}$ | $0.2723 \cdot 10^{-3}$  | $0.2689 \cdot 10^{-3}$  | -                       | -                       |
| (305-n) <sup>2</sup> | -      | -                       | -                       | $-0.2207 \cdot 10^{-6}$ | $-0.1980 \cdot 10^{-6}$ | $0.3565 \cdot 10^{-5}$  | $0.3583 \cdot 10^{-5}$  | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)$         | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.2628 \cdot 10^{-2}$ | $-0.2624 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| $Y_n(305-n)^2$       | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.2229 \cdot 10^{-5}$ | $-0.2245 \cdot 10^{-5}$ | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)$       | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.1905 \cdot 10^{-2}$  | $0.1897 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| $Y_n^2(305-n)^2$     | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.9677 \cdot 10^{-6}$ | $-0.9449 \cdot 10^{-6}$ | -                       | -                       |
| n                    | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.9296 \cdot 10^{-3}$  | $0.9291 \cdot 10^{-3}$  |
| $1/Y_n^2$            | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | 0.1339                  | 0.1340                  |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$     | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.9420 \cdot 10^{-2}$ | $-0.9428 \cdot 10^{-2}$ |

Tabel E 45. Koefficienter til forlængelse af dellaktationer hos ældre DRK-køer

Table E 45. Coefficients to extend later lactations DRK fat production

| Variabel   | I      | II A                    | II B                    | III A                   | III B                   | IV A                    | IV B                    | V A                     | V B                     |
|--|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\mu$  | 0.6101 | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       |
| l  | -      | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        | se tabel<br>E 46        |
| m  | -      | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       | se tabel<br>E 47        | -                       |
| sin(m*)  | -      | -                       | $-0.8217 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7762 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7649 \cdot 10^{-1}$ | -                       | $-0.7945 \cdot 10^{-1}$ |
| cos(m*)  | -      | -                       | $-0.8439 \cdot 10^{-2}$ | -                       | $-0.6664 \cdot 10^{-2}$ | -                       | $-0.6787 \cdot 10^{-2}$ | -                       | $-0.7404 \cdot 10^{-2}$ |
| g  | -      | $-0.4857 \cdot 10^{-2}$ | $-0.4437 \cdot 10^{-2}$ | $-0.7079 \cdot 10^{-2}$ | $-0.6804 \cdot 10^{-2}$ | $-0.7173 \cdot 10^{-2}$ | $-0.6846 \cdot 10^{-2}$ | $-0.4589 \cdot 10^{-2}$ | $-0.4194 \cdot 10^{-2}$ |
| g <sup>2</sup>                                   | -      | $0.1470 \cdot 10^{-4}$  | $0.1358 \cdot 10^{-4}$  | $0.2100 \cdot 10^{-4}$  | $0.2027 \cdot 10^{-4}$  | $0.2132 \cdot 10^{-4}$  | $0.2046 \cdot 10^{-4}$  | $0.1411 \cdot 10^{-4}$  | $0.1306 \cdot 10^{-4}$  |
| Y <sub>n</sub>                                   | -      | -                       | -                       | 0.3188                  | 0.3184                  | 0.7297                  | 0.7468                  | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup>                      | -      | -                       | -                       | -0.2010                 | -0.2014                 | -0.6289                 | -0.6374                 | -                       | -                       |
| 305-n  | -      | -                       | -                       | $-0.4010 \cdot 10^{-3}$ | $-0.3977 \cdot 10^{-3}$ | $-0.5217 \cdot 10^{-2}$ | $-0.5140 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| (305-n) <sup>2</sup>                             | -      | -                       | -                       | $0.1674 \cdot 10^{-6}$  | $0.1495 \cdot 10^{-6}$  | $0.2160 \cdot 10^{-4}$  | $0.2144 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> (305-n)                           | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.6520 \cdot 10^{-2}$  | $0.6281 \cdot 10^{-2}$  | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> (305-n) <sup>2</sup>              | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.3653 \cdot 10^{-4}$ | $-0.3593 \cdot 10^{-4}$ | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup> (305-n)              | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.1295 \cdot 10^{-2}$ | $-0.1153 \cdot 10^{-2}$ | -                       | -                       |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup> (305-n) <sup>2</sup> | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.1360 \cdot 10^{-4}$  | $0.1319 \cdot 10^{-4}$  | -                       | -                       |
| n  | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.7863 \cdot 10^{-3}$  | $0.7986 \cdot 10^{-3}$  |
| 1/Y <sub>n</sub> <sup>2</sup>                    | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $0.4743 \cdot 10^{-1}$  | $0.4852 \cdot 10^{-1}$  |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$                                 | -      | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | -                       | $-0.4132 \cdot 10^{-2}$ | $-0.4212 \cdot 10^{-2}$ |

Tabel E 46. Øversigt over de konstanter for laktationsnummer, som er nævnt i tabellerne E 42-E45Table E 46. *The constants for number of lactation mentioned in table E 42- E 45*

| Race                      |   | Lakta-<br>tions-<br>nummer | II A    | III A   | IV A    | V A     | II B   | III B  | IV B    | V B    |
|---------------------------|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|
| RDM<br>(tabel<br>E 42)    | 2 |                            | 0.0184  | 0.0094  | 0.0089  | 0.0167  | 0.4557 | 0.5456 | -0.1859 | 0.3438 |
|                           | 3 |                            | 0.0003  | -0.0008 | -0.0009 | 0.0003  | 0.4375 | 0.5353 | -0.1957 | 0.3274 |
|                           |   | Øvrige                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.3272 | 0.5361 | -0.1949 | 0.3270 |
| -----                     |   |                            |         |         |         |         |        |        |         |        |
| SDM<br>(tabel<br>E 43)    | 2 |                            | 0.0378  | 0.0312  | 0.0309  | 0.0364  | 0.6935 | 0.6947 | 0.6971  | 0.5964 |
|                           | 3 |                            | 0.0190  | 0.0167  | 0.0166  | 0.0185  | 0.6745 | 0.6799 | 0.6825  | 0.5783 |
|                           |   | Øvrige                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.6556 | 0.6632 | 0.6660  | 0.5598 |
| -----                     |   |                            |         |         |         |         |        |        |         |        |
| Jersey<br>(tabel<br>E 44) | 2 |                            | 0.0160  | 0.0009  | 0.0008  | 0.0092  | 0.3361 | 0.3698 | 0.1117  | 0.0924 |
|                           | 3 |                            | 0.0146  | 0.0112  | 0.0112  | 0.0136  | 0.3346 | 0.3801 | 0.1220  | 0.0967 |
|                           |   | Øvrige                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.3199 | 0.3689 | 0.1108  | 0.0831 |
| -----                     |   |                            |         |         |         |         |        |        |         |        |
| DRK<br>(tabel<br>E 45)    | 2 |                            | 0.0291  | 0.0237  | 0.0221  | 0.0264  | 0.9840 | 1.1527 | 1.1477  | 0.3111 |
|                           | 3 |                            | -0.0004 | -0.0004 | -0.0026 | -0.0008 | 0.9559 | 1.1299 | 1.1243  | 0.8452 |
|                           |   | Øvrige                     | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000  | 0.9564 | 1.1303 | 1.1269  | 0.8461 |

Tabel E 47. Oversigt over de konstanter for kælvningsmåned, som er nævnt i tabellerne E 42- E 45

Table E 47. The constants for month of calving mentioned in table E 42 - E 45

| Kælv-<br>nings-<br>måned | RDM (tabel E 42) |        |         |        | SDM (tabel E 43) |        |        |        | Jersey (tabel E 44) |        |        |        | DRK (tabel E 45) |        |        |        |
|--------------------------|------------------|--------|---------|--------|------------------|--------|--------|--------|---------------------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|
|                          | II A             | III A  | IV A    | V A    | II A             | III A  | IV A   | V A    | II A                | III A  | IV A   | V A    | II A             | III A  | IV A   | V A    |
| JAN.                     | 0.3920           | 0.4948 | -0.2344 | 0.2836 | 0.6137           | 0.6235 | 0.6310 | 0.5196 | 0.2915              | 0.3474 | 0.0901 | 0.0594 | 0.9936           | 1.1559 | 1.1651 | 0.8835 |
| FEB.                     | 0.3545           | 0.4618 | -0.2673 | 0.2473 | 0.5705           | 0.5799 | 0.5877 | 0.4764 | 0.2588              | 0.3134 | 0.0564 | 0.0270 | 0.9447           | 1.1034 | 1.1124 | 0.8351 |
| MAR.                     | 0.3493           | 0.4545 | -0.2727 | 0.2442 | 0.5543           | 0.5705 | 0.5785 | 0.4639 | 0.2474              | 0.3041 | 0.0470 | 0.0170 | 0.8982           | 1.0697 | 1.0787 | 0.7929 |
| APR.                     | 0.3642           | 0.4649 | -0.2625 | 0.2579 | 0.5738           | 0.5862 | 0.5947 | 0.4824 | 0.2543              | 0.3050 | 0.0479 | 0.0199 | 0.9329           | 1.0947 | 1.1039 | 0.8237 |
| MAJ                      | 0.3949           | 0.4904 | -0.2382 | 0.2849 | 0.6097           | 0.6150 | 0.6231 | 0.5134 | 0.2800              | 0.3228 | 0.0657 | 0.0401 | 0.9467           | 1.1019 | 1.1108 | 0.8347 |
| JUNI                     | 0.4428           | 0.5373 | -0.1927 | 0.3320 | 0.6423           | 0.6493 | 0.6567 | 0.4475 | 0.3212              | 0.3603 | 0.1027 | 0.0787 | 0.9526           | 1.1162 | 1.1237 | 0.8425 |
| JULI                     | 0.4811           | 0.5737 | -0.1572 | 0.3692 | 0.6615           | 0.6683 | 0.6757 | 0.5678 | 0.3479              | 0.3875 | 0.1292 | 0.1032 | 0.9937           | 1.1506 | 1.1596 | 0.8827 |
| AUG.                     | 0.5166           | 0.6090 | -0.1229 | 0.4036 | 0.6990           | 0.7054 | 0.7127 | 0.6046 | 0.3845              | 0.4235 | 0.1657 | 0.1416 | 1.0389           | 1.1984 | 1.2061 | 0.9267 |
| SEP.                     | 0.5328           | 0.6254 | -0.1066 | 0.4186 | 0.7348           | 0.7395 | 0.7466 | 0.6378 | 0.3928              | 0.4345 | 0.1774 | 0.1513 | 1.0818           | 1.2366 | 1.2443 | 0.9684 |
| OKT.                     | 0.5149           | 0.6109 | -0.1204 | 0.4003 | 0.7350           | 0.7380 | 0.7450 | 0.6361 | 0.3845              | 0.4314 | 0.1735 | 0.1461 | 1.0738           | 1.2300 | 1.2377 | 0.9605 |
| NOV.                     | 0.4771           | 0.5755 | -0.1554 | 0.3642 | 0.6957           | 0.7013 | 0.7085 | 0.5985 | 0.3547              | 0.4056 | 0.1479 | 0.1190 | 1.0429           | 1.1980 | 1.2050 | 0.9305 |
| DEC.                     | 0.4379           | 0.5388 | -0.1915 | 0.3280 | 0.6612           | 0.6709 | 0.6781 | 0.5668 | 0.3268              | 0.3811 | 0.1235 | 0.0934 | 1.0403           | 1.2007 | 1.2068 | 0.9289 |

Tabel F 48. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). RDM 1. laktation

*Table F 48. Statistical significance of constants and coefficients or regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Red Danish (RDM). First lactation*

| Variabel         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $u$              | 0.0000 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $m$              | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| $\sin(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $\cos(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $g$              | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $g^2$            | -      | 0.1067 | 0.0722 | 0.0005 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $a$              | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $a^2$            | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $Y_n$            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.1337 | 0.1218 | -      | -      |
| $Y_n^2$          | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.2835 | 0.2818 | -      | -      |
| $305-n$          | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0661 | 0.0465 | -      | -      |
| $(305-n)^2$      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0712 | 0.0603 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.2117 | 0.2092 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $n$              | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Tabel F 49. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). SDM 1. laktation

*Table F 49* *Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Danish Friesian (SDM). First lactation.*

| Variabel         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$            | 0.0000 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0021 | -      | 0.0001 |
| m                | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| sin(m*)          | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| cos(m*)          | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| g                | -      | 0.9020 | 0.6887 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $g^2$            | -      | 0.2801 | 0.5543 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| a                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $a^2$            | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $Y_n$            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2$          | -      | -      | -      | 0.0839 | 0.1132 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| 305-n            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $(305-n)^2$      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0011 | 0.0079 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0030 | 0.0134 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0007 | -      | -      |
| n                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Tabel F 50. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). Jersey 1. laktation

*Table F 50. Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Jersey. First lactation*

| Variabel         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$            | 0.0000 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| m                | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| $\sin(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $\cos(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| g                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $g^2$            | -      | 0.0190 | 0.0080 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| a                | -      | 0.0054 | 0.0017 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $a^2$            | -      | 0.0285 | 0.0106 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0017 | 0.0052 |
| $Y_n$            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2$          | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| 305-n            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $(305-n)^2$      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| n                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Tabel F 51. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). DRK 1.laktation

*Table F 51. Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Danish Red and White (DRK). First lactation*

| Variabel   | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$  | 0.0000 | -      | 0.7363 | -      | 0.3581 | -      | 0.1038 | -      | 0.0109 |
| m  | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| sin(m*)  | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| cos(m*)  | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| g  | -      | 0.0586 | 0.1691 | 0.0016 | 0.0161 | 0.0013 | 0.0128 | 0.0001 | 0.0013 |
| g <sup>2</sup>                                   | -      | 0.0823 | 0.2332 | 0.0088 | 0.0646 | 0.0073 | 0.0531 | 0.0007 | 0.0054 |
| a  | -      | 0.0493 | 0.0304 | 0.0052 | 0.0007 | 0.0052 | 0.0007 | 0.0055 | 0.0014 |
| a <sup>2</sup>                                   | -      | 0.0443 | 0.0264 | 0.0090 | 0.0012 | 0.0089 | 0.0012 | 0.0075 | 0.0019 |
| Y <sub>n</sub>                                   | -      | -      | -      | 0.1259 | 0.1277 | 0.3225 | 0.2867 | -      | -      |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup>                      | -      | -      | -      | 0.0018 | 0.0036 | 0.2405 | 0.1987 | -      | -      |
| 305-n  | -      | -      | -      | 0.0012 | 0.0029 | 0.2491 | 0.3107 | -      | -      |
| (305-n) <sup>2</sup>                             | -      | -      | -      | 0.0012 | 0.0024 | 0.4201 | 0.5555 | -      | -      |
| Y <sub>n</sub> (305-n)                           | -      | -      | -      | -      | -      | 0.4113 | 0.4543 | -      | -      |
| Y <sub>n</sub> (305-n) <sup>2</sup>              | -      | -      | -      | -      | -      | 0.5958 | 0.7183 | -      | -      |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup> (305-n)              | -      | -      | -      | -      | -      | 0.5007 | 0.5133 | -      | -      |
| Y <sub>n</sub> <sup>2</sup> (305-n) <sup>2</sup> | -      | -      | -      | -      | -      | 0.6641 | 0.7570 | -      | -      |
| n  | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| 1/Y <sub>n</sub> <sup>2</sup>                    | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$                                 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |



Tabel F 52. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). RDM, Senere laktationer

*Table F 52. Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ) Red Danish (RDM). Later lactations*

| Variabel         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$            | 0.0000 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| l                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| m                | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| $\sin(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $\cos(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| g                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $g^2$            | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $Y_n$            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2$          | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| 305-n            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $(305-n)^2$      | -      | -      | -      | 0.1648 | 0.1199 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| n                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n/Y_n^2}$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Tabel F 53. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). SDM. Senere laktationer

*Table F 53. Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Danish Friesian (SDM). Later lactations*

| Variabel          | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$             | 0.0000 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| l                 | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| m                 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| $\sin(m^*)$       | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $\cos(m^*)$       | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| g                 | -      | 0.1377 | 0.0695 | 0.0111 | 0.0045 | 0.0146 | 0.0060 | 0.2486 | 0.1486 |
| $g^2$             | -      | 0.0450 | 0.0187 | 0.0003 | 0.0001 | 0.0004 | 0.0001 | 0.1001 | 0.0517 |
| $Y_n$             | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2$           | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| 305-n             | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $(305-n)^2$       | -      | -      | -      | 0.1090 | 0.1525 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0009 | 0.0009 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$    | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$    | -      | -      | -      | -      | -      | 0.4024 | 0.3218 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$  | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| n                 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$         | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{-n/Y_n^2}$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Tabel F 54. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). Jersey. Senere laktationer

*Table F 54. Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Jersey. Later lactations*

| Variabel         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$            | 0.0000 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 1                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| m                | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| sin(m*)          | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| cos(m*)          | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| g                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $g^2$            | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| $Y_n$            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2$          | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| 305-n            | -      | -      | -      | 0.0002 | 0.0002 | 0.5606 | 0.5655 | -      | -      |
| $(305-n)^2$      | -      | -      | -      | 0.0942 | 0.1331 | 0.0061 | 0.0058 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0044 | 0.0044 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.3640 | 0.3606 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | 0.4067 | 0.4179 | -      | -      |
| n                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Table F 55. Statistisk signifikans af konstanter og regressionskoefficienter i tabel E 37 - E 47 målt ved hjælp af sandsynligheden for en større F-værdi ( $P > F$ ). DRK. Senere laktationer

*Table F 55. Statistical significance of constants and coefficients of regression in table E 37 - E 47 measured by the probability of a greater F-value ( $P > F$ ). Danish Red and White (DRK). Later lactations*

| Variabel         | I      | II A   | II B   | III A  | III B  | IV A   | IV B   | V A    | V B    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\mu$            | 0.0000 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| l                | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| m                | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      |
| $\sin(m^*)$      | -      | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 | -      | 0.0001 |
| $\cos(m^*)$      | -      | -      | 0.0009 | -      | 0.0084 | -      | 0.0071 | -      | 0.0034 |
| g                | -      | 0.0089 | 0.0167 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0127 | 0.0225 |
| $g^2$            | -      | 0.0027 | 0.0055 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0037 | 0.0071 |
| $Y_n$            | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.1879 | 0.1785 | -      | -      |
| $Y_n^2$          | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 | 0.0994 | 0.0954 | -      | -      |
| $305-n$          | -      | -      | -      | 0.1455 | 0.1496 | 0.0160 | 0.0178 | -      | -      |
| $(305-n)^2$      | -      | -      | -      | 0.8184 | 0.8379 | 0.0002 | 0.0002 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)$     | -      | -      | -      | -      | -      | 0.2505 | 0.2690 | -      | -      |
| $Y_n(305-n)^2$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0104 | 0.0118 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)$   | -      | -      | -      | -      | -      | 0.7295 | 0.7585 | -      | -      |
| $Y_n^2(305-n)^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | 0.1325 | 0.1449 | -      | -      |
| n                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $1/Y_n^2$        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |
| $\sqrt{n}/Y_n^2$ | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0.0001 | 0.0001 |

Tabel G 56. Heritabiliteten på  $\hat{Y}_T$   
 Table G 56. The heritability of  $\hat{Y}_T$

| Laktations-<br>stadium | I     | II A  | II B  | III A | III B | IV A  | IV B  | V A   | V B   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <u>RDM</u>             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 45 - 60                | 0.138 | 0.148 | 0.149 | 0.160 | 0.161 | 0.164 | 0.165 | 0.177 | 0.174 |
| 61 - 91                | 0.141 | 0.146 | 0.145 | 0.160 | 0.159 | 0.160 | 0.159 | 0.170 | 0.170 |
| 92 - 121               | 0.134 | 0.141 | 0.141 | 0.156 | 0.155 | 0.155 | 0.155 | 0.158 | 0.159 |
| 122 - 152              | 0.168 | 0.174 | 0.173 | 0.175 | 0.175 | 0.174 | 0.173 | 0.186 | 0.185 |
| 153 - 182              | 0.172 | 0.179 | 0.178 | 0.175 | 0.174 | 0.172 | 0.172 | 0.187 | 0.187 |
| 183 - 213              | 0.190 | 0.193 | 0.192 | 0.190 | 0.190 | 0.191 | 0.191 | 0.194 | 0.193 |
| 214 - 244              | 0.201 | 0.203 | 0.203 | 0.202 | 0.202 | 0.202 | 0.202 | 0.204 | 0.204 |
| 245 - 274              | 0.206 | 0.207 | 0.207 | 0.205 | 0.205 | 0.206 | 0.206 | 0.207 | 0.207 |
| 275 - 305              | 0.221 | 0.221 | 0.221 | 0.220 | 0.220 | 0.221 | 0.221 | 0.221 | 0.221 |
| <u>SDM</u>             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 45 - 60                | 0.234 | 0.236 | 0.236 | 0.204 | 0.200 | 0.199 | 0.199 | 0.189 | 0.188 |
| 61 - 91                | 0.220 | 0.219 | 0.224 | 0.196 | 0.194 | 0.195 | 0.195 | 0.205 | 0.205 |
| 92 - 121               | 0.238 | 0.229 | 0.237 | 0.221 | 0.217 | 0.220 | 0.220 | 0.214 | 0.215 |
| 122 - 152              | 0.275 | 0.275 | 0.279 | 0.272 | 0.271 | 0.271 | 0.271 | 0.213 | 0.213 |
| 153 - 182              | 0.279 | 0.271 | 0.280 | 0.275 | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.259 | 0.260 |
| 183 - 213              | 0.285 | 0.284 | 0.286 | 0.284 | 0.284 | 0.285 | 0.284 | 0.280 | 0.279 |
| 214 - 244              | 0.282 | 0.291 | 0.282 | 0.278 | 0.277 | 0.278 | 0.278 | 0.272 | 0.276 |
| 245 - 274              | 0.302 | 0.305 | 0.302 | 0.299 | 0.298 | 0.300 | 0.299 | 0.299 | 0.298 |
| 275 - 305              | 0.268 | 0.263 | 0.267 | 0.266 | 0.266 | 0.266 | 0.266 | 0.266 | 0.266 |
| <u>Jersey</u>          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 45 - 60                | 0.119 | 0.117 | 0.119 | 0.127 | 0.131 | 0.123 | 0.127 | 0.090 | 0.091 |
| 61 - 91                | 0.132 | 0.131 | 0.131 | 0.122 | 0.122 | 0.120 | 0.121 | 0.109 | 0.107 |
| 92 - 121               | 0.126 | 0.124 | 0.124 | 0.199 | 0.119 | 0.118 | 0.118 | 0.109 | 0.109 |
| 122 - 152              | 0.155 | 0.153 | 0.153 | 0.147 | 0.147 | 0.147 | 0.147 | 0.137 | 0.138 |
| 153 - 182              | 0.162 | 0.160 | 0.160 | 0.156 | 0.155 | 0.156 | 0.156 | 0.146 | 0.146 |
| 183 - 213              | 0.182 | 0.181 | 0.182 | 0.174 | 0.174 | 0.175 | 0.175 | 0.170 | 0.169 |
| 214 - 244              | 0.198 | 0.191 | 0.199 | 0.194 | 0.194 | 0.196 | 0.196 | 0.194 | 0.194 |
| 245 - 274              | 0.210 | 0.210 | 0.210 | 0.207 | 0.207 | 0.209 | 0.209 | 0.208 | 0.208 |
| 275 - 305              | 0.195 | 0.196 | 0.196 | 0.194 | 0.194 | 0.196 | 0.196 | 0.196 | 0.196 |

