

567 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Jørn Pedersen og L. Gjøl Christensen

København 1984

Miljømæssige og genetiske parametre for smørfedt- og mælkeydelse hos RDM, SDM og Jersey

*Environmental and genetic parameters of fat
and milk yield in Red Danish, Danish Black and
White and Danish Jersey*

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1984

FORORD

Den foreliggende beretning omfatter resultater fra en undersøgelse af miljømæssige og genetiske parametre for smørfedt- og mælkeydelse. Undersøgelsen er et led i en omfattende revision af avlsværdivurderingen af tyre og køer. Tidligere er S-indekset blevet konstrueret og taget i anvendelse, og avlsværdivurderingssystemet "Direkte Opdatering" er nu under opbygning på Landskontoret for Kvæg. En tilsvarende undersøgelse af miljømæssige og genetiske parametre for proteinydelse er ved at blive gennemført. Projektet har fået støtte fra Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd (J. nr. 13-1748). Undersøgelserne er foretaget på datamateriale, som er indsamlet på Landbrugets EDB-Center i Århus.

Lektor P. H. Petersen, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, har foretaget en meget omfattende editering af disse data, og Niels Andersen har medvirket ved den afsluttende opbygning af de anvendte datasæt. Databehandlingen og de statistiske beregninger er gennemført dels på EDB-anlægget ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, og dels på NEUCC ved Danmarks tekniske Højskole i Lyngby.

Forsøgsleder B. Bech Andersen og lektor P. H. Petersen samt Just Jensen og Niels Andersen har reviewet beretningen. Manuskriptet er renskrevet af kontorassistent Jeanette Kristensen og assistent Henny Andreassen.

Foulum, februar 1984.

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	8
SUMMARY	10
1 INDLEDNING	12
2 MATERIALE	14
3 METODER	18
3.1 Analyse af systematiske miljøeffekter	18
3.2 Estimation af additive genetiske og til- fældige miljømæssige varianser og kovarianser	22
4 RESULTATER	26
4.1 Simple gennemsnit	26
4.2 Systematiske miljøfaktorerers indflydelse på de afsluttede 305-dages ydelser	28
4.2.1 Kælvningsårstid	30
4.2.2 Besætningsgennemsnit	34
4.2.3 Alder ved 1. kælvning	42
4.3 Kælvningsintervallets indflydelse på de afsluttede 305-dages ydelser	48
4.3.1 Det foregående kælvningsinterval (FKI)	48
4.3.2 Det samtidige kælvningsinterval (SKI)	51
4.4 Genetiske og fænotypiske parametre for afsluttede 305-dages smørfedt- og mælkeydelser, samt for fedt- procenter	56
4.4.1 Heritabilitetsestimater	59
4.4.2 Korrelationer mellem ydelsesmål fra samme laktation	61

	Side
4.4.3 Korrelationer mellem ydelsesmål fra forskellige laktationer	63
4.4.4 Prækorrektion for effekt af det foregående kælvningsinterval	65
4.4.5 Prækorrektion for effekt af det fore- gående og samtidige kælvningsinterval	66
5 SAMLET DISKUSSION	67
LITTERATUR	72
APPENDIKS	74

CONTENTS

	Page
PREFACE	3
DANISH SUMMARY	8
ENGLISH SUMMARY	10
1 INTRODUCTION	12
2 MATERIAL	14
3 METHODS	18
3.1 Analysis of the effect of systematic environmental factors	18
3.2 Estimation of additive genetic and random environmental variances and covariances	22
4 RESULTS	26
4.1 Means	26
4.2 The effect of systematic environmental factors on 305 days records	28
4.2.1 Season of calving	30
4.2.2 Herd average	34
4.2.3 Age at 1st calving	42
4.3 The effect of calving interval on 305 days records ...	48
4.3.1 The preceeding calving interval (FKI)	48
4.3.2 The contemporary calving interval (SKI)	51
4.4 Genetic and phenotypic parameters of 305 days fat and milk yield and of fat percentage	56
4.4.1 Estimates of heritability	59
4.4.2 Correlations between yield records within lactations	61

4.4.3	Correlations between yield records from different lactations	63
4.4.4	Pre correction for effect of preceeding calving interval	65
4.4.5	Pre correction for effect of preceeding and contemporary calving interval	66

5	DISCUSSION	67
	LITERATURE	72
	APPENDIX	74

SAMMENDRAG

Formålet med denne undersøgelse var at revurdere og ajourføre korrektionsfaktorerne for mælke- og smørfedtydelser, samt på de korrigerede data at bestemme en række genetiske parametre. Analysen af de systematiske miljøfaktorer blev gennemført med modeller, der var tilpasset det fremtidige avlsværdivurderingssystem, "Direkte Opdatering" (Christensen, 1980, 1983). I modellen indgik følgende faktorer: kælvningsår, kælvningsmåned og vekselvirkningen mellem disse to, hos 1. kalvs køer lineær og kvadratisk effekt af alder ved 1. kælvning og lineær effekt af besætningsgennemsnit. Der blev også gennemført analyser af effekten af foregående og samtidigt kælvningsinterval. Undersøgelsen omfattede racerne RDM, SDM og Jersey og blev gennemført særskilt for 1., 2., 3. og senere laktationer.

De fundne korrektionsfaktorer for besætningsgennemsnit var for perioden 1975-80 betydeligt mindre end dem, som hidtil har været anvendt. Årsagen til denne forskel er formodentlig, at dataopsamlingen i 1975 blev udvidet betydeligt, og at også blandede besætninger blev inddraget. Da der indtil 1980 kun blev beregnet ét besætningsgennemsnit i blandede besætninger, blev der herved introduceret en usikkerhed i beregningen af korrektionsfaktorerne.

Også alderskorrektionerne afveg fra de hidtil anvendte, idet effekten af alder syntes at være større end hidtil antaget. Ud over den lineære effekt af alder fandtes en statistisk sikker og betydningsfuld kvadratisk effekt.

Både det foregående og det samtidige kælvningsinterval havde stor indflydelse på ydelsen. Nøjagtige korrektionsfaktorer for det samtidige kælvningsinterval kunne dog ikke beregnes på det foreliggende data-materiale.

Hos RDM og SDM var de beregnede genetiske parametre i ret god overensstemmelse med tidligere offentliggjorte resultater. (Heritabiliteten for smørfedtydelse i 1. laktation var 0.23 og 0.24 hos RDM og SDM, henholdsvis). En undtagelse var gentagelseskoefficienten for smørfedtydelse, som for alle tre racer fandtes at være mindre end hidtil antaget. Hos Jersey afveg de genetiske parametre på mange punkter fra

dem, som blev fundet hos RDM og SDM. F.eks. var estimatet af heritabiliteten på 1. laktations smørfedtydelse kun 0.15. Afvigelserne synes for en stor dels vedkommende at bero på en mindre additiv genetisk variation i smørfedtydelse og en meget negativ genetisk korrelation mellem mælkeydelse og fedtprocent.

SUMMARY

The objectives were first to re-evaluate and to up-date the factors for correction of 305 days yield records. Secondly on the basis of precorrected data to estimate phenotypic and genetic variances and covariances.

The data were information of 305 days fat yield (SMF), milk yield (MLK), and fat percentage (FPC) in first, second, third, and later lactations.

Three breeds were represented: Red Danish (RDM), Danish Black and White (SDM), and Danish Jersey (Jersey). The genetic parameters were estimated on precorrected data using a model where sires were nested within year of birth of the sires. Two categories progeny were analysed separately: daughters of young bulls (UTD) and daughters of proven bulls (BTD). Within each of these two main categories three different data sets were analysed:

- A: Cows which had at least 1 lactation
- B: Cows which had at least 2 lactations
- C: Cows which had at least 3 lactations

The data were precorrected for effect of the following factors:

- 1. Year of calving
- 2. Month of calving
- 3. Interaction between year and month of calving
- 4. In first lactation linear and quadratic effect of age at first calving (ALDER)
- 5. Linear effect of a rolling 12 month herd average (BGNS).

Besides these factors analysis was made on the effect of the preceeding (FKI) and the contemporary (SKI) calving interval.

Results on effect of the month of calving are shown in table 4.3-4.5 and in appendix table A7-A9.

Results on effect of the BGNS are shown i table 4.6-4.9 and in table 4.16.

The effect of the BGNS on yield changed drastically in 1975. One of the reasons might be that the amount of data collected was expanded this year. Especially, data from herds with more than one breed were also included. In these mixed herds only one herd average (BGNS) was calculated. When a BGNS of this type is included in the calculation of the effect on yield for one of the breeds the coefficient of regression is automatically reduced.

Results on effect of ALDER are shown in table 4.10. The effect of $ALDER^2$ was significant, and it was recommended to correct yield records for effect of as well ALDER as $ALDER^2$. Previously, only correction for effect of ALDER has been made.

Results on effect of FKI and SKI are shown in table 4.11-4.13. Both effects were significant but correction should be made in accordance with the method for calculation of the aggregate breeding value.

Estimates of genetic parameters are shown in table 4.16-4.20 and in appendix table A12-A49. For RDM and SDM the estimates of genetic parameters were very similar to those reported earlier. An exception was the repeatability of especially fat yield which was somewhat lower for all three breeds. For Jersey the estimates were different from many of those of RDM and SDM. In most cases the difference might be explained by a reduced additive genetic variance in fat yield and a very negative genetic correlation between milk yield and fat percentage.

1 INDLEDNING

De avlsværdital og indekstal for smørfedtydelse, som anvendes i dansk kvægavl i dag, er beregnet på grundlag af 305-dages smørfedtydelser, der er korrigeret for effekten af systematiske miljøfaktorer. I R-tallet og Y-tallet tages hensyn til alder ved 1. kælvning, besætningens rullende 12-måneders gennemsnit af afsluttede 305-dages smørfedtydelser og laktationsnummeret (Y-tallet). Ved beregningen af R-tallet korrigeres endvidere for effekt af kælvningsårstid, og i periode- og laktationsindekset indgår længden af det foregående kælvningsinterval i beregningen (Brugerhåndbog, 1979). Formålet med korrektionerne er at få sammenlignet køerne under standardiserede miljøforhold, således at forskelle i ydelse kun beror på genetiske forskelle og tilfældige miljøeffekter. Alternativt kunne dette problem løses ved kun at sammenligne køer, der reelt producerer i samme miljø. Det gøres f.eks. ved beregning af avlsværdital efter BLUP-metoden (Henderson, 1973, 1974). Fordelen ved at prækorrigere ydelserne frem for at anvende samtidige sammenligninger er, at resultaterne bliver lettere gennemskuelige, samt at det er beregningsmæssigt enklere. Til gengæld begrænses mulighederne for at tage hensyn til vekselvirkninger mellem miljøeffekter indbyrdes. Det forudsættes således, at de anvendte korrektionsfaktorer er alment gældende. En stadig kontrol og ajourføring af korrektionsfaktorerne bliver derfor nødvendig.

Beregningen af avlsværdital (R-tal og Y-tal) er for øjeblikket under revision. Principperne for den nye beregningsmetode er beskrevet af Christensen (1980) og kaldes "Direkte Opdatering". Denne metode er som hidtil baseret på en prækorrektion af ydelsestallene med henblik på at fjerne effekten af systematiske miljøfaktorer og derigennem muliggøre en direkte sammenligning. I "Direkte Opdatering" kunne de hidtil anvendte korrektionsfaktorer stadig benyttes. Foruden en ajourføring påtænkes imidlertid en række ændringer (Christensen, 1983). Først og fremmest vil der blive korrigeret til et års- og månedsgennemsnit mod nu til et årsgennemsnit. Derved tages der i en vis grad hensyn til den betydningsfulde vekselvirkning mellem kælvningsår og -måned.

Både avlsværdivurdering og avlsplanlægning forudsætter, at en række fænotypiske og genetiske parametre er fastlagt nøjagtigt. Størrelsesordenen af heritabiliteterne vil være påvirket af, i hvilken grad det er muligt at eliminere de systematiske miljøeffekter. Det betyder, at der skal være overensstemmelse mellem de heritabilitetsestimater, der anvendes ved avlsværdiberegningerne og de korrektionsfaktorer der anvendes. Heritabilitetsestimater beregnet på data, der er korrigeret på én måde, vil ikke være gældende for data korrigeret ved hjælp af alternative metoder.

Formålet med denne undersøgelse var:

- At fastlægge størrelsen af en række systematiske miljøeffekter, som påvirker mælke- og smørfedtydelsen hos RDM, SDM og Jersey.
- At anvende de korrigerede data til fastlæggelse af fænotypiske og genetiske parametre, herunder heritabiliteter, korrelationer og gentagelseskoefficienter.

I kapitel 2 beskrives det anvendte datamateriale, i kapitel 3 de anvendte analysemetoder og i kapitel 4 de opnåede resultater. Dernæst følger kapitel 5 med en samlet diskussion af resultaterne og konklusioner.

2 MATERIALE

Det talmateriale, som blev anvendt i denne undersøgelse, bestod af kontrolforeningsdata fra 15 fællesledelser landet over fra kontrolårene 1971/72 - 1980/81. Materialet er beskrevet af Petersen (1977), som har redigeret og udeladt mangelfulde eller tilsyneladende fejlagtige informationer. Derudover blev der i denne undersøgelse udeladt informationer i følgende tilfælde:

1. Hvis koens fader var privatejet, importeret eller uden stambogsnummer, eller var anvendt i mindre end 5 besætninger.
2. Hvis antallet af foderdage i en laktation var mindre end 305. (Derimod blev der ikke stillet krav vedrørende antallet af malke-dage).
3. Hvis alderen ved første kælvning var over 36 måneder eller under 20 måneder for RDM og SDM og 18 måneder for Jersey.
4. Hvis kælvningsintervallet var mindre end 300 dage eller over 2 år.

Det første krav blev hovedsageligt opstillet for at begrænse antallet af små afkomsgrupper, som forøger beregningsomkostningerne i den genetiske analyse voldsomt uden at øge præcisionen på de fundne estimater væsentligt. Importtynenes døtre blev udeladt, fordi eventuelle heterosiseffekter eller additive genetiske niveauforskelle vil introducere en variation mellem tyre, som ikke eksisterer, når de hjemlige tyre skal rangeres og selekteres. Punkt 2 begrænser beregningerne til at omfatte det, der almindeligvis betegnes afsluttede 305-dages ydelser. De to sidste kriterier (punkt 3 og 4) blev anvendt som en yderligere sikkerhed mod eventuelle fejlinformationer.

Om datamaterialet bør det yderligere tilføjes, at indtil kontrolåret 1975/76 fandtes kun oplysninger fra højst 3 laktationer. Fra 1975/76 ændredes udtræksproceduren, således at samtlige laktationer blev registreret. Derudover blev der nu medtaget data fra blandede besætninger. Tidligere omfattede datamaterialet kun informationer fra renracede besætninger (Petersen, 1977).

I tabel 2.1 er givet en oversigt over antallet af laktationer fordelt på laktationsnummer og race. Det fremgår, at kun racerne RDM, SDM og Jersey var repræsenteret i datamaterialet. Af tabel A1 - A3 i appendiks fremgår endvidere, at for racerne RDM og SDM indeholdt datasættet oplysninger om kvier, der kælvde første gang i kontrolårene fra 1971/72 til 1980/81. Hos Jersey fandtes kun informationer frem til 1977/78. Antallet af 1. laktationer har været stigende gennem årene, idet dataopsamlingen har haft et stadigt stigende omfang.

Nedgangen i antallet af observationer fra 1. til 2. og senere laktationer kan forekomme større end normalt. Det skyldes for det første, at en fejl eller manglende information i én laktation medførte, at både denne og alle senere laktationer blev udeladt. En anden årsag er, at køer, der først har kælvet inden for de seneste år, kun har haft mulighed for at opnå et begrænset antallaktationer på det tidspunkt, hvor dataopsamlingen blev afsluttet. Desuden er det specielt lave antal observationer i 4. og senere laktationer forårsaget af, at en del af datasættet kun indeholdt informationer om de tre første laktationer (se Petersen, 1977). I analysen af de genetiske parametre blev kun de tre første laktationer inddraget, fordi antallet af observationer for hver af de efterfølgende laktationer var så lavt, at estimaterne ville blive meget usikre.

Tabel 2.1 Antal laktationer
Number of lactations

Laktation <i>Lactation</i>	Race <i>(Breed)</i>		
	RDM	SDM	Jersey
1	117004	126389	45236
2	52819	57580	21510
3	22109	27549	9382
>3	9664	13865	2416

Da datamaterialet var indsamlet over en længere årrække, havde en stor del af tyrene 2 kategorier af døtre. Den første var "ungtyredøtrene", som var de døtre, der blev resultatet af insemineringer foretaget, før tyrens R-tal var kendt. Den anden kategori var "brugstyredøtre", som altså var de døtre, der blev resultatet af insemineringer foretaget efter, at avlsværditallet var offentliggjort. Disse to grupper blev analyseret særskilt, fordi det kan forventes, at tyre med kendt avlsværdital udgør en selekteret gruppe, der ofte bliver anvendt til bedre køer end ungtyrene. Effekten af særlig udvælgelse af moderen kunne også have været taget i betragtning ved at inddrage moderens Y-tal i beregningerne, men det manglede i mange tilfælde.

Insemineringstidspunktet hos moderen var ikke kendt, men kunne beregnes ud fra koens fødselsdato. Selvom datoen for offentliggørelse af R-tallet er nøjagtigt fastlagt, fremkommer der ofte på et tidligere tidspunkt mere eller mindre fortrolige oplysninger om ydelsen hos afkomsgupper, f.eks. i form af dagsydelser eller andre foreløbige opgørelser. Det omtrentlige avlsværdital for smørfedtydelse er således kendt af mange, før R-tallet bliver publiceret. Køerne blev i denne analyse opdelt i ungtyre- og brugstyredøtre efter følgende kriterier:

1. Hvis R-tallet var beregnet (meget gamle og helt unge tyre har ingen R-tal), blev en ko regnet som datter af en ungtyr, hvis den var født tidligere end 1 år, før R-tallet blev publiceret første gang. Herved antages, at de tidligste resultater vedrørende tyrenes avlsværdi for smørfedtydelse fremkommer ca. 2 år, før R-tallet publiceres første gang.
2. Hvis R-tallet ikke var beregnet, blev en ko anset som datter af en brugstyre, hvis den var født senere end 4 år efter tyren, og ellers som datter af en ungtyr. Det betyder, at sæd, der blev brugt senere end godt 3 år efter tyrens fødsel, blev klassificeret som brugs-tyresæd.

I tabel 2.2 er vist en oversigt over antallet af tyre og antallet af døtre i hver kategori. De ældre tyre havde hovedsageligt afkom, der var resultatet af insemineringer som brugstyre, mens yngre tyre havde flest ungtyredøtre. Hovedparten af tyrene havde begge kategorier af afkom.

Tabel 2.2 Antal tyre og antal døtre efter ungtyre og brugstyre.

Number of sires and number of daughters of young and proven bulls.

Kategori af tyre- døtre og laktation <i>Type of daughters and lactation</i>	Race (Breed)					
	RDM		SDM		Jersey	
	Antal tyre	Antal døtre	Antal tyre	Antal døtre	Antal tyre	Antal døtre
	<i>No. of sires</i>	<i>Daugh- ters</i>	<i>No. of sires</i>	<i>Daugh- ters</i>	<i>No. of sires</i>	<i>Daugh- ters</i>
<u>Ungtyredøtre (UTD)</u>						
1. laktation	647	35671	580	38894	249	12826
2. laktation	566	16056	501	17846	213	6371
3. laktation	469	6804	343	8556	175	3034
<u>Brugstyredøtre (BTD)</u>						
1. laktation	427	81333	345	87495	170	32392
2. laktation	343	36763	290	39734	131	15137
3. laktation	248	15305	236	18993	102	6348
<u>Alle typer døtre (UTD + BTD)</u>						
1. laktation	763	117004	664	126389	316	45236
2. laktation	687	52819	590	57580	285	21510
3. laktation	599	22109	484	27549	246	9382

Samtlige beregninger blev gennemført for 305-dages smørfedt- og mælkeydelser (SMF og MLK), samt for fedtprocenten (FPC). Det må bemærkes, at når resultaterne vedrørende fedtprocenten kontrolleres ved hjælp af forholdet mellem smørfedt- og mælkeydelse, vil der kunne findes uoverensstemmelser, netop fordi fedtprocenten blev analyseret selvstændigt.

3 METODER

3.1 Analyse af systematiske miljøeffekter

Petersen & Madsen (1975) påviste, at regression af smørfedtydelse på alder ved 1. kælvningsmåned (ALDER) og besætningsgennemsnit (BGNS) var forskellig fra kælvningsmåned til kælvningsmåned. Ligeledes har mange udenlandske undersøgelser vist, at der må påregnes vekselvirkning mellem besætnings-, års- og årstidseffekter således, at der f.eks. burde anvendes forskellige årstidskorrektioner fra besætning til besætning. De metoder til beregning af avlsværdital, som er baseret på samtidige sammenligninger, kan indtil en vis grænse tage hensyn til eksistensen af sådanne vekselvirkninger, mens det er langt vanskeligere og mere usikkert med den hidtil anvendte beregningsmodel (Brugerhåndbog, 1979) og med "Direkte Opdatering" (Christensen, 1980).

Petersen & Madsen (1975) fandt også statistisk sikker kvadratisk effekt af alder ved 1. kælvningsmåned (ALDER) på smørfedtydelsen i 1. laktation. Ved at inddrage kvadratiske effekter kan der tages hensyn til afvigende effekter i ydergrupper, f.eks. det forhold at virkningen af stigende ALDER synes at være stærkest hos de helt unge køer, mens ALDER kun har ringe effekt, når den er over 30 måneder.

De 305-dages ydelser, som indgår i beregningen af R-tallet, bliver korrigeret for effekt af kælvningsmåned, for lineære effekter af alder ved 1. kælvningsmåned (ALDER), samt for besætningens rullende 12-måneders gennemsnit af afsluttede 305-dages smørfedtydelser korrigeret til 1. laktationsniveau. I Y-tallet korrigeres kun for effekt af ALDER, BGNS og laktationsnummer og ikke for kælvningsårstid. Ved beregning af periode- og laktationsindeks inddrages endvidere længden af det foregående kælvningsinterval (FKI). En nærmere redegørelse for beregningen af disse indekstal findes i Brugerhåndbog (1979).

Udover de nævnte miljøfaktorer har der også været interesse for at korrigere for effekt af tomperiodens eller kælvningsintervallens længde, fordi længere tomperiode oftest er fulgt af en lidt højere ydelse. Når der ikke korrigeres, vil f.eks. tyre, hvis døtre har dårlig frugtbarhed, få forholdsvis bedre avlsværdital for ydelse end ty-

re, hvis døtre har god frugtbarhed. Specielt når hver enkelt egenskab bedømmes særskilt, er denne sammenhæng meget uheldig.

Ofte findes en lignende sammenhæng mellem kælvningsinterval og ydelsen i den efterfølgende laktation. Det kan dels være en indirekte følge af den netop omtalte sammenhæng mellem tomperiode og ydelse indenfor én laktation sammen med den positive korrelation mellem ydelser i forskellige laktationer. En anden årsag kan være, at med langt kælvningsinterval fås ofte en længere goldperiode, og at dette har en gunstig indflydelse på ydelsen i den næste laktation. Ved bedømmelse af ydelsesresultaterne alene vil det være en fordel at kunne korrigere for effekt af frugtbarhed i såvel foregående som indeværende laktation. I det anvendte datasæt findes desværre ingen informationer om frugtbarheden i den indeværende laktation hos køer, der afgår, eller hvor den efterfølgende laktation var udeladt af forskellige årsager. Derved var det ikke muligt at prækorrigere ydelsestallene for effekten af frugtbarheden i den indeværende laktation i analysen af de genetiske parametre.

Dels på grund af de her nævnte vanskeligheder ved en analyse af frugtbarhedens virkning på ydelserne, og dels fordi der stadig hersker en del usikkerhed omkring behandlingen af de to egenskaber (ydelse og frugtbarhed) i et samlet indeks, blev det som et udgangspunkt valgt at undersøge ydelserne (mælk, smørfedt og fedtprocent) ved hjælp af følgende model:

$$(1) \quad y_{ijk} = \mu + a_i + m_j + am_{ij} + b_{1i}a_{ijk} + b_{2i}a_{ijk}^2 \\ + c_{1i}g_{ijk} + c_{2i}g_{ijk}^2 + d_{ijk}$$

hvor

- y_{ijk} var den afsluttede 305-dages ydelse hos den k 'te ko, der havde kælvet i det i 'te år og den j 'te måned.
- μ var det generelle gennemsnit ved ALDER og BGNS lig nul.
- a_i var effekten af det i 'te kælvningsår.
- m_j var effekten af den j 'te kælvningsmåned.
- am_{ij} var vekselvirkningen mellem det i 'te kælvningsår og den j 'te kælvningsmåned.
- b_{1i} var den lineære effekt af ALDER i det i 'te kælvningsår.
- b_{2i} var den kvadratiske effekt af ALDER i det i 'te kælvningsår.
- c_{1i} var den lineære effekt af BGNS i det i 'te kælvningsår.
- c_{2i} var den kvadratiske effekt af BGNS i det i 'te kælvningsår.
- a_{ijk} var alder i dage ved 1. kælvning (ALDER) for den ijk 'te ko. Denne effekt var udeladt af modellen for ældre køer eller i specielle analyser erstattet af det foregående kælvningsinterval.
- g_{ijk} var besætningens rullende 12 måneders gennemsnit af afsluttede 305-dages smørfedtydelser, korrigeret til 1. laktationsniveau.
- d_{ijk} var en tilfældig effekt for den ijk 'te ko.

Endvidere var:

$$\text{Forventningsværdien } E(d_{ijk}) = 0$$

$$\text{Variansen } \text{Var}(d_{ijk}) = \sigma_d^2$$

$$\text{Kovariansen } \text{Kov}(d_{ijk}, d_{ijk'}) = 0 \text{ for } k \neq k'$$

På grund af det betydelige antal observationer, som indgik i undersøgelserne og i betragtning af de tidligere nævnte erfaringer vedrørende kvadratiske effekter og vekselvirkninger, måtte de på forhånd forventes at have statistisk sikker indflydelse på de enkelte egenskaber. Primært var imidlertid for vekselvirkningernes vedkommende en påvisning af systematiske ændringer over årene og for de kvadratiske effekters vedkommende at fastslå størrelsesordenen. Formålet var på grundlag af resultaterne at opstille en reduceret model, hvor de mindre væsentlige effekter var udeladt. Denne endelige model (2) blev derefter anvendt til korrektion af data før analysen af de genetiske parametre. (En detaljeret redegørelse for formuleringen af model (2) findes i afsnit 4.2). Model (2) var:

$$(2) \quad Y_{ijk} = \mu + \hat{a}_i + m_j + \hat{a}m_{ij} + b_1 a_{ijk} + b_2 a_{ijk}^2 + c_{1i} g_{ijk} + d_{ijk}$$

Symbolerne har samme betydning som i model (1).

Frugtbarhedens indflydelse på ydelserne blev analyseret med en modificeret udgave af model (2). For 1. laktation var modellen:

$$(2a) \quad Y_{ijk} = \mu + \hat{a}_i + m_j + \hat{a}m_{ij} + b_1 a_{ijk} + b_2 a_{ijk}^2 + f_1 k_{ijk} + c_{1i} g_{ijk} + d_{ijk}$$

hvor

f_1 var den lineære effekt af det samtidige kælvningsinterval (SKI)

k_{ijk} var det samtidige kælvningsinterval (SKI) eller $100/SKI$.

De øvrige symboler har samme betydning som i model (1). De senere laktationer blev analyseret med en tilsvarende model, hvor effekten af alder ved 1. kælvning var udeladt. Ved analysen af effekten af det foregående kælvningsinterval (FKI) anvendtes samme model, hvor SKI blot blev erstattet af FKI. Kun i 2. og senere laktationer kan effekten af FKI analyseres.

3.2 Estimation af additive genetiske og tilfældige miljømæssige varianser og kovarianser

De genetiske parametre blev bestemt ved hjælp af Hendersons metode 1 (Henderson, 1953), i en to-trins procedure:

1. Først blev data korrigeret ved hjælp af den allerede omtalte model (2), som i det følgende er beskrevet ved hjælp af den mere generelle matrix-notation. Korrektionen blev gennemført separat for hver race og laktationsnummer. Model (2) var i denne notation:

$$(2) \quad Y = XB + D$$

hvor

$Y = (y_1, y_2, y_3)$ var en kendt $n \times 3$ matrix af observationer af henholdsvis smørfedtydelser (y_1), mælkeydelser (y_2) og fedtprocenter (y_3), n var antallet af observationer.

X var en kendt $n \times p$ designmatrix for de systematiske miljøeffekter, p var antallet af systematiske miljøfaktorer. Bemærk, at samme designmatrix anvendes for alle tre egen-skaber.

$B = (b_1, b_2, b_3)$ var en ukendt $p \times 3$ matrix af systematiske miljøeffekter for smørfedtydelse (b_1), mælkeydelse (b_2) og fedtprocent (b_3).

$D = (d_1, d_2, d_3)$ var en ukendt $n \times 3$ matrix af tilfældige effekter for smørfedtydelser (d_1), mælkeydelser (d_2) og fedtprocenter (d_3).

Endvidere var forventningsværdierne:

$$E(Y) = XB$$

$$E(D) = 0$$

og varianserne $V(y_i, y_j) = V(d_i, d_j)$ var en matrix med elementerne $\sigma_{d_i d_j}$. $i, j = 1, 2, 3$ symboliserer henholdsvis smør-

fedt- og mælkeydelse samt fedtprocent,

$$\sigma_{d_i d_j} = \sigma_{d_i}^2 \text{ for } i = j.$$

2. De korrigerede data ($\hat{D}$) blev derefter anvendt som uafhængig variabel i følgende model:

$$\hat{D} = Z_1 F + Z_2 S + E$$

hvor

$\hat{D} = Y - XB = Y - X(X'X)^{-1}X'Y = (d_1, d_2, d_3)$ var en kendt $n \times 3$ matrix af korrigerede smørfedtydelser ($\hat{d}_1$), mælkeydelser ($\hat{d}_2$) og fedtprocenter ($\hat{d}_3$).

Z_1 var en kendt $n \times f$ designmatrix for effekten af tyrens fødselsår, f var antallet af fødselsår.

Z_2 var en kendt $n \times s$ designmatrix for de tilfældige tyreeffekter, s var antallet af tyre.

$F = (f_1, f_2, f_3)$ var en ukendt $f \times 3$ matrix af tilfældige effekter af tyrens fødselsår for smørfedtydelse (f_1), mælkeydelse (f_2) og fedtprocent (f_3).

$S = (s_1, s_2, s_3)$ en ukendt $s \times 3$ matrix af tilfældige tyreeffekter nested inden for dens fødselsår for smørfedtydelse (s_1), mælkeydelse (s_2) og fedtprocent (s_3).

$E = (e_1, e_2, e_3)$ var en ukendt $n \times 3$ matrix af tilfældige resteffekter for smørfedtydelse (e_1), mælkeydelse (e_2) og fedtprocent (e_3).

Endvidere var forventningsværdierne:

$$E(\hat{D}) = E(S) = E(E) = 0$$

og varianserne:

$$V(s_i, s_j) = \sigma_{s_i s_j}$$

$$V(e_i, e_j) = \sigma_{e_i e_j}$$

$i, j = 1, 2, 3$ symboliserer henholdsvis smørfedt- og mælkeydelse samt fedtprocent og

$$\sigma_{s_i s_j} = \sigma_{s_i}^2, \sigma_{e_i e_j} = \sigma_{e_i}^2 \text{ for } i = j.$$

Derefter blev de additive genetiske og tilfældige miljømæssige varianser og kovarianser estimeret efter følgende retningslinier:

$$\hat{V}_A = 4 \left[R(S|F)/(s - f) - E'E/EDF \right] / K$$

$$\hat{V}_E = \hat{E}'\hat{E}/EDF$$

hvor

$$\hat{V}_A = 4 \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{s_1 s_1} & \hat{\sigma}_{s_1 s_2} & \hat{\sigma}_{s_1 s_3} \\ \text{sym-} & \hat{\sigma}_{s_2 s_2} & \hat{\sigma}_{s_2 s_3} \\ \text{metrisk} & & \hat{\sigma}_{s_3 s_3} \end{bmatrix}$$

$$\hat{V}_E = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{e_1 e_1} & \hat{\sigma}_{e_1 e_2} & \hat{\sigma}_{e_1 e_3} \\ \text{sym-} & \hat{\sigma}_{e_2 e_2} & \hat{\sigma}_{e_2 e_3} \\ \text{metrisk} & & \hat{\sigma}_{e_3 e_3} \end{bmatrix}$$

$$R(S|F) = \hat{D}'Z_2(Z_2'Z_2)^{-1}Z_2'\hat{D} - \hat{D}'Z_1(Z_1'Z_1)^{-1}Z_1'\hat{D}$$

$$\hat{E} = \hat{D} - Z_1F - Z_2\hat{S}.$$

K = summen af diagonalelementer i
 $Z_2'Z_2$ divideret med $(s - f)$.

EDF var antallet af frihedsgrader for variationen i de tilfældige miljøeffekter $(n - s)$.

s var antallet af tyre.

f var antallet af fødselsår.

Denne fremgangsmåde ved estimation af de genetiske parametre er i nøje overensstemmelse med de retningslinier, der tænkes anvendt ved beregningen af avlsværdital i fremtiden. Estimererne må imidlertid forventes at have systematiske fejl (biased), fordi afkomsgrupperne ikke er fuldstændigt jævnt fordelt over de systematiske miljøeffekter. Med den valgte model (2) til korrektion for de systematiske miljøeffekter må fejlen dog formodes at være uden praktisk betydning. Beregningsmæssigt var det uoverkommeligt at anvende nogle af de metoder, der med sikkerhed giver centrale parameter-estimer (se beskrivelse af Searle (1968, 1979)). Et alternativ ville have været at reducere antallet af

afkomsgrupper væsentligt, men fordelene i form af større sikkerhed på estimerne blev anset for mere væsentlig end risikoen for en eventuel mindre systematisk fejl (bias).

Korrektionen af data med model (2) blev som nævnt udført separat for hver race og laktation, men fælles for både ungtyre- og brugstyrede. Ved beregningen af de genetiske parametre blev datasættene yderligere opdelt, således at ungtyrede og brugstyrede blev analyseret hver for sig.

Den anvendte metode er i det foregående beskrevet for estimation af genetiske varianser og kovarianser inden for en laktation. Relationerne mellem ydelser fra forskellige laktationer blev i princippet bestemt efter helt samme retningslinier, idet hver observation dog måtte indeholde informationer fra begge laktationer for at kunne anvendes. Det må nævnes, at der er udviklet metoder, som kan tage hensyn til de fejl på estimerne, som opstår, fordi køer med 2 eller flere laktationer er udvalgt på grundlag af ydelsen i de foregående laktationer. Det drejer sig om Maximum Likelihood (ML) og Restricted Maximum Likelihood (REML), (se f.eks. Searle, 1979). I dette tilfælde, hvor antallet af afkomsgrupper er stort, og hvor betydelige miljømæssige korrelationer mellem ydelser i forskellige laktationer må påregnes, synes der imidlertid ikke at være nogen mulighed for at håndtere disse metoder beregningsmæssigt.

Fejlen på heritabilitetsestimerne blev beregnet efter en metode foreslået af Sweiger et al. (1964). En approksimativ spredning på estimerne af de genetiske korrelationer fandtes efter den metode, som blev beskrevet af Tallis (1959).

Rent praktisk blev korrektionsfaktorerne for systematiske miljøeffekter og prækorrektionen gennemført ved anvendelse af PROC GLM i SAS (SAS User's Guide, 1979). De genetiske parametre blev bestemt ved hjælp af PROC NESTED i SAS (SAS User's Guide, 1979).

4 RESULTATER

4.1 Simple gennemsnit

I tabel 4.1 er angivet simple gennemsnitstal for de egenskaber, som indgik i undersøgelserne. Forholdene mellem laktationsydelserne hos de enkelte racer svarede nogenlunde til dem, som for øjeblikket anvendes ved korrektion af 305-dages smørfedtydelser. I appendiks tabel A1-A3 er disse gennemsnit beregnet for hvert enkelt kælvningsår. Der blev konstateret en jævn stigning i ydelsesniveauet gennem disse 10 år, hvilket stemte godt overens med tilsvarende opgørelser over ydelsesudviklingen i de pågældende år (se f.eks. LFK årsberetning, 1981). Kælvningsalder og kælvningsintervallerne udviste en betydelig årsvariation, men der var tilsyneladende ikke sket systematiske ændringer.

I appendiks tabel A4-A6 er gennemsnittene vist for hver enkelt kælvningsmåned. Årstidsvariationerne i ydelserne fulgte det forventede mønster. Årsvariationen i besætningsgennemsnittene (BGNS) var også tydelig, omend størrelsesordenen af udsvingene var små. Da BGNS er et rullende 12-måneders gennemsnit, skulle der ikke forventes årsvariation, selv om ydelserne, der indgår, ikke er korrigeret for årstidseffekter. Når den alligevel findes, kan årsagen være, at højt- ydende besætninger har forholdsvis flere efterårskælvninger end lavt- ydende besætninger. Hver enkelt ko indgår i disse beregninger med et besætningsgennemsnit, som er praktisk taget ens for alle køer, der kælver inden for én besætning i løbet af ét år. Hvis fordelingen af kælvninger ikke er nogenlunde ens for alle besætningsniveauer, må det forventes, at gennemsnittene af besætningsgennemsnit varierer over året.

Tabel 4.1 Gennemsnit af afsluttede 305-dages ydelser, alder ved 1. kælving, kælvningsinterval og besætningsgennemsnit.
Means of 305 days yield records, age at first calving, calving interval, and herd average.

Laktation <i>Lactation</i>	1	2	3	>3
<u>RDM</u>				
Smørfedt, kg (<i>SMF</i>)	203	218	236	240
Mælk, kg (<i>MLK</i>)	4868	5218	5686	5806
Fedtprocent (<i>FPC</i>)	4.17	4.18	4.16	4.14
Alder ved 1. kælving (<i>ALDER</i>)	879	-	-	-
Foregående kælvningsinterval (<i>FKI</i>)	-	391	380	382
Indeværende kælvningsinterval (<i>SKI</i>)	394	381	382	382
Besætningsgennemsnit (<i>BGNS</i>)	203	204	204	206
<u>SDM</u>				
Smørfedt, kg (<i>SMF</i>)	194	212	265	240
Mælk, kg (<i>MLK</i>)	4855	5268	5833	5991
Fedtprocent (<i>FPC</i>)	4.00	4.04	4.03	4.01
Alder ved 1. kælving (<i>ALDER</i>)	872	-	-	-
Foregående kælvningsinterval (<i>FKI</i>)	-	379	371	372
Indeværende kælvningsinterval (<i>SKI</i>)	380	371	372	373
Besætningsgennemsnit (<i>BGNS</i>)	194	195	196	199
<u>Jersey</u>				
Smørfedt, kg (<i>SMF</i>)	219	245	265	266
Mælk, kg (<i>MLK</i>)	3490	3860	4194	4282
Fedtprocent (<i>FPC</i>)	6.30	6.35	6.33	6.23
Alder ved 1. kælving (<i>ALDER</i>)	777	-	-	-
Foregående kælvningsinterval (<i>FKI</i>)	-	371	365	363
Indeværende kælvningsinterval (<i>SKI</i>)	372	366	364	363
Besætningsgennemsnit (<i>BGNS</i>)	216	217	217	218

Køer, der kælvede første gang i sommerperioden, havde høj kælvningsalder, mens den var lav, når de kælvde i vinterperioden. Det er sandsynligvis et resultat af den gængse praksis, hvor kvierne insemineres lige inden udbinding. Hvis en kvie ikke bliver drægtig på dette tidspunkt, vil der ofte ikke blive foretaget nye insemineringer før efter indbinding.

Det foregående kælvningsinterval (FKI) var længst hos køer, der kælvde i forårsmånederne og kortest, når de kælvde i de tidlige efterårsmånedes. Resultatet kan være en afspejling af besætningsejernes bestræbelser på at få køerne til at kæleve i efterårsmånederne.

En lige så sandsynlig forklaring er dog, at kælvning i sommermånederne og det tidlige efterår har en gunstig indflydelse på frugtbarheden i den efterfølgende laktation sammenlignet med kælvning i vintermånederne og foråret. Denne forklaring bekræftes delvist af resultaterne vedrørende årstidsvariationen i det samtidige kælvningsinterval (SKI). SKI var kortest, når køerne kælvde i forårsmånederne og længst ved kælvning i efterårsmånederne.

4.2 Systematiske miljøfaktorerers indflydelse på de afsluttede 305-dages ydelser

En samlet oversigt over modellernes præcision, målt ved hjælp af R^2 -værdierne, er givet i tabel 4.2. R^2 udtrykker den andel af den totale variation i den pågældende egenskab, som fjernes ved korrektion med den pågældende model. Forskellen mellem R^2 -værdierne for model (1) og (2) var ikke stor. Generelt var besætningsgennemsnittet langt den vigtigste af hovedeffekterne og vekselvirkningseffekter og kvadratiske effekter langt mindre betydningsfulde. Af tabel 4.2 fremgår endvidere, at modellerne hos RDM og SDM beskrev 25-30% af variationen i smørfedt- og mælkeydelse, mens kun ca. 5% af variationen i fedtprocenterne blev forklaret. Hos Jersey var R^2 større både for smørfedtydelse (40-45%) og fedtprocent (8-10%).

Model (2) blev, som beskrevet i afsnit 3, formuleret på grundlag af analyserne af resultaterne fra model (1) og blev senere anvendt til korrektion af data til de genetiske undersøgelser. Følgende faktorer indgik i model (2):

1. Kælvningsår
2. Kælvningsmåned
3. Vekselvirkning mellem kælvningsår og kælvningsmåned
4. Lineær og kvadratisk effekt af alder ved 1. kælvnings (ALDER) hos 1. kalvs køer
5. Lineær effekt af besætningsgennemsnit (BGNS) indenfor kælvningsår

Tabel 4.2 R^2 -værdier for modellerne
 R^2 -values of the models

Egenskab		RDM		SDM		Jersey	
Trait	Lactation	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
<u>Smørfedt</u> (SMF)							
	1	0.327	0.326	0.301	0.300	0.429	0.428
	2	0.274	0.274	0.283	0.282	0.419	0.418
	3	0.290	0.290	0.275	0.275	0.421	0.421
	>3	0.290	0.290	0.268	0.268	0.348	0.348
<u>Mælk</u> (MLK)							
	1	0.274	0.273	0.259	0.258	0.327	0.326
	2	0.230	0.229	0.240	0.239	0.322	0.322
	3	0.243	0.242	0.236	0.235	0.319	0.318
	>3	0.253	0.252	0.237	0.236	0.276	0.276
<u>Fedtprocent</u> (FPC)							
	1	0.040	0.039	0.036	0.035	0.084	0.084
	2	0.044	0.042	0.047	0.045	0.095	0.095
	3	0.049	0.047	0.053	0.051	0.104	0.104
	>3	0.044	0.042	0.042	0.042	0.079	0.078

4.2.1 Kælvningsårstid

Kælvningsmåned havde stor indflydelse på samtlige ydelsesresultater. Forskellen mellem bedste (oktober-november) og dårligste (april-maj) kælvningsmåned udgjorde omkring 10% af totalydelsen (tabel 4.3 og 4.4). Vekselvirkningen mellem kælvningsår og kælvningsmåned var som forventet statistisk sikker, men der var ikke antydning af en systematisk ændring af sæsonafvigelse gennem årene. Der har været fremsat formodninger om, at prisdifferentieringen med højere priser på mælk i sommermånederne har bevirket, at de negative virkninger af kælving i april-maj måned er blevet formindsket gennem ændret pasning af køerne i de seneste år. Hvis det er tilfældet, er det en udvikling, som har fundet sted efter 1979/80, hvor dataopsamlingen til denne undersøgelse blev afsluttet. Det må i den forbindelse bemærkes, at under forudsætning af konstant årstidsvariation på tværs af alle besætningsgennemsnit, vil det forhold, at fortrinsvis besætningsejere med højt-ydende besætninger har forsøgt at få del i de højere mælkepriser ved at fremrykke kælvingstidspunktet, ikke have indflydelse på de beregnede korrektionsfaktorer.

I appendiks tabel A7-A9 er anført effekterne af kælvningsmåned på de afsluttede 305-dages ydelser bestemt ved hjælp af en modificeret udgave af model (2). Modifikationen bestod i, at vekselvirkningen mellem kælvningsår og kælvningsmåned var udeladt. I de senere laktationer var forskellen mellem bedste og dårligste kælvningsmåned numerisk større end i 1. laktation. Forskellen mellem laktationer blev dog næsten fuldstændigt elimineret, når afvigelserne blev sat i relation til laktationens gennemsnitsydelse. En anden forskel mellem laktationerne, hvad angår årstidsvariationer i smørfedt- og mælkeydelse, var, at med stigende laktationsnummer blev det "optimale" kælvingstidspunkt forskudt fra oktober mod november måned. Tilsvarende blev det kælvnings-tidspunkt, som gav de laveste 305-dages ydelser, forrykket fra april-maj måned mod juni.

Forklaringen på disse forskelle mellem laktationer kan måske findes i de almindeligt kendte forskelle mellem laktationskurvens form hos unge og ældre køer. Hvis man forestiller sig, at der et bestemt tidsrum i sommeren og efteråret, hvor ydelsen generelt er påvirket i negativ retning, vil en stejl laktationskurve med toppunkt tidligt i laktationen bevirke, at køer, der kælder lige før periodens start,

Tabel 4.3 Koefficienter til årstidskorrektion af den afsluttede 305-dages smørfedtydelse
(korrektion til ydelsesniveauet i december måned).

*Coefficients for seasonal correction of 305-days fat yield
(Connection to the level of December).*

Race <i>Breed</i>	RDM				SDM				Jersey			
Laktation <i>Lactation</i>	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
Januar	1.02	1.00	0.99	0.98	1.02	1.00	1.01	1.00	1.02	1.01	1.02	0.98
Februar	1.03	1.00	1.01	0.99	1.02	0.99	1.02	1.01	1.05	1.02	1.03	0.99
Marts	1.05	1.02	1.03	1.02	1.04	1.01	1.03	1.02	1.06	1.03	1.04	1.01
April	1.06	1.05	1.05	1.05	1.06	1.03	1.05	1.05	1.08	1.05	1.06	1.03
Maj	1.08	1.05	1.06	1.07	1.08	1.03	1.06	1.06	1.08	1.06	1.08	1.07
Juni	1.06	1.06	1.06	1.07	1.06	1.04	1.06	1.07	1.06	1.06	1.09	1.06
Juli	1.04	1.06	1.05	1.08	1.05	1.07	1.06	1.06	1.04	1.07	1.09	1.06
August	1.01	1.03	1.02	1.06	1.01	1.04	1.05	1.06	1.00	1.02	1.04	1.02
September	0.99	1.00	1.00	1.02	0.99	1.00	1.01	1.02	0.98	1.01	1.01	1.00
Oktober	0.97	0.96	0.96	0.99	0.97	0.96	0.98	0.98	0.97	0.98	1.00	0.98
November	0.98	0.96	0.97	0.98	0.98	0.96	0.98	0.98	0.98	0.97	0.98	0.95
December	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel 4.4 Koefficienter til årstidskorrektio n af den afsluttede 305-dages mælkeydelse
(Korrektio n til ydelsesniveauet i december måned).

*Coefficients for seasonal correction of 305-days milk yield
(Correction to the level of December).*

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Laktation Lactation	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
Januar	1.02	1.01	1.00	0.99	1.02	1.00	1.02	1.01	1.01	0.99	1.01	0.98
Februar	1.04	1.01	1.02	1.01	1.03	0.99	1.02	1.02	1.05	1.00	1.01	0.99
Marts	1.05	1.03	1.04	1.04	1.05	1.01	1.04	1.03	1.07	1.02	1.03	1.01
April	1.07	1.06	1.07	1.07	1.07	1.03	1.05	1.05	1.09	1.05	1.06	1.05
Maj	1.09	1.06	1.08	1.08	1.08	1.04	1.07	1.06	1.10	1.06	1.08	1.07
Juni	1.07	1.08	1.08	1.08	1.07	1.06	1.08	1.09	1.07	1.07	1.10	1.06
Juli	1.05	1.09	1.08	1.10	1.06	1.09	1.08	1.08	1.05	1.08	1.10	1.10
August	1.02	1.05	1.05	1.08	1.03	1.06	1.08	1.08	1.03	1.04	1.06	1.04
September	0.99	1.01	1.02	1.03	1.00	1.01	1.03	1.04	1.00	1.02	1.03	1.03
Oktober	0.98	0.97	0.98	1.01	0.98	0.97	1.00	0.99	0.98	0.99	1.01	1.01
Novemeber	0.99	0.96	0.98	0.99	0.98	0.97	0.99	0.99	0.99	0.97	0.99	0.97
December	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel 4.5 Sammenligning af årstidskorrektioner for smørfedtydelse i 1.laktation.

Comparison of seasonal correction of fat yield in first lactation.

Race <i>Breed</i>	RDM			SDM			Jersey		
Reference <i>Reference</i>	Bruger- hånd- bog(1979)	Peter- sen et al.(1976)	tabel14.3	Bruger- hånd- bog(1979)	Peter- sen et al.(1976)	tabel14.3	Bruger- hånd- bog(1979)	Peter- sen et al.(1979)	tabel14.3
Januar	1.01	1.02	1.02	1.00	1.01	1.02	1.00	1.00	1.02
Februar	1.02	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05
Marts	1.04	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04	1.04	1.05	1.06
April	1.06	1.06	1.06	1.06	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08
Maj	1.06	1.07	1.08	1.08	1.06	1.08	1.07	1.07	1.08
Juni	1.08	1.05	1.06	1.10	1.05	1.06	1.09	1.06	1.06
Juli	1.06	1.04	1.04	1.08	1.05	1.05	1.06	1.04	1.04
August	1.02	1.01	1.01	1.02	1.01	1.01	1.00	0.99	1.00
September	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98
Oktober	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.96	0.97
November	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.98	0.97	0.97	0.98
December	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	1.00

påvirkes kraftigst. For køer med en fladere laktationskurve og et senere toppunkt vil påvirkningen blive stærkest, hvis koen kælder forholdsvis tidligere. Aldersforskellene i laktationskurvens form vil af samme årsag kunne forklare, at 1. laktationskøernes ydelse knapt påvirkedes så kraftigt af kælvningsårstiden, som det er tilfældet hos de ældre køer. En flad laktationskurve vil bevirke, at en forholdsvis mindre del af den totale ydelse falder i den negative periode.

Når effekten af foregående og indeværende kælvningsinterval indgik i modellen, blev effekten af kælvningsårstid lidt mindre. Det beror på en betydelig årstidsvariation i kælvningsintervallets længde (se appendiks tabel A4-A6). Ved at tage hensyn til disse effekter vil årstidens indflydelse på ydelsen også blive ændret. En nærmere redegørelse for effekten af kælvningsintervallets indflydelse på ydelsen er givet i afsnit 4.3.

Generelt var sæsonafvigelse set i forhold til gennemsnitsydelse af nogenlunde samme størrelsesorden hos alle tre racer for både smørfedt- og mælkeydelse. Derfor foreslås en forholdsmæssig korrektion anvendt. De beregnede korrektionsfaktorer for smørfedt- og mælkeydelse er anført i tabel 4.3 og 4.4, idet afvigelse i tabel A7 og A8 i appendiks blev sat i forhold til de respektive gennemsnit.

Resultaterne for smørfedtydelse i 1. laktation svarede ret godt til dem, der blev rapporteret af Petersen et al. (1976), mens afvigelsen fra de hidtil anvendte korrektionsfaktorer er sammenlignet i tabel 4.5. Det bør til slut bemærkes, at der ikke skal foretages årstidskorrektion ved hjælp af disse faktorer i det fremtidige avlsværdiurderingssystem, "Direkte Opdatering" (Christensen, 1983), og at de her er beregnet for at kunne anvendes i specielle situationer.

4.2.2 Besætningsgennemsnit

I tabel 4.6, 4.7 og 4.8 er vist de lineære regressionskoefficienter for effekt af BGNS på de afsluttede 305-dages ydelser bestemt ved hjælp af model (2). Der var tydelig forskel mellem regressionskoefficienterne fra kælvningsår til kælvningsår. For smørfedtydelse i 1. laktation var de ca. 0.95 hos køer, der kælvde i 1974 og tidligere, mens de derefter faldt til ca. 0.80 hos RDM og SDM, og til ca. 0.85 hos Jersey. En tilsvarende ændring, omend mindre markant, fandtes for regressionen af smørfedtydelse på BGNS i senere laktationer og for

Tabel 4.6 Regressionskoefficienter for effekt af besætningsgennemsnit (BGNS) på de afsluttede 305-dages smørfedtydelse.

Coefficients of regression for effect of herd average (BGNS) on 305-days fat yield.

Race <i>Breed</i>	RDM				SDM				Jersey			
Laktation <i>Lactation</i>	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
1971	0.9432	-	-	-	0.9062	-	-	-	1.0033	-	-	-
1972	0.9838	1.0083	-	-	0.9814	0.9794	-	-	0.9616	1.0839	-	-
1973	0.9496	1.0117	0.9963	-	0.9382	1.0948	0.6536	-	0.9349	1.1019	0.9392	-
1974	0.9426	1.0200	1.0300	-	0.9377	1.0762	1.0720	-	0.9304	1.1616	1.1034	-
1975	0.8381	0.8995	1.0199	0.6612	0.7953	0.9711	0.9126	1.4172	0.8694	1.0394	1.0568	1.0552
1976	0.8298	0.8699	0.9144	1.0603	0.8275	0.9459	1.0176	1.0396	0.8633	1.0501	1.0724	1.1154
1977	0.7929	0.8712	0.9303	1.0065	0.8035	0.9356	0.9537	1.0108	0.8609	1.0165	1.0060	0.9458
1978	0.7798	0.8686	0.9357	1.0134	0.7898	0.9718	0.9474	0.9925	-	-	-	-
1979	0.7690	0.8854	0.9790	0.9766	0.7828	0.9233	0.9874	0.9120	-	-	-	-
1980	0.9617	0.9612	0.7206	0.9414	0.8885	1.0575	1.0490	1.1691	-	-	-	-

Tabel 4.7 Regressionskoefficienter for effekt af besætningsgennemsnit(BGNS) på den afsluttede 305 dages smørfedtydelse.
Coefficients of regression for effect of herd average (BGNS) on 305-days milk yield.

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Laktation Lactation	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
1971	20.68	-	-	-	19.86	-	-	-	15.00	-	-	-
1972	21.13	21.52	-	-	20.91	20.39	-	-	14.12	16.94	-	-
1973	20.13	22.23	25.05	-	21.00	23.29	12.14	-	13.71	16.42	14.89	-
1974	19.39	21.60	20.92	-	20.54	23.87	22.92	-	13.14	17.41	16.34	-
1975	17.70	18.58	22.30	17.78	17.47	20.46	19.43	26.42	11.53	14.42	15.39	15.57
1976	17.48	18.15	19.88	23.63	18.50	20.51	22.09	22.80	11.13	13.28	14.40	16.39
1977	16.23	17.39	18.26	20.60	17.93	20.10	19.94	21.79	10.98	12.74	12.15	12.52
1978	16.30	17.72	18.97	20.61	18.01	21.37	20.48	21.22	-	-	-	-
1979	16.65	18.82	20.42	20.46	18.62	20.81	21.58	19.71	-	-	-	-
1980	15.85	21.37	15.47	20.12	21.64	20.86	23.76	22.94	-	-	-	-

Tabel 4.8 Regressionskoefficienter ($\times 10^2$) for effekt af besætningsgennemsnit (BGNS) på fedtprocenten.

Coefficients of regression ($\times 10^2$) for effect of herd average (BGNS) on fat percentage.

Race <i>Breed</i>	RDM				SDM				Jersey			
Laktation <i>Lactation</i>	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
1971	0.1818	-	-	-	0.2331	-	-	-	0.2237	-	-	-
1972	0.2113	0.2656	-	-	0.2929	0.3214	-	-	0.2576	0.0801	-	-
1973	0.2251	0.1788-0.1013	-	-	0.2107	0.2905	0.2013	-	0.2542	0.2041	0.0278	-
1974	0.2845	0.2333	0.2955	-	0.2317	0.2149	0.2631	-	0.3403	0.1946	0.2151	-
1975	0.2127	0.2489	0.2020-0.1063	-	0.2026	0.2712	0.2442	0.5809	0.4232	0.3460	0.2688	0.1584
1976	0.2037	0.2207	0.1718	0.1742	0.1833	0.2353	0.2341	0.2225	0.4521	0.5302	0.3976	0.2593
1977	0.2143	0.2571	0.2879	0.2533	0.1687	0.2240	0.2511	0.2721	0.4557	0.4979	0.5420	0.3860
1978	0.1916	0.2227	0.2384	0.2540	0.1327	0.1828	0.1900	0.2283	-	-	-	-
1979	0.1623	0.1995	0.2379	0.2397	0.0994	0.1692	0.2155	0.2103	-	-	-	-
1980	0.2245	0.1739	0.1370	0.2254	0.0825	0.4420	0.1756	0.4273	-	-	-	-

mælkeydelsen. Regressionskoefficienternes afvigelse fra 1.00 for smørfedtydelse i 1. laktation skulle i teorien udtrykke halvdelen af de genetiske forskelle mellem besætninger, hvis besætningsgennemsnit var beregnet særskilt for hver laktation og på årsbasis. Da de genetiske forskelle mellem besætninger næppe kan være årsag til et fald i regressionskoefficienten på mere end 0.05 (altså til 0.95), må de lave koefficienter i årene efter 1974 skyldes andre forhold:

1. En årsag kan være, at BGNS ikke var beregnet særskilt på laktations- og årsbasis, men var et rullende gennemsnit. Derudover blev der som tidligere nævnt udeladt en del data, som indgik i beregningen af BGNS på LEC. Herved introduceredes en form for usikkerhed, som rent teoretisk skulle medføre en reduktion af regressionskoefficienterne.
2. Da BGNS er et rullende gennemsnit, vil det i perioder med generelt stigende ydelsesniveau konstant undervurdere det aktuelle niveau (og omvendt overvurdere, når ydelsen er faldende). Når ydelsesniveauet i besætningerne undervurderes, vil regressionskoefficienterne være større end normalt og mindre, når det overvurderes. I dette materiale steg ydelsesniveauet generelt, men der forekom svingninger både over årene og over årstiderne, så det er vanskeligt at vurdere effekten på regressionskoefficienterne.
3. Ingen af de hidtil nævnte faktorer kan forklare, hvorfor regressionskoefficienterne faldt drastisk i 1975, men årsagen er sandsynligvis, at udtræksproceduren på det tidspunkt blev ændret, således at registreringer fra blandede besætninger også indgik i materialet (Petersen, 1977). Ved den videre redigering af disse data blev oplysningerne fra de blandede besætninger fordelt på de tre race-datasæt. Da der ikke blev foretaget en særskilt beregning af BGNS for hver race i en besætning, opstår herved en systematisk fejl. Hvis f.eks. RDM kører ofte findes i blandede besætninger sammen med Jerseykøer, vil et samlet BGNS overvurdere ydelsesniveauet for RDM køerne. (Jersey har højere smørfedtydelse end RDM), og regressionskoefficienterne vil blive lavere end normalt. Dette kan være forklaringen på, at regressionskoefficienten ikke falder så stærkt hos Jersey som hos RDM og SDM. Samtidig med den systematiske fejlvurdering af ydelsesniveauet for hver race introduceres også en tilfældig fejl, som skyldes, at der indgår langt flere køer

i beregningen af BGNS end i beregningen af regressionskoefficienten på dette materiale.

Den teoretiske begrundelse på, at regressionskoefficienten bliver mindre, når BGNS er usikkert bestemt, kan anskueliggøres på følgende måde:

Antages ydelsen (y) at afhænge af det beregnede BGNS (g) ved:

$$y = a + bg + e$$

hvor

a er et intercept

b er en regressionskoefficient

e er en tilfældig afvigelse

da er:

$$b = \frac{\text{Kov}(Y, g)}{V(g)}$$

Hvis g er usikkert bestemt, således at:

$$g = G + u$$

hvor

G er det reelle ydelsesniveau

u er en tilfældig afvigelse, som kan være forårsaget af, at g og G ikke er beregnet på samme datagrundlag.

fås:

$$\begin{aligned} b &= \frac{\text{Kov}(y, (G + u))}{V(G + u)} \\ &= \frac{\text{Kov}(y, G) + \text{Kov}(y, u)}{V(G) + V(u) + 2\text{Kov}(G, u)} \end{aligned}$$

De tilfældige måleafvigelser, u , kan antages at være uafhængige af det reelle besætningsgennemsnit (G), og det må også antages, at ydelsen hos de enkelte køer er uafhængig af u . Derved bliver $\text{Kov}(y, u) = \text{Kov}(G, u) = 0$, og udtrykket kan reduceres til følgende:

$$b = \frac{\text{Kov}(y, G)}{V(G)} \left(1 + \frac{V(u)}{V(G)} \right)$$

eller:

$$B = b(1 + \frac{V(u)}{V(G)})$$

hvor:

B betegner regressionskoefficienter for det reelle besætningsgennemsnit (G).

Da $V(u)/V(G)$ altid er et positivt tal (både tæller og nævner er varianser) ses, at b altid må være mindre end B , eller højst lig med B , hvis $V(u) = 0$.

Regressionskoefficienterne for effekt af BGNS på smørfedtydelse var større i senere laktationer end i første, fordi de ydelser, som indgik i BGNS, var korrigeret til 1. laktationsniveau. Ændringen svarede dog ikke helt til den, der kunne forventes på grundlag af forholdet mellem laktationsydelserne. Det kan skyldes, at hver af de senere laktationer kun udgør en mindre del af det samlede antal ydelser i BGNS. Effekten af BGNS på mælkeydelsen kan ligeledes skønnes ud fra kendskabet til den gennemsnitlige fedtprocent og til effekten på smørfedtydelsen. De fundne regressionskoefficienter (tabel 4.7) var gennemgående lidt lavere end disse skøn. Det skyldes formodentlig, at den fænotypiske korrelation mellem smørfedt- og mælkeydelse ikke er 1.00 men kun omkring 0.90.

I model (1) blev den kvadratiske effekt af BGNS på ydelserne analyseret. Den var i de fleste tilfælde (ikke hos Jersey) statistisk sikker, også inden for kælvningsår. Den reelle betydning var imidlertid ikke stor. Den ikke retlinede sammenhæng mellem ydelse og BGNS var mest fremtrædende ved meget høje BGNS og må sandsynligvis tilskrives fejl i registreringer og ved beregningen af BGNS.

I tabel 4.9 er først vist de hidtil anvendte regressionskoefficienter og dernæst to sæt beregnet med en speciel version af model (2). Det første sæt er den gennemsnitlige koefficient i årene 1971-74 og det andet gennemsnittene for 1975-80. Korrektionen for effekt af BGNS afhænger meget af, hvorledes BGNS er beregnet. Hvis BGNS er et rent racegennemsnit vil de korrekte faktorer være lig dem, som fandtes for årene 1971-1974, men kan der konstateres usikkerhed i beregningen af BGNS, bør mindre korrektionsfaktorer overvejes. Hvis 305-dages ydel-

Tabel 4.9 Koefficienter til korrektion for effekt af besætnings-
gennemsnit.

Coefficients for effect of herd average.

Reference og egenskab <i>Reference and trait</i>	Race <i>Breed</i>	Laktation <i>Lactation</i>			
		1	2	3	>3
Hidtidige korrektion af smørfedt <i>SMF</i>	RDM	0.97	1.00	1.10	1.15
	SDM	0.95	1.00	1.10	1.15
(Brugerhåndbog, 1979)	Jersey	0.94	1.00	1.10	1.15
<u>1971-1974</u>					
Smørfedt <i>SMF</i>	RDM	0.96	1.02	1.03	-
Tabel 4.6	SDM	0.95	1.08	1.04	-
	Jersey	0.94	1.13	1.08	-
Mælk <i>MLK</i>	RDM	21.15	21.89	21.17	-
Tabel 4.7	SDM	20.77	23.49	22.12	-
	Jersey	13.67	16.91	16.15	-
<u>1975-1980</u>					
Smørfedt <i>SMF</i>	RDM	0.80	0.87	0.95	0.99
Tabel 4.6	SDM	0.80	0.95	0.96	0.98
	Jersey	0.86	1.03	1.03	1.00
Mælk <i>MLK</i>	RDM	16.79	18.03	19.41	20.33
Tabel 4.7	SDM	18.15	20.69	20.69	20.62
	Jersey	11.21	13.21	13.01	13.78

serne korrigeres, uden at BGNS er bedre defineret, end det har været tilfældet i dette datasæt, vil de koefficienter, som fandtes for årene 1975-80, være de mest korrekte. Det bør bemærkes, at det ikke var oplyst, om en besætning var renracet eller blandet, og heller ikke hvor mange køer, der var udeladt fra hver besætning.

Besætningsgennemsnittet er den faktor, som har størst indflydelse på ydelsen for den enkelte ko. Samtidigt styres tyreanvendelsen i princippet af besætningsejerne selv. Dette medfører, at tyrenes døtre kan blive fordelt meget skævt over besætningerne. Resultaterne fra denne undersøgelse viser, at besætningsgennemsnittet er et kritisk punkt ved avlsværdivurdering. Det er vigtigt at benytte korrektionsfaktorer, der er i overensstemmelse med den metode, der er anvendt ved beregningen af besætningsgennemsnittet. Vanskelighederne ved at få fastlagt besætningseffekterne og at få taget hensyn til en skæv fordeling af tyrenes døtre er nok hovedårsagen til, at man i mange lande har foretrukket samtidige sammenligningsmetoder (BLUP) til avlsværdivurdering.

4.2.3 Alder ved første kælvning

Regressionskoefficienterne for lineær effekt af ALDER på de afsluttede 305-dages ydelser i 1. laktation var signifikant forskellig fra kælvningsår til kælvningsår, men der kunne ikke konstateres systematiske ændringer over årene (se appendiks, tabel A10). De kvadratiske effekter var ligeledes statistisk sikre og af en betydelig størrelsesorden. Dette fremgår af figur 4.1, 4.2 og 4.3, som illustrerer effekter af ALDER på smørfedydelsen i 1. laktation hos henholdsvis RDM, SDM og Jersey. For alle tre racer var specielt den negative virkning af en lav ALDER større, end det kunne forudsiges ved hjælp af en model med kun lineær effekt. På figurerne er også markeret den regressionslinie, som hidtil har været anvendt ved korrektion af smørfedydelserne. Disse regressionskoefficienter var i alle tilfælde mindre end dem, som fandtes i denne undersøgelse. Såvel lineære som de kvadratiske alderseffekter var størst hos Jersey og mindst hos SDM.

Figur 4.4 til 4.6 illustrerer den lineære effekt af alder ved 1. kælvning på smørfedydelsen i de senere laktationer. I alle tre racer fandtes en signifikant alderseffekt på smørfedt- og mælkeydelse i 2.

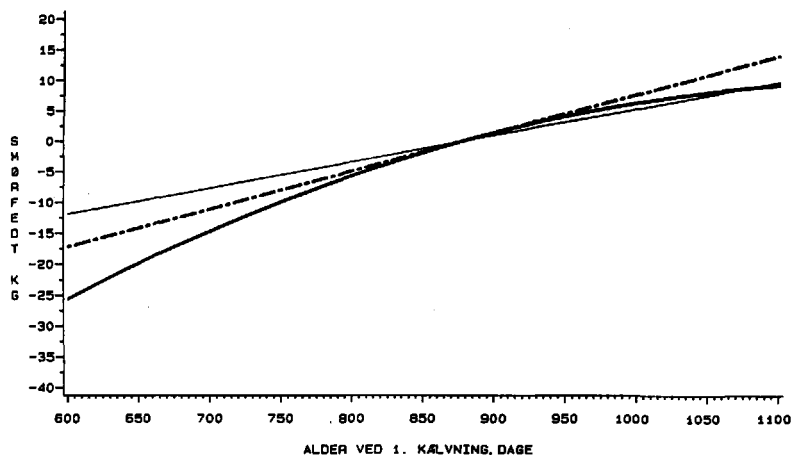
og 3. laktation, men størrelsen af regressionskoefficienten blev ca. halveret for hver laktation. Kun hos RDM og kun i 2. laktation var også den kvadratiske effekt statistisk sikker. I appendiks tabel A11 er de lineære regressionskoefficienter for effekt af alder på ydelsen i 2., 3. og senere laktationer vist.

Der foreslås anvendt både en lineær og en kvadratisk korrektion for effekten af ALDER på ydelsen i 1. laktation. Regressionskoefficienterne bestemt ved hjælp af model (2) er angivet i tabel 4.10. Her er også anført et sæt af lineære koefficienter, som er beregnet ved at udelade den kvadratiske effekt af ALDER fra model (2). Endelig er de hidtil anvendte korrektionsfaktorer anført, idet de er omregnet fra en månedsbasis til en dagsbasis, som også er gældende for de øvrige koefficienter i tabellen. Det kan overvejes, om ydelserne i 2. og måske 3. laktation også skal korrigeres for lineær effekt af ALDER ved 1. kælvning.

Tabel 4.10 Regressionskoefficienter for effekt af alder ved 1. kælvning (ALDER,dage) på ydelsen i 1. laktation.
Coefficients of regression describing effect of age at first calving (ALDER, days) on yield in first lactation.

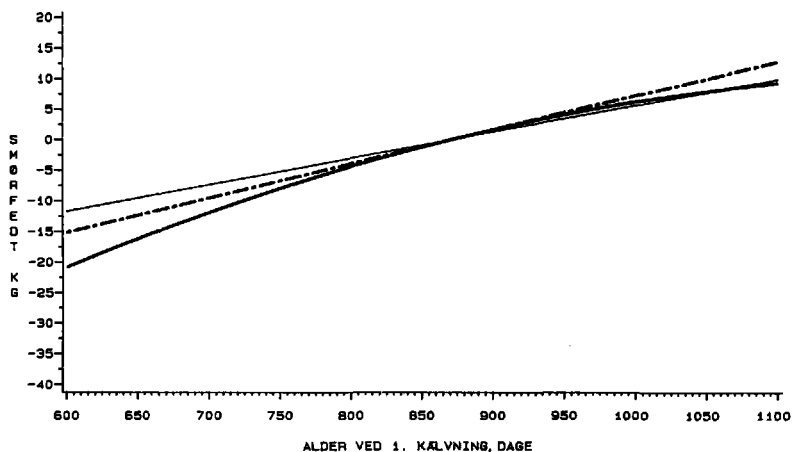
	Model (2)		Modifi- ceret	Mod. e.
	ALDER	ALDER ²	Model (2) ALDER	Bruger- håndbog(1979)
<u>Smørfedt SMF</u>				
RDM	0.2447	$-1.0324 \cdot 10^{-4}$	0.0619	0.0427
SDM	0.1821	$-0.7177 \cdot 10^{-4}$	0.0556	0.0430
Jersey	0.3704	$-1.7408 \cdot 10^{-4}$	0.0830	0.0611
<u>Mælk MLK</u>				
RDM	6.2003	$-0.2644 \cdot 10^{-2}$	1.5175	-
SDM	5.1942	$-0.2194 \cdot 10^{-2}$	1.3277	-
Jersey	5.8941	$-0.2792 \cdot 10^{-2}$	1.2840	-
<u>Fedtprocent FPC</u>				
RDM	$-3.7840 \cdot 10^{-4}$	$0.1923 \cdot 10^{-6}$	$-0.3967 \cdot 10^{-4}$	-
SDM	$-4.6358 \cdot 10^{-4}$	$0.2894 \cdot 10^{-6}$	$0.4630 \cdot 10^{-4}$	-
Jersey*	$0.5501 \cdot 10^{-4}$	$0.0047 \cdot 10^{-6}$	$0.6280 \cdot 10^{-4}$	-

* Den kvadratiske effekt var ikke statistisk sikker.



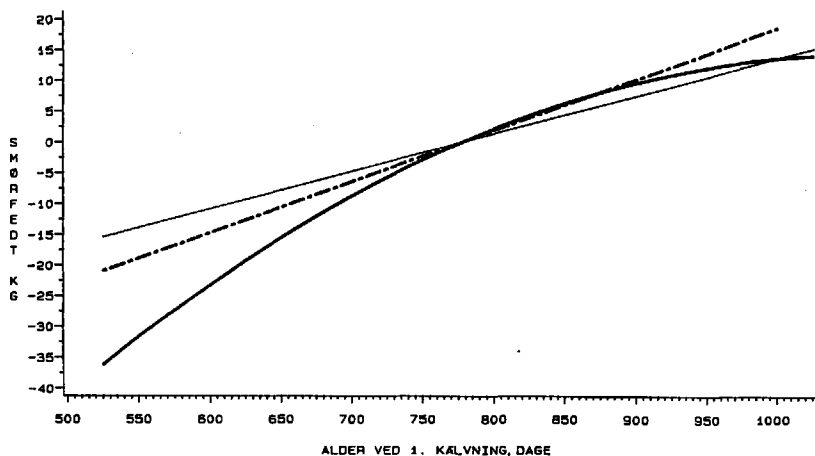
Figur 4.1 Effekt af alder ved 1. kælvning (ALDER) på smørfedtydelsen i 1. laktation hos RDM. (---) betegner at ydelsen er afhængig af ALDER, (—) at den er afhængig af ALDER og $ALDER^2$ og (—) betegner den hidtil anvendte korrektionsfaktor

Effect of age at first calving (ALDER) on fat yield in first lactation in RDM. (---) denotes yield dependent of ALDER, (—) yield dependent of ALDER and $ALDER^2$ and (—) denotes the factor of correction used up to now.



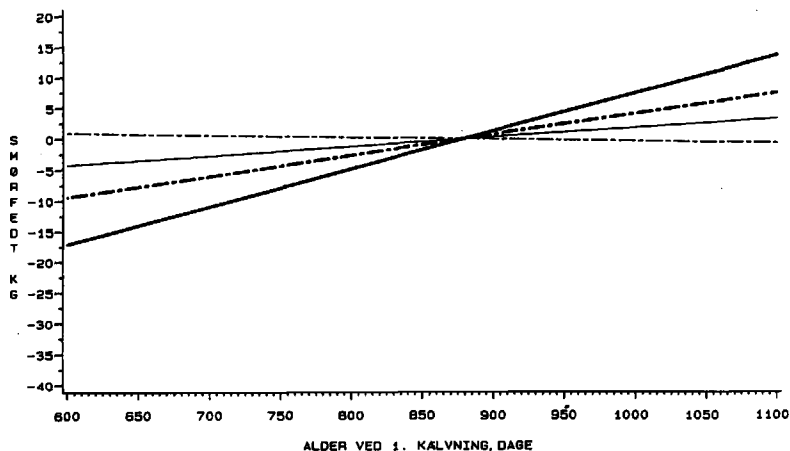
Figur 4.2 Effekt af alder ved 1. kælvning (ALDER) på smørfedtydelsen i 1. laktation hos SDM. (---) betegner at ydelsen er afhængig af ALDER, (—) at den er afhængig af ALDER og $ALDER^2$ og (—) betegner den hidtil anvendte korrektionsfaktor.

Effect of age at first calving (ALDER) on fat yield in first lactation in SDM. (---) denotes yield dependent of ALDER, (—) yield dependent of ALDER and $ALDER^2$ and (—) denotes the factor of correction used up to now.



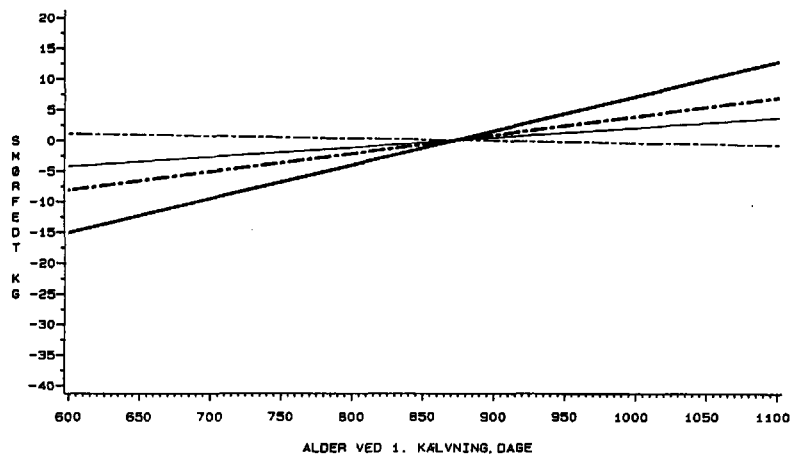
Figur 4.3 Effekt af alder ved 1. kælvning (ALDER) på smørfedtydelsen i 1. laktation hos Jersey. (---) betegner at ydelsen er afhængig af ALDER, (—) at den er afhængig af ALDER og $ALDER^2$ og (—) betegner den hidtil anvendte korrektionsfaktor.

Effect of age at first calving (ALDER) on fat yield in first lactation in Jersey. (---) denotes yield dependent of ALDER, (—) yield dependent of ALDER and $ALDER^2$ and (—) denotes the factor of correction used up to now.

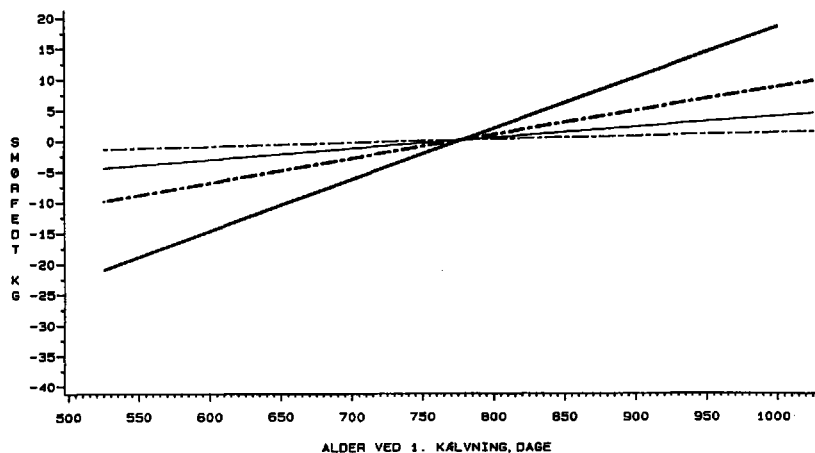


Figur 4.4 Lineær effekt af alder ved 1. kælvning på smørfedtydelsen i 1. (—), 2. (---), 3. (—) og senere (---) laktationer hos RDM.

Linear effect of age at first calving on fat yield in first (—), second (---), third (—) and later lactations (---) in RDM.



Figur 4.5 Lineær effekt af alder ved 1. kælvning på smørfedtydelsen i 1. (—), 2. (---), 3. (—) og senere (---) laktationer hos SDM.
 Linear effect of age at first calving on fat yield in first (—), second (---), third (—) and later lactations (---) in SDM.



Figur 4.6 Lineær effekt af alder ved 1. kælvning på smørfedtydelsen i 1. (—), 2. (---), 3. (—) og senere (---) laktationer hos Jersey.
 Linear effect of age at first calving on fat yield in first (—), second (---), third (—) and later lactations (---) in Jersey.

4.3 Kælvningsintervallets indflydelse på de afsluttede 305-dages ydelser

4.3.1 Det foregående kælvningsinterval (FKI)

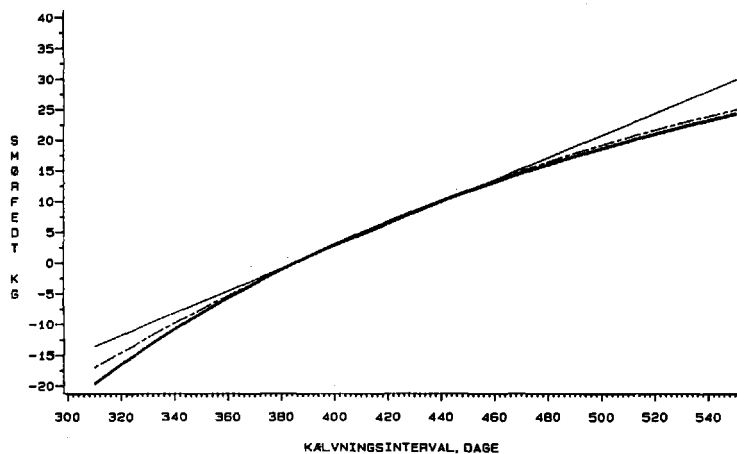
Når længden af det foregående kælvningsinterval blev inddraget i modellen, viste det sig at have statistisk sikker indflydelse på de afsluttede 305-dages ydelser. Fedtprocenten var dog kun i mindre grad påvirket, og effekten var ikke statistisk signifikant i 4. og senere laktationer hos Jersey. Vekselvirkningen mellem kælvningsår og foregående kælvningsinterval var ligeledes statistisk sikker i langt de fleste tilfælde, men der kunne ikke spores nogen systematisk udvikling i koefficienterne over årene.

Effekten af det foregående kælvningsinterval blev undersøgt ved tre forskellige modifikationer af model (2). Modifikationen bestod i tilføjelse af følgende effekter:

1. Lineær effekt af foregående kælvningsinterval (FKI)
2. Lineær og kvadratisk effekt af foregående kælvningsinterval (FKI og FKI^2)
3. Anvendelse af 100 divideret med længden af det foregående kælvningsinterval ($100/\text{FKI}$)

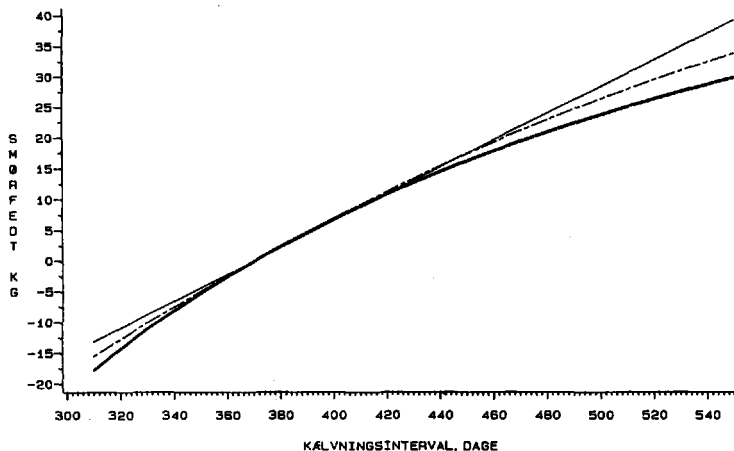
Den rent lineære effekt svarer til den, som hidtil er anvendt til korrektion af smørfedtydelser ved beregning af periode- og laktationsindeks. For at kunne tage hensyn til at meget lange kælvningsintervaller kun har ringe indflydelse på ydelser, blev den kvadratiske effekt også undersøgt. Variablen $100/\text{FKI}$ har i forskellige undersøgelser vist sig at være velegnet til dette formål (Christensen, 1983).

Der var, som det fremgår af figur 4.7, 4.8 og 4.9, kun meget lille forskel mellem de tre modeller. Tilføjelsen af den kvadratiske effekt gav et statistisk sikkert, men lille udslag for de meget lange kælvningsintervaller. Variablen $100/\text{FKI}$ var i de fleste tilfælde lige så effektiv til beskrivelse af sammenhængen mellem ydelser og foregående kælvningsinterval som (FKI og FKI^2). Disse resultater viser, at længden af det foregående kælvningsinterval har langt den største indflydelse på ydelser, når det er relativt kort; bliver det mere end 550-600 dage, synes ydelser ikke længere at være påvirket.



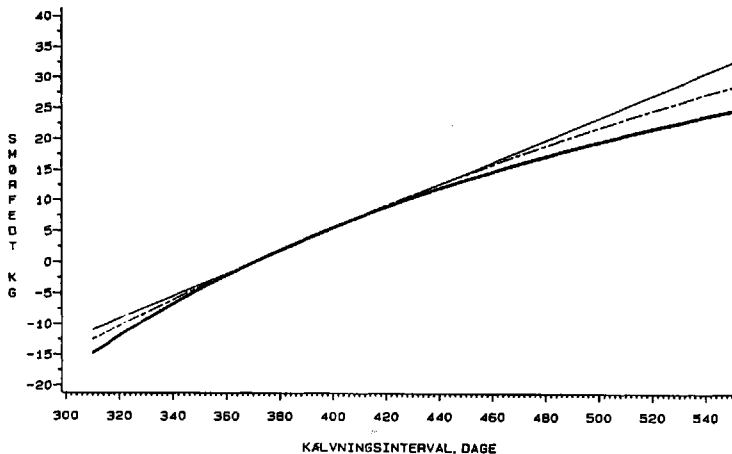
Figur 4.7 Effekt af foregående kælvningsinterval (FKI) på smørfedtydelser i 2. laktation hos SDM. (—) betegner at ydelseren er afhængig af FKI alene, (---) at den er afhængig af FKI og FKI^2 og (.....) at den er afhængig af $100/FKI$.

Effect of preceding calving interval (FKI) on fat yield in second lactation in SDM. (—) denotes yield dependent of FKI, (---) yield dependent of FKI and FKI^2 and (.....) yield dependent of $100/FKI$.



Figur 4.8 Effekt af foregående kælvningsinterval (FKI) på smørfedtydelser i 2. laktation hos SDM. (—) betegner at ydelseren er afhængig af FKI alene, (---) at den er afhængig af FKI og FKI^2 og (.....) at den er afhængig af $100/FKI$.

Effect of preceding calving interval (FKI) on fat yield in second lactation in SDM. (—) denotes yield dependent of FKI, (---) yield dependent of FKI and FKI^2 and (.....) yield dependent of $100/FKI$.



Figur 4.9 Effekt af foregående kælvningsinterval (FKI) på smørfedtydelsen i 2. laktation hos Jersey. (—) betegner at ydelsen er afhængig af FKI alene, (---) at den er afhængig af FKI og FKI^2 og (····) at den er afhængig af $100/FKI$.

Effect of preceding calving interval (FKI) on fat yield in second lactation in Jersey. (—) denotes yield dependent of FKI, (---) yield dependent of FKI and FKI^2 and (····) yield dependent of $100/FKI$.

Ved beregning af avlsværdital har ydelsen hidtil ikke været korrigeret for effekt af det foregående kælvningsinterval. Af figurerne 4.7 til 4.9 fremgår imidlertid, at forskellen i smørfedtydelse mellem køer med langt og kort kælvningsinterval var op til 40 kg. I det omfang der er forskelle mellem køernes og tyrenes (som morfar) frugtbarhed, vil dette afspejles i ydelsesresultaterne, således at individer med dårlig frugtbarhed (længst FKI) må formodes at opnå de bedste ydelsesresultater. Ud fra denne betragtning vil korrektion for kælvningsinterval være ønskværdig ved beregning af avlsværdital for ydelse.

Der er imidlertid yderligere en faktor at tage hensyn til. Hvis årsagen til et langt foregående kælvningsinterval var, at ydelsen i denne laktation var høj, vil en korrektion bewirke, at genetisk variation og kovariation bliver fjernet. Med henblik på at få et overblik over konsekvenserne af en sådan korrektion blev samtlige genetiske parametre beregnet efter korrektion med en model, der også inkluderede den lineære effekt af det foregående kælvningsinterval. Resultaterne er anført i appendiks tabel A32 - A43. Tilsvarende resultater fra den

ordinære analyse med model (2) findes i appendiks tabel A12-A31. Generelt blev heritabiliteterne og de genetiske korrelationer svagt formindsket, når der blev korrigeret for effekten af det foregående kælvningsinterval. Dette resultat bekræfter formodningen om, at korrektion for effekten af det foregående kælvningsinterval fjerner noget af den genetiske variation i ydelserne.

Når den lineære effekt af det foregående kælvningsinterval indgik i model (2), fandtes nogle mindre ændringer i årstidskorrektionerne. Det skyldes, at der var en betydelig årstidsvariation i længden af det foregående kælvningsinterval (se appendiks tabel A4-A6). Også besætningskorrektionerne blev ændret svagt. Både årstidseffekterne og besætningseffekterne er anført i appendiks tabel A32-A37.

I de tilfælde hvor korrektion for længden af det foregående kælvningsinterval er nødvendig, foreslås anvendt en lineær korrektion, enten på basis af FKI alene eller på basis af 100/FKI. I tabel 4.11 er anført de lineære regressionskoefficienter til begge typer af korrektioner. Det kan i øvrigt bemærkes, at koefficienterne ved korrektion på basis af FKI adskiller sig væsentligt fra de hidtil anvendte (Brugerhåndbog, 1979).

4.3.2 Det samtidige kælvningsinterval (SKI)

Som tidligere anført var nærværende datasæt ikke velegnet til analyser af frugtbarhedsparametre. Det eneste tilgængelige frugtbarhedsmål var kælvningsintervallet, og det eksisterer kun hos køer, der har en efterfølgende kælvning. Specielt i 3. og senere laktationer manglede ofte information om den efterfølgende kælvning. I appendiks A1-A6 er angivet antallet af køer, hvor længden af det samtidige kælvningsinterval var kendt. Analysen af effekten af det samtidige kælvningsinterval omfattede derfor kun 1. og 2. laktation. Den blev gennemført med en modificeret udgave af model (2), idet den lineære effekt af enten SKI eller 100/SKI blev tilføjet.

Som ved det foregående kælvningsinterval (FKI) var variabelen, 100/SKI, lidt mere effektiv til beskrivelse af ydelsen end SKI alene. Årsagen er den samme, nemlig at ved stigende længde af SKI aftager dens indflydelse på ydelsen. I tabel 4.12 er begge sæt af regressionskoefficienter anført. Effekten af 100/SKI på fedtprocenten i 2. og senere laktationer var ikke statistisk sikker hos Jersey. De anførte regres-

Tabel 4.11 Regressionskoefficienter for effekt af foregående kælvningsinterval på de afsluttede 305-dages ydelser (for fedtprocenter er koefficienterne ganget med 10^4).
Coefficients of regression describing effect of previous calving interval on 305 days yield records (coefficients for fat percentages are multiplied by 10^4).

Modeltype <i>Type of model</i>	Lineær regression på FKI <i>Linear regression on FKI</i>			Lineær regression på 100/FKI <i>Linear regression on 100/FKI</i>		
<u>Laktation</u> <i>Lactation</i>	2	3	> 3	2	3	> 3
<u>Smørfedtydelse</u> <i>SMF</i>						
RDM	0.18	0.18	0.18	-311	-296	-304
SDM	0.22	0.21	0.21	-338	-324	-327
Jersey	0.18	0.16	0.18	-281	-233	-267
<u>Mælkeydelse</u> <i>MLK</i>						
RDM	4.43	4.00	3.62	-7804	-6618	-6231
SDM	5.30	4.85	4.57	-8725	-7498	-7241
Jersey	3.97	2.39	2.98	-4800	-3541	-4551
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>						
RDM	-1.48	2.58	4.93	38.6	-35.4	-75.1
SDM	-1.63	2.82	3.38	35.5	-36.1	-57.4
Jersey	-3.74	1.62	-2.53	64.8	-16.1	39.3

sionskoefficienter viser, at smørfedtydelser i 1. laktation stiger 11-16 kg, når kælvningsintervallet (SKI) forøges med 100 dage. I 2. laktation var effekten ca. dobbelt så stor.

I tabel 4.13 er vist resultaterne fra en analyse af ydelserne i 2. laktation, hvor både effekten af FKI og SKI indgår samtidigt i modellen. Sammenlignes de fundne regressionskoefficienter med dem, som fandtes ved separate analyser af FKI og SKI, ses, at de begge blev reduceret. Det beror på, at der eksisterer en fænotypisk sammenhæng mellem FKI og SKI. I tabel 4.13 er anført to regressionskoefficienter for effekt af FKI, dels en, som er fundet i et datasæt svarende til det, som anvendes ved beregningen af koefficienterne for SKI, (her indgik kun de køer, som havde kælvet mindst 3 gange), og dels den, som blev beregnet i det originale datasæt (køer, som har kælvet mindst 2 gange).

Ved beregningen af avlsværdital for smørfedtydelse har der længe eksisteret et ønske om at få ydelserne korrigeret for effekten af det samtidige kælvningsinterval (tomperiode). Problemstillingen er identisk med den, som fandtes for det foregående kælvningsinterval (FKI), nemlig at individer med dårlig frugtbarhed (langt kælvningsinterval) gennemgående må formodes at opnå de bedste ydelsesresultater.

Der er gennemført en analyse af de genetiske parametre for ydelserne i 1. og 2. laktation ved prækorrektion med model (2), samt for lineær effekt af FKI og SKI. Resultaterne er anført i appendiks tabel A44-A49. De kan desværre ikke direkte sammenlignes med de øvrige resultater vedrørende de genetiske parametre, idet datasættene som nævnt ikke var identiske.

Analysen af effekten af det samtidige kælvningsinterval (SKI) på ydelserne er på mange områder mangelfuld. Årsagen er først og fremmest, at det til rådighed værende datasæt ikke var fyldestgørende.

Tabel 4.12 Regressionskoefficienter for effekt af det samtidige kælvningsinterval på de afsluttede 305-dages ydelser, (koefficienterne for fedtprocent er ganget med 10^4).
Coefficients of regression describing effect of contemporary calving interval on 305-days yield records.
(Coefficients for fat percentage are multiplied by 10^4).

Modeltype	Lineær regression på SKI		Lineær regression på 100/SKI	
<i>Type of model</i>	<i>Linear regression on SKI</i>		<i>Linear regression on 100/SKI</i>	
Lactation	1	2	1	2
<i>Lactation</i>				
<u>Smørfedt</u> <i>SMF</i>				
RDM	0.1064	0.2189	-188.7	-363.3
SDM	0.1282	0.2217	-215.0	-348.1
Jersey	0.1645	0.2511	-269.4	-391.4
<u>Mælk</u> <i>MLK</i>				
RDM	3.1437	5.5680	-5612	-9278
SDM	3.7666	5.8861	-6332	-9291
Jersey	2.7660	3.9150	-4512	-6127
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>				
RDM	-5.1694	-2.7790	9518	4993
SDM	-4.6005	-3.0754	7902	5250
Jersey	-2.2597	1.0503	3364	-1227

Tabel 4.13 Sammenligning af lineære regressionskoefficienter for effekt af kælvningsinterval på ydelserne i 2. laktation (koefficienterne for fedtprocenter er ganget med 10^4).

Comparison of coefficients of regression describing effect of calving interval on 305-days yield records in second lactation (coefficients for fat percentage are multiplied by 10^4).

	Separat analyser			Samlet analyse		Separat analyser			Samlet analyse	
	<i>Separate analysis</i>			<i>Joint analysis</i>		<i>Separate analysis</i>			<i>Joint analysis</i>	
	<u>FKI*</u>	<u>FKI**</u>	<u>SKI***</u>	<u>FKI</u>	<u>SKI</u>	<u>100/FKI*</u>	<u>100/FKI**</u>	<u>100/SKI</u>	<u>100/FKI</u>	<u>100/SKI</u>
<u>Smørfedt</u> <i>SMF</i>										
RDM	0.18	0.17	0.22	0.16	0.20	-311	-306	-363	-265	-330
SDM	0.21	0.20	0.22	0.19	0.20	-338	-330	-348	-293	-314
Jersey	0.18	0.17	0.25	0.15	0.24	-281	-252	-391	-223	-373
<u>Mælk</u> <i>MLK</i>										
RDM	4.43	4.47	5.57	3.90	5.07	-7804	-7732	-9278	-6670	-8436
SDM	5.30	5.33	5.89	4.73	5.33	-8725	-8875	-9291	-7585	-8398
Jersey	3.07	2.88	3.91	2.63	3.73	-4800	-4392	-6127	-3938	-5816
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>										
RDM	-1.48	-1.92	-2.78	-1.63	-2.57	3855	4288	4993	3729	4526
SDM	-1.63	-1.97	-3.08	-1.65	-2.88	3553	3978	5252	3400	4856
Jersey	-3.74	-3.85	1.05	-3.94	1.32	6475	6292	1227	6425	-1729

* Resultater fra tabel 4.11

Results from table 4.11

** Beregnet på det reducerede datasæt

Calculated from a reduced dataset

*** Resultater fra tabel 4.12

Results from table 4.12

4.4 Genetiske og fænotypiske parametre for afsluttede 305-dages smørfedt- og mælkeydelser samt for fedtprocenter

Datagrundlaget for analysen af de genetiske parametre var smørfedt- og mælkeydelser samt fedtprocenter prækorrigeret ved hjælp af model (2). Herved blev der taget hensyn til følgende faktorer:

1. Kælvningsår
2. Kælvningsmåned
3. Vekselvirkningen mellem kælvningsår og kælvningsmåned
4. Lineær og kvadratisk effekt af alder ved 1. kælvning
5. Besætningsgennemsnit inden for kælvningsår.

For 1. laktation var der mulighed for at analysere 3 forskellige datasæt:

1. Alle køer med en afsluttet 305-dages ydelse. Det er i det følgende benævnt datasæt A.
2. Køer, der havde afsluttet mindst 2 laktationer. Det er i det følgende benævnt datasæt B.
3. Køer, der havde afsluttet mindst 3 laktationer. Det er i det følgende benævnt datasæt C.

For 2. laktation var der mulighed for at analysere 2 datasæt:

1. Køer, der havde afsluttet mindst 2 laktationer (datasæt B).
2. Køer, der havde afsluttet mindst 3 laktationer (datasæt C).

For 3. laktation var der kun mulighed for at analysere 1 datasæt indeholdende køer med mindst 3 laktationer (datasæt C). I analysen af relationerne mellem laktationer var der mulighed for at benytte 2 datasæt.

1. Køer med mindst 2 laktationer. I denne analyse opnås kun estimater af relationerne mellem 1. og 2. laktation (datasæt B).
2. Køer med mindst 3 laktationer. Herved opnås estimater af relationerne mellem alle 3 laktationer (datasæt C).

Derudover blev ungtyre- og brugstyre-døtre analyseret særskilt. Tabel 4.14 giver en oversigt over antallet af tyre og antallet af effektive døtre pr. tyr i de analyserede datasæt. Disse tal vil sammen med størrelsesordenen af parameterestimaterne være bestemmende for middelfejlen på estimaterne.

I model (3) indgik effekten af koens fader grupperet inden for dens fødselsår, således at genetiske og fænotypiske parametre blev bestemt på grundlag af variationen inden for fødselsår. I tabel 4.15 er vist estimerne af effekt af tyrens fødselsår. De er dog i nogen grad sammenfaldende med effekten af døtrenes kælvningsår og kan derfor ikke direkte tages som et udtryk for den genetiske udvikling. De ungtyre, som er født før 1966-67, er desuden specielle i den henseende, at deres R-tal er blevet offentliggjort meget sent. Nogle af disse tyre kan have opnået et afkomsprøveresultat på et tidligere tidspunkt.

Tabel 4.14 Antallet af tyre og effektive døtre pr. tyr i de analyserede datasæt.

*Number of sires and effective daughters per sire
in the analysed data sets.*

	Antal tyre			Effektive døtre/tyr		
	<u>Number of sires</u>			<u>Effective daughters/sire</u>		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>Ungtyredøtre (UTD)</u>						
Mindst 1 lakt. (A)	647	580	249	52.4	61.4	45.5
- 2 - (B)	566	501	213	26.9	32.2	25.7
- 3 - (C)	469	343	175	13.7	19.5	14.5
<u>Brugstyredøtre (BTD)</u>						
Mindst 1 lakt. (A)	427	345	170	166.6	203.1	141.0
- 2 - (B)	343	290	131	93.2	112.1	86.7
- 3 - (C)	248	236	102	46.5	62.5	47.8

Tabel 4.15 Estimer af effekt af tyrens fødselsår på smørfedtydel-
sen i 1.laktation.

*Estimates of effect of year of birth of the sire on fat
yield in first lactation.*

Tyrens føds.år. <i>Year of birth</i>	Ungtyredøtre <i>UTD</i>			Brugstyredøtre <i>BTD</i>		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
1954	-	-	-	0.81	-	-15.10
1955	-	-	-	-	-	-
1956	-	-	-	-	-0.93	8.24
1957	-	-	-	4.63	0.81	-10.97
1958	-	-	-	-5.71	8.27	-9.13
1959	-	-	-	-1.12	-2.25	-0.35
1960	-	-	-	-1.81	-4.43	2.67
1961	-	-	-	0.11	1.91	0.19
1962	-23.02	-	-	0.95	0.85	-3.46
1963	0.55	-7.50	6.10	3.09	-10.08	0.61
1964	-0.58	-3.27	1.68	-0.98	0.49	-0.33
1965	0.86	-3.09	-0.46	-1.90	-0.35	0.77
1966	2.76	-1.13	0.65	10.20	3.28	3.48
1967	-2.12	3.37	-1.97	-4.97	2.35	0.38
1968	-2.25	-4.07	-3.36	-0.30	-3.40	1.12
1969	-2.75	2.42	-5.19	-2.09	0.18	-3.82
1970	-2.57	-5.45	-0.26	1.29	-0.74	1.96
1971	0.29	-3.82	-2.47	-0.04	1.56	0.39
1972	1.44	-3.72	-4.79	-0.52	-5.19	-
1973	-0.44	1.41	-1.10	3.11	1.58	-
1974	0.62	0.55	4.12	-	-	-
1975	-3.06	0.05	-	-	-	-
1976	-	-11.91	-	-	-	-
Gns.	-0.90	-1.15	-2.25	0.43	0.51	0.89

4.4.1 Heritabilitetsestimater

I tabel 4.16 er anført de vigtigste heritabilitetsestimater. I appendiks tabel A12 og A13 er samtlige heritabilitetsestimater givet, og i tabel A14-A19 er genetiske og fænotypiske spredninger samt middelfejlen på heritabilitetsestimaterne anført. Estimatet af heritabiliteten for smørfedtydelse i 1. laktation var 0.23 hos RDM og 0.24 hos SDM, hvilket stemmer godt overens med resultater fra tilsvarende analyser fra de senere år (Maijala & Hanna, 1974; Pedersen, 1980). Selv om Jersey-racen i gentagne undersøgelser har vist sig at have lavere heritabilitet for smørfedtydelse end de to øvrige racer (Pedersen, 1983; Pedersen, 1980), forekommer den her fundne heritabilitet på 0.15 at være meget lav. Årsagen var, at den additive genetiske variation i smørfedtydelsen i dette datamateriale var mindre hos Jersey end hos de øvrige racer. Dette resultat er meget vanskeligt at forklare. En årsag kan muligvis være den meget stærke selektion for høj smørfedtydelse, som kan

Tabel 4.16 Heritabilitetsestimater.

Estimates of heritability.

<i>Race Breed</i>	<i>Ungtyredøtre (UTD)</i>			<i>Brugstyredøtre (BTD)</i>		
	<i>RDM</i>	<i>SDM</i>	<i>Jersey</i>	<i>RDM</i>	<i>SDM</i>	<i>Jersey</i>
<u>1. laktation</u>						
Smørfedt <i>SMF</i>	0.232	0.235	0.148	0.150	0.160	0.103
Mælk <i>MLK</i>	0.228	0.250	0.292	0.154	0.221	0.194
Fedtprocent <i>FPC</i>	0.461	0.389	0.699	0.375	0.376	0.330
<u>2. laktation</u>						
Smørfedt <i>SMF</i>	0.156	0.141	0.104	0.123	0.103	0.066
Mælk <i>MLK</i>	0.175	0.159	0.170	0.142	0.113	0.090
Fedtprocent <i>FPC</i>	0.423	0.403	0.593	0.311	0.304	0.309
<u>3. laktation</u>						
Smørfedt <i>SMF</i>	0.148	0.138	0.204	0.116	0.090	0.070
Mælk <i>MLK</i>	0.142	0.148	0.272	0.147	0.095	0.098
Fedtprocent <i>FPC</i>	0.483	0.383	0.593	0.307	0.308	0.311

have bevirket, at indavlsgraden er blevet høj, og/eller at racen har nærmet sig nogle genetisk-fysiologiske barrierer i smørfedtproduktionen. I praksis betyder disse resultater, at det er vanskeligere avlsmæssigt at forbedre smørfedtydelsen hos Jersey end hos RDM og SDM. Heritabilitetsestimatet for mælkeydelse i 1. laktation var hos RDM og SDM af samme størrelsesorden som for smørfedtydelse, mens det hos Jersey var 0.29, altså næsten en fordobling i forhold til estimatet for smørfedtydelse. Også hvad angik fedtprocenten, afveg resultaterne hos Jersey betydeligt fra de to øvrige racer, idet estimatet af heritabiliteten var 0.46 hos RDM, 0.39 hos SDM og 0.70 hos Jersey.

Når tyrenes fødselsår ikke indgik i model (3) steg estimatet af heritabiliteten på smørfedtydelse i 1. laktation til 0.25 hos SDM, mens den var uændret hos RDM og Jersey. Dette resultat antyder, at variationen mellem tyre født i forskellige år var større hos SDM end hos RDM og Jersey, hvilket formodentlig kan tilskrives importen af avlsdyr inden for SDM.

Af tabel 4.16 fremgår endvidere, at heritabilitetsskønnene var væsentligt reduceret hos brugstyre. I 2. og 3. laktation var reduktionen størst for smørfedtydelsen, mens heritabilitetsestimaterne for mælkeydelse kun var påvirket i mindre grad. De lavere heritabiliteter hos brugstyrene må tilskrives den formindskelse af den additive genetiske varians, som er opstået ved, at kun de bedste ungtyre er blevet anvendt som brugstyre. Selektion på enkeltdyrniveau mellem 1., 2. og 3. laktation har også medført en svag reduktion af den additive genetiske variation, men den væsentligste årsag til de lavere heritabilitetsskøn i 2. og 3. laktation er, at den miljømæssige variation var betydeligt større. Af tabellerne i appendiks (tabel A16 og A17) fremgår endvidere, at den fænotypiske variation som forventet var reduceret i de selekterede grupper inden for 1. og 2. laktation. I reglen var reduktionen i den genetiske og fænotypiske variation forholdsvis, således at der ikke kunne konstateres væsentlige ændringer i heritabilitetsestimaterne.

Middelfejlen på heritabilitetsestimaterne findes i appendiks tabel A18 og A19. Den var generelt mellem 0.01 og 0.05 og størst hos Jersey, hvor antallet af observationer var mindst. Det må bemærkes, at den anvendte beregningsformel er approximativ (Sweiger et al., 1964).

4.4.2 Korrelationer mellem ydelsesmål fra samme laktation

I tabel 4.17 er anført estimaterne af de genetiske korrelationer mellem egenskaber inden for samme laktation. Denne tabel er et uddrag af tabel A20 og A21 i appendiks, hvor resultaterne fra samtlige analyser findes sammen med middelfejlen for estimaterne i tabel A22 og A23. Forskellene mellem korrelationsestimaterne for ungtyre- og brugstyre-døtre var mindre markant end for heritabilitetsestimaterne. Kovarianserne mellem egenskaberne havde åbenbart ændret sig nogenlunde proportionalt med varianserne.

Derimod fandtes store raceforskelle. I 1. laktation var korrelationen mellem smørfedt- og mælkeydelse 0.78 hos RDM, 0.83 hos SDM og 0.61 hos Jersey. Mellem smørfedtydelse og fedtprocent var korrelationerne i 1. laktation 0.30, 0.19 og 0.06 hos henholdsvis RDM, SDM og Jersey.

Tabel 4.17 Estimer af genetiske korrelationer mellem egenskaber indenfor samme laktation.

Estimates of genetic correlations between yield traits within lactations.

Laktation og race <i>Lactation and breed</i>	Egenskaber <i>Traits</i>					
	Ungtyredøtre <i>UTD</i>			Brugstyre-døtre <i>BD</i>		
	SMF	SMF	MLK	SMF	SMF	MLK
	MLK	FPC	FPC	MLK	FPC	FPC
<u>1.laktation (A)</u>						
RDM	0.777	0.303	-0.364	0.723	0.330	-0.412
SDM	0.834	0.186	-0.386	0.816	0.034	-0.547
Jersey	0.612	0.062	-0.749	0.788	-0.171	-0.741
<u>2.laktation (B)</u>						
RDM	0.704	0.331	-0.435	0.748	0.260	-0.439
SDM	0.727	0.290	-0.444	0.712	0.325	-0.430
Jersey	0.452	0.301	-0.714	0.503	0.347	-0.634
<u>3.laktation (C)</u>						
RDM	0.562	0.529	-0.404	0.696	0.302	-0.472
SDM	0.662	0.426	-0.393	0.597	0.450	-0.446
Jersey	0.631	0.263	-0.582	0.437	0.405	-0.641

Korrelationen mellem mælkeydelse og fedtprocent var nogenlunde ens hos RDM og SDM (-0.36 og -0.39), mens den var ca. dobbelt så stor hos Jersey (-0.75). Denne forskel mellem resultaterne hos på den ene side Jersey og på den anden side RDM og SDM genfandtes i de senere laktationer samt i analysen af brugstyredeotre.

I de senere laktationer var den generelle tendens, at korrelationen mellem smørfedt- og mælkeydelsen blev mindre, mens den mellem smørfedt og fedtprocenten blev forøget.

I tabel 4.18 er anført estimaterne af de tilsvarende fænotypiske korrelationer mellem ydelsesegenskaber i samme laktation. Tabellen er et uddrag af tabel A24 og A25 i appendiks. Resultaterne hos ungtyre- og brugstyredeotre var næsten identiske. Ligeledes var der kun meget små forskelle mellem resultaterne hos RDM og SDM, mens relationerne mellem ydelsesmålene hos Jersey tilsyneladende var anderledes. Den fæno-

Tabel 4.18 Estimater af fænotypiske korrelationer mellem egenskaber fra samme laktation.

Estimates of phenotypic correlations between yield traits within lactations.

Laktation og race <i>Lactation and breed</i>	Egenskaber <i>Traits</i>					
	Ungtyredeotre <i>UTO</i>			Brugstyredeotre <i>BTD</i>		
	SMF MLK	SMF FPC	MLK FPC	SMF MLK	SMF FPC	MLK FPC
<u>1.laktation (A)</u>						
RDM	0.884	0.173	-0.297	0.884	0.179	-0.293
SDM	0.892	0.172	-0.282	0.895	0.171	-0.276
Jersey	0.859	0.120	-0.394	0.872	0.131	-0.360
<u>2.laktation (B)</u>						
RDM	0.883	0.211	-0.261	0.889	0.190	-0.269
SDM	0.896	0.191	-0.252	0.897	0.193	-0.250
Jersey	0.860	0.168	-0.346	0.865	0.164	-0.341
<u>3.laktation (C)</u>						
RDM	0.865	0.290	-0.220	0.867	0.284	-0.221
SDM	0.878	0.299	-0.184	0.876	0.297	-0.192
Jersey	0.832	0.230	-0.337	0.841	0.234	-0.319

typiske korrelation mellem smørfedt og mælkeydelse var i både 1. og 2. laktation 0.88 hos RDM, 0.89 til 0.90 hos SDM og 0.86 hos Jersey. I 3. laktation var den ca. 0.02 lavere for alle tre racer. Den fænotypiske korrelation mellem smørfedtydelse og fedtprocent var i 1. laktation 0.17 hos RDM og SDM og 0.12 hos Jersey og steg til henholdsvis 0.30 og 0.23 i 3. laktation. Mellem mælkeydelsen og fedtprocenten var den fænotypiske korrelation fra -0.28 til -0.30 hos RDM og SDM og -0.39 hos Jersey. I dette tilfælde faldt den til ca. -0.20 hos RDM og SDM og til -0.34 hos Jersey i 3. laktation.

Årsagen til de ret afvigende resultater hos Jersey synes som nævnt at bero på, at den genetiske variation i smørfedtydelse er mindre end hos de to andre racer, mens variationen i mælkeydelsen stadig er forholdsvis stor. Herved mindskes sammenhængen mellem smørfedt- og mælkeydelsen, og korrelationen mellem mælkeydelse og fedtprocent bliver meget negativ. Det betyder også, at smørfedtydelse og fedtprocent bliver næsten uafhængige størrelser.

4.4.3 Korrelationer mellem ydelsesmål fra forskellige laktationer

I tabel 4.19 er vist en oversigt over estimaterne af de vigtigste genetiske korrelationer mellem ydelsesmål fra forskellige laktationer. Tabellen er et uddrag af tabel A26 og A27 i appendiks. Middelfejlen på disse estimater er vist i tabel A28 og A29 i appendiks. Den var på trods af den store datamængde relativt stor. Det bevirkede, at der var flere tilfældige afvigelser, og at det er vanskeligere at danne sig et generelt billede af resultaterne. F.eks. var forskellene mellem estimaterne fra ungtyredøtre og fra brugstyredeøtre i en del tilfælde ret store, uden at der kunne spores systematiske forskelle.

Generelt var de genetiske korrelationer størst mellem 2. og 3. laktation, og i reglen var korrelationen mellem 1. og 2. laktation lidt større end mellem 1. og 3. laktation. For smørfedt- og mælkeydelse var de genetiske korrelationer størst for RDM og Jersey og mindst hos SDM. For fedtprocentens vedkommende var det vanskeligt at påvise forskelle overhovedet, fordi korrelationerne i alle tilfælde var over 0.90. De genetiske korrelationer mellem smørfedt- og mælkeydelse i 1. og 2. laktation fandtes i området 0.6-0.9, og mellem 2. og 3. laktation var de 0.7-1.0. Estimaterne var for smørfedt- og mælkeydelse lavere end almindeligvis antaget (se f.eks. Maijala & Hanna, 1974).

Tabel 4.19 Estimer af genetiske korrelationer mellem 305-dages ydelser i forskellige laktationer.

Estimates of genetic correlations between yield records from different lactations.

Egenskab og laktation <i>Traits and lactation</i>	Ungtyredøtre <i>UTD</i>			Brugstyredøtre <i>BD</i>		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>Smørfedt</u> <i>SMF</i>						
1-2 laktation	0.885	0.606	0.663	0.643	0.572	0.831
2-3 laktation	(1.064)	0.718	0.887	0.859	0.793	0.987
1-3 laktation	0.808	0.774	0.838	0.692	0.620	0.782
<u>Mælk</u> <i>MLK</i>						
1-2 laktation	0.759	0.640	0.781	0.670	0.636	0.913
2-3 laktation	(1.077)	0.731	0.929	0.866	0.772	(1.023)
1-3 laktation	0.700	0.825	0.800	0.703	0.716	0.904
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>						
1-2 laktation	0.940	0.904	0.950	0.932	0.913	0.980
2-3 laktation	0.957	0.978	0.989	0.959	0.950	0.969
1-3 laktation	0.901	0.908	0.979	0.952	0.899	0.934

I tabel 4.20 er vist estimerne af de fænotypiske korrelationer mellem ydelsesmaal fra forskellige laktationer. Denne tabel er et uddrag af tabel A30 og A31 i appendiks.

Forskellen mellem resultaterne for ungtyredøtre og brugstyredøtre var lille. Den største gentagelseskoefficient fandtes mellem 2. og 3. laktation, og i reglen var den også større mellem 1. og 3. laktation end mellem 1. og 2. laktation. For smørfedtydelse var gentagelseskoefficienterne oftest mellem 0.30 og 0.35, for mælkeydelse mellem 0.35 og 0.40 og for fedtprocenten mellem 0.6 og 0.7. De racemæssige forskelle var små, idet der dog var en tendens til, at gentagelseskoefficienten hos Jersey var mindst for smørfedtydelse og størst for fedtprocenten.

De fundne gentagelseskoefficienter er for smørfedt- og mælkeydelse klart mindre end de 0.40 til 0.50, som almindeligvis antages at være

gældende. Der synes ikke at være nogen umiddelbar forklaring på denne forskel, udover at der ved mere omfattende analyser generelt har været en tendens til at opnå mindre gentagelseskoefficienter. Det kan også være et tegn på, at miljøkorrektionerne har fjernet nogle effekter, som har virket over flere laktationer.

Tabel 4.20 Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelses-
mål fra forskellige laktationer.

*Estimates of phenotypic correlations between yield
traits from different lactations.*

Egenskab og laktation <i>Trait and lactation</i>	Ungtyredøtre <i>UTD</i>			Brugstyredøtre <i>BTD</i>		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>Smørfedt <i>SMF</i></u>						
1-2 laktation	0.338	0.308	0.273	0.319	0.301	0.283
2-3 laktation	0.382	0.316	0.299	0.339	0.307	0.306
1-3 laktation	0.367	0.360	0.297	0.356	0.354	0.334
<u>Mælk <i>MLK</i></u>						
1-2 laktation	0.356	0.341	0.358	0.345	0.316	0.380
2-3 laktation	0.415	0.350	0.405	0.382	0.337	0.400
1-3 laktation	0.401	0.407	0.419	0.393	0.396	0.422
<u>Fedtprocent <i>FPC</i></u>						
1-2 laktation	0.635	0.638	0.719	0.624	0.625	0.693
2-3 laktation	0.645	0.646	0.726	0.621	0.651	0.721
1-3 laktation	0.589	0.601	0.695	0.578	0.594	0.663

4.4.4 Prækorrektion for effekt af det foregående kælvningsinterval

Som tidligere anført er samtlige genetiske parametre tillige beregnet efter en prækorrektion med model (2) inklusive en lineær korrektion for effekt af FKI. Resultaterne er vist i appendiks tabel A38-A43. Kun resultater fra ungtyredøtre er anført og kun for 2. og 3. laktation, da resultaterne i 1. laktation var identiske med de hidtil om-

talte. For smørfedt- og mælkeydelse medførte denne prækorrektion en svag formindskelse af estimaterne af heritabiliteter samt af fænotypiske og genetiske korrelationer mellem ydelser fra forskellige laktationer.

4.4.5 Prækorrektion for effekt af det foregående og det samtidige kælvningsinterval

I denne analyse prækorrigeredes 1. laktation med model (2) inklusive en lineær korrektion for det samtidige kælvningsinterval. I 2. laktation anvendtes model (2) inklusive lineær korrektion for både det foregående og det indeværende kælvningsinterval. Resultaterne er anført i appendiks tabel A44-A49, idet kun resultaterne fra ungtyredøtre er anført. Sammenligningen med de øvrige resultater må tages med forbehold, idet det anvendte datasæt var reduceret. Datasæt A omfattede kun køer, der havde kælvet mindst 2 gange og datasæt B køer, der havde kælvet mindst 3 gange.

Som ved korrektion for effekt af foregående kælvningsinterval alene blev heritabiliteterne reduceret i forhold til de originale estimater. Også de genetiske korrelationer mellem ydelser i 1. og 2. laktation var mindre, mens gentagelseskoefficienten forblev nogenlunde uændret.

5 SAMLET DISKUSSION

Formålet med denne undersøgelse var for det første at revurdere og ajourføre korrektionen af 305-dages ydelsesmål for smørfedt, mælk og fedtprocent, samt på de korrigerede data at bestemme de genetiske og fænotypiske varianser og kovarianser samt de deraf afledte genetiske parametre. Analysen af effekten af de systematiske miljøfaktorer blev gennemført med modeller, der var tilpasset det fremtidige avlsværdi-vurderingssystem ("Direkte Opdatering"), som er beskrevet af Christensen (1980, 1983). I modellen indgik følgende faktorer:

1. Kælvningsår
2. Kælvningsmåned
3. Vekselvirkningen mellem kælvningsår og -måned
4. Hos 1. kalvs køer lineær og kvadratisk effekt af alder ved
 1. kælving
5. Lineær effekt af besætningsgennemsnit inden for kælvningsår

Med denne model blev 1., 2., 3. samt 4. og senere laktationer analyseret særskilt i hver af racerne RDM, SDM og Jersey. Beregningen af korrektionsfaktorer for fedtprocent synes måske at være af mindre betydning, men blev gennemført for at kunne bestemme de genetiske relationer mellem fedtprocent og smørfedt- og mælkeydelse.

De fem faktorer i modellen beskrev 25-40% af variationen i smørfedt og mælkeydelse samt 5-10% af variationen i fedtprocenterne. Besætningsgennemsnittet var langt den vigtigste enkeltfaktor. Selv om der med anvendelse af "Direkte Opdatering" ikke vil blive taget hensyn til besætningsgennemsnit inden for kælvningsår, indgik den i modellen. Årsagen var, at effekten af besætningsgennemsnit på smørfedtydelsen ændredes drastisk i 1975. I årene før 1975 fandtes regressionskoefficienter, som var meget lig dem, som blev rapporteret af Petersen & Madsen (1975) og dem, som hidtil har været anvendt (Brugerhåndbog, 1979). For årene 1975-80 var de derimod 0.10-0.15 enheder lavere. I denne periode var ydelsen hos den enkelte ko altså mindre afhængig af besætningens ydelsesniveau. Det skyldes formodentlig, at dataopsamlingen på det tids-

punkt blev udvidet betydeligt, og at køer fra blandede besætninger blev inddraget. For blandede besætninger fandtes kun ét samlet besætningsgennemsnit, og det introducerer en væsentlig usikkerhed ved anvendelse af besætningsgennemsnit som mål for den enkelte races ydelsesniveau i den pågældende besætning. I renracede besætninger, og hvis det er muligt at beregne besætningsgennemsnit særskilt for hver race, bør regressionskoefficienten fra årene 1971-74 foretrækkes ved korrektion af ydelserne. Er det derimod ikke muligt at skaffe mere detaljerede oplysninger end dem, som forefandtes i dette datasæt, skal der korrigeres med de regressionskoefficienter, som blev fundet for årene 1975-80.

Alderskorrektionerne var også betydeligt afvigende i forhold til de hidtil anvendte. For alle tre racer var effekten af alder ved 1. kælvning betydeligt større end hidtil antaget. Ud over den lineære effekt fandtes en statistisk sikker og betydningsfuld kvadratisk effekt, som beror på, at alderen hurtigt mister sin betydning, når koen bliver mere end 30 måneder gammel ved 1. kælvning. Flere udenlandske undersøgelser viser endog, at når kælvningsalderen bliver mere end 40 måneder, har den en negativ virkning på ydelsen. Det hænger utvivlsomt sammen med, at en så høj kælvningsalder ofte er forårsaget af frugtbarheds- og sygdomsproblemer. Ved avlsværdivurderingen for smørfedtydelse inddrages almindeligvis ikke kvier, der kælver efter 36 måneders alderen, og derfor blev korrektionen for denne specielle alderseffekt ikke inddraget i undersøgelsen. Selv om årstidskorrektionerne ikke skal anvendes i "Direkte Opdatering", blev de genberegnet i en speciel analyse, og der fandtes mindre afvigelser fra de hidtil anvendte korrektionsfaktorer for 1. laktation. Årstidseffekterne blev også beregnet for senere laktationer, og de afveg svagt men entydigt fra dem, som var gældende i 1. laktation med hensyn til tidspunkter for maximums- og minimumseffekter. Når årstidseffekterne blev sat i relation til de respektive gennemsnit, var forskellene i årstidsvariationen for smørfedt-, mælke- og proteinydelse minimal. Heller ikke raceforskelle var i så fald særligt markante.

Der blev endvidere foretaget en undersøgelse af effekten af det foregående og det samtidige kælvningsinterval. Disse to frugtbarhedsmål havde begge en betydelig indflydelse på ydelsesresultaterne. Korrektion af ydelserne for disse effekter er imidlertid problematisk, fordi frugtbarheden ikke er en systematisk miljøfaktor (undtaget hvis

besætningsejeren udsætter insemineringen for at få køerne til at kælvne på et bestemt tidspunkt) men en egenskab, som også ønskes forbedret avlsmæssigt. Prækorrigeres ydelsen for effekt af foregående og samtidigt kælvningsinterval, skal der ved beregning af et samlet indeks for ydelse og frugtbarhed tages hensyn til, at den fænotypiske og genetiske variation kan være reduceret. På den anden side viser resultaterne, at der ved bedømmelse af ydelsesresultaterne alene i høj grad må tages hensyn til de opnåede frugtbarhedsresultater. Det foreliggende datamateriale var imidlertid ikke velegnet til analyse af det samtidige kælvningsinterval, og undersøgelsen giver derfor ikke en fuldgældig belysning af relationerne mellem ydelse og frugtbarhed.

De genetiske parametre blev beregnet for både ungtyre- og brugstyre-døtre. Imidlertid var brugstyrene stærkt selekterede, og da det er parametre beregnet på ungtyredøtre, der skal anvendes i avlsarbejdet, er den følgende diskussion koncentreret om disse parametre. Heritabilitetsestimaterne var hos RDM og SDM i god overensstemmelse med resultater rapporteret af Maijala & Hanna (1974). Hos Jersey derimod var heritabilitetsestimaterne for smørfedtydelse noget lavere end forventet og for fedtprocenten højere. Tidligere undersøgelser af Pedersen og specielt af Petersen (1983) har dog antydnet, at heritabiliteten for smørfedtydelse var relativt lav hos Jersey. Den direkte årsag til de lave heritabiliteter var, at den additive genetiske variation var lav, mens den fænotypiske variation var på samme niveau som i RDM og SDM. Dette resultat er vanskeligt at forklare, men en mulig årsag kan være, at den meget stærke selektion for høj smørfedtydelse og høj fedtprocent hos Jersey har bevirket, at graden af homozygoti og muligvis også indavlsgraden er blevet høj, og/eller at racen har nærmet sig nogle genetisk-fysiologiske grænser i produktionsevnen. Det kan dog ikke afvises, at den meget lave heritabilitet kan skyldes tilfældigheder, dvs. at variationen mellem tyre i dette materiale er lavere end normalt. I praksis medfører heritabilitetsestimater af denne størrelsesorden, at det er vanskeligere avlsmæssigt at forbedre smørfedtydelsen hos Jersey end hos RDM og SDM.

Om de fundne heritabilitetsestimater må det endvidere bemærkes, at der hos RDM og SDM ikke fandtes en stigning i heritabiliteterne for smørfedt- og mælkeydelse fra 2. til 3. laktation. Ved gennemgang af resultater fra en lang række undersøgelser fandt Maijala & Hanna (1974), at heritabiliteten for smørfedt- og mælkeydelse i 3. laktation var mindst

på højde med heritabiliteten i 2. laktation. Heritabiliteten for fedtprocent var hos RDM og SDM næsten uændret fra laktation til laktation, mens den hos Jersey faldt fra 1. til 2. og 3. laktation. Det kunne antyde, at der ved selektion af RDM- og SDM-brugstyre ikke blev taget hensyn til fedtprocenten, mens der blev gennemført en sådan selektion hos Jersey.

Den stærkt reducerede genetiske variation i smørfedtydelsen hos Jersey medførte også, at de genetiske relationer mellem ydelsesmål fra samme laktation afveg stærkt. Specielt fandtes en meget stærk negativ genetisk sammenhæng mellem mælkeydelse og fedtprocent. Den positive genetiske relation mellem smørfedt- og mælkeydelse var mindre hos RDM og SDM end hos Jersey, mens korrelationen mellem smørfedtydelse og fedtprocent hos alle racer var nær 0 i 1. laktation. Hos RDM og SDM lå estimaterne fra 1. laktation af disse parametre inden for det normale område, som blev rapporteret af Maijala & Hanna (1974). I 2. og 3. laktation var de genetiske korrelationer mellem ydelser fra samme laktation hos Jersey nærmere de tilsvarende estimater hos RDM og SDM, end det var tilfældet i 1. laktation. For de to sidstnævnte racer var det endvidere karakteristisk, at den genetiske korrelation mellem smørfedt og mælkeydelse var faldende med stigende laktationsnummer. Mellem smørfedtydelse og fedtprocent var korrelationen stigende, mens den mellem mælkeydelse og fedtprocent var nogenlunde konstant på tværs af laktationer.

De genetiske korrelationer mellem ydelser i forskellige laktationer var i en del tilfælde lavere end hidtil antaget. Det gælder specielt hos SDM, men i nogen grad også hos Jersey. En konsekvens af dette resultat er f.eks., at ydelsen i 2. laktation ikke fuldt ud kan antages at være bestemt af de samme gener som ydelse i 1. laktation. Det medfører igen, at beregningen af avlsværdital for køer måske skal ændres i forhold til den sædvanlige beregningsmetode, hvor de genetiske korrelationer antages at være 1.0.

De tilsvarende fænotypiske korrelationer (gentagelseskoefficienterne) for smørfedt- og mælkeydelse lå i området 0.3-0.4 hos RDM og SDM. For smørfedtydelse hos Jersey var de endog lavere (0.25-0.30). Almindeligvis antages disse gentagelseskoefficienter at være 0.4-0.5. Der synes ikke at være nogen umiddelbar forklaring på disse afvigende resultater. De er dog næppe fremkommet som følge af rent tilfældige udsving, da

samme tendens genfindes hos alle tre racer og både for smørfedt- og mælkeydelse. Lavere gentagelseskoefficienter vil i praksis være en fordel. Avlsværdital bestemt på grundlag af informationer fra flere laktationer vil da blive mere sikkert bestemt.

Når ydelsesresultaterne blev prækorrigeret for effekt af foregående og samtidigt kælvningsinterval, reduceredes den genetiske variation, heritabiliteter og genetiske korrelationer mellem ydelser fra forskellige laktationer svagt. Resultatet kunne forventes på grund af den positive korrelation mellem ydelse og kælvningsinterval.

Fra undersøgelsen konkluderes generelt:

1. Effekten af de systematiske miljøfaktorer stemmer ikke helt overens med de korrektionsfaktorer, som for øjeblikket anvendes.
2. Korrektionsfaktoren for besætningsgennemsnit viste sig at være følsom over for beregningsmetoden, hvilket bør tages i betragtning, hvis en eventuel ændring foretages.
3. Korrektion for effekt af foregående og/eller samtidigt kælvningsinterval skal være i overensstemmelse med den metode, der anvendes ved beregning af det samlede avlsværdital. Korrektionsfaktorer for både det foregående og det samtidige kælvningsinterval er angivet, men effekten af det samtidige kælvningsinterval kunne dog ikke belyses fyldestgørende med det tilrådighedværende data-materiale.
4. Heritabilitetsestimaterne var hos RDM og SDM i nogenlunde overensstemmelse med de forventede men noget lavere end de hidtil anvendte. Heritabiliteten for smørfedtydelse var hos Jersey racen markant lavere end hos de to øvrige racer. Årsagen var, at den additive genetiske variation var mindre hos Jersey end hos RDM og SDM.
5. Gentagelseskoefficienterne for smørfedt- og mælkeydelse var noget lavere end fundet i tilsvarende tidligere undersøgelser.

LITTERATUR

- Brugerhåndbog, 1979. Brugerhåndbog Kontrolforeningerne Landsudvalget for kvæg, Viby, Århus.
- Christensen, L. G., 1980. Direkte Opdatering som metode til avlsværdurdering i kvægavlen. 489. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 270 pp.
- Christensen, L. G., 1983. Direkte Opdatering. Opgavebeskrivelse. Stenciltryk, 78 pp.
- Henderson, C. R., 1953. Estimation of Variance and Covariance Components. *Biometrics* 9: 226-252.
- Henderson, C. R., 1973. Sire Evaluation and Genetic Trends. Page 10 in proceedings of the Animal Breeding and Genetics Symposium in Honour of Dr. Lay L. Lush, ASAS, ASDA, Campaign H.
- Henderson, C. R., 1974. General Flexibility of Linear Model Techniques for Sire Evaluation. *J. Dairy Sci.* 57: 963-972.
- LFK-årsberetning, 1981. Årsberetning, Landsudvalget for kvæg. 1981. Landsudvalget for kvæg. Århus, 201 pp.
- Maijala, K. & Hanna, M., 1974. Reliable Phenotypic and Genetic Parameters in Dairy Cattle. 1st World Congress on Genetics applied to Livestock Production, Madrid, Oct. 7-11, 1974.
- Pedersen, J., 1980. Forlængelse af dellaktationer. 503. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 150 pp.
- Petersen, P. H., 1977. Ydelseskontrolmaterialet. Husdyrbrugsinstituttet, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København, 9 pp.
- Petersen, P. H., 1980. Kvægets avl. DSR-forlag, København.
- Petersen, P. H. & Madsen, P., 1975. Undersøgelser vedrørende R-tals korrektionsfaktorer. Intern rapport. Husdyrbrugsinstituttet, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København, 6 pp.

- Petersen, P. H., Ovesen, E., Christensen, L. G. & Andersen, B. B., 1973. Kvægavlens planlægning for malke- og kombinationsracer. 411. Beretning fra Forsøgslaboratoriet. København, 87 pp.
- Petersen, P. H., 1983. Personlig meddelelse.
- SAS. User's Guide, SAS User's Guide 1979 Edition. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, 494 pp.
- Searle, S. R., 1968. Another Look at Henderson's Methods of estimating Variance Components. *Biometrics* 25: 749-787.
- Searle, S. R., 1979. Notes on Variance Components Estimation. A Detailed Account of Maximum Likelihood and Kindred Methodology. Biometrics. Unit. Cornell University, Ithaca, New York, 146 pp.
- Sweiger, L. A., Harvey, W. R., Everson, D. O. & Gregory, K. E., 1964. The Variance of Intraclass Correlation involving Groups with one Observation. *Biometrics* 20: 818-826.
- Tallis, G. M., 1959. Sampling Errors of Genetic Correlation Coefficients calculated from Analysis of Variance and Covariance. *Aust. J. Stat.* 1: 35-43.

APPENDIKS

Tabel A 1. Simple gennemsnitstal hos RDM, opdelt på kælvningsår.

Means in RDM by year of calving.

	Antal <i>Number</i>	SMF	MLK	FPC	BGNS	ALDER/ FKI	SKI	Antal m.SKI
<u>1.laktation</u>								
1971	654	195	4714	4.14	198	858	403	562
1972	6558	196	4709	4.17	196	889	382	4409
1973	7066	197	4734	4.16	197	883	384	4193
1974	7953	197	4756	4.16	197	877	390	4959
1975	18639	198	4781	4.16	195	877	384	14020
1976	18464	200	4799	4.18	200	880	399	16217
1977	17704	208	4937	4.23	206	879	402	15484
1978	19943	209	5005	4.19	213	877	403	17067
1979	19033	204	4966	4.12	209	878	381	10968
1980	990	201	4911	4.11	208	844	365	3
Total	117004	203	4868	4.17	203	879	394	87882
<u>2.laktation</u>								
1972	228	201	4845	4.16	195	351	371	190
1973	3237	207	5016	4.15	194	380	372	2321
1974	3290	211	5094	4.17	197	381	373	2036
1975	3345	211	5117	4.15	195	377	373	2703
1976	9511	212	5093	4.18	198	381	382	8349
1977	10106	222	5280	4.22	204	386	384	8763
1978	10857	224	5312	4.23	211	401	386	9346
1979	11693	219	5299	4.14	209	404	377	7749
1980	552	222	5417	4.11	209	412	322	4
Total	52819	218	5218	4.18	204	391	381	41460
<u>3.laktation</u>								
1973	112	223	5452	4.11	194	343	-	0
1974	1596	228	5528	4.12	196	371	375	37
1975	1412	229	5604	4.09	193	372	374	710
1976	1826	231	5602	4.14	198	367	383	1052
1977	5228	240	5742	4.18	202	376	385	2756
1978	5597	240	5732	4.21	210	383	381	2612
1979	6050	234	5680	4.13	207	389	345	123
1980	288	237	5771	4.12	207	388	-	0
Total	22109	236	5686	4.16	204	380	382	7290
<u>4.og senere laktationer</u>								
1975	36	245	5914	4.18	198	350	360	15
1976	718	231	5661	4.10	197	372	388	382
1977	1297	245	5912	4.14	202	373	384	659
1978	3228	243	5826	4.18	209	380	381	1271
1979	4180	237	5778	4.11	206	387	348	47
1980	205	241	5871	4.12	206	400	-	0
Total	9664	240	5806	4.14	206	382	382	2374

Tabel A 2. Simple gennemsnitstal hos SDM opdelt efter kælvningsår.

Means in SDM by year of calving.

	Antal <i>Number</i>	SMF	MLK	FPC	BGNS	ALDER/ FKI	SKI	Antal m.SKI
<u>1.laktation</u>								
1971	708	184	4617	4.00	184	860	393	632
1972	7254	184	4565	4.03	184	889	374	5331
1973	8002	184	4607	4.00	184	879	376	5477
1974	9185	188	4732	3.98	186	877	378	7016
1975	18101	188	4755	3.97	186	873	374	14336
1976	18979	191	4777	4.01	190	874	386	16918
1977	18184	198	4915	4.04	196	873	387	16150
1978	24728	201	4990	4.03	203	868	384	19439
1979	20033	199	5055	3.94	202	863	370	11792
1980	1296	196	5037	3.91	200	828	315	13
Total	126470	194	4855	4.00	194	872	380	97104
<u>2.laktation</u>								
1972	345	196	4841	4.06	183	348	369	293
1973	4107	200	4941	4.05	184	373	368	3300
1974	4267	201	5041	4.01	186	373	368	3585
1975	5260	207	5197	3.99	187	371	365	4428
1976	10295	205	5112	4.03	188	373	372	9326
1977	10792	217	5343	4.08	196	375	376	9549
1978	11679	221	5415	4.10	203	387	374	9357
1979	10290	217	5438	4.00	202	388	368	6943
1980	545	221	5591	3.96	201	394	320	1
Total	57580	212	5268	4.04	195	379	371	46782
<u>3.laktation</u>								
1973	229	221	5469	4.05	184	347	-	0
1974	2479	221	5545	4.00	186	368	370	113
1975	2732	226	5716	3.95	186	367	367	1564
1976	3213	228	5724	3.99	191	363	376	1993
1977	6044	236	5847	4.04	194	368	373	3424
1978	7392	242	5930	4.08	202	374	371	2454
1979	5195	239	5951	4.02	201	378	342	126
1980	265	240	6090	3.94	200	375	-	0
Total	27549	235	5833	4.03	196	371	372	9674
<u>4.Og senere laktationer</u>								
1975	132	243	6090	3.99	190	344	373	79
1976	1627	232	5836	3.97	190	366	377	959
1977	2633	242	6033	4.02	196	368	374	1394
1978	4943	243	6008	4.05	202	373	372	1661
1979	4310	239	5989	3.99	201	377	339	98
1980	220	246	6229	3.95	201	387	-	0
Total	13865	240	5991	4.01	199	372	373	4191

Table A 3. Simple gennemsnitstal hos Jersey opdelt efter kælvningsår.

Means in Jersey by year of calving.

	Antal <i>Number</i>	SMF	MLK	FPC	BGNS	ALDER/ FKI	SKI	Antal m.SKI
<u>1.laktation</u>								
1971	524	214	3444	6.24	214	760	378	438
1972	4453	210	3383	6.23	210	772	370	3156
1973	4395	211	3393	6.23	210	771	372	2865
1974	5096	212	3416	6.21	211	769	376	3023
1975	10779	217	3475	6.27	210	781	372	8848
1976	10727	223	3525	6.35	218	782	371	7873
1977	9262	231	3608	6.41	227	779	364	465
Total	45236	219	3490	6.30	216	777	372	26668
<u>2.laktation</u>								
1972	366	235	3773	6.25	214	344	363	292
1973	2606	233	3729	6.27	209	370	365	2018
1974	2493	236	3780	6.27	212	372	366	1311
1975	2535	239	3823	6.27	209	363	365	2133
1976	7232	246	3886	6.36	217	371	367	5816
1977	6278	254	3939	6.47	224	375	357	351
Total	21510	245	3860	6.35	217	371	366	11921
<u>3.laktation</u>								
1973	271	255	4082	6.27	213	342	-	0
1974	1681	255	4094	6.24	211	366	363	77
1975	1083	253	4105	6.19	205	363	367	764
1976	1833	264	4193	6.30	216	358	362	999
1977	4514	272	4260	6.40	223	369	318	9
Total	9382	265	4194	6.33	217	365	364	1849
<u>4.og senere laktationer</u>								
1975	90	264	4207	6.28	208	344	353	63
1976	848	261	4230	6.19	213	364	364	500
1977	1478	269	4316	6.26	221	364	321	4
Total	2416	266	4282	6.23	218	363	363	567

Tabel A 4. Simple gennemsnit hos RDM opdelt efter kælvningsmåned.

Means in RDM by month of calving.

	Antal <i>Number</i>	SMF	MLK	FPC	BGNS	ALDER/FKI	SKI	Antal m. SKI
<u>1. laktation</u>								
Januar	12737	198	4779	4.14	203	841	403	9967
Februar	7833	194	4661	4.17	202	843	395	6637
Marts	5990	190	4563	4.17	200	849	398	5075
April	4517	186	4459	4.19	199	850	382	3874
Maj	3636	184	4403	4.18	199	858	380	3133
Juni	2786	188	4507	4.18	200	867	380	2367
Juli	3636	196	4707	4.18	204	881	387	2992
August	9919	206	4920	4.20	206	909	388	7986
September	20410	210	5038	4.18	204	922	390	15630
Oktober	16890	212	5083	4.18	204	901	395	11593
November	13815	208	4995	4.18	204	876	400	8176
December	14835	202	4890	4.15	204	854	410	10626
Total	117004	203	4868	4.17	203	879	394	88056
<u>2. laktation</u>								
Januar	4871	220	5308	4.15	206	392	385	3749
Februar	4607	217	5212	4.16	202	403	385	4029
Marts	5852	211	5084	4.16	200	409	380	5134
April	3498	207	4943	4.18	201	413	372	2982
Maj	2383	204	4894	4.18	200	416	374	1976
Juni	1791	202	4799	4.21	199	410	375	1490
Juli	2153	204	4814	4.25	202	382	377	1776
August	4523	213	5043	4.23	205	365	380	3672
September	5930	222	5275	4.22	206	371	381	4638
Oktober	6311	229	5476	4.19	205	382	381	4666
November	5846	230	5546	4.16	206	393	384	3876
December	5054	221	5349	4.16	207	387	385	3492
Total	52819	218	5218	4.18	204	391	381	41480
<u>3. laktation</u>								
Januar	1842	242	5836	4.15	206	383	378	536
Februar	1830	235	5697	4.12	202	379	387	636
Marts	2729	228	5541	4.13	201	384	381	866
April	1607	222	5367	4.15	200	390	374	489
Maj	1148	219	5283	4.14	199	395	382	295
Juni	941	220	5287	4.18	200	388	377	330
Juli	1133	225	5365	4.20	204	374	379	402
August	1766	234	5591	4.20	206	368	386	610
September	2218	242	5751	4.21	206	370	387	817
Oktober	2378	249	5970	4.19	206	375	384	854
November	2385	249	5988	4.16	207	381	381	718
December	2132	242	5889	4.11	208	380	379	636
Total	22109	236	5686	4.16	204	380	381	7189
<u>4. og senere laktationer</u>								
Januar	735	249	6027	4.14	207	391	377	151
Februar	679	245	5909	4.14	205	379	388	181
Marts	1146	236	5707	4.14	203	380	381	263
April	829	227	5511	4.13	201	392	377	190
Maj	596	224	5464	4.10	202	390	376	126
Juni	495	224	5482	4.09	202	387	371	110
Juli	525	225	5420	4.16	204	378	389	140
August	729	234	5626	4.17	208	370	386	208
September	854	245	5895	4.16	208	373	386	274
Oktober	1025	250	5993	4.18	209	378	390	266
November	1033	252	6112	4.13	209	383	380	270
December	1018	247	6041	4.09	208	385	380	195
Total	9664	240	5806	4.14	206	382	382	2374

Tabel A 5. Simple gennemsnit hos SDM opdelt efter kælvningsmåned.
Means in SDM by month of calving.

	Antal Number	SMF	MLK	FPC	BGNS	ALDER/FKI	SKI	Antal m. SKI
<u>1. laktation</u>								
Januar	12548	189	4783	3.97	194	836	388	9735
Februar	8064	187	4702	4.00	192	842	384	7145
Marts	5879	182	4577	3.99	191	845	375	5268
April	5039	177	4446	4.00	190	842	365	4558
Maj	3830	176	4423	3.99	190	853	365	3376
Juni	2702	179	4490	4.00	190	865	369	2344
Juli	3723	186	4649	4.01	194	880	375	3143
August	11540	195	4843	4.03	194	907	378	9571
September	22457	200	4991	4.02	194	914	378	17859
Oktober	18288	202	5042	4.01	194	885	378	13240
November	15838	199	4999	4.00	195	862	384	9655
December	10481	194	4894	3.97	195	843	395	11295
Total	126389	194	4855	4.00	194	872	381	97179
<u>2. laktation</u>								
Januar	5085	215	5353	4.02	196	383	376	3995
Februar	4965	213	5305	4.03	192	392	377	4547
Marts	5724	208	5203	4.01	192	397	371	5174
April	3315	203	5071	4.02	191	396	363	3018
Maj	2164	202	5034	4.02	191	397	363	1918
Juni	1637	198	4893	4.06	189	390	364	1384
Juli	2404	196	4792	4.11	193	359	366	2096
August	5373	204	4998	4.09	195	354	371	4652
September	7395	214	5274	4.06	195	363	373	6088
Oktober	7314	222	5499	4.05	196	375	372	5627
November	6596	223	5541	4.03	197	384	373	4447
December	5608	216	5374	4.02	198	375	374	3844
Total	57580	212	5268	4.04	195	379	371	46790
<u>3. laktation</u>								
Januar	2143	237	5943	3.99	197	371	366	755
Februar	2561	232	5829	3.99	194	372	377	928
Marts	3053	230	5642	4.01	193	379	372	1004
April	1841	225	5619	4.00	192	383	363	612
Maj	1171	222	5536	4.01	191	384	364	416
Juni	1096	221	5467	4.06	192	373	367	413
Juli	1326	223	5521	4.05	194	362	372	477
August	2459	227	5593	4.07	197	358	376	879
September	3002	238	5862	4.06	197	362	375	1136
Oktober	3268	246	6070	4.05	198	369	375	1195
November	3083	244	6089	4.02	198	374	373	1030
December	2546	242	6056	4.00	199	371	368	829
Total	27549	235	5834	4.03	196	371	372	9674
<u>4. og senere laktationer</u>								
Januar	1066	246	6148	4.00	200	377	370	325
Februar	1197	240	6018	3.99	198	371	376	418
Marts	1577	236	5908	4.00	195	375	373	458
April	990	232	5816	3.99	196	380	367	283
Maj	735	228	5715	4.00	197	381	370	193
Juni	666	223	5568	4.01	196	371	364	183
Juli	710	227	5644	4.02	197	366	374	227
August	1088	231	5697	4.06	200	362	377	327
September	1405	243	5989	4.06	201	364	377	453
Oktober	1474	253	6298	4.03	202	370	378	486
November	1512	251	6259	4.02	201	376	372	445
December	1445	247	6198	3.99	201	374	371	393
Total	13865	240	5991	4.01	199	372	373	4191

Tabel A 6. Simple gennemsnit hos Jersey opdelt efter kælvningsmåned.
Means in Jersey by month of calving.

	Antal number	SMF	MLK	FPC	BGNS	ALDER/FKI	SKI	Antal m.SKI
<u>1. laktation</u>								
Januar	5120	216	3482	6.22	215	760	380	3461
Februar	4133	210	3365	6.24	213	773	375	2820
Marts	3829	206	3291	6.28	212	780	370	2549
April	2435	203	3227	6.29	211	792	364	1646
Maj	1644	199	3168	6.30	208	796	363	1095
Juni	1137	204	3244	6.29	207	802	367	790
Juli	1113	213	3359	6.36	212	802	374	700
August	2422	224	3500	6.43	217	795	375	1445
September	5295	231	3628	6.40	219	792	372	2926
Oktober	6245	232	3661	6.35	220	774	364	3030
November	6057	229	3636	6.31	220	770	358	2307
December	5806	219	3525	6.24	215	763	383	3902
Total	45236	219	3490	6.30	216	777	372	26671
<u>2. laktation</u>								
Januar	2095	244	3902	6.26	215	363	371	1370
Februar	2268	240	3840	6.26	213	371	372	1466
Marts	2544	235	3747	6.27	212	378	367	1554
April	1482	230	3650	6.30	211	384	358	892
Maj	879	226	3579	6.33	209	388	362	497
Juni	690	226	3543	6.39	210	392	363	372
Juli	674	231	3590	6.46	217	378	368	339
August	1318	244	3767	6.50	218	366	371	679
September	2182	251	3901	6.46	222	364	369	1098
Oktober	2668	260	4050	6.43	223	368	362	1218
November	2899	260	4087	6.39	221	374	353	1152
December	1811	246	3905	6.31	217	351	366	1285
Total	21510	245	3861	6.35	217	371	366	11922
<u>3. laktation</u>								
Januar	775	264	4240	6.24	215	357	366	163
Februar	1095	261	4203	6.21	213	363	376	247
Marts	1172	256	4100	6.25	212	369	366	211
April	657	249	3983	6.26	210	377	365	106
Maj	415	244	3918	6.24	211	383	361	71
Juni	325	244	3859	6.34	213	382	365	56
Juli	303	246	3845	6.40	214	377	370	49
August	583	267	4136	6.47	222	362	376	94
September	961	276	4292	6.44	224	362	369	158
Oktober	1131	277	4326	6.42	223	361	359	215
November	1292	281	4423	6.38	223	365	351	258
December	673	264	4232	6.26	214	347	355	221
Total	9382	265	4194	6.33	217	365	364	1849
<u>4. og senere laktationer</u>								
Januar	156	264	4339	6.10	212	354	362	54
Februar	209	265	4314	6.15	215	362	376	49
Marts	311	258	4197	6.16	211	372	378	73
April	175	251	4031	6.23	212	379	366	42
Maj	128	242	3953	6.13	211	378	350	31
Juni	67	243	3948	6.18	209	379	374	15
Juli	57	251	3946	6.38	221	372	366	18
August	144	261	4185	6.27	219	366	378	28
September	234	275	4346	6.36	228	356	368	44
Oktober	344	276	4367	6.35	223	358	356	67
November	460	281	4503	6.26	222	361	351	85
December	131	266	4327	6.15	216	347	346	61
Total	2416	266	4282	6.23	218	363	363	567

Tabel A7. Effekt af kælvningsmåned på de afsluttede 305-dages smørfedtydelser målt som afvigelse fra december måned i kg smørfedt.

Effect of month of calving on 305 days fat yield as deviation from December in kg of fat.

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Laktation	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
Januar	-3.6	-0.9	3.2	5.3	-3.4	0.7	-2.5	0.6	-4.3	-1.7	-5.3	4.2
Februar	-6.9	-1.0	-1.7	1.6	-4.5	3.1	-4.4	-2.5	-10.3	-3.8	-6.7	3.6
Marts	-9.4	-5.0	-6.6	-5.0	-8.4	-1.2	-6.1	-3.9	-13.8	-7.5	-11.4	-1.5
April	-12.2	-9.9	-11.8	-12.5	-12.6	-0.6	-10.6	-10.9	-17.2	-11.7	-16.3	-7.3
Maj	-15.5	-11.3	-14.2	-16.8	-14.7	-7.4	-13.0	-13.2	-18.6	-13.5	-22.3	-18.1
Juni	-12.4	-13.0	-14.7	-16.3	-12.2	-9.3	-13.5	-17.9	-13.7	-14.8	-24.9	-15.0
Juli	-7.7	-13.7	-13.0	-19.2	-9.4	-14.9	-14.4	-15.4	-8.2	-16.9	-23.4	-16.0
August	-1.8	-7.4	-5.7	-13.8	-2.3	-8.9	-12.8	-14.6	-0.5	-5.7	-10.6	-5.6
September	3.0	0.6	0.6	-3.8	2.8	0.3	-2.6	-4.8	5.0	-1.7	-2.6	1.1
Oktober	6.2	8.2	8.8	1.6	6.0	8.2	4.8	4.1	6.5	5.5	-0.4	5.7
November	3.9	9.0	8.1	4.0	4.3	7.9	3.7	4.3	3.4	8.3	5.1	12.3
December	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel A8. Effekt af kælvningsmåned på de afsluttede 305-dages mælkeydelser målt som afvigelse fra december måned i kg mælk.

Effect of month of calving on 305-days milk yield as deviation from December in kg of milk.

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Laktation	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
Januar	-88	-33	-11	38	-102	-14	-90	-34	-51	20	-42	78
Februar	-192	-62	-94	-60	-154	-41	-133	-105	-165	-17	-54	51
Marts	-267	-153	-214	-224	-250	-50	-207	-151	-239	-87	-146	-54
April	-353	-307	-376	-387	-362	-179	-309	-309	-305	-174	-241	-196
Maj	-426	-335	-429	-469	-406	-212	-382	-367	-337	-221	-317	-297
Juni	-348	-414	-467	-447	-362	-308	-454	-510	-253	-269	-406	-277
Juli	-239	-461	-453	-560	-296	-494	-457	-476	-189	-320	-424	-412
August	-100	-277	-273	-436	-129	-319	-438	-477	95	-166	-245	-164
September	33	-66	-131	-187	15	-58	-173	-225	13	-75	-109	-116
Oktober	120	148	97	-77	106	157	21	50	61	57	-61	-37
November	58	206	110	47	74	177	50	53	37	121	52	142
December	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel A9. Effekt af kælvningsmåned på fedtprocenten målt som afvigelse fra december i procentenheder.
Effect of month of calving on fat-percent as deviation from December in units of percent.

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Laktation	1	2	3	>3	1	2	3	>3	1	2	3	>3
Januar	-0.001	0.005	0.060	0.067	0.011	0.022	0.018	0.031	-0.034	-0.083	-0.060	-0.010
Februar	0.021	0.026	0.035	0.068	0.031	0.025	0.017	0.028	-0.007	-0.075	-0.079	0.019
Marts	0.032	0.020	0.036	0.072	0.029	0.013	0.037	0.035	0.027	-0.060	-0.051	0.043
April	0.052	0.047	0.061	0.060	0.037	0.020	0.030	0.026	0.045	-0.033	-0.030	0.119
Maj	0.043	0.047	0.059	0.041	0.028	0.019	0.040	0.022	0.064	-0.003	-0.063	0.007
Juni	0.044	0.081	0.081	0.032	0.043	0.061	0.084	0.044	0.055	0.054	0.027	0.072
Juli	0.047	0.110	0.100	0.074	0.048	0.102	0.067	0.062	0.104	0.087	0.086	0.260
August	0.051	0.080	0.099	0.075	0.059	0.081	0.088	0.076	0.159	0.127	0.123	0.139
September	0.036	0.066	0.104	0.075	0.046	0.050	0.075	0.073	0.120	0.078	0.097	0.208
Oktober	0.026	0.039	0.080	0.085	0.036	0.033	0.067	0.038	0.074	0.047	0.086	0.206
November	0.031	0.009	0.057	0.043	0.027	0.015	0.031	0.038	0.028	0.015	0.050	0.092
December	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel A10. Lineære regressionskoefficienter inden for kælvningsår for effekt af alder ved 1. kælvning på ydelserne i 1.laktation (Koefficienterne for fedtprocent er ganget med 10^2).

Coefficients of regression within year of calving for linear effect of age at first calving of yield in first lactation (Coefficients for FPC are multiplied by 10^2).

Egenskab <i>Trait</i>	Smørfedtydelse <i>SMF</i>			Mælkeydelse <i>MLK</i>			Fedtprocent <i>FPC</i>		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
1971	0.0567	0.0785	0.0992	1.4946	2.0039	1.5252	-0.0078	-0.0047	0.0133
1972	0.0505	0.0462	0.0715	1.3627	1.2008	1.0936	-0.0131	-0.0048	0.0109
1973	0.0502	0.0449	0.0703	1.3609	1.1041	1.1510	-0.0142	0.0014	-0.0036
1994	0.0533	0.0507	0.0685	1.3384	1.3254	1.0491	-0.0048	-0.0041	0.0173
1975	0.0666	0.0599	0.0749	1.6811	1.4898	1.1950	-0.0074	0.0017	0.0009
1976	0.0672	0.0583	0.0946	1.7073	1.4688	1.4669	-0.0094	-0.0021	0.0046
1977	0.0720	0.0623	0.0957	1.6559	1.4439	1.4217	0.0030	0.0084	0.0143
1978	0.0588	0.0560	-	1.3840	1.2759	-	0.0003	0.0088	-
1979	0.0580	0.0510	-	1.4001	1.1069	-	-0.0013	0.0137	-
1980	0.0547	0.0573	-	1.0397	1.3987	-	0.0264	0.0065	-

Tabel All. Regressionskoefficienter for effekt af alder ved 1. kælving på ydelsen. (Koefficienter for fedtprocenter er ganget med 10^2).

*Coefficients of regression describing effect of age at first calving on yield.
(Coefficients for FPC are multiplied by 10^2).*

Laktation <i>Lactation</i>	Smørfedt <i>SMF</i>			Mælk <i>MLK</i>			Fedtprocent <i>FDT</i>		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
1	0.0619	0.0556	0.0830	1.5175	1.3277	1.2840	-0.0040	0.0046	0.0063
2	0.0340	0.0300	0.0391	0.8968	0.6940	0.6581	-0.0076	0.0030	-0.0081
3	0.0153 ⁿ	0.0157	0.0178	0.5042	0.3369	0.2699	-0.0105	0.0030 ^{ns}	0.0012 ^{ns}
>3	-0.0031 ^{ns}	-0.0038 ^{ns}	0.0057 ^{ns}	0.1238 ^{ns}	-0.1423 ^{ns}	0.0699 ^{ns}	-0.0148 ^{ns}	0.0029 ^{ns}	0.0040 ^{ns}

Tabel A12. Estimer af heritabiliteten af ydelser hos ungtyredøtre (UTD).

Estimates of heritabilities of yield from daughters of young bulls (UTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
<i>Race Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.232	0.235	0.148	0.228	0.250	0.292	0.461	0.389	0.699
Mindst 2 lakt. (B)	0.262	0.227	0.118	0.259	0.254	0.275	0.511	0.408	0.702
Mindst 3 lakt. (C)	0.251	0.166	0.052	0.259	0.213	0.193	0.593	0.410	0.665
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.156	0.141	0.104	0.175	0.159	0.170	0.423	0.403	0.593
Mindst 3 lakt. (C)	0.141	0.109	0.115	0.181	0.161	0.146	0.506	0.405	0.584
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.148	0.138	0.204	0.142	0.148	0.272	0.483	0.383	0.593

Tabel A13. Estimer af heritabiliteten på ydelser hos brugstyrede (BTD).

Estimates of heritabilities of yield records from daughters of proven bulls (BTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.150	0.160	0.103	0.154	0.221	0.194	0.375	0.376	0.330
Mindst 2 lakt. (B)	0.164	0.141	0.108	0.168	0.187	0.180	0.394	0.354	0.329
Mindst 3 lakt. (C)	0.170	0.131	0.107	0.170	0.182	0.176	0.403	0.356	0.314
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.123	0.103	0.066	0.142	0.113	0.090	0.311	0.304	0.309
Mindst 3 lakt. (C)	0.119	0.102	0.046	0.158	0.121	0.083	0.336	0.327	0.294
<u>3. laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.116	0.090	0.070	0.147	0.095	0.098	0.307	0.308	0.311

Tabel A14. Estimer af additive genetiske spredninger hos ungtyre-døtre (UTD).

Estimates of additive genetic standard deviations from daughters of young bulls (UTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	15.7	15.4	12.6	386	408	307	0.22	0.19	0.43
Mindst 2 lakt. (B)	16.0	14.2	10.7	396	388	287	0.23	0.19	0.41
Mindst 3 lakt. (C)	15.3	11.7	6.7	387	346	227	0.25	0.18	0.38
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	15.1	14.2	12.3	388	380	264	0.24	0.21	0.42
Mindst 3 lakt. (C)	13.8	11.8	12.0	382	365	231	0.26	0.21	0.40
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	15.3	14.2	17.3	353	357	331	0.25	0.20	0.41

Tabel A15. Estimer af additive genetiske spredninger hos brugstyre-døtre (BTD).
Estimates of additive genetic standard deviations from daughters of proven bulls (BTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	12.6	12.6	10.7	316	381	249	0.20	0.18	0.28
Mindst 2 lakt. (B)	12.6	11.4	10.4	316	335	226	0.20	0.17	0.27
Mindst 3 lakt. (C)	12.4	10.6	9.8	308	322	214	0.20	0.17	0.26
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	13.8	12.2	9.9	359	318	191	0.20	0.18	0.29
Mindst 3 lakt. (C)	13.0	11.7	7.7	368	318	173	0.21	0.19	0.27
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	13.5	11.6	10.4	357	289	201	0.19	0.18	0.29

Tabel A16. Estimer af fænotypiske spredninger hos ungtyre-døtre (UTD).

Estimates of phenotypic standard deviations from daughters of young bulls (UTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1. laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	32.7	31.7	32.7	809	816	569	0.33	0.30	0.51
Mindst 2 lakt. (B)	31.3	29.8	31.2	778	771	548	0.33	0.30	0.49
Mindst 3 lakt. (C)	30.4	28.7	29.1	760	751	518	0.33	0.29	0.47
<u>2. laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	38.3	37.7	38.3	927	951	640	0.36	0.33	0.54
Mindst 3 lakt. (C)	36.6	35.7	35.5	898	908	604	0.36	0.33	0.52
<u>3. laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	39.8	38.3	38.2	937	928	635	0.37	0.32	0.53

Tabel A17. Estimer af fænotypiske spredninger hos brugstyre-døtre (BTD).

Estimates of phenotypic standard deviation from daughters of proven bulls (BTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	32.7	31.6	33.5	805	811	565	0.32	0.29	0.49
Mindst 2 lakt. (B)	31.2	30.3	31.6	771	775	533	0.32	0.29	0.48
Mindst 3 lakt. (C)	30.1	29.3	29.8	745	754	510	0.32	0.29	0.46
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	39.2	38.0	38.7	952	947	637	0.36	0.33	0.52
Mindst 3 lakt. (C)	37.6	36.5	35.9	927	917	602	0.36	0.33	0.50
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	39.6	38.7	39.5	932	934	641	0.35	0.32	0.52

Tabel A18. Spredning på heritabilitetsestimaterne hos ungtyre-døtre (UTD).

Standard deviation of the estimates of heritability from daughters of young bulls (UTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1. lakt. (A)	0.016	0.016	0.019	0.015	0.017	0.030	0.026	0.023	0.054
Mindst 2. lakt. (B)	0.022	0.020	0.024	0.022	0.021	0.036	0.033	0.028	0.063
Mindst 3. lakt. (C)	0.032	0.024	0.033	0.033	0.027	0.044	0.047	0.037	0.076
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.017	0.015	0.023	0.018	0.016	0.028	0.029	0.028	0.057
Mindst 3 lakt. (C)	0.027	0.021	0.038	0.029	0.024	0.040	0.044	0.037	0.071
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3.lakt. (C)	0.027	0.022	0.045	0.027	0.023	0.050	0.043	0.036	0.071

Tabel A19. Spredning på heritabilitetsestimaterne hos brugstyre-døtre (BTD).

Standard deviations of the estimates of heritability from daughters of proven bulls (BTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF			MLK			FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1.lakt. (A)	0.011	0.012	0.012	0.011	0.015	0.020	0.023	0.024	0.031
Mindst 2.lakt. (B)	0.014	0.013	0.016	0.014	0.016	0.023	0.028	0.027	0.037
Mindst 3.lakt. (C)	0.019	0.016	0.023	0.019	0.020	0.031	0.034	0.032	0.045
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2.lakt. (B)	0.011	0.010	0.012	0.013	0.011	0.014	0.023	0.024	0.035
Mindst 3.lakt. (C)	0.016	0.013	0.016	0.018	0.015	0.020	0.030	0.030	0.043
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3.lakt. (C)	0.015	0.012	0.019	0.018	0.013	0.022	0.028	0.029	0.045

Tabel A20. Estimerterne af genetiske korrelationer mellem ydelser i samme laktation hos ungtyre-døtre (UTD).

Estimates of genetic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls (UTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF-MLK			SMF-FPC			MLK-FPC		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1. laktation</u>									
Mindst 1.lakt. (A)	0.777	0.834	0.612	0.303	0.186	0.062	-0.364	-0.386	-0.749
Mindst 2.lakt. (B)	0.760	0.813	0.617	0.314	0.161	0.004	-0.378	-0.442	-0.783
Mindst 3.lakt. (C)	0.710	0.777	0.386	0.324	0.100	0.125	-0.433	-0.546	-0.866
<u>2. laktation</u>									
Mindst 2.lakt. (B)	0.704	0.727	0.452	0.331	0.290	0.301	-0.435	-0.444	-0.714
Mindst 3.lakt (C)	0.618	0.714	0.382	0.312	0.137	0.421	-0.553	-0.596	-0.674
<u>3. laktation</u>									
Mindst 3.lakt. (C)	0.562	0.662	0.631	0.529	0.426	0.263	-0.404	-0.393	-0.582

Tabel A21. Estimer af genetiske korrelationer mellem ydelser i samme laktation hos brugstyre-døtre (BTD).

Estimates of genetic correlations between yield records within lactations from daughters of proven bulls(BTD).

Egenskab <i>Trait</i>	SMF-MLK			SMF-FPC			MLK-FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.723	0.816	0.788	0.330	0.034	-0.171	-0.412	-0.547	-0.741
Mindst 2 lakt. (B)	0.714	0.783	0.752	0.327	0.106	-0.030	-0.426	-0.534	-0.681
Mindst 3 lakt. (C)	0.700	0.763	0.739	0.346	0.097	-0.016	-0.426	-0.568	-0.681
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.748	0.712	0.503	0.266	0.325	0.347	-0.439	-0.430	-0.634
Mindst 3 lakt. (C)	0.728	0.674	0.438	0.191	0.296	0.368	-0.532	-0.502	-0.677
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.696	0.597	0.437	0.302	0.450	0.405	-0.472	-0.446	-0.641

Tabel A22. Spredningen på estimerne af genetiske korrelationer mellem ydelser i samme laktation hos ungttyredøtre (UTD).

Standard deviations of estimates of genetic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls (UTD).

Egenskaber <i>Trait</i>	SMF-MLK			SMF-FPC			MLK-FPC		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.022	0.017	0.061	0.044	0.049	0.083	0.026	0.043	0.036
Mindst 2 lakt. (B)	0.031	0.025	0.091	0.054	0.061	0.113	0.052	0.051	0.040
Mindst 3 lakt. (C)	0.055	0.048	0.279	0.074	0.089	0.220	0.069	0.065	0.046
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.045	0.043	0.128	0.062	0.065	0.113	0.056	0.057	0.059
Mindst 3 lakt. (C)	0.062	0.074	0.217	0.031	0.102	0.150	0.071	0.066	0.102
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.107	0.079	0.110	0.080	0.085	0.130	0.090	0.085	0.092

Tabel A23. Spredningen på estimerne af genetiske korrelationer mellem ydelser fra samme laktation hos brugstyredøtre (BTD).

Standard deviations of estimates of genetic correlations between yield records within lactations from daughters of proven bulls (BTD).

Egenskaber <i>Trait</i>	SMF-MLK			SMF-FPC			MLK-FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.028	0.021	0.038	0.048	0.058	0.088	0.045	0.041	0.040
Mindst 2 lakt. (B)	0.035	0.029	0.055	0.057	0.068	0.111	0.053	0.049	0.059
Mindst 3 lakt. (C)	0.050	0.042	0.082	0.072	0.085	0.147	0.068	0.058	0.078
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.034	0.041	0.112	0.062	0.065	0.111	0.054	0.059	0.074
Mindst 3 lakt. (C)	0.051	0.062	0.209	0.085	0.084	0.174	0.063	0.069	0.099
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.057	0.078	0.173	0.083	0.078	0.146	0.069	0.077	0.099

Tabel A24. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra samme laktation hos ungt yredøtre (UTD).

Estimation of phenotypic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls (UTD).

Egenskaber <i>Trait</i>	SMF-MLK			SMF-FPC			MLK-FPC		
	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.884	0.892	0.859	0.173	0.172	0.120	-0.297	-0.282	-0.394
Mindst 2 lakt. (B)	0.875	0.886	0.863	0.166	0.164	0.108	-0.323	-0.304	-0.398
Mindst 3 lakt. (C)	0.871	0.888	0.862	0.166	0.142	0.099	-0.330	-0.319	-0.409
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.883	0.896	0.860	0.211	0.191	0.168	-0.261	-0.252	-0.346
Mindst 3 lakt. (C)	0.875	0.893	0.857	0.178	0.156	0.146	-0.310	-0.294	-0.374
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.865	0.878	0.832	0.290	0.299	0.230	-0.220	-0.184	-0.337

Tabel A25. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra samme laktation hos brugstyredeøtre (BTD).

Estimates of phenotypic correlations between yield records within lactations from daughters of proven bulls (BTD).

Egenskaber <i>Trait</i>	SMF-MLK			SMF-FPC			MLK-FPC		
Race <i>Breed</i>	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey	RDM	SDM	Jersey
<u>1.laktation</u>									
Mindst 1 lakt. (A)	0.884	0.895	0.872	0.179	0.171	0.131	-0.293	-0.276	-0.360
Mindst 2 lakt. (B)	0.874	0.889	0.868	0.176	0.176	0.145	-0.314	-0.285	-0.355
Mindst 3 lakt. (C)	0.868	0.884	0.865	0.180	0.172	0.132	-0.324	-0.298	-0.373
<u>2.laktation</u>									
Mindst 2 lakt. (B)	0.889	0.897	0.865	0.190	0.193	0.164	-0.269	-0.250	-0.341
Mindst 3 lakt. (C)	0.880	0.887	0.864	0.151	0.174	0.146	-0.325	-0.288	-0.361
<u>3.laktation</u>									
Mindst 3 lakt. (C)	0.867	0.876	0.841	0.284	0.297	0.234	-0.221	-0.192	-0.319

Tabel A26. Estimer af genetiske korrelationer mellem ydelser i forskellige laktationer hos ungttyredøtre (UTD).

Estimates of genetic correlations between yield records in different lactations from daughters of young bulls (UTD).

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset	B		C		B		C		B		C	
Laktation(LKT)	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF	0.790	0.885	(1.064)	0.808	0.673	0.606	0.718	0.774	0.658	0.663	0.887	0.838
- MLK	0.450	0.379	0.869	0.431	0.450	0.353	0.548	0.642	0.497	0.468	0.405	0.624
- FPC	0.398	0.461	0.267	0.421	0.235	0.187	0.211	0.150	-0.002	0.080	0.412	0.138
MLK - SMF	0.546	0.627	0.501	0.430	0.467	0.426	0.298	0.462	0.116	0.117	0.468	0.115
- MLK	0.710	0.759	(1.077)	0.700	0.667	0.640	0.731	0.825	0.804	0.781	0.929	0.800
- FPC	-0.251	-0.265	-0.563	-0.268	-0.331	-0.415	-0.530	-0.453	-0.758	-0.852	-0.668	-0.848
FPC - SMF	0.332	0.295	0.520	0.457	0.246	0.141	0.427	0.309	0.348	0.456	0.281	0.324
- MLK	-0.390	-0.552	-0.374	-0.387	-0.434	-0.534	-0.368	-0.432	-0.641	-0.594	-0.559	-0.517
- FPC	0.933	0.940	0.957	0.901	0.924	0.904	0.978	0.908	0.958	0.950	0.989	0.979

Tabel A27. Estimer af genetiske korrelationer mellem ydelser i forskellige laktationer hos brugstyrede tre (BTD).

Estimates of genetic correlations between yield records in different lactations from daughters of proven bulls (BTD).

Race Breed		RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset		B		C		B		C		B		C	
Laktation(LKT)		1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF		0.656	0.643	0.859	0.692	0.655	0.572	0.793	0.620	0.701	0.831	0.987	0.782
	- MLK	0.336	0.302	0.720	0.391	0.482	0.376	0.457	0.444	0.578	0.575	0.578	0.664
	- FPC	0.395	0.364	0.106	0.338	0.194	0.192	0.377	0.192	-0.003	0.024	0.287	-0.013
MLK - SMF		0.472	0.480	0.456	0.428	0.394	0.320	0.406	0.332	0.312	0.422	0.350	0.322
	- MLK	0.662	0.670	0.866	0.703	0.688	0.636	0.772	0.716	0.852	0.913	(1.023)	0.904
	- FPC	-0.320	-0.352	-0.581	-0.394	-0.412	-0.433	-0.401	-0.425	-0.646	-0.641	-0.716	-0.646
FPC - SMF		0.220	0.194	0.404	0.322	0.258	0.232	0.414	0.271	0.300	0.302	0.374	0.380
	- MLK	-0.452	-0.492	-0.348	-0.424	-0.445	-0.502	-0.440	-0.549	-0.653	-0.706	-0.636	-0.602
	- FPC	0.948	0.932	0.959	0.952	0.924	0.913	0.950	0.899	0.977	0.980	0.969	0.934

Tabel A28. Spredningen på estimerne af genetiske korrelationer mellem ydelser fra forskellige laktationer hos ungtyredøtre(UTD).

Standard deviation of the estimates of genetic correlations between yield records from different lactations from daughters of young bulls (UTD).

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset	B		C		B		C		B		C	
Laktation(LKT)	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF	0.032	0.026	0.000	0.046	0.046	0.092	0.077	0.055	0.108	0.243	0.047	0.136
- MLK	0.060	0.098	0.032	0.103	0.062	0.103	0.104	0.077	0.118	0.289	0.177	0.217
- FPC	0.052	0.070	0.096	0.073	0.060	0.088	0.102	0.090	0.115	0.225	0.151	0.225
MLK - SMF	0.056	0.081	0.105	0.101	0.061	0.105	0.112	0.094	0.132	0.213	0.167	0.176
- MLK	0.040	0.052	0.000	0.070	0.044	0.070	0.063	0.040	0.048	0.091	0.014	0.068
- FPC	0.057	0.078	0.071	0.079	0.056	0.074	0.073	0.073	0.045	0.049	0.103	0.051
FPC - SMF	0.060	0.092	0.080	0.083	0.066	0.102	0.084	0.090	0.063	0.145	0.130	0.125
- MLK	0.056	0.072	0.091	0.088	0.057	0.072	0.086	0.082	0.109	0.114	0.095	0.098
- FPC	0.007	0.006	0.000	0.013	0.009	0.014	0.000	0.014	0.068	0.008	0.000	0.000

Tabel A29. Spredningen på estimerne af genetiske korrelationer mellem ydelser fra forskellige laktationer hos brugstyrede (BTD).

Standard deviation of the estimates of genetic correlations between yield records from different lactations from daughters of proven bulls (BTD).

Race Breed		RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset		B		C		B		C		B		C	
Laktation (LKT)		1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF		0.042	0.062	0.031	0.056	0.046	0.073	0.046	0.070	0.077	0.089	0.000	0.090
- MLK		0.062	0.084	0.053	0.081	0.060	0.087	0.090	0.086	0.091	0.139	0.173	0.113
- FPC		0.055	0.073	0.087	0.075	0.067	0.084	0.080	0.084	0.011	0.148	0.179	0.147
MLK - SMF		0.056	0.078	0.082	0.083	0.064	0.088	0.092	0.090	0.118	0.180	0.192	0.166
- MLK		0.041	0.055	0.026	0.051	0.041	0.060	0.047	0.053	0.038	0.036	0.000	0.036
- FPC		0.058	0.073	0.059	0.072	0.057	0.069	0.076	0.069	0.064	0.086	0.090	0.084
FPC - SMF		0.063	0.083	0.077	0.079	0.067	0.086	0.080	0.087	0.113	0.178	0.150	0.148
- MLK		0.053	0.065	0.076	0.070	0.058	0.068	0.077	0.069	0.071	0.092	0.101	0.106
- FPC		0.006	0.010	0.006	0.007	0.010	0.014	0.008	0.016	0.005	0.003	0.007	0.017

Tabel A30. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra forskellige laktationer hos ungttyredøtre (UTD).

Estimates of phenotypic correlations between yield records from different lactations from daughters of young bulls (UTD).

Race Breed		RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset		B		C		B		C		B		C	
Laktation(LKT)		1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF -	SMF	0.373	0.338	0.382	0.367	0.340	0.308	0.316	0.360	0.326	0.273	0.299	0.297
	- MLK	0.294	0.254	0.335	0.303	0.280	0.249	0.275	0.325	0.279	0.231	0.244	0.278
	- FPC	0.162	0.156	0.108	0.138	0.132	0.122	0.111	0.098	0.066	0.055	0.079	0.016
MLK -	SMF	0.320	0.277	0.296	0.310	0.289	0.261	0.247	0.305	0.249	0.200	0.238	0.235
	- MLK	0.393	0.356	0.415	0.401	0.367	0.341	0.350	0.407	0.402	0.358	0.405	0.419
	- FPC	-0.147	-0.162	-0.208	-0.156	-0.168	-0.174	-0.185	-0.180	-0.305	-0.314	-0.303	-0.335
FPC -	SMF	0.078	0.092	0.158	0.082	0.082	0.073	0.148	0.084	0.091	0.090	0.087	0.068
	- MLK	-0.224	-0.225	-0.170	-0.224	-0.206	-0.219	-0.165	-0.210	-0.287	-0.289	-0.324	-0.323
	- FPC	0.628	0.635	0.645	0.589	0.639	0.638	0.646	0.601	0.727	0.719	0.726	0.695

Tabel A31. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra forskellige laktationer hos brugstyredeøtre (BTD).

Estimates of phenotypic correlations between yield records from different lactations from daughters of proven bulls (BTD).

Race Breed		RDM				SDM				Jersey			
DatasætDataset		B		C		B		C		B		C	
Laktation		1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF		0.350	0.319	0.339	0.356	0.343	0.301	0.307	0.354	0.324	0.283	0.306	0.334
	- MLK	0.276	0.238	0.304	0.296	0.275	0.229	0.256	0.308	0.283	0.251	0.266	0.303
	- FPC	0.153	0.148	0.081	0.129	0.152	0.148	0.122	0.115	0.057	0.040	0.058	0.037
MLK - SMF		0.300	0.269	0.261	0.300	0.295	0.247	0.234	0.303	0.263	0.228	0.229	0.260
	- MLK	0.371	0.345	0.382	0.393	0.360	0.316	0.337	0.396	0.406	0.380	0.400	0.422
	- FPC	-0.151	-0.167	-0.219	-0.163	-0.137	-0.147	-0.185	-0.163	-0.294	-0.310	-0.311	-0.301
FPC - SMF		0.075	0.074	0.140	0.078	0.083	0.096	0.152	0.085	0.079	0.070	0.119	0.095
	- MLK	-0.213	-0.228	-0.177	-0.218	-0.200	-0.199	-0.167	-0.207	-0.278	-0.284	-0.281	-0.274
	- FPC	0.618	0.624	0.621	0.578	0.626	0.625	0.651	0.594	0.700	0.693	0.721	0.663

Tabel A32. Effekt af kælvningsmåned på de afsluttede 305-dages smørfedtydelser, ved korrektion for foregående kælvningsinterval, afvigelse fra december måned, kg smørfedt.
Effect of month of calving on 305-days fat yield, corrected for effect of preceeding calving interval, deviations from December, kg fat.

Race Breed	RDM			SDM			Jersey		
Laktation	2	3	>3	2	3	>3	2	3	>3
Januar	-1.1	3.2	5.2	-0.4	-2.2	1.3	-3.1	-5.7	3.5
Februar	-3.8	-1.6	2.8	-0.5	-4.5	-1.4	-6.6	-8.1	1.4
Marts	-8.9	-7.4	-4.1	-5.8	-7.6	-3.9	-11.6	-13.8	-5.4
April	-14.4	-13.5	-13.5	-10.5	-13.1	-12.0	-16.9	-19.9	-12.5
Maj	-16.4	-16.9	-17.5	-11.8	-15.7	-14.6	-19.3	-26.8	-23.4
Juni	-17.2	-16.3	-16.4	-12.4	-13.9	-17.3	-21.4	-29.3	-19.8
Juli	-12.7	-11.8	-18.0	-11.5	-12.5	-13.6	-20.9	-27.0	-20.9
August	-3.4	-3.5	-11.2	-4.3	-10.0	-12.2	-7.5	-11.8	-7.7
September	3.4	2.3	-1.7	2.8	-0.8	-2.6	-3.1	-3.7	0.1
Oktober	9.0	9.4	2.8	8.2	5.1	5.1	3.1	-1.6	4.4
November	7.8	7.7	4.4	5.9	2.8	3.9	4.8	3.1	10.3
December	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel A33. Effekt af kælvningsmåned på de afsluttede 305-dages mælkeydelser ved korrektion af foregående kælvningsinterval, afvigelse fra december måned, kg mælk.
Effect of month of calving on 305-days milk yield, corrected for effects of preceeding calving interval, deviations from December, kg milk.

Race Breed	RDM			SDM			Jersey		
Laktation	2	>3	3	2	3	>3	2	3	>3
Januar	-37	-12	36	-41	-84	-17	-3	-48	66
Februar	-129	-91	-37	-51	-135	-81	-64	-74	13
Marts	-250	-230	-206	-166	-143	-150	-157	-181	-122
April	-416	-414	-408	-292	-365	-334	-262	-295	-284
Maj	-461	-489	-483	-325	-443	-399	-319	-384	-388
Juni	-517	-501	-449	-386	-464	-498	-381	-472	-360
Juli	-437	-428	-536	-407	-417	-435	-338	-478	-497
August	-177	-225	-383	-204	-376	-424	-196	-262	-211
September	4	-93	-144	6	-134	-178	-98	-124	-133
Oktober	167	111	-54	157	29	71	17	-78	-59
November	174	100	56	124	30	44	62	22	106
December	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel A34. Effekt af kælvningsmåned på fedtprocenten, ved korrektion for effekt af foregående kælvningsinterval, afvigelse fra december måned, procent.

Effect of month of calving on fat percent, corrected for effect of preceeding calving interval, deviations from December, percent.

Race Breed	RDM			SDM			Jersey		
	2	3	>3	2	3	>3	2	3	>3
Laktation									
Januar	0.006	0.060	0.066	0.023	0.018	0.032	-0.080	-0.060	-0.008
Februar	0.028	0.036	0.072	0.027	0.017	0.030	-0.069	-0.080	0.023
Marts	0.023	0.035	0.075	0.016	0.035	0.035	-0.051	-0.053	0.050
April	0.050	0.059	0.057	0.023	0.026	0.024	-0.022	-0.034	0.129
Maj	0.051	0.055	0.039	0.022	0.036	0.020	0.010	-0.068	0.017
Juni	0.083	0.078	0.032	0.023	0.083	0.045	0.069	0.022	0.082
Juli	0.110	0.102	0.076	0.100	0.070	0.065	0.095	0.082	0.270
August	0.077	0.102	0.083	0.078	0.092	0.080	0.130	0.122	0.144
Septemebr	0.064	0.106	0.081	0.049	0.078	0.077	0.081	0.096	0.210
Oktober	0.039	0.081	0.088	0.033	0.068	0.039	0.052	0.085	0.208
November	0.010	0.057	0.044	0.017	0.030	0.037	0.023	0.048	0.096
December	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel A35. Regressionskoefficienter for effekt af besætningsgennemsnit(BGNS) på den afsluttede 305-dages smørfedtydelse ved korrektion for effekt af foregående kævlingsinterval.

Coefficients of regression for effect of herd average (BGNS) on 305-days fat yield corrected for effect of preceeding calving interval.

Race Breed	RDM			SDM			Jersey		
	2	3	>3	2	3	> 3	2	3	> 3
1972	0.9816	-	-	0.9853	-	-	1.0741	-	-
1973	0.9926	1.0014	-	1.0781	0.6526	-	1.0932	0.9399	-
1974	1.0128	1.0188	-	1.0630	1.0620	-	1.1540	1.0901	-
1975	0.8861	1.0116	0.6477	0.9656	0.9002	1.4233	1.0391	1.0413	1.0332
1976	0.8817	0.9107	1.0461	0.9368	1.0097	1.0366	1.0458	1.0698	1.0997
1977	0.8613	0.9207	1.0006	0.9254	0.9536	0.9971	1.0081	0.9970	0.9329
1978	0.8594	0.9285	1.0029	0.9614	0.9365	0.9801	-	-	-
1979	0.8793	0.9738	0.9620	0.9130	0.9676	0.9048	-	-	-
1980	0.9157	0.6706	0.8876	1.0232	1.0721	1.1338	-	-	-

Tabel A36. Regressionskoefficienter for effekt af besætningsgennemsnit (BGNS) på den afsluttede 305-dages mælkeydelse ved korrektion for effekt af det foregående kælvningsinterval.

Coefficients of regression for effect of herd average (BGNS) on 305-days milk yield, corrected for effect of preceeding calving interval.

Race Breed	RDM			SDM			Jersey		
Laktation	2	3	>3	2	3	>3	2	3	>3
1972	20.86	-	-	20.54	-	-	16.78	-	-
1973	21.76	25.16	-	22.87	12.12	-	16.28	14.77	-
1974	21.42	20.67	-	23.53	22.70	-	17.28	16.14	-
1975	18.25	22.11	17.50	20.32	19.15	26.56	14.42	15.16	15.19
1976	17.95	19.80	23.34	20.28	21.91	22.73	13.21	14.36	16.12
1977	17.15	18.04	20.48	19.84	19.93	21.49	12.59	12.02	12.30
1978	17.50	18.81	20.40	21.10	20.23	20.94	-	-	-
1979	18.67	20.31	20.16	20.55	21.13	19.55	-	-	-
1980	20.25	14.37	19.04	19.98	24.28	22.16	-	-	-

Tabel A37. Regressionskoefficienter($\times 10^2$) for effekt af besætningsgennemsnit(BGNS) på fedtprocenten ved korrektion for effekt af det foregående kælvningsinterval.
Coefficients of regression ($\times 10^2$) for effect of herd average on fat percent corrected for effect of preceeding calving interval.

Race Breed	RDM			SDM			Jersey		
	2	3	>3	2	3	>3	2	3	>3
1972	0.2678	-	-	0.3209	-	-	0.0822	-	-
1973	0.1804	-0.1006	-	0.2918	0.2912	-	0.2059	0.0270	-
1974	0.2339	0.2939	-	0.2160	0.2618	-	0.1961	0.2138	-
1975	0.2500	0.2008	0.1100	0.2716	0.2426	0.5819	0.3461	0.2672	0.1616
1976	0.2213	0.1712	0.1703	0.2360	0.2330	0.2220	0.5311	0.3973	0.2616
1977	0.2579	0.2865	0.2516	0.2248	0.2511	0.2198	0.4997	0.5410	0.3878
1978	0.2235	0.2374	0.2511	0.1836	0.1886	0.2262	-	-	-
1979	0.2000	0.2372	0.2357	0.1700	0.2128	0.2091	-	-	-
1980	0.1773	0.1299	0.2107	0.4447	0.1787	0.4215	-	-	-

Tabel A38. Estimer af heritabiliteter på ydelsen hos ungtyredøtre med lineær korrektion for længden af det foregående kælvningsinterval.

Estimates of heritabilities of yield records from daughters of young bulls with correction for linear effect of preceeding calving interval.

Laktation	2		3
Datasæt Dataset	B	C	C
<u>Smørfedt SMF</u>			
RDM	0.147	0.128	0.142
SDM	0.137	0.109	0.143
Jersey	0.099	0.121	0.188
<u>Mælk MLK</u>			
RDM	0.167	0.173	0.131
SDM	0.157	0.165	0.151
Jersey	0.165	0.146	0.262
<u>Fedtprocent FPC</u>			
RDM	0.423	0.506	0.484
SDM	0.404	0.406	0.385
Jersey	0.592	0.583	0.593

Tabel A39. Estimer af additive genetiske spredninger hos ungtyredøtre ved lineær korrektion for længden af det foregående kælvningsinterval.

Estimates of additive genetic standard deviations from daughters of young bulls with linear correction for effect of preceeding calving interval.

Laktation	2		3
Datasæt <i>Dataset</i>	B	C	C
<u>Smørfedt</u> <i>SMF</i>			
RDM	14.30	12.76	14.68
SDM	13.59	11.46	14.12
Jersey	11.80	12.11	16.47
<u>Mælk</u> <i>MLK</i>			
RDM	368.0	363.7	332.2
SDM	365.3	358.2	352.5
Jersey	254.7	226.8	323.1
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>			
RDM	0.2350	0.2105	0.4152
SDM	0.2579	0.2072	0.3988
Jersey	0.2535	0.1973	0.4103

Tabel A40. Estimer af genetiske korrelationer mellem ydelser i samme laktation hos ungtyredøtre med lineær korrektion for længden af det foregående kælvningsinterval.

Estimates of genetic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls with linear correction for effect of preceeding calving interval.

Laktation	2		3
Datasæt Dataset	B	C	C
<u>Smørfedt og mælk SMF- MLK</u>			
RDM	0.671	0.569	0.513
SDM	0.705	0.701	0.656
Jersey	0.405	0.373	0.607
<u>Smørfedt og fedtprocent SMF - MLK</u>			
RDM	0.359	0.329	0.562
SDM	0.308	0.141	0.442
Jersey	0.332	0.441	0.264
<u>Mælk og fedtprocent MLK - FPC</u>			
RDM	-0.449	-0.589	-0.419
SDM	-0.456	-0.605	-0.385
Jersey	-0.727	-0.663	-0.605

Tabel A41. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra samme laktation hos ungttyredøtre med lineær korrektion for længden af det foregående kælvningsinterval.

Estimates of phenotypic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls with linear correction for effect of preceeding calving interval.

Laktation	2		3
Datasæt <i>Dataset</i>	B	C	C
<u>Smørfedt og mælk <i>SMF - MLK</i></u>			
RDM	0.876	0.868	0.859
SDM	0.890	0.887	0.873
Jersey	0.854	0.851	0.830
<u>Smørfedt og fedtprocent <i>SMF - FPC</i></u>			
RDM	0.220	0.185	0.291
SDM	0.205	0.172	0.301
Jersey	0.175	0.152	0.231
<u>Mælk og fedtprocent <i>MLK - FPC</i></u>			
RDM	-0.265	-0.316	-0.230
SDM	-0.251	-0.291	-0.194
Jersey	-0.351	-0.377	-0.340

Tabel A42. Estimer af genetiske korrelationer mellem ydelser i forskellige laktationer hos ungttyredøtre med korrektion for længden af foregående kælvningsinterval.

Estimates of genetic correlations between yield records from different lactations from daughters of young bulls with correction for effect of preceeding calving interval.

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset	B		C		B		C		B		C	
Laktationer	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF	0.745	0.839	(1.049)	0.825	0.644	0.567	0.689	0.802	0.680	0.690	0.870	0.853
- MLK	0.388	0.299	0.836	0.440	0.413	0.314	0.505	0.672	0.508	0.506	0.347	0.621
- FPC	0.402	0.466	0.288	0.419	0.238	0.189	0.235	0.152	-0.001	0.008	0.436	0.137
MLK - SMF	0.484	0.579	0.428	0.426	0.430	0.386	0.256	0.483	0.106	-0.125	0.455	0.110
- MLK	0.659	0.713	(1.072)	0.722	0.639	0.609	0.694	0.852	0.821	0.786	0.913	0.812
- FPC	-0.246	-0.261	-0.588	-0.269	-0.327	-0.412	-0.523	-0.449	-0.759	-0.853	-0.658	-0.848
FPC - SMF	0.362	0.301	0.538	0.483	0.265	0.155	0.442	0.312	0.380	0.480	0.292	0.337
- MLK	-0.401	-0.564	-0.402	-0.405	-0.443	-0.533	-0.360	-0.435	-0.653	-0.579	-0.577	-0.533
- FPC	0.933	0.940	0.955	0.900	0.924	0.904	0.977	0.907	0.958	0.949	0.988	0.979

Tabel A43. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser i forskellige laktationer hos ungtyredøtre med korrektion for længden af det foregående kælvningsinterval.
Estimates of phenotypic correlations between yield records from different lactations from daughters of young bulls with correction for effect of preceeding calving interval.

Race Breed	RDM				SDM				Jersey			
Datasæt Dataset	B	C			B	C			B	C		
Laktation	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3	1-2	1-2	2-3	1-3
SMF - SMF	0.349	0.321	0.345	0.362	0.307	0.276	0.278	0.356	0.298	0.248	0.270	0.298
- MLK	0.268	0.234	0.298	0.297	0.245	0.216	0.332	0.320	0.250	0.205	0.216	0.279
- FPC	0.164	0.158	0.101	0.136	0.136	0.126	0.112	0.096	0.071	0.060	0.077	0.016
MLK - SMF	0.288	0.255	0.252	0.303	0.250	0.224	0.201	0.298	0.223	0.177	0.209	0.236
- MLK	0.364	0.335	0.379	0.396	0.331	0.306	0.310	0.403	0.378	0.339	0.384	0.422
- FPC	-0.144	-0.160	-0.222	-0.158	-0.164	-0.170	-0.193	-0.182	-0.301	-0.310	-0.312	-0.335
FPC - SMF	0.094	0.106	0.170	0.087	0.098	0.087	0.163	0.089	0.093	0.088	0.088	0.068
- MLK	-0.217	-0.220	-0.166	-0.225	-0.199	-0.214	-0.159	-0.211	-0.293	-0.298	-0.326	-0.325
- FPC	0.627	0.634	0.637	0.590	0.638	0.638	0.648	0.602	0.727	0.719	0.726	0.695

Tabel A44. Estimer af heritabiliteter på ydelsen hos ungtyredøtre ved lineær korrektion for samtidigt og foregående kælvningsinterval.

Estimates of heritabilities of yield records from daughters of young bulls with connection for linear effect of preceeding and contemporary calving interval.

Laktation	1		2
Datasæt <i>Dataset*</i>	A	B	B
<u>Smørfedt</u> <i>SMF</i>			
RDM	0.216	0.230	0.139
SDM	0.200	0.182	0.106
Jersey	0.128	0.085	0.091
<u>Mælk</u> <i>MLK</i>			
RDM	0.198	0.223	0.146
SDM	0.211	0.204	0.131
Jersey	0.222	0.134	0.097
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>			
RDM	0.505	0.561	0.467
SDM	0.338	0.339	0.391
Jersey	0.615	0.503	0.470

* Reducerede i forhold til de originale med det antal køer, som ikke havde en efterfølgende kælvning.

Tabel A45. Estimer af additive genetiske spredninger hos ungtyredøtre ved lineær korrektion for samtidigt og foregående kælvningsinterval.

Estimates of additive genetic standard deviations from daughters of young bulls with linear correction for effect of preceeding and contemporary calving interval.

Laktation	1		2
Datasæt <i>Dataset</i> *	A	B	B
<u>Smørfedt</u> <i>SMF</i>			
RDM	14.91	14.82	13.52
SDM	13.59	12.34	11.39
Jersey	11.10	8.49	10.45
<u>Mælk</u> <i>MLK</i>			
RDM	349.5	361.3	332.5
SDM	357.5	337.3	318.0
Jersey	253.8	189.1	183.0
<u>Fedtprocent</u> <i>FPC</i>			
RDM	0.2341	0.2456	0.2478
SDM	0.1737	0.1693	0.2051
Jersey	0.3861	0.3300	0.3562

* Reducerede i forhold til de originale med det antal køer, som ikke havde en efterfølgende kælvning.

Tabel A46. Estimer af genetiske korrelationer mellem ydelser i samme laktation hos ungtyredøtre med lineær korrektion for samtidigt og foregående kælvningsinterval.

Estimates of genetic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls with linear correction for effect of preceeding and contemporary calving interval.

Laktation	1		2
Datasæt Dataset *	A	B	B
<u>Smørfedt og mælk SMF - MLK</u>			
RDM	0.717	0.692	0.577
SDM	0.822	0.803	0.635
Jersey	0.578	0.454	0.313
<u>Smørfedt og fedtprocent SMF - FPC</u>			
RDM	0.398	0.379	0.465
SDM	0.211	0.180	0.324
Jersey	0.165	0.293	0.494
<u>Mælk og fedtprocent MLK - FPC</u>			
RDM	-0.352	-0.404	-0.453
SDM	-0.381	-0.438	-0.523
Jersey	-0.707	-0.718	-0.664

* Reducerede i forhold til de originale med det antal køer, som ikke havde en efterfølgende kælvning.

Tabel A47. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra samme laktation hos ungtyredøtre med lineær korrektion for det samtidige og det foregående kælvningsinterval.

Estimates of phenotypic correlations between yield records within lactations from daughters of young bulls with linear connection for effect of preceeding and contemporary calving interval.

Laktation	1		2
Datasæt <i>Dataset</i> *	A	B	B
<u>Smørfedt og mælk <i>SMF - MLK</i></u>			
RDM	0.879	0.872	0.870
SDM	0.888	0.885	0.885
Jersey	0.861	0.862	0.850
<u>Smørfedt og fedtprocent <i>SMF - FPC</i></u>			
RDM	0.190	0.177	0.239
SDM	0.184	0.174	0.212
Jersey	0.128	0.111	0.171
<u>Mælk og fedtprocent <i>MLK - FPC</i></u>			
RDM	-0.291	-0.318	-0.257
SDM	-0.278	-0.296	-0.255
Jersey	-0.383	-0.396	-0.361

* Reducerede i forhold til de originale med det antal køer, som ikke havde en efterfølgende kælvning.

Tabel A48. Estimer af genetiske korrelationer mellem 1. og 2. laktation af ungtyredøtre med lineær korrektion for samtidigt og foregående kælvningsinterval.

Estimates of genetic correlations between yield records from first and second lactation from daughters of young bulls with correction for linear effect of preceeding and contemporary calving interval.

Race Breed*	RDM	SDM	Jersey
SMF - SMF	0.804	0.593	0.563
- MLK	0.324	0.308	0.186
- FPC	0.508	0.255	0.278
MLK - SMF	0.471	0.352	-0.095
- MLK	0.682	0.584	0.728
- FPC	-0.237	-0.344	-0.721
FPC - SMF	0.417	0.302	0.469
- MLK	-0.462	-0.511	-0.686
- FPC	0.950	0.959	0.990

* Køer, som havde mindst 3 kælvninger.

Tabel A49. Estimer af fænotypiske korrelationer mellem ydelser fra 1. og 2.laktation hos ungtyrredøtre med lineær korrektion for samtidigt af foregående kælvningsinterval.

Estimates of phenotypic correlations between yield records from first and second lactation from daughters of young bulls with correction for linear effect of preceeding and contemporary calving interval.

Race Breed *	RDM	SDM	Jersey
SMF - SMF	0.342	0.300	0.280
- MLK	0.259	0.234	0.226
- FPC	0.467	0.143	0.082
MLK - SMF	0.280	0.242	0.210
- MLK	0.360	0.323	0.362
- FPC	-0.145	-0.159	-0.286
FPC - SMF	0.099	0.102	0.083
- MLK	-0.220	-0.202	-0.304
- FPC	0.627	0.639	0.718

* Køer, som havde mindst 3 kælvninger.