



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Het dikbilfenomeen bij het rund

Literatuuroverzicht met commentaar

ARCHIEF

afd. Voorlichting



Drs. P. L. Bergström (IVO)
Ir. D. Oostendorp (PR)

INSTITUUT VOOR VEETEELTKUNDIG ONDERZOEK „SCHOONOORD”

IVO

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ, SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

LELYSTAD

HET DIKBIL-FENOMEEN BIJ HET RUND

Literatuuroverzicht met commentaar

The Double-Muscling phenomenon in cattle

Survey of literature

Drs. P.L. Bergström

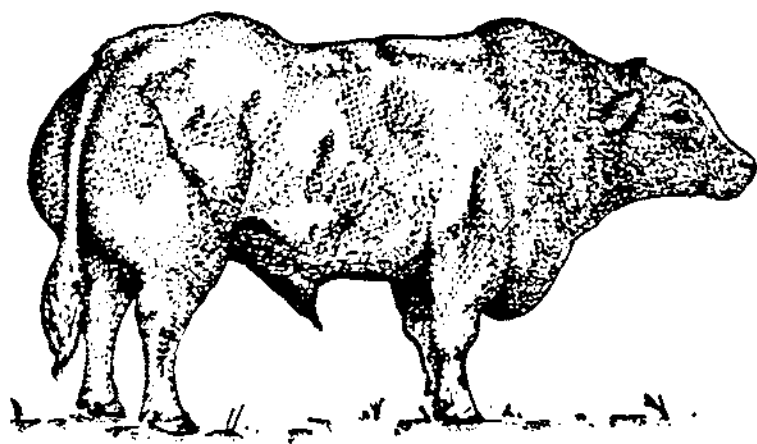
Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek "Schoonoord"

Driebergseweg 10D, Postbus 501, 3700 AM Zeist

Ir. D. Oostendorp

Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij

Runderweg 6, 8219 PK Lelystad



INHOUD

	<u>blz.</u>
1. INLEIDING	5
2. HISTORISCH OVERZICHT	8
3. DE TERMINOLOGIE	10
4. DE OORSPRONG EN VERSPREIDING VAN DE DIKBILFACTOR	12
4.1. De ontwikkelingen met betrekking tot dikbillen in België	15
4.2. De ontwikkelingen in Italië bij het Piémontese-ras	18
4.3. De situatie in Nederland	20
5. DE PAASVEE-TENTOONSTELLINGEN	22
6. DE VERERFING VAN DE DIKBILFACTOR	25
7. DE MORFOLOGIE VAN DIKBILDIEREN	28
8. DE LICHAAMS- EN KARKASSAMENSTELLING VAN DIKBILDIEREN	33
8.1. Kwantitatieve aspecten	33
8.2. Eigenschappen van het spierweefsel	41
9. VERSCHILLEN IN DE FYSIOLOGIE TUSSEN DIKBILLEN, INTERMEDIAIRE VORMEN EN NORMALE DIEREN	44
10. ERFELIJKE EN AANGEBOREN AFWIJKINGEN EN VERHOOGDE GEVOELIGHEID	48
11. GEBOORTEPROBLEMEN	52
12. DE DRAAGTIJD EN HET GEBOORTEGEWICHT	60
13. HET GEBRUIK VAN DE DIKBILFACTOR IN VERBAND MET VERBETERING VAN DE VLEESPRODUKTIEMOGELIJKHEDEN	62
14. ETHISCHE BEZWAAREN TEGEN HET FOKKEN VAN DIKBILDIEREN	65

	<u>blz.</u>
15. BEDRIJFSECONOMISCHE ASPECTEN VAN DE DIKBILFOKKERIJ/MESTERIJ	66
15.1. Zoogkoeienhouderij	66
15.2. Dikbilfokkerij	67
15.3. Resultaten begrotingen	68
 16. TOEKOMSTVERWACHTINGEN	 72
 17. SAMENVATTING	 74
 18. SUMMARY	 79
 19. LITERATUUR	 84

1. INLEIDING

Sinds lang zijn bij het rund zogenaamde "dikbillen" bekend. Het betreft hier dieren met een uitzonderlijk sterk ontwikkelde be vleesdheid die door hun hoge slachtrendement (karkasgewicht voor een gegeven levend gewicht) en het grote aandeel aan vleesonderdelen die mogen worden aangemerkt als onderdelen van hoge culinaire waarde, voor de vleesproduktie veel belangstelling trekken. Wel is er een verschil in appreciatie van dit type voor de vleesproduktie tussen landen omdat het zeer magere vlees van deze dieren niet overal strookt met het locale begrip van hoge vleeskwiteit.

Ook bij andere diersoorten kent men typen met een uitzonderlijke spierontwikkeling. Wanneer wij ons beperken tot de landbouwhuisdieren dan noemen wij de zware koudbloedpaarden en het Piétrain en Belgisch Landvarken, terwijl men ook vaak ons Texel-schaap aangeduid ziet als het superbespierende type onder de schapen. Het valt moeilijk te zeggen in hoeverre het hier om een met het dikbiltype van het rund vergelijkbaar fenomeen gaat, al zijn er ten aanzien van een aantal aspecten zeker parallellen te trekken.

In termen van vleesproduktiekenmerken vormen de dikbillen, gerekend naar de kwantitatieve karkasverhoudingen (hoge spier/botverhouding en zeer geringe vetaanzet en grote dikte van de spieren) zeker het hoogst bereikbare ideaal. Met de uiterst royale bespierung gaat een grote malsheid van het vlees gepaard wat betekent dat van het totale vleespakket een groter deel als biefstukken of mager braadvlees kan worden verkocht dan bij normaal be vleesde dieren het geval is. Hierbij speelt ook de grotere omvang van de spieren een rol, omdat hierdoor alleen al een groter deel van de onderdelen tot courante stukken kan worden verwerkt. Zoals reeds werd opgemerkt munt het vlees van dikbildieren uit door grote malsheid en ook door een zeer gering aandeel aan vet. Dit laatstgenoemde aspect leidde ertoe dat de belangstelling voor dikbillen in de Angel-Saksische landen steeds vrij gering was omdat men daar een hoge vleeskwiteit associeerde met een goede vetdooradering.

Het ligt voor de hand dat rondom deze kwalitatief zo hooggewaardeerde dieren een soort van wedstrijdelement ging ontstaan om te tonen tot welke prestaties men in dit opzicht in staat was, temeer waar het grootbrengen van deze dieren zeker niet ieders werk is. Zo kennen wij de Paasvee-tentoonstellingen waar het beste slachtvee wordt getoond en waar dieren van het dikbiltype een belangrijk deel van het aanbod uitmaken. Dergelijke competities kent men ook bij onze zuiderburen in België. In België, Frankrijk en Italië vormen de dikbildieren een aanzienlijk be-

langrijker aandeel van de reguliere aanvoer op markten dan bij ons het geval is. Door de exclusiviteit van deze vorm van vleesproduktie wordt zij ook gebruikt als reclame en om de standing aan te geven van slagerijen die dit artikel in hun pakket voeren.

Het is gebleken dat met de dikbilfactor een aantal minder gewenste neveneffecten zich kunnen manifesteren. Dit betreft de frequent optredende geboortemoeilijkheden, afname van formaat en andere produktiekenmerken dan vleesproduktie, verminderde fertiliteit en het optreden van erfelijke- of aangeboren defecten alsmede de grotere zorg die deze dieren om meerdere redenen vergen bij het grootbrengen.

Men kan zich toeleggen op het produceren van deze dieren die de dikbilkenmerken in extreme mate vertonen, waarbij men vaak is aangewezen op het gebruik van eigen stieren en het risico loopt door inteelt te veel in problemen te geraken. Ook kan men door gebruik van stieren die in meerdere of mindere mate kenmerken van het dikbiltype vertonen, proberen de waarde van een kalf tegenover die van het zuiver ras van de moeder op te voeren. In het laatste geval wordt dan gebruik gemaakt van de dikbilfactor, doorgaans in een minder extreme vorm, op dezelfde wijze als men gebruik maakt van de vleesproduktie-eigenschappen van extreme vleesrassen van een normaal type om een beter uitgangsmateriaal uit koeien van de eigen melk- of melk/vleesrassen te produceren. Hier ligt een duidelijk verschil in nuance dat bij het afwegen van de voordelen enerzijds en de nadelen anderzijds - economische zowel als ethische overwegingen - mede een rol kan spelen.

In ons land zijn dikbillen nog zeldzaam en is onderzoek naar de oorzaken van het ontstaan van deze dieren zowel als naar de economische waarde van de dieren uiterst beperkt. Anders ligt het in België, Frankrijk en Italië waar op veel grotere schaal van dikbildieren gebruik wordt gemaakt en waar aan de bestudering van deze factor vrij veel aandacht werd besteed.

In Frankrijk stelden LAUVERGNE e.a. (1968) een van opmerkingen voorziene bibliografie op over het fenomeen "dikbil" bij het rund, waarvan wij dankbaar gebruik maakten bij ons eerdere Nederlandse overzicht over de dikbilfactor (BERGSTROM, 1970) dat, gezien de vele aanvragen hiervoor, kennelijk in een behoefte voorzag. Het was gewenst om na te gaan of het genoemde literatuuroverzicht nog wel up to date was en het zonodig bij te stellen. Hierbij kon o.a. gebruik worden gemaakt van de proceedings van een EEG-seminar dat in 1980 in Toulouse werd gehouden in het kader van het "Programme of Co-ordination of Research on Beef Production", welke Proceedings in 1982 het licht zagen. Op dit seminar werd een overzicht ge-

geven van de huidige kennis en stand van zaken met betrekking tot de dikbilfactor. Daarnaast is een ruim assortiment van publikaties over dit onderwerp verschenen. Wij willen trachten in het volgende overzicht een aantal facetten van het fenomeen te belichten en te komen tot een afweging van de voor- en nadelen die aan het produceren van deze op zich buitengewoon interessante afwijking bij het rund zijn verbonden.

Allen die op enige wijze hebben bijgedragen aan het leveren van informatie voor dit literatuuroverzicht, danken wij voor hun medewerking. Dit betreft in het bijzonder de heer ing. M.L. van Genderen voor zijn informatie over de Paasveetentoonstellingen en de heer ir. G. Detal te Ciney (België) voor het verstrekken van gegevens over het Belgisch Wit-blauwe ras. Verder moge worden vermeld dat voor de economische berekeningen gebruik werd gemaakt van gegevens van het Landbouw-Economisch Instituut.

Zeist/Lelystad, oktober 1984

2. HISTORISCH OVERZICHT

De eerste vermelding in de literatuur met betrekking tot de dikbilfactor of spierhypertrofie stamt voor zover is na te gaan uit Engeland in het begin van de 19e eeuw (CULLEY, 1807). VISSAC (1982) veronderstelt dat het ontbreken van vroegere vermeldingen te danken is aan het toen pas opkomen van zoötechnische interesse en het ongunstige milieu tot dan toe voor de factor om tot uiting te komen. Ongetwijfeld zal de dikbilfactor reeds eerder zijn voorgekomen. Sinds die tijd zijn regelmatig publikaties over het fenomeen verschenen. Deze kwamen vooral uit Frankrijk en Italië en betroffen hoofdzakelijk de rassen Charolais en Piémontese, terwijl verder publikaties afkomstig zijn uit België, Spanje, West-Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten en Australië. Wat ons eigen land betreft blijven publikaties doorgaans beperkt tot de landbouwers en behandelen vooral de aspecten van meer algemene aard.

Het aantal jaarlijks verschenen publikaties steeg vooral na 1950 om in de periode tussen 1965 en 1970 een top te bereiken, waarna het weer terugliep. In de periode voor de tweede wereldoorlog waren de publikaties in het bijzonder gericht op morfologische beschrijvingen van het fenomeen en de veelal ermee samengaande problemen. Verder werd gepoogd een verklaring te geven van de oorsprong van de afwijking en het patroon van de vererving. Men kwam tot de conclusie dat er intermediaire fenotypen bestonden en dat er een enkelvoudige recessieve Mendelse factor moest zijn die werd beïnvloed door modificerende genen. De genetische theorie van de evolutie van dominantie (FISCHER, 1930) zou een verklaring kunnen vormen voor het verband tussen de variatie van de recessiviteit en het niveau waarop selectie op be vleesheid en tegen vetaanzet werd gerealiseerd.

Na de oorlog en met name in de periode tussen 1960 en 1970 richtte de aandacht zich meer op de kwantitatieve verhoudingen in het levende dier en het karkas van dikbildieren. Meer algemeen en los van de dikbilfactor was er in deze periode een stijgende interesse voor de problematiek van de wetmatigheden die de groei van het organisme beheersen. De benadering van de groeiaspecten binnen weefsels of binnen het geheel van structurele weefsels (dus in feite op vetvrije basis) en volgens de principes van de allometrie gaven hiervan een vrij duidelijk beeld (BERG & BUTTERFIELD, 1976). Ook werd meer aandacht besteed aan de problematiek van de afkalfmoeilijkheden en het negatieve effect op melkproduktie en fertiliteit. Veel van deze problemen werden in verband gebracht met een tragere rijping van deze dikbildieren.

De studie van algemene groeiaspecten van de dikbildieren stimuleerde ook het onderzoek naar gradiënten voor de spierhypertrofie (het was namelijk duidelijk dat de mate van hypertrofie niet voor alle spieren gelijk was en vaak meer geprononceerd was in de meer perifere delen van spieren). Een nader onderzoek van het spierweefsel zelf leek erop te wijzen dat er sprake van een hyperplasie van spiervezelen was, dus een groter aantal aangelegde vezelen en niet een eigenlijke hypertrofie van de vezelen. Verdere studies richtten zich op de typologie van de spiervezelen, hun metabolische activiteit en innervatie en de rol die het bindweefsel bij het ontstaan van het fenomeen zou spelen. Hoewel deze studies veel waardevolle informatie aandroegen, leidden zij niet tot betrouwbare praktische methoden om genotypen te onderscheiden.

Gelijktijdig met de morfologische, fysiologische en chemische studies werden gegevens verzameld over de vererving, de fokkerij van dikbildieren en de mogelijkheden om in de vleesveesector met behulp van de dikbilfactor te verbeteren. Ten gevolge van de lange tijdsduur die nodig is om de gegevens bijeen te brengen begonnen de publikaties hierover eerst echter in de zeventiger jaren te verschijnen. Hierbij ging het doorgaans hetzij om mannelijke lijnen te ontwikkelen om zonder veel bijkomende ongewenste complicaties deze voor een terminale kruising te gebruiken, hetzij om een populatie op te bouwen waarin de factor aanwezig is, doch op een zodanige wijze dat bijkomende ongewenste effecten beperkt van omvang blijven. Op het eerstgenoemde legde men zich met name in Frankrijk toe en op de laatstgenoemde mogelijkheid in België, Italië en de Verenigde Staten.

Na dit historisch overzicht willen wij nader ingaan op een aantal facetten van de produktie van dieren van het dikbiltype.

3. DE TERMINOLOGIE

Bij "dikbillen" doelen wij op dieren met een duidelijk buiten normale proporties ontwikkelde bespiering. Hoewel bij verschillende rassen beschreven onder uiteenlopende benamingen, betreft het steeds dezelfde anomalie.

LAUVERGNE e.a. (1963) menen dat in de benamingen een onderscheid tussen algehele en in lichaamsregionen beperkte spierhypertrofie tot uiting zou komen. Wij betwijfelen of dit juist is en of met namen als "double muscling" enerzijds en "dikbil", "Doppellender" of "a groppa doppia" wel een onderscheid in morfologie wordt aangegeven. Omdat de spierhypertrofie het duidelijkst tot uiting komt bij het achterstel, vindt men aanduidingen van de anomalie vaak aangeduid met termen die tevens refereren aan het achterstel, het kruis of de lendestreek. Dit is het geval met het Nederlandse "dikbil", het Vlaamse "billeman", het Franse "culard", het Italiaanse "della coscia" en het Spaanse "culones". Eveneens is dit het geval met reeds genoemde namen als "Doppellender" en "groppa doppia", alsmede met het Spaanse "grupa dobles" en het Deense "dobbeltlaarede kalve".

Vaak wordt ook relatie gezien met de vorm van de bespiering, zoals die voorkomt bij het zware koudbloed werkpaard. In dit verband mogen namen als "paardebil", het Franse "cul de poulain" en het Italiaanse "groppa di cavallo" worden genoemd. Ook duiden namen soms op de afwijkende habitus of op defecten, zoals het Franse "mulot" en "veau pif" of het Engelse "bottle thighed", terwijl verder namen als "Teeswater" of "Yorkshire" en "Tiroler" in verband worden gebracht met de streek waar het type frequenter voorkomt.

In ons land vinden wij een tendens om afhankelijk van de mate waarin spierhypertrofie voorkomt te spreken van "steenbil", "paardebil" of "dikbil". Het blijkt vrijwel nooit mogelijk om grenzen aan te geven waarbinnen een bepaalde aanduiding geldt. Iets dergelijks vinden wij in Italië waar RAIMONDI (1962) spreekt van "della mezza coscia" als intermediair type tussen normale dieren en extreme dibillen. Deze aanduidingen zijn altijd problematisch. Duidelijke dikbiltypen zijn steeds te herkennen, maar bij de intermediaire typen is het veelal uiterst moeilijk uit te maken of het om royaal bespierde normale dieren gaat dan wel om dieren die de dikbilkenmerken slechts op beperkte schaal manifesteren. Doorgaans zal de origine van het dier wat betreft de afstamming enig licht in de zaak kunnen brengen. In de internationale in het Engels gestelde literatuur wordt

doorgaans gesproken over "double muscled" of "double muscling", waarbij het begrip "double" dan zoals ook in andere betekenissen het geval is, wordt gebruikt voor het aangeven van een grotere dimensie.

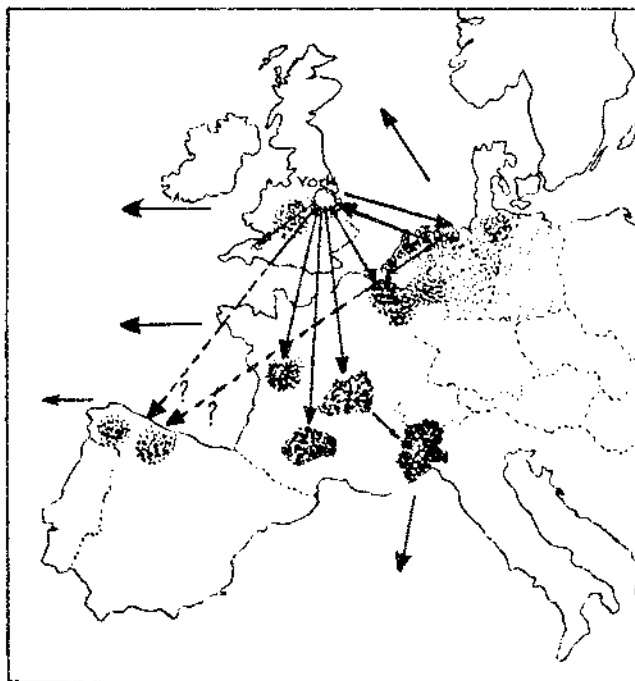
4. DE OORSPRONG EN VERSPREIDING VAN DE DIKBILFACTOR

De oorsprong van de dikbilfactor is duister. De vroegst bekende publicatie van CULLEY (1807) vermeldt het voorkomen van "double lyery" bij Shorthorn dieren. Deze auteur zegt dat het fenomeen toe te schrijven zou zijn aan uit "Holland" geïmporteerde dieren. Het is evenwel bekend dat begrippen als "Holland" en "Dutch" in de Engelse zienswijze ruimer genomen moeten worden dan Nederland(s). De dikbieldieren werden aanvankelijk niet als een erfelijk bepaalde anomalie herkend en men dacht aan een abnormaal verloop van de intra-uterine groei, aan invloeden van de voedingstoestand en de leeftijd en aan een effect van paring van jonge dieren met een extreme vitaliteit (THIERRY, 1898; KAISER, 1888).

Het lijkt waarschijnlijk dat de oorsprong van de dikbilfactor moet worden gezocht in de lage landen langs de Noordzee, ook al is de basis voor deze veronderstelling erg smal. Veel duidelijker komt uit vele publicaties naar voren dat het Shorthorn-ras de belangrijkste verspreider van het dikbil-fenomeen is geweest en het is zeker dat het Durham Shorthorn-ras voor verbetering van veel andere rassen is gebruikt. Men zou haast geneigd zijn te stellen dat het voorkomen van de dikbilfactor een vrij zekere aanduiding is voor Shorthorn-invloed in een populatie.

In fig. 1 is de verspreiding van de dikbilfactor, gemodificeerd naar LAUVERGNE (1968) en MENISSIER (1982a), weergegeven. Vanuit een ruim gebied dat Noord-Duitsland en de strook langs de Noordzee omvat, loopt een pijl naar de streek van York. Gezien de importen van Shorthorn dieren die ook voor Nederland vermeld worden door HENGVELD (1865) mag worden aangenomen dat langs deze weg de dikbilfactor ook weer de lage landen heeft bereikt. Vanuit de streek van York werd de dikbilfactor ingebracht in het Devon-ras en (naar uit gegevens vanuit het Verenigd Koninkrijk zelf, maar ook uit de Verenigde Staten en Australië blijkt) eveneens in andere Britse rassen die zeker ook Shorthorn-invloed ondergingen. De drie belangrijkste kernen op het vaste land van West-Europa waren: Noord-Duitsland, België/Luxemburg en Noord-Italië. Hiervan bleven alleen beide laatstgenoemde over.

KAISER (1888) memoreert het veelvuldig voorkomen van dikbillen in de omgeving van de steden Hamburg, Hannover en Keulen. Als directe oorzaak van deze uitgebreide verspreiding wordt het Shorthorn-ras aangegeven. Dit laatste geldt ook voor het voorkomen in het Wit-blaauwe-ras van België.



Figuur 1. De waarschijnlijke wegen voor verbreiding van de dikbilfactor (gemodificeerd naar LAUVERGNE e.a., 1968 en MÉNISSIER, 1982a).

In Frankrijk spreken de eerste geschreven berichten over het voorkomen van de dikbilfactor bij het Zwartbonte-, het Normandische- en het Rode Vlaamse-ras (THIERRY, 1898). Dit zou er op kunnen wijzen dat men, waar er sprake is van de "lage landen", inderdaad moet denken aan een aaneengesloten gebied van Noord-Duitsland tot aan Noord-Frankrijk met directe onderlinge contacten tussen de runderpopulaties. Voor het Charolais-ras moet wel een invloed van het Shorthorn-ras ten aanzien van de dikbilfactor worden aangenomen, omdat het oorspronkelijke Jura-ras in het begin van de 19e eeuw werd gekruist met witte Durham-Shorthorns. LUCIANO (1903) vermeldt dat in 1886 een geïmporteerde Charolais-stier de dikbilfactor naar Noord-Italië bracht, terwijl MASOERO & POUJARDIEU (1982) een persoonlijke mededeling van MORETTI uit 1935 aanhalen, waaruit zou blijken dat in 1886 drie gevallen van spierhypertrofie werden aangetroffen in Guarene d'Alba, dus in de streek van het Piémontese-ras. Of er verband is tussen de mededelingen van Luciano en Moretti valt niet uit te maken. In Zuidwest-Frankrijk komt de dikbilfactor voor bij rassen als het Parthenaise-, Bazadaise-, Garonnaise-, Gasconne- en het uit een combinatie van rassen ontstane Blonde d'Aquitaine-ras. Hier neemt MÉNISSIER (1982a), evenals voor het noordelijker voorkomende Maine-Anjou-ras een directe Shorthorn-invloed aan.

De dikbilfactor komt verder nog voor bij de Spaanse rassen Asturiana de los Valles, Rubia Gallega en Pirenaica. Het is niet duidelijk of hier gedacht moet worden aan invloeden via Zuid-Franse rassen dan wel via Shorthorn of direct vanuit de oorspronkelijke kern op het Westeuropese continent. De berichten uit Scandinavië suggereren doorgaans ook een introduceren van de dikbilfactor via het Shorthorn-ras (PYNDT, 1907; WRIEDT, 1929). De laatstgenoemde auteur noemt ook dikbilden van Ayrshire-herkomst, maar ook hier kan het Shorthorn-ras een rol hebben gespeeld. Uit de Verenigde Staten en Australië komen eveneens meldingen over het voorkomen van de dikbilfactor, o.a. bij Aberdeen-Angus-, Hereford- en Galloway-dieren. Het ligt voor de hand dat ook hier de verspreiding te danken is geweest, indirect dan wel direct, aan het Shorthorn-ras (SHRODE e.a., 1947; KIDWELL, 1952; ROLLINS e.a., 1968 en BUTTERFIELD, 1966). Gezien de schaarse vermelding van dikbildieren in de Angel-Saksische literatuur mag worden aangenomen dat de frequentie van dikbildieren in de betrokken landen gering is. Hierbij mag worden opgemerkt dat deze extreem magere dieren ook nu nog niet direct aansluiten bij de eisen van de consument in de Angel-Saksische landen die als hoogste kwaliteit goed met vet dooraderd vlees wenst. Hierin is wel verandering gekomen, maar er is toch nog steeds een merkbaar verschil met het Westeuropese continent. Het betekent overigens wel dat dikbildieren in de Angel-Saksische landen niet zo gewenst waren.

De kernen met dikbildieren in België/Luxemburg en in Noord-Italië hebben zich gehandhaafd, doch dit is niet het geval met de kern in Noord-Duitsland. Toch moet, gezien de oudere literatuur daarover, in Noord-Duitsland de dikbilfactor ooit relatief frequent zijn voorgekomen. De oorzaak van het verdwijnen aldaar was de afnemende melkproduktie en de verminderde vruchtbaarheid. Sinds 1887 werden deze dieren niet meer op concoursen geprimeerd en het fokken ermee werd ontraden. HERTER & WILSDORF (1912) melden dat daarna toch nog veel van deze dieren voorkwamen en dat op de markten van Berlijn tussen 1890 en 1910 zelfs 47% van de aanvoer dikbilkalveren betrof. Dit laatste lijkt uiterst onwaarschijnlijk en zou erop kunnen wijzen dat men het begrip "dikbil" wel erg ruim interpreteerde. Voor Noord-Duitsland werd in vroeger tijden reeds getwijfeld aan een zo sterke invloed van het Shorthorn-ras op de verbreiding van de dikbilfactor als door velen verondersteld (PLÖNNIS, 1888; ZOEPRITZ, 1888). ZOEPRITZ meent overigens op weinig overtuigende gronden dat de herkomst van de factor bij het Simmental-ras zou liggen, hetgeen gezien de kennelijk uiterst lage frequentie van voorkomen bij dit ras niet waarschijnlijk is.

Er kan niet worden ontkend dat uit het algehele beeld van de verspreiding van de dikbilfactor aan het Shorthorn-ras in deze een belangrijke invloed moet worden toegeschreven. Toch is het verwonderlijk dat één enkel ras, gezien het relatief schaars voorkomen van het fenomeen, hierbij zo'n grote rol heeft kunnen spelen.

Het is een onverwachte coïncidentie dat de tot nu toe vroegst bekende vermelding van het dikbiltype (CULLEY, 1807) tevens terugwijst op "Holland", ook al is het de vraag of, zoals wij al opmerkten, een duidelijke geografiesche locatie is aangegeven. Indien de factor al afkomstig is uit de lage landen, dan is de kans groot dat deze via Shorthorn-importen daar ook weer is teruggebracht.

Naast de vraag of dikbillen al dan niet in een ras voorkomen, zou het van belang zijn te weten in welke frequentie dit plaatsvindt. Men zou geneigd zijn aan te nemen dat, afgezien van rassen of streken waarbij of waarin men zich expliciet toelegt op de produktie van deze dieren, de frequentie van voorkomen maar zeer gering is. Door het feit dat de expressie van de dikbilfactor vaak incompleet is, is het aantal werkelijke extreme dikbillen dat geboren wordt gering. Uit Engelse gegevens bleek dat een stier die de factor vererfde bij normale koeien slechts 1,5% echte dikbil-dieren opleverde. Een enquête naar aanleiding van het gebruik van een dikbilstier door de KI-vereniging Zuid-West Nederland gaf aan dat in 50% van de kalveren er geen enkel effect van een royaler bespiering aanwezig was, dat in 41% er sprake was van een goede bespiering en in 9% gesproken kon worden van een manifeste dikbil (HELDER, 1972).

4.1. De ontwikkelingen met betrekking tot dikbillen in België

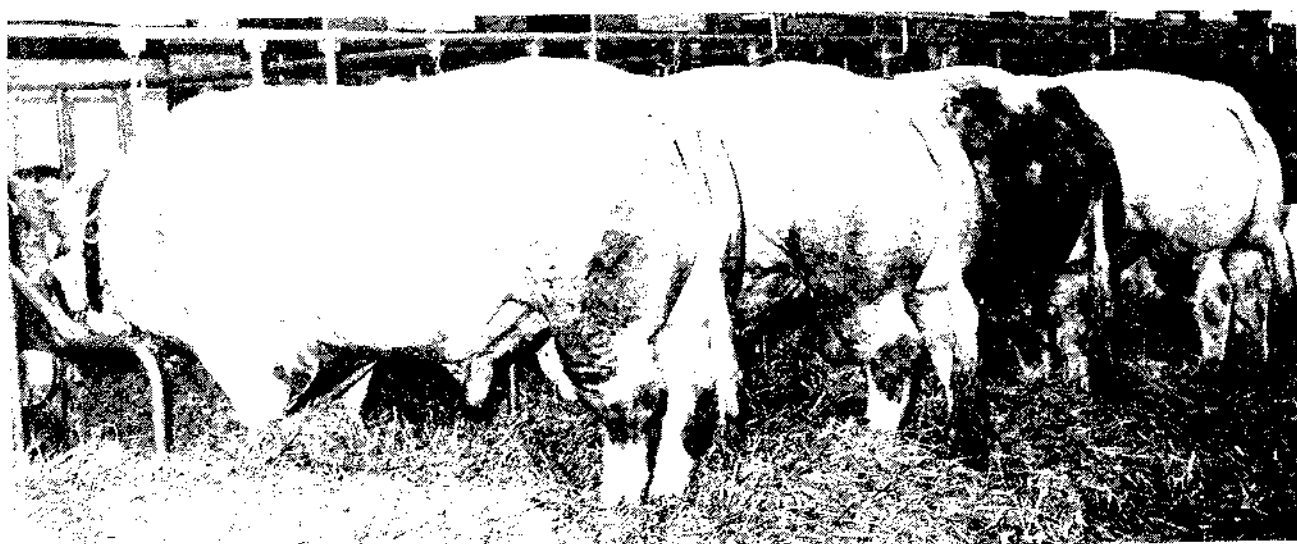
Gezien de relatief grote aantallen dikbildieren van Belgische oorsprong (voornamelijk dieren van het Wit-blaauwe-ras) die in ons land voorkomen, is het goed de ontwikkelingen bij dit Belgisch Wit-blaauwe-ras te volgen. Uit een populatie van een laatrijp landras werd door herhaalde kruising met Zwartbonte- en Shorthorn-dieren in de tweede helft van de 19e eeuw de basis voor het huidige ras gelegd. Het oorspronkelijke landras uit de streek tussen Sambre en Maas was een hoekig rund met matige melkproduktie, doch een goede aanleg voor bespiering. De meeste bronnen spreken over de invloed van het Shorthorn-ras in het begin van deze eeuw, maar ook worden kruisingen met Franse rassen en met name Charolais vermeld (FRENCH c.a., 1966). Kennelijk werd als gevolg van kruising met het Shorthorn-ras de te sterke



1



2



3

Figuur A: Royaal bespierde stieren van het normale type bij het Charolais-
(1) en Limousin-ras (2). De stieren van het Belgisch Wit-blauwe-
ras (3) laten wat de meeste van de afgebeelde dieren betreft dik-
bilkenmerken zien.

vetbedekking als nadeel ondervonden en ging men zich meer oriënteren op het uitgangstype. In de periode tot 1920 ontwikkelde zich een ras met tweeledig doel, waarbij de fokdieren voornamelijk uit het blauwe vee van het Luikse Haspengouw afkomstig waren voor verbetering van het exterieur. Een besluit van 1919 reglementeert de fokkerij en in de periode tot ca. 1950 komt zo een ras met tweeledig doel tot stand met ook een zeer goede vleesproduktiegeschiktheid. Een aantal fokkers streefden echter naar meer bespiering. Dit zette zich voort in de periode 1950-'60 en leidde tot een overgang naar een ras met overwegend vleestype. In de periode na 1960 gaat men zich steeds verder toeleggen op het fokken van dieren met royale tot zeer extreme bespiering. Voor het Belgisch Wit-Blauwe-ras noemt HANSET (1966) voor het jaar 1965 nog 4,1% dikbillen tegen 0,3% voor Zwartbont en 1,2% voor het Roodbont Kempense-ras. Het is duidelijk dat het percentage voor het Belgisch Wit-Blauwe-ras op heden zeer veel hoger ligt dan de cijfers van 1965 door de selectie op dit fenomeen. In een oudere publikatie geeft BREDO (1910) voor bepaalde streken van België en Luxemburg 12% dikbilkalveren op wat mogelijk wijst op een ruime interpretatie van het begrip "dikbil". Mede door het feit dat men in België vrij gemakkelijk tot keizersnede besluit, was de uitbreiding van de dikbilfactor door het ontbreken van verdere natuurlijke selectie zeer sterk. Hoe hoog het percentage zal zijn is moeilijk te schatten. HANSET & JANDRAIN (1979) stellen vast dat de topfokkers van het ras hun populatie geheel op het royaal bespierde type hebben gefixeerd, zowel in manlijke als in vrouwelijke dieren en dat de KI-stieren alle tot het royaal bespierde type behoren. Daarentegen zijn op de overige bedrijven koeien van het conventionele type nog in ruime mate aanwezig. De koeienpopulatie die gedekt wordt door KI-stieren is derhalve gemengd van samenstelling. DETAL (1979) vermeldt van de in 1978 geprimeerde stieren van het Wit-blauwe-ras ruim 97% en van de vrouwelijke dieren ruim 78% tot het vleestype behoorden. DETAL (persoonlijke mededeling) vermeldt verder dat in het zuiden van het fokgebied de als "viandeux" aangeduide kalveren in 1960 12% was gepasseerd, doch in 1983 tot 60% was gestegen. In het noordelijk deel van het fokgebied bedroeg dit toen minstens 12%. Een moeilijkheid is echter dat men als regel dikbillen niet met name noemt, doch zonder differentiatie over "royale bespiering" spreekt. Veel van de stieren van het Wit-blauwe-ras die wij zagen, bezaten toch wel duidelijke dikbilkenmerken, al moet worden gezegd dat bij de grote en royaal be vleesde rassen het soms zeer moeilijk is uit te maken of al dan niet van dikbiltype sprake is. Toch is het karakter van een ras met

tweeledigdoel niet geheel verloren gegaan, al heeft de melkproduktie onder invloed van de selectie op extreme bespiering uiteraard sterk geleden. Vanaf het eind van de jaren '70 gaan er meer en meer stemmen op die naast een type met extreme bespiering een type met goede gecombineerde fokrichting bepleiten. Dat het moeilijk is met uitsluitend vleesproduktie een redelijk inkomen te verkrijgen, indien daar geen opbrengst uit melk (al is het ook maar bij een matig produktieniveau) tegenover staat, toont PANIER (1982) aan. Hij duidt er tevens op dat degene die zich begeeft in de produktie van dikbieldieren in kringen binnentreedt waar "vrije tijd" geen onbekende klank is.

Het spreekt vanzelf dat de machtige bespiering van het Wit-blauwe-ras ook buiten België aandacht heeft getrokken. Dieren en sperma werden geëxporteerd vooral voor gebruikskruising met andere rassen. Voor zover bekend zijn de geboortemoeilijkheden vrij groot en zijn de kalveren naar hun herkomst op grond van de aftekening moeilijk te herkennen.

4.2. De ontwikkelingen in Italië bij het Piémontese-ras

In verband met het gebruik van Piémontese-stieren voor gebruikskruising in ons land is het goed nader in te gaan op de ontwikkelingen die tot het ras in zijn huidige vorm hebben geleid. Een zeer sterke uitbreiding heeft de fokkerij van dikbieldieren in Italië te zien gegeven waar men zich bij het Piémontese-ras er specifiek op heeft toegelegd. In sommige streken van het fokgebied in Noord-Italië zijn 30 - 80% van de Piémontese-stieren drager van de dikbilfactor (RAIMONDI, 1956), maar de stieren zelf laten een grote variatie in de mate van hypertrofie zien. Ook de overdracht op hun nakomelingen is zeer variabel. Latere schattingen (zie de door MASOERO (1982) verderop vermelde gegevens) komen zelfs tot nog hogere percentages. RAIMONDI (1962) vermeldt dat 70 - 80% van alle vlees, door dit ras geproduceerd, afkomstig is van dieren met meer of minder uitgesproken dikbilkenmerken. Voor dit vlees is een ruime lokale markt aanwezig en zoals wij zelf waarnamen niet alleen in de grote steden. De discussies over het gebruik van dieren met spierhypertrofie kwamen reeds op gang in 1905. In 1923 werd een enquête onder de fokkers gehouden om te kunnen inventariseren. In 1926 stelde PACI vast dat de koeien in het district Alba 5 - 10% kalveren voortbrachten waarbij kenmerken van spierhypertrofie waren te zien. VEZZANI (1927)

beschreef dit op vlees en arbeid geselecteerde "Albese"-subras. Onderzoek in verband met de dikbilfactor werd gedaan door PACI (1935). Er werden twee fenotypen onderscheiden en het bleek dat de fokkers vooral de voorkeur gaven aan dieren met een intermediaire mate van spierhypertrofie. Tevens werden enkele stieren onderkend als zijnde heterozygoot voor de dikbilfactor. MAGLIANO (1933) schatte toen het percentage geboren dikbilkalveren op 25. De selectie op spierhypertrofie vond plaats bij de fokkers zelf. Het officiële standpunt hield vast aan een drieledig fokdoel arbeid/vlees/melk. In 1940 waren er kernen met koeien die na de 3e maal afkalven tot een produktie van 2330 kg kwamen (ROSSI, 1978). Tussen 1935 en 1950 werd sporadisch gebruik gemaakt van stieren met extreme of intermediaire vormen van spierhypertrofie. Frequenter gebruik werd van deze stieren gemaakt na 1950 ondanks sterke oppositie van de officiële instanties. In 1958 werd de standaard voor het ras vastgesteld op een tweeledig doel melk/vlees. Het bleek toen dat er een zekere onafhankelijkheid was tussen melkproduktie en mate van bespiering als gevolg van de voorkeur van de fokkers voor vrouwelijke dieren van intermediair type. In 1966 werd het fokdoel veranderd in vlees/melk. Het testprogramma voor zuivere teelt en terminale kruising begon in 1970. In 1977 werd de standaard van het ras opnieuw veranderd in alleen vleesras. Toen bedroeg de melkgift bij ruim 4000 koeien na 3e maal afkalven nog 2370 kg. Vooral in de lager gelegen streken van het Piémontese-fokgebied bestaat voor deze melk in verband met de kaasproduktie nog steeds belangstelling.

MASOERO (1982) vermeldt een schatting van Zuliani omtrent de verdeling van de geregistreerde dieren over de drie typen. Deze was per 1980 als volgt:

	normaal	intermediair	gehypertrofieerd
stieren	1%	42%	57%
koeien	12%	68%	20%

Bij deze getallen waaruit volgt dat 99% van de stieren en 88% van de vrouwelijke dieren, hetzij een manifest dikbiltype dan wel een interme-

diair type vertegenwoordigt, kan men niet aannemen dat het waarschijnlijk is dat men beslag kan leggen op een Piémontese-stier die vrij zou zijn van dikbilinvloeden. Ook al zijn de bij ons aanwezige stieren in enkele gevallen van weinig spectaculair type en veroorzaken zij relatief weinig geboorteproblemen, dan zal het goed zijn niet verder te gaan dan het produceren van een F_1 -generatie die voor de slacht wordt bestemd.

4.3. De situatie in Nederland

Wat betreft het voorkomen van dikbildieren in Nederland kan worden opgemerkt dat aanvankelijk deze dieren zeer schaars waren. De dikbilfactor komt frequenter voor bij het MRIJ-ras dan bij het FH-ras. Een in 1955 verschenen rapport inzake erfelijke gebreken (GOTINK e.a., 1955) vermeldt 4 FH- en 8 MRIJ-stieren die de dikbilfactor vererfden. In 1953 waren nog 1 FH- en 7 MRIJ-stieren hiervan in gebruik. Een belangrijk deel van de fokkerij van dikbildieren speelde zich af met behulp van eigen, meest MRIJ-, stieren op vrouwelijke dieren die ook de dikbilfactor bezaten. Opmerkelijk is dat een aantal van deze bedrijven tot bevredigende melkproducties bleken te komen. Men meende dat ook de KI-verenigingen moesten voldoen aan de vraag naar sperma van dikbilstieren, wat aansloot bij de mogelijkheid om ook gebruik te maken van sperma van stieren van vleesrassen voor gebruikskruising. De situatie werd gecompliceerder toen ook gebruik gemaakt werd van Piémontese-stieren voor gebruikskruising. De stieren voor een proefkruisingsprogramma van de Fa. Hendrix (BRUNNEKREEF, 1974) waarvan sperma werd geïmporteerd, lieten wel duidelijk dikbilkenmerken zien. De later gebruikte Piémontese-stieren waren meest van een intermediair type. Ook werden $\frac{3}{4}$ Piémontese x MRIJ-stieren gebruikt waarvan één dier meer naar een extreem type neigde. Ook de stieren van het Belgisch Wit-blauwe-ras waarvan sperma op beperkte schaal is gebruikt, waren zeker niet vrij van dikbilinvloeden. Voor zover ons bekend is, zijn nooit Charolais-stieren gebruikt die het dikbiltype vererfden, wat terug te voeren is op het bij dit ras bekende risico van moeilijke geboorten.

Het is niet steeds duidelijk in welke rubriek de diverse stieren zijn opgevoerd bij statistieken. Voor 1980 worden ruim 6000 inseminaties met dikbilstieren opgegeven tegenover ca. 9500 met Piémontese-stieren.

Het totaal inseminaties met stieren van vleesrassen bedroeg toen ca. 21.500. Voor 1984 waren deze cijfers resp. ca. 8000, ca. 56.000 en ca. 74.000. Het totaal inseminaties met stieren van vleesrassen bedroeg in 1984 3,4% van het totaal van alle inseminaties, nadat het vóór 1980 geruime tijd iets minder dan 1% had bedragen. Veel van de in Nederland aanwezige dikbil dieren zijn niet van Nederlandse origine en op de Paasveeten- toonstellingen worden steeds veel dieren aangevoerd die de invloed van het Belgisch Wit-blaauwe-ras of van andere rassen doen vermoeden.

Het is momenteel uitermate moeilijk om aan te geven hoeveel dieren met dikbilkenmerken er in ons land worden geboren of aanwezig zijn. Toen wij alleen met de eigen rassen FH, MRIJ en Groninger-Blaarkop te maken hadden, leverde het in het algemeen geen grote problemen op om aan te geven of sprake was van dieren met dikbilkenmerken. Voor de werkelijk extreme vormen geldt dit nu nog steeds. Daarnaast zijn er echter een aantal dieren van extreme vleesrassen en gebruikskruisingen van royale bespiering en soms van intermediair dikbiltype waarvan moeilijk exact is aan te geven welke positie zij innemen.

5. DE PAASVEE-TENTOONSTELLINGEN

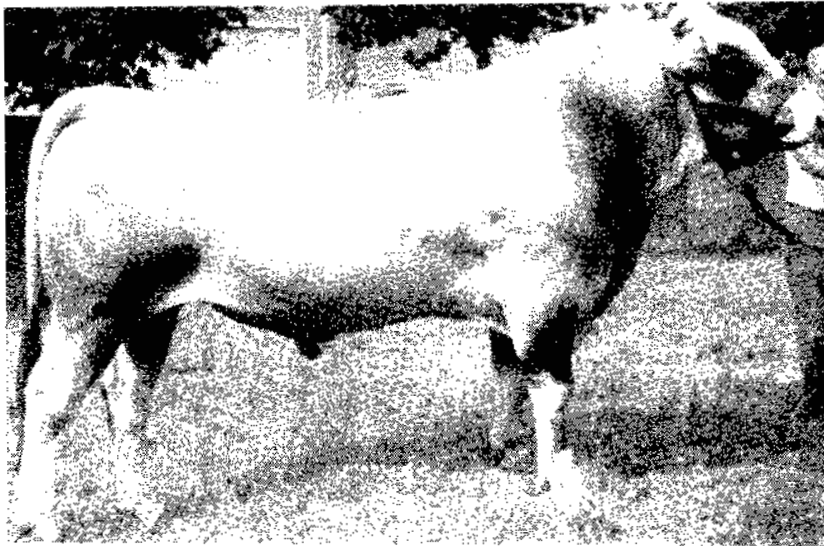
In veel landen is het de gewoonte tijdens feestdagen bepaalde gerechten die uitgaan boven het gewone menu, te serveren. Op het Kerstmenu prijkt vrij algemeen wild of gevogelte en met Pasen is het van oudsher de gewoonte een stuk rund-, lams- of varkensvlees van extra kwaliteit te serveren. Op de tijdens de Paasdagen toenemende vraag naar de kwalitatief betere vleessoorten wordt door de producent, de handel en de slager ingespeeld door de betere dieren juist in deze periode aan te bieden.

Dit heeft geleid tot tentoonstellingen waar de betere dieren worden aangevoerd om te worden gekeurd en naar prijzen mee te dingen. Wat het rund betreft, spreekt het vanzelf dat de dikbildieren als hoogst bereikbare kwaliteit op deze Paasveetentoonstellingen een belangrijke plaats innemen. Paasveetentoonstellingen worden niet alleen in Nederland doch ook in de omringende landen gehouden. De oudste Paasveetentoonstelling in ons land is die te 's-Hertogenbosch, waar in 1985 de 50ste tentoonstelling zal worden gehouden. Vroeger was het gewoonte dat slaggers met dieren die een oorkonde hadden gewonnen door het dorp trekken om reclame voor hun slagerij te maken. Tegenwoordig gebeurt dit niet meer, maar het reclame-element is nog wel blijven bestaan. Een gerenommeerde slagerij slacht immers de beste kwaliteit dieren en dit kan men via het Paasvee laten zien.

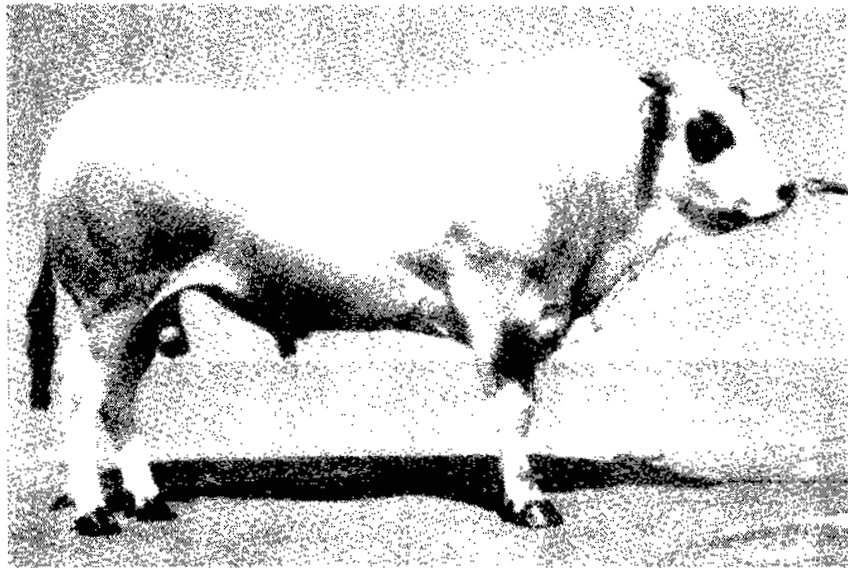
In Nederland worden Paasveetentoonstellingen gehouden te Rhenen, Etten-Leur, Leiden, Beek (L), Schagen, Hapert en 's-Hertogenbosch. Hiernaast worden op verschillende tentoonstellingen elders in den lande dieren in de rubrieken "slachtvee" en "jongvee voor de mesterij" aangevoerd. De organisatie van de Paasveetentoonstellingen is veelal in handen van de gemeentelijke (vee-)marktcommissies. Er is een commissie die sedert 1983 overkoepelend en coördinerend de nationale keuringen organiseert. Deze nationale keuring vindt elk jaar te 's-Hertogenbosch plaats. Hier wordt uit de kampioenen van de overige tentoonstellingen de nationaal kampioen gekozen. Naast regionale tentoonstelling is 's-Hertogenbosch dus tevens nationale tentoonstelling.

Het programma voor aanvoer op de Paasveetentoonstellingen is globaal als volgt opgebouwd:

- Een indeling naar ras (rode of zwarte haarkleur, buitenlands ras).
- Een indeling naar sexe (mannelijk, vrouwelijk, os).
- Een indeling naar leeftijd (voornamelijk op grond van de tandwisseling).
- Een rubriek jongvee voor de mesterij.



1



2



3

Figuur B: Stieren van resp. het oorspronkelijke en nu zeldzame normale type (1) en het extreme dikbiltype (3) alsmede van het intermediaire dikbiltype (2) bij het Piemontese-ras.

Op enkele tentoonstellingen wordt nog onderscheiden tussen al dan geen dikbildieren, terwijl op sommige tentoonstellingen ook vleeskalveren, schapen en varkens worden aangevoerd. De volgende tabellen geven de ontwikkeling weer van het aantal inzenders en van de individueel gekeurde dieren.

Tabel 1. Aantal inzenders 1980 t/m 1984, rundvee.

Plaats	Rhenen	Etten-Leur	Leiden	Beek	Schagen	's-Hertogenbosch*
1980	34	?	71	45	67	67
1981	41	?	74	41	64	73
1982	54	?	67	61	57	89
1983	52	?	70	65	62	94
1984	65	43	76	47	57	116

* Te 's-Hertogenbosch zowel regionaal als nationaal. Slechts ca. 15 inzenders zenden in op meer dan één regionale tentoonstelling.

Tabel 2. Aantal individueel ingezonden runderen 1980 t/m 1984 (excl. vleeskalveren).

Plaats	Rhenen	Etten-Leur	Leiden	Beek	Schagen	's-Hertogenbosch
1980	196	?	365	220	260	255
1981	219	?	308	200	237	247
1982	196	?	298	237	219	338
1983	227	?	306	182	244	321
1984	287	209	334	206	214	404

Opmerkingen:

- In Hapert is in 1984 voor het eerst een Paasveetentoonstelling gehouden.
- Op de meeste tentoonstellingen bestaat momenteel de inzending voor een belangrijk deel uit dikbildieren (in 1984 waren te 's-Hertogenbosch, blijkens de catalogus van de tentoonstelling, in de expliciete dikbil-klassen 13 t/m 20 in totaal 83 dieren opgevoerd).
- De Paasveetentoonstellingen trekken in het algemeen veel bezoekers.

6. DE VERERVING VAN DE DIKBILFACTOR

Hoewel aanvankelijk langs verschillende wegen een verklaring werd gezocht voor het dikbil-fenomeen kwam men toch al vrij snel tot het inzicht dat het hier om een erfelijk bepaalde factor ging. Dit werd beschreven door WRIEDT (1929), hoewel reeds eerder werd gesignaleerd dat de dikbilkalveren veelal afkomstig waren van dieren die al eerder soortgelijke kalveren hadden voortgebracht of die zelf een sterke spierontwikkeling te zien gaven. Er werd gespeeld met de gedachte dat het zou gaan om enkelvoudige factor die volgens DECHAMBRE (1910) een dominante Mendelse factor zou zijn, maar volgens ADAMETZ (1913) van recessieve aard zou zijn. Aanvankelijk werd de dikbilfactor als een abnormaliteit gezien en er werden adviezen gegeven de dieren die de factor zouden kunnen vererven te elimineren en niet voor de fokkerij te gebruiken.

De hoge aanvoercijfers van dikbildieren op de markten van Noord-Europa, en in enkele gebieden in Italië en Spanje intrigeerden een aantal onderzoekers. Dit leidde in de jaren '20 en '30 tot een aantal studies. Deze concludeerden dat het ging om een dominant dan wel partieel-recessief gen, soms met incomplete penetrantie en soms met aanname van modificerende genen. In de jaren '30 tot '70 van deze eeuw steeg het aantal studies belangrijk. De auteurs komen alle tot de conclusie dat de vererving van de dikbilfactor wordt beheerst door een hoofd-gen met grote variabiliteit in de expressie van het kenmerk. In dit laatstgenoemde geval denkt men vrijwel steeds aan modificerende genen. Anderzijds is er geen overeenstemming over het type van vererving van het hoofd-gen: dominant of recessief en complete dan wel partiële dominantie.

Andere studies maakten gebruik van gegevens die werden verkregen bij gebruik van stieren van het dikbiltype. De studies betroffen het Piémontese-ras maar vooral ook Charolais-, Blonde d'Aquitaine- en het Belgisch Wit-blauwe-ras. Op grond van deze studies leek het type van vererving van het hoofd-gen slechts partieel dominant of recessief, terwijl de fenotypische expressie een grote variabiliteit liet zien die gedeeltelijk moet worden toegeschreven aan modificerende genen.

Hiernaast zijn er studies die, zij het in vrij beperkte omvang, betrekking hebben op experimentele populaties met als doel het verkrijgen van inzicht over de dikbilfactor en het vaststellen van het verervingspatroon daarvan. Deze studies betroffen vooral het Piémontese-, Charolais-

ras alsmede enkele Britse rassen. Ook nu weer zijn er auteurs die een recessief verervingspatroon aannemen van een hoofd-gen, terwijl anderen een dominant verervingspatroon vinden. In alle gevallen betreft het echter een gen waarvan de dominantie (of wel recessiviteit) slechts partieel is of soms bijna compleet, hetgeen het nagenoeg onmogelijk maakt homozygoten van heterozygoten te onderscheiden.

Een systematische samenvatting van de studies in tabelvorm met de belangrijkste bevindingen werd gegeven door MÉNISSIER (1982a). Naar deze tabellen moge hier worden verwezen (zie aldaar pag. 392 e.v. Tabel 1 t/m 5). Samenvattend moet worden gezegd dat de spierhypertrofie bij het rund berust op een hoofd-gen of op een beperkt aantal genen, terwijl er geen unanimiteit bestaat over het verervingstype van dit (deze) gen(en). MÉNISSIER (1982a) stelt in zijn overzicht over de vererving van de dikbilfactor dat het meest aannemelijk is te veronderstellen dat er een pleiotrope werking is van één hoofd-gen, waarvan de fenotypische expressie kan worden gemodificeerd door epistatische effecten van modificerende genen, doch waarvan aantal en werking nog niet nauwkeurig is vastgesteld. In overeenstemming hiermee is de penetratie van het gen bijna compleet of compleet in homozygoten, terwijl het incompleet (gereduceerd of zelfs afwezig) is in heterozygoten. Het verervingspatroon van dit gen dat een partiële, doch bijna complete dominantie laat zien, kan dus al dan niet als recessief naar voren komen, afhankelijk van variaties in penetratie. Waarschijnlijk is dit gen uniek en stamt van een beperkt aantal mutaties en migraties.

De mogelijkheden voor andere verervingspatronen op basis van meerdere genen en gezien als een "all-or-none trait" is niet geheel uit te sluiten. Er moet zelfs worden gerekend met de mogelijkheid dat de spierhypertrofie alleen tot uiting kan komen boven een drempel van een variabele van meerdere genen, vooropgesteld dat het hoofd-gen aanwezig is. Dit zou een verklaring kunnen vormen voor het werkingsmechaniek van de genen die de expressie modificeren.

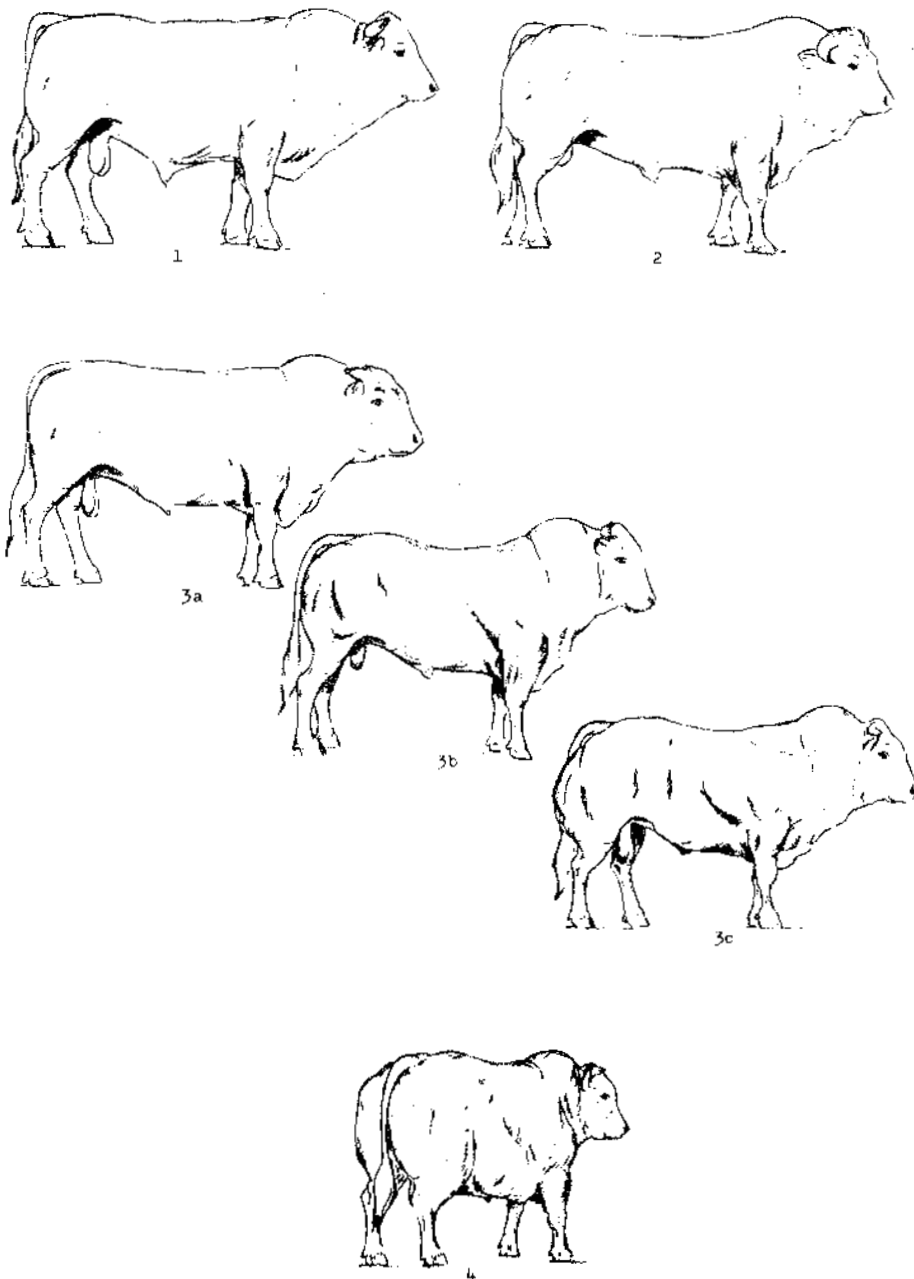
Teneinde te verklaren waarom het beeld van de vererving zo variabel is, wordt wel teruggegrepen op de theorie van de evolutie van dominantie (FISHER, 1930). De variabele expressie zou dan moeten worden geïnterpreteerd als het huidige resultaat van de evolutie van de dominantie van een hoofd-gen tengevolge van trends in gebruik van en selectie bij runderen. De incompleete penetrantie en variabele expressie kenmerken dan de intermediaire stadia van de evolutie, waarbij het meest gunstige allel dominant wordt over alle andere allelomorfen door selectie.

In dit verband moge er op worden gewezen dat de bestudering van de dikbilfactor uitermate moeilijk is. Enerzijds heeft men te maken met een grote diersoort met lage reproductiesnelheid, terwijl dieren met dit kenmerk een verhoogde gevoeligheid bezitten, doch meestal ook een formidabele slachtwaarde vertegenwoordigen. Anderzijds is het, zeker bij vleesrassen met een reeds goede bespiering, vaak moeilijk of zelfs ondoenlijk aan te geven of men zich nog in het gebied van een royale bespiering van normaal type bevindt, dan wel of reeds sprake is van intermediaire vormen van spierhypertrofie. Het moge duidelijk zijn dat waar men voor de inventarisatie vrijwel is aangewezen op morfologische kenmerken (bij ons weten is er geen andere bepalingsmethode die werkelijk betrouwbare aanduidingen kan geven) een dergelijke onzekerheid bij het aanwijzen van intermediaire vormen een ernstige belemmering voor het onderzoek naar het fenomeen betekent.

7. DE MORFOLOGIE VAN DIKBILDIEREN

Uit het voorgaande moge reeds zijn gebleken dat men wel kan spreken van "dikbiltypen" of "spierhypertrofie", doch dat het uitermate moeilijk is exact aan te geven tot hoever zich de grenzen uitstrekken waarbinnen de naam nog van toepassing is. Recentelijk kan men zelfs de mening vernemen dat het niet terecht is te spreken van een anomalie, doch dat deze dieren eenvoudig de extreme bovengrens vormen van de mogelijkheden voor bespiering. Hoewel dit laatste mogelijk wel wat ver gaat, kan niet worden ontkend dat dikbildieren in veel opzichten het groeipatroon volgen van normaal bespierde dieren en dat de verschillen in gewichtsverdeling binnen het spier- en botaandeel bij dikbildieren vaak minder extreem zijn dan het type zou doen vermoeden (BUTTERFIELD, 1967; SHANIN & BERG, 1983).

Teneinde de moeilijkheden die zich kunnen voordoen toe te lichten, hebben wij fig. 4 samengesteld, gebaseerd op foto's van bestaande dieren, doch op basis van gemiddelde maten van de betrokken rassen of typen gereduceerd op een gelijke schaal. Als 1) een goed bespierde Simmental-stier afgebeeld die geen kenmerken van spierhypertrofie laat zien. Moeilijker wordt het bij de Limousin-stier volgens 2). Wij zijn gewend bij het Limousin-ras te spreken van een weliswaar royale doch normale bespiering. Toch merkt MÉNISSIER (1982a) op dat er twijfels kunnen zijn of de royale bespiering van sommige Limousin-dieren niet reeds dikbilkenmerken laat zien. In dit verband moge worden vermeld dat HANSET zich in de conclusies van het EBG-seminar te Toulouse afvraagt of er mogelijk geselecteerd kan worden op polygenen in afwezigheid van het gen voor de dikbilfactor en noemt daarbij het Limousin-ras als eventueel voorbeeld. Bij het Piémontese-ras kan men de verschillende vormen tussen normale bespiering en extreme dikbiltypen nog naast elkaar zien. Het oorspronkelijk ras dat veel als werkras werd gebruikt heeft een normale doch niet indrukwekkende bespiering. Dit type (3a) is nu schaars. De extreme dikbil is afgebeeld onder 3c), terwijl 3b) een intermediaire vorm aangeeft. Het merendeel van de stieren van het Piémontese-ras valt in deze 3b) groep die qua fenotype erg variabel is. Het magere en gespierde type komt bij dit ras met zijn toch al lichte en droge beenwerk goed uit. Onder de huid zijn de afzonderlijke spieren, gescheiden door vrij diepe groeven, goed waarneembaar. Zoals bij elk ras moet men de dikbilfactor gesuperponeerd zien op de kenmerken van het ras zelf. De wat zwaardere en grovere rassen tenderen in dit opzicht eerder tot soms monstruoze vormen van minder soliede bouw. Als voorbeeld is een MRIJ-dikbil afgebeeld onder 4).



Figuur 4. Enkele typen variërend van goed gespierde normale dieren tot extreme dikbiltypen.

- 1 Royaal gespierde stier van een ras van robuust type (Simmental).
- 2 Royaal gespierde stier van een ras met vrij extreme selectie op gespiering (Limousin).
- 3 Verschillende vormen van gespiering binnen een ras (Piémontese).
 - a Oorspronkelijk normaal bevrleesd type.
 - b Intermediair type met niet zeer uitgesproken dikbilkenmerken.
 - c Extreem dikbiltype.
- 4 Dikbildier van een grover en robuuster ras (MRIJ).



1900



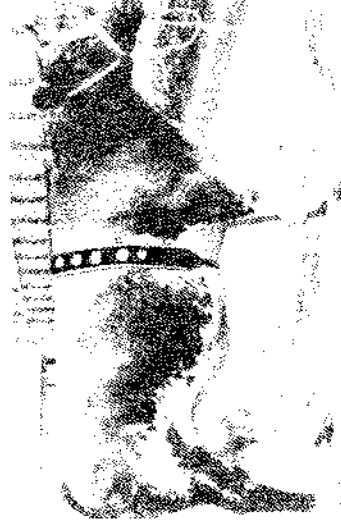
1930



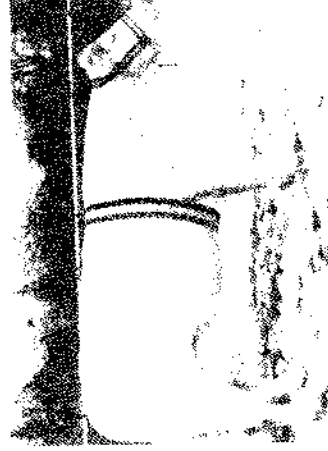
1950



1980



1940



1960



1980

Figuur C: De veranderingen die in de loop van ca. 80 jaar bij het Belgisch Wit-blaauwe-ras plaatsvonden vanaf een heterogeen type via gecombineerde fokrichting tot een sterk bespierd overwegend vleesstype.

Teneinde een onderverdeling te kunnen maken naar normaal-, intermediair-gehypertrofieerd- en extreem-gehypertrofieerd type stelden Franse onderzoekers het schema volgens figuur 5 op. Voor elk van de 10 kenmerken kon men afhankelijk van de resp. ontwikkeling 0, 1 of 2 punten toekennen. In het schema zijn de punten 2, 3 7 en 8 het belangrijkste bij de beslissing. Bij een totaal van 0 - 6 punten spreekt men van normale dieren. Bij 7 - 12 punten is sprake van intermediaire typen en bij 13 - 20 punten van manifeste dikbieldieren. In Nederland deden wij met het schema ervaring op en het bleek dat bij gebruik van dikbilstieren ca.9% van de kalveren als dikbilstype was te rubriceren (HELDER, 1972). Dit strookt bij het percentage dat men uit onderzoek elders op normale koeien zou mogen verwachten.

Nummer v.h. kenmerk	Kenmerk
1	Hypertrofie van de tong
2	Spierhypertrofie schouders
3	Compactheid (breedte versus lengte)
4	Buikontwikkeling
5	Helling van het kruis
6	Staartinplanting
7	Spierhypertrofie dijen
8	Diepte van de scheiding van de spieren
9*)	Plaatsing van de ledematen t.o.v. de romp
10	Fijnheid van de beenderen (voorpijpen)

*) Het ad 9 genoemde punt wordt ook wel aangegeven als "defecten" aan de onderbenen.

Figuur 5. Schema voor de rubricering van dikbieldieren.

VISSAC (1968) ging na of het mogelijk was de morfologische kenmerken in maten en gewichten aan te geven. Voor het levende dier bleek dat de hoogte- en breedtematen de beste kenmerken waren. Bij het geslachte dier gaven de botgewichten van schouder of stomp in combinatie met de gewichten van huid en niervet de beste discriminatie t.o.v. normale dieren. Hij voerde dit onderzoek uit bij dieren van 15, 20 en 30 maanden. Toch zal men bij de rubricering van dieren, teneinde vast te stellen of sprake is van spierhypertrofie, voor alles aangewezen blijven op de visuele beoordeling,

met alle problemen die dit bij de grens tussen normale en intermediaire dieren meebrengt. Wij zouden hier nog willen memoreren dat de expressie van de dikbilkenmerken soms varieert met de leeftijd. Zo zijn er auteurs die vermelden dat bij geboorte, en vaak al bij de foetus, de hypertrofie waarneembaar is; dit is ook de situatie die wij kennen bij de eigen rassen (HANSET, 1961; SWATLAND & KIEFER, 1974; ASHMORE e.a., 1974 en ANSAY, 1976). Anderen daarentegen zeggen dat de dikbilkenmerken pas duidelijk waarneembaar worden enkele weken na de geboorte (LAVIN ARENAS, 1964; VISSAC & LAUVERGNE, 1969; ROLLINS e.a., 1972; RAIMONDI, 1973).

De dikbilkenmerken komen als regel het best naar voren bij jonge dieren die intensief worden gevoerd. In een aantal gevallen neemt het dikbiltype bij oudere dieren af of verdwijnt zelfs geheel. Dit komt vooral tot uiting bij dikbillen van minder bespierde rassen zoals Blonde d'Aquitaine en Asturiana. Zelf zagen wij op een Piémontese fokbedrijf van dikbieldieren, vrij arm gespierde oudere koeien die alleen aan de duidelijker grenzen tussen de spieren nog als afwijkend waren te herkennen. In het algemeen is de expressie van de spierhypertrofie duidelijker in rassen met mindere bespiering (melkrassen, rassen met tweeledig doel en landrassen), alsmede in de vroegrijpe Britse vleesrassen, dan in de continentale vleesrassen. Verder lijkt de variabiliteit in de expressie groter in de meer zuidelijke rassen (Blonde d'Aquitaine, Asturiana en Piémontese) met een hoger percentage intermediaire typen (MÉNISSIER, 1982a).

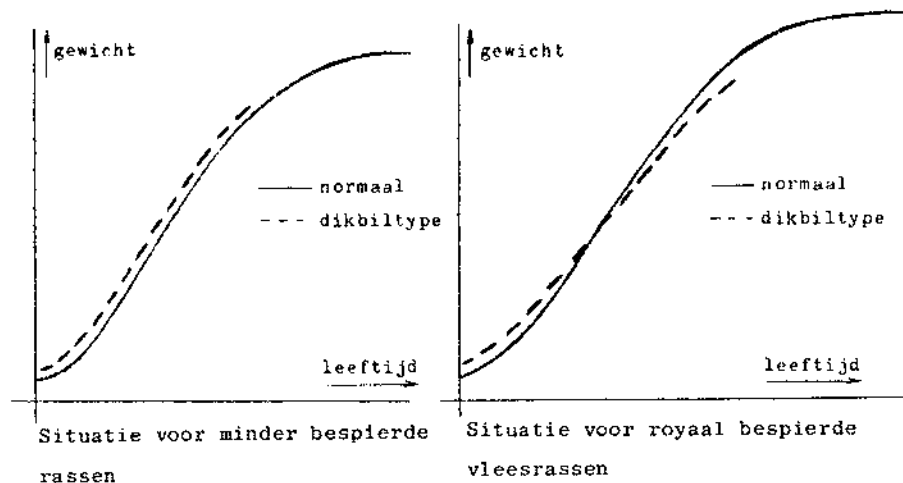
In dit verband moge worden vermeld dat soms dieren worden geboren die in het verloop van de mestperiode een relatief royaal bespierd type gaan vertonen en waarbij vooral de schouders van de romp gaan afstaan. Kennelijk zijn dit dieren waarbij de onderlinge groei van de weefsels is verstoord. In onze mestproeven met stiertjes troffen wij bij ca. 900 dieren drie van deze vormen bij MRIJ en één bij FH. Hoewel zeker geen gevallen van spierhypertrofie herinneren deze dieren vaak wel aan onsoliede gebouwde intermediaire typen (BERGSTROM & OOSTENDORP, 1982).

8. DE LICHAAMS- EN KARKASSAMENSTELLING VAN DIKBILDIEREN

8.1. Kwantitatieve aspecten

Het dikbil-fenomeen moge op zich een uiterst belangwekkend fenomeen zijn, maar het zou waarschijnlijk niet de aandacht krijgen die het nu geniet wanneer dieren die de kenmerken ervan vertonen niet een zo hoge slachtwaarde zouden bezitten. Deze hoge slachtwaarde ligt op het vlak van het extreem hoge slachtrendement, het relatief lichte skelet, de hoge spier/botverhouding en de minieme vetaanzet, doch met name ook omdat door de magerheid van het spieraandeel de grote dikte van het spierpakket en de daarmee samengaannde positieve invloed op de malsheid bij deze dieren een zeer groot deel van de vleesonderdelen in de categorie van hoogwaardige onderdelen (biefstuk, mager braadvlees) valt. Het is wellicht goed op dit laatstgenoemde aspect hier reeds te wijzen, omdat het onderverdelen van het vleesaandeel naar culinaire waarde die bij deze dieren mogelijk is, ver uitstijgt boven een afwijkende verdeling van de spieren over het lichaam zoals op het eerste gezicht het type doet vermoeden.

De verschillen in samenstelling van het levende dier en het karkas zijn onderwerp van veel studies geweest, hoewel door de lage frequentie van voorkomen en de grote waarde die de dieren vertegenwoordigen het aantal onderzochte dieren toch nog vrij gering is. Dikbildieren worden algemeen getypeerd als dieren met een laatrijp groeitype. Tegenover normale dieren van het ras zijn dikbildieren als regel kleiner. Dit is één van de begeleidende aspecten van de spierhypertrofie. De dikbildieren van landrassen of rassen met gecombineerde fokrichting zijn bij geboorte zwaarder dan normale dieren en groeien ook daarna iets sneller. Ook bij gespecialiseerde vleesrassen zijn de kalveren bij geboorte zwaarder, maar in het postnatale stadium blijven zij al vrij snel bij normale dieren in groei achter (MÉNISSIER, 1982b). Kennelijk prevaleert bij de eerstgenoemde groep van rassen de daar meestal vrij uitgesproken spierontwikkeling bij dieren met spierhypertrofie, maar bij de laatstgenoemde groep (en wij denken dan in het bijzonder aan de grote continentale vleesrassen) is waarschijnlijk de afname van het formaat vooral ingrijpend tegenover normale dieren met hun ook al royale bespiering (zie fig. 6).



Figuur 6. Verschil in groeitype tussen dikbildieren en normale dieren van hetzelfde ras. Links voor landrassen en rassen met tweeledig doel, dus met in normale dieren een matig bespierd type. Rechts voor zware en goed bespierde gespecialiseerde vleesrassen. Wegens te geringe informatie is de curve voor dikbiltypen niet tot het volwassen stadium doorgetrokken. Gebaseerd op MENISSIER (1982b).

Bij de laatrijphheid van dikbildieren, waarbij laatrijp dan duidt op het lang doorgroeien van de dieren, moet men dit dus in de eerste en mogelijk enige plaats toeschrijven aan de enorme uitgroei van het spierweefsel.

De uiterst geringe vetaanzet wordt ook steeds als markant kenmerk van dikbildieren genoemd. In de discussie op het EEG-seminar over spierhypertrofie te Toulouse in 1980 gaf BOCCARD als zijn mening dat hij rekening hield met de mogelijkheid van enzym-deficiëntie, eventueel van het vetweefsel, dat het deponeren van vet zou verhinderen. Dit zal een punt van nader onderzoek moeten zijn, maar wij hellen meer over naar de veronderstelling dat de oorzaak van de geringe vetaanzet ligt bij de grote spierhoeveelheid die per eenheid skelet kan worden gevormd. Deze aanzet en het onderhoud ervan laat weinig ruimte over voor het opslaan van vetreserves. Uit onderzoek van THIESSEN & ROLLINS (1982, zie ook discussie aldaar) blijkt dat bij een intensief voerregime ook dikbilden een redelijke vetaanzet bereiken. Uit eigen ervaring kennen wij uit de zestiger jaren ook dikbildieren die beslist boven een minimale vetaanzet uitkwamen.

Alvorens op de samenstelling verder in te gaan, zouden wij erop willen wijzen dat vergelijkingen tussen dikbil- en normale dieren (gesteld dat zij van hetzelfde ras en dezelfde sexe zijn, wat gezien de schaarste aan deze dieren niet altijd het geval is) op verschillende basis kunnen worden gemaakt. Zo kan worden vergeleken op gelijke leeftijd, gelijk levend- of kar-

kasgewicht of op gelijk spiergewicht. Dit kan consequenties hebben voor de interpretatie van de bevindingen, omdat de vergelijkingen dan betrekking kunnen hebben op dieren in uiteenlopende stadia van ontwikkeling.

Steeds wordt gewezen op het relatief lage gewicht van dat deel van het dier dat men aanduidt met 5e kwartier (huid, organen, ingewanden met vulling, kop en ondervoeten). In een eerdere versie van dit literatuuroverzicht (BERGSTROM, 1970) maakten wij op basis van een aantal Franse gegevens een berekening over gewichtsverhoudingen tussen lichaamscomponenten van normale en even oude dikbildieren. Dit leek erop te wijzen dat de gewichten van de organen en ingewanden in dezelfde mate bij dikbildieren lichter waren als het skelet. Het skelet bepaalt in belangrijke mate de ruimte waarin de ingewanden en organen liggen. Een duidelijke uitzonderingspositie neemt het spierweefsel in door de zeer sterke ontwikkeling bij dikbildieren. Hoewel dit in wezen geen verschil maakt, zouden wij liever de dikbildieren zien als dieren met een zeer sterk ontwikkeld spierpakket op het skelet dan als dieren met onderontwikkelde organen en ingewanden. Dit verandert uiteraard niets aan het feit dat de verzorgende organen onderbemeten zijn voor de lichaamsmassa.

Met de afwijkende verhouding tussen organen en ingewanden en de dikte van het spierpakket hangt het hoge slachttrendement samen. Voor werkelijke dikbildieren van extreem type ligt het slachttrendement veelal tussen 63 en 70%. Soms vindt men met name in de Franse literatuur voor alle typen een slachttrendement aangegeven op basis van het ingesta-vrije gewicht. Dit komt dan meestal ca. 10% boven de waarde die volgens commercieel gebruik wordt berekend. Verder mogen wij erop wijzen dat in Zuid-Europa het karkas soms nog de ondervoeten, testis en huid omvat; dit laatste om verkleuring en uitdroging van de royaal bevroren doch veelal met zeer weinig vet bedekte karkassen te voorkomen. Het zal duidelijk zijn dat in dergelijke gevallen het slachttrendement weinig houvast biedt.

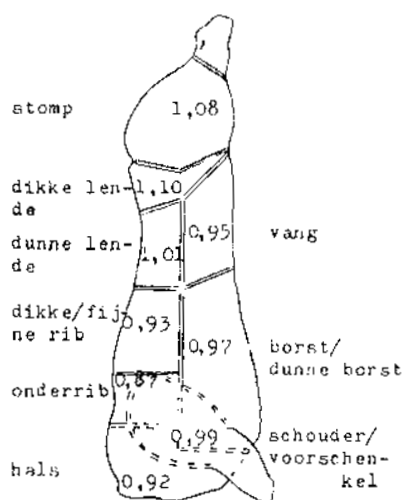
Wat de karkassamenstelling bij de dikbildieren betreft, springt primair het hoge spieraandeel, het lage botgewicht en de geringe vetaanzet in het oog. De verschillen in slachtkwaliteit ook tussen dikbildieren onderling zijn vaak vrij groot en overeenkomstig hiermee variëren ook de cijfers omtrent de samenstelling op grond van de diverse bronnen.

Gerekend naar de karkassamenstelling nemen dikbildieren tegenover normale dieren van de betrokken rassen een duidelijk afwijkende positie in. Er zijn diverse publikaties die gegevens omtrent de karkassamenstelling vermelden (MARTIN, 1966; BOYAJEAN, 1971; GEAY e.a., 1982; DUMONT e.a., 1982; HANSET, 1982), doch in veel gevallen zijn de aantallen, om begrijpelijke

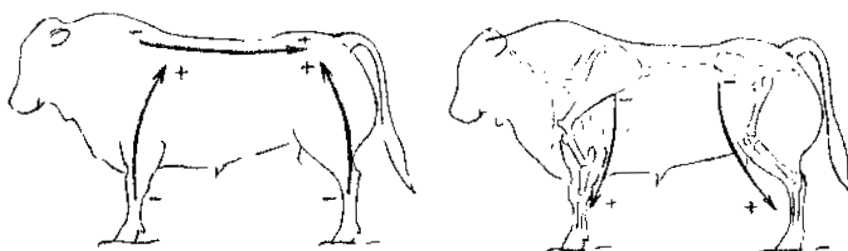
redenen van schaarste aan dieren van hoge waarde, gering, terwijl verder de gewichten uiteenlopen en de basis waarop is vergeleken verschilt. Toch blijkt er een vrij sterke mate van uniformiteit in de uitkomsten te zijn wat betreft de verschillen tussen dikbil- en normale dieren. Globaal genomen ligt het spiergewicht op 120% van dat van de normale dieren en het bot- en vetgewicht op resp. 85% en 50%. De spier/botverhouding komt op ca. 130% van de waarde van normale dieren.

De spier/botverhouding varieert bij normale dieren vrij sterk met het ras. Lage tot middelmatige waarden rond 4,00 vindt men bij extreme melkrassen en rassen met gecombineerde fokrichting. Hogere waarden van 5,00 en hoger laten extreme vleesrassen zien (voor Limousin-dieren werden waarden boven 6,00 gevonden). Voor dikbildieren worden waarden van 6,00 tot 7,00 en hoger opgegeven. Het ligt voor de hand dat door onvermijdelijke verschillen in dissectietechniek, ook bij volledige weefselscheiding kleine niveauverschillen kunnen optreden. Sprekend over deze materie merkte DUMONT (persoonlijke mededeling) op dat hem wel waarden bekend waren voor de spier/botverhouding van dikbildieren boven 7,00, doch dat bij zijn weten nooit de grens van 8,00 is overschreden.

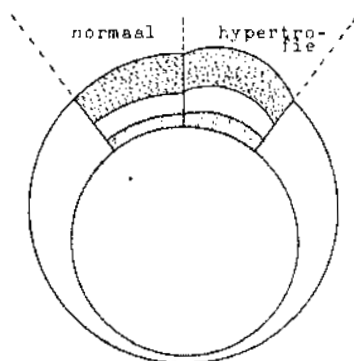
Bij de visuele beoordeling van de beveleesheid komt naar voren dat de mate van spierhypertrofie niet in alle lichaamsregionen gelijk is. Dit komt ook reeds naar voren in figuur 5 op pag. 31. In dit verband moge erop worden gewezen dat DUMONT (1982) aangeeft dat met de door DE BOER e.a. (1974) aangegeven normen voor een visuele beoordeling ten dienste van de Europese Zoötechnische Vereniging en met behulp van dia-series van alle 15 klassen (5 hoofdklassen met elk 3 subklassen) in 8 posities gefotografeerd, een identificatie van dikbildieren ook zeer goed mogelijk is. In figuur 7 is volgens BOYAJEAN e.a. (1971) de gewichtsverhouding aangegeven tussen normale- en dikbildieren voor wat betreft een grove verdeling in grote deelstukken naar lichaamsregionen. Hierbij is steeds het gewicht van het betreffende deelstuk van normale dieren als 100% genomen. Volgens deze benadering blijkt de hypertrofie vooral te zijn toegespitst op de lendestreek en achterhand. Wanneer wij naar de eigenlijke weefsels, spieren en botten zien dan blijken er gradiënten van hypertrofie voor het spierweefsel en hypotrofie voor het skelet aanwijsbaar, zoals deze door MÉNISSIER (1982b) in navolging van anderen zijn weergegeven (zie fig. 8). Vanaf de schoft loopt een gradiënt voor spierhypertrofie in de richting van het kruis, terwijl er verder een gradiënt in de schouder- en in de bekkenledematen van distaal naar proximaal loopt. Wat het skelet betreft is er een gradiënt waarneembaar die



Figuur 7. Hypertrofie van grote deelstukken, aangegeven in gewichtsverhouding tussen dikbil- en normale dieren volgens BOYAJEAN e.a. (1971).



Figuur 8. Gradiënten van spierhypertrofie en bothypotrofie bij dikbiltypen.



Figuur 9. Sterk schematische doorsnede van een dier met links een segment met normale verhoudingen en rechts een segment met hypertrofie (voor verklaring zie tekst).

zodanig verloopt dat er een toenemende hypotrofie is in de botten van de ledematen van distaal naar proximaal (in fig. 8 is met + aangegeven waar de t.o.v. normale dieren de relatief zwaardere onderdelen liggen en met - waar de relatief lichtere delen zich bevinden). De tegengestelde gradiënten voor spieren en botten hebben tot gevolg dat in de proximale ledematen de spier/botverhouding van de deelstukken gunstig ligt. Indien wij de vele literatuurgegevens (zie hiervoor MÉNISSIER, 1982b) samenvatten dan blijkt de spierhypertrofie een minimum te bereiken in de halsstreek en bij de schoft. Deze streken laten nooit een sterke spierhypertrofie zien. Een onderontwikkeling is vast te stellen bij de ademhalingsspieren wat kan bijdragen tot de verklaring van de minder goede longventilatie bij dikbieldieren. Hoewel de literatuur in dit opzicht niet eensluidend is, geeft men overwegend aan dat de spierhypertrofie meer markant is in de bekkenledematen dan in de schouderledematen. De spierhypertrofie tendeert maximaal te zijn in de arm- en dijstreek en niet in hoger gelegen delen van de schouder- en bekkengordel. Tenslotte is er door enkele onderzoekers, waarvan de resultaten van POMEROY & WILLIAMS (1962) en HANSET & MICHAUX (1982) zeer sprekend zijn, aangetoond dat er veelal een toenemende hypertrofie is in centrifugale richting, zodat de spieren die laagsgewijze over elkaar heen liggen, zoals de gluteus-spieren en de musc. gluteo-biceps, naar perifeer toe, in steeds sterkere mate zijn gehypertrofieerd. Verder zijn vooral de spieren met een grote laterale oppervlakte gehypertrofieerd en geldt dit binnen individuele spieren weer in sterkere mate voor de perifere delen van de spieren. Wanneer wij ons aan de hand van figuur 9, waarin zeer schetsmatig een karkasdoorsnede is gegeven, realiseren wat de gemakkelijkste uitbreidingsmogelijkheden voor het spierweefsel bij hypertrofie zijn, dan komen wij automatisch uit bij die situatie die voor een centrifugale gradiënt is geschetst. Een andere mogelijkheid voor de hypertrofie die sterker is in de meer perifere delen van spieren, zou gelegen kunnen zijn in een soort hefboomwerking die zou inwerken op de spiervezelen in deze meer perifere delen waar zij minder functioneel zijn voor de werking van de spier.

Wat de individuele spieren betreft, verschillen de in de literatuur opgegeven waarden over de mate van hypertrofie. Sommige vergelijkingen zijn echter gemaakt op basis van hetzelfde levend- of karkasgewicht (HANSET & ANSAY, 1972) wat uiteraard resulteert in een hoger spiergewicht voor dikbillen tegenover normale dieren, terwijl anderen (BOCCARD & DUMONT, 1974)

vergeleken op gelijk spiergewicht wat een gemakkelijker te interpreteren beeld geeft. De resultaten van de diverse studies zijn niet uniform en het is niet doenlijk de divergenties tussen de series gegevens te herleiden tot bijvoorbeeld een effect van het ras dan wel tot een grote individuele variatie bij dieren van het dikbiltype, waarbij wij ervan uitgaan dat de dissectietechniek zelf bij deze doorgaans uiterst magere dieren geen belangrijke bron van extra variatie is geweest. Hoewel BUTTERFIELD & JOHNSON (1968) aangeven dat de spiergewichtsverdeling zelfs in dikbiltypen weinig van die van normale dieren afwijkt geeft BUTTERFIELD (1966) wel aan dat er een disto-proximale gradiënt voor spierhypertrofie is. In een recente studie vonden SHANIN & BERG (1983) tussen dikbildieren en normale dieren slechts significante verschillen voor het aandeel van de distale spieren van de beide ledematen en van de spieren van de schoudergordel, benevens voor het totaal van de spieren van de heup en dij. De combinatie van spieren in de meer waardevolle delen (proximale schouder, rug en lende, heup en dij) had slechts een iets hoger percentage van het totaal spiergewicht bij de dikbildieren dan bij de normale dieren, doch dit verschil was niet significant. De spier/botverhouding was met name in de heup en dij en in de rug- en lendestreek hoog bij de dikbildieren. In de studie van BOCCARD & DUMONT (1974) was de hypertrofie het meest uitgesproken in de spieren van de achterhand (musc. biceps-femoris, semitendineus, delen van de quadriceps, semimembranaceus, sartorius, tensor fasciae latae) en verder in de musc. triceps brachii, latissimus dorsi en pectoralis profundus alsmede in de huidspieren. De duidelijkste hypotrofie werd gevonden in de halsspieren musc. splenius en semispinalis capitis en enkele spieren in de buurt van het schouderblad. Een, naar individuele spieren gerekend zeer uitgebreide, studie van JOHNSON (1981) met Santa-Gertrudis dikbil-ossen versus o.a. Brangus-ossen sluit nauw bij de bevindingen van BOCCARD & DUMONT (1974) aan. Ook uit de gegevens van HANSET & ANSAY (1972) komt naar voren dat met name de grote spieren van de achterhand (musc. biceps femoris, gluteus medius, semitendineus en semimembranaceus, quadriceps en adductor) zijn gehypertrofieerd bij dikbillen. Dit geldt ook voor de musc. latissimus dorsi en de triceps brachii. Voor een aantal andere spieren van de proximale schouderledematen vonden HANSET & ANSAY (1972) ook een vrij sterke mate van hypertrofie, wat minder goed strookt met de bevindingen van BOCCARD & DUMONT (1974).

Onze eigen ervaringen met dieren van het dikbiltype zijn beperkt en betreffen alleen vleeskalveren van het Belgische Wit-blauwe-ras (BERGSTRÖM, 1978). Ofschoon ons slechts een uiterst klein aantal dieren ter beschikking stond, was het duidelijk dat voor een aantal standaard spiergroepen het percentage ten opzichte van het totaal spiergewicht weliswaar iets verschilde tussen dikbillen en normale dieren, doch dat de dikbildieren toch vrij consequent een effect van het absolute spiergewicht ondergingen en wel in dezelfde mate als wij dit steeds ook bij normale dieren vinden. Voor een constant levend gewicht hebben de dikbildieren een relatief hoog spiergewicht en het effect hiervan kwam ook opmerkelijk in de spiergewichtsverdeling terug al liepen de waarden van normale en dikbildieren niet in elkaar over op basis van het absolute spiergewicht.

Samenvattend menen wij te mogen stellen dat dikbildieren als gevolg van de gradiënten waarlangs de spierhypertrofie verloopt een andere spiergewichtsverdeling hebben dan normale dieren, doch dat evenals bij normale dieren over rassen en typen heen een vrij strak patroon van veranderingen tengevolge van de relatieve groei, ook bij dikbildieren is te herkennen. Bij karkasdissecties komen doorgaans niet die verschillen in verdeling van het spiergewicht over het dier naar voren die op grond van de visuele beoordeling werden verwacht. Nochtans zijn de verschillen in zuiver kwantitatieve zin tussen dikbillen en normale dieren commercieel belangrijk, al worden zij door de hogere absolute vleesopbrengst en de gunstige spier/botverhouding en spier/vetverhouding, maar vooral ook door de betere benutbaarheid van het spieraandeel voor de duurdere vleessoorten overschaduwd.

Op deze plaats moge worden vermeld dat ofschoon de naam "double muscling" slechts duidt op een sterker dan normaal ontwikkelde bespiering er toch een (en voorzover ons bekend ook het enige) geval van spierdoublure bekend is. Het is het geval dat DUMONT (1982, proceed. EEG-seminar Toulouse, 1980, pag. 119) verkeerd heeft vermeld. Het betrof hier een dier uit eigen onderzoek, namelijk een vleeskalf van uitgesproken dikbiltype van het Belgische Wit-blauwe-ras. Dit dier bleek los tegen de musc. semitendineus van normale omvang nog een kleinere musc. semitendineus met een volume van ongeveer 10% van de eigenlijke spier te bezitten. Hoewel deze verkleinde uitgave door ligging en verbondenheid via een los epimysium met de eigenlijke spier niet functioneel was en geheel van de eigenlijke spier gescheiden lag, kwam hij in vorm en bouw geheel met de musc. semitendineus overeen. Wij zouden deze anomalie niet in verband met de dikbilfactor willen zien. Het pikante was alleen dat deze "doublure" bij een "double muscled" dier werd aangetroffen.

8.2. Eigenschappen van het spierweefsel

Met betrekking tot de structuur van het spierweefsel van dieren van het dikbiltype vonden SWATLAND & KIEFER (1974) dat reeds bij foetussen van deze dieren een groter aantal vezelen dan bij normale dieren voorkwam. Kennelijk is er dus sprake van een groter aantal aangelegde myoblasten dus in feite van een hyperplasie van spiervezelen. Er zijn meerdere publikaties die een groter aantal spiervezelen in de spieren van dikbilden vermelden, waarvan wij met name die van Ouhayoun (1968) noemen. ASHMORE e.a. (1969) vermelden voor dieren van dikbiltype een groter aantal van grote witte vezelen (α W) welke bevinding ook door anderen wordt bevestigd. ASHMORE e.a. (1974) merken ook in foetussen van dikbilden een snellere afname van β vezelen op dan in normale dieren gedurende de ontwikkeling van de vrucht plaatsvindt.

Hoewel spieren van dikbilden als regel uitmunten door grote malsheid, wat in verband is te brengen met een relatief geringer aandeel aan bindweefselcomponenten in de spieren (DUMONT, 1978), is reeds sinds lang opgemerkt dat vlees van dieren met spierhypertrofie een grover structuur lijkt te bezitten. Een onderzoek van BOCCARD e.a. (1967) bij Charolais-dieren van normaal- en dikbiltype toonde aan dat bij dikbilden het intramusculaire netwerk van bindweefsel fijner is en wijder van mazen dan bij normale dieren. Er is in het algemeen een reductie van het bindweefsel-netwerk dat de bundels scheidt, terwijl de scheidingswand relatief dun is (DUMONT & SCHMITT, 1973). Dit is waarschijnlijk de verklaring dat het spierweefsel van dikbilden op het oog een grovere indruk maakt, namelijk omdat er een minder vergaande verdeling in steeds kleinere vezelbundels is.

Wat de chemische samenstelling van de spieren betreft, valt steeds het zeer lage vetaandeel in spieren van dieren van het dikbiltype op. Volgens gegevens van CARBONE (vermeld door BOCCARD, 1982) lag het vetgehalte in de spieren van een ribstuk met de 7e rib bij het Piémontese-ras zelfs 84% lager dan bij een ribstuk van normale dieren van het ras. Uit gegevens van LAWRIE e.a. (1964) blijkt voor een aantal spieren een gemiddeld verschil tussen gehypertrofieerde en normale dieren van ruim de helft. Dit sluit, zoals verwacht, aan bij de geringe algehele vetheid van dikbilden. Met betrekking tot de vocht-eiwit- c.q. -stikstofverhouding in de spieren zijn de verschillen minder markant, maar toch komt een tendens naar voren dat deze verhoudingen bij dikbilden nauwer zijn. In het algemeen kan worden gesproken van een toename van het totaal stikstofgehalte in de spieren van ca. 5%.

Er zijn aanwijzingen dat dikbieldieren afwijken van normale dieren qua verdeling van de spiereiwitten in sarcoplasmatische-, myofibrillaire- en stroma-eiwitten. De bevindingen dienaangaande zijn echter niet eensluidend. LAWRIE e.a. (1964) en ANSAY (1973) vonden een toename van de sarcoplasmatische stikstof en een afname van stikstof in het stroma, terwijl WEST (1975) dit niet kon bevestigen.

Het meest markant bij dikbilden is de afname van het hydroxyprolinegehalte in de spieren wat wijst op een verlaagd collageengehalte. Deze afname wordt vermeld door BOCCARD e.a. (1967), LAWRIE e.a. (1974) en ANSAY (1973). BAILEY e.a. (1982) vonden dat in de musc. longissimus dorsi van dikbieldieren ten opzichte van normale dieren het collageengehalte bijna gehalveerd was, terwijl zij vonden dat vetvrije droge stof en stikstofgehalte niet verschilden. BAILEY e.a. (1982) konden geen verschil in verdeling van de collageentypen over de verschillende bindweefselcomponenten in de spier (epi, peri- en endomysium) en in de verhouding tussen type I en type III collageen in het perimysium aantonen tussen dikbil- en normale dieren. BOCCARD (persoonlijke mededeling) vond bij dieren van gelijke leeftijd een hogere oplosbare fractie in het collageen. Hierbij sluit aan dat BAILEY e.a. (1982) bij een gelijk type van dwarsverbindingen in het collageen vond zo, dat bij dikbilden het collageen minder rijp leek te zijn in termen van niet reduceerbare dwarsverbindingen.

In dit verband moge worden vermeld dat er uit de chirurgie een aantal ervaringen zijn met het optreden van hypertrofie na doorsnijden van pezen of denervatie van spieren. Hier ging de hypertrofie echter gepaard met een toename van hydroxyproline, wat er op kan wijzen dat bij dikbiltypen het verlaagde collageengehalte een begeleidend verschijnsel van de hypertrofie is, maar niet de oorzaak van het optreden ervan. Wel mag men aannemen dat er bij dikbieldieren mankementen zijn in het metabolisme van het collageen, zoals een onvolkomen rijping of een gebrekkige synthese. De uitscheiding van hydroxyproline in de urine wijst op een afbraak van collageen. BOCCARD (1982) duidt in zijn publikatie over spieren van gehypertrofieerde dieren op de grote hoeveelheid literatuur die wijst in de richting van de celmembranen en dientengevolge op defecten in het respiratoire systeem op celniveau. Hierbij sluit ook bijvoorbeeld de verhoogde K/Na verhouding aan (LAWRIE e.a., 1964), terwijl ook vaak werd gevonden dat het myoglobinegehalte is verlaagd.

Het is tot nu toe niet mogelijk duidelijk de aard van de spierhypertrofie te achterhalen, maar BOCCARD (1982) merkt op dat men er nochtans

zeker van kan zijn dat dikbildieren een lager collageengehalte en een grotere malsheid van hun spieren op hun nakomelingen zullen overdragen. In gehypertrofieerde dieren is de mate van hypertrofie niet gegeneraliseerd, doch het lage collageengehalte wel en ook in ruimere zin dan alleen het spierweefsel. De variatiebreedte was in dit opzicht echter zeer groot, zij het dat deze bij dikbildieren iets geringer is. De verschillen tussen dikbil- en normale dieren waren echter niet significant (BOCCARD & DUMONT, 1974).

Met betrekking tot de vetcellen van dikbildieren vonden BAILEY e.a. (1982) een afname van 40% van het volume van deze cellen en niet zozeer een afname van het aantal. De vetzuursamenstelling met een hoger aandeel oleïnezuur wijst op de meer onrijpe toestand van het vetweefsel, die zal samenhangen met de geringe vetaanzet bij dikbilden.

9. VERSCHILLEN IN DE FYSIOLOGIE TUSSEN DIKBILLEN, INTERMEDIAIRE VORMEN EN NORMALE DIEREN

De vraag of en in hoeverre dikbiltypen afwijkende dieren zijn, heeft reeds velen beziggehouden. Zoals wij reeds eerder opmerkten is het vaak voor zeer royaal be vleesde dieren van sommige rassen moeilijk om uit te maken of hier al dan niet gesproken mag worden van spierhypertrofie. Groter zijn nog de problemen bij de intermediaire vormen binnen rassen waar de factor voorkomt en bij heterozygote dieren die zelf nauwelijks of geen kenmerken van spierhypertrofie vertonen. Wat ons eigen land betreft moge nog worden opgemerkt dat de huidige fokrichting met grote, melkrijke en doorgaans vrij arm be vleesde dieren ons meer en meer vertrouwd heeft gemaakt met deze typen. Wie echter de moeite neemt terug te blikken in de historie van de stamboeken zal vaak met enige verwondering vaststellen hoe royaal be vleesd de stieren van onze rassen met tweeledig doel (en niet alleen bij het MRIJ-ras doch ook bij het vroegrijpere toenmalige type FH) in een niet erg ver verleden nog waren.

In een studie met Franse zwartbonte-, normale Charolais- en dikbil Charolais-stiertjes stelden GEAY e.a. (1982) vast dat dikbilstieren een lagere opnamecapaciteit en een lagere groeisnelheid hadden, doch dat het spiervormend vermogen en de eiwitaanzet in beide typen niet verschilden. De vetaanzet was bij dikbilden beduidend lager. De auteurs concluderen dat de verschillen tussen normale en dikbil Charolais-dieren in dezelfde richting lopen als die tussen Franse zwartbonten en normale Charolais met alle consequenties van dien voor de efficiëntie van de vleesproduktie. Zij zouden dan ook de dikbiltypen willen zien als extreem laatrijpe doch niet afwijkende dieren aan het uiteinde van de schaal van bespieringspotentieel. Indien het stofwisselingspatroon van dikbildieren zou afwijken en indien dit zou blijken uit hormoon- of enzymniveaus dan wel uit afwijkende niveaus van metabolieten in het bloed, dan zou dit een mogelijkheid kunnen bieden om ook dragers van de dikbilfactor te herkennen. Zoals ook te verwachten was, is deze problematiek met tal van uitgangspunten benaderd. Het is vrijwel ondoenlijk alle literatuur die ons onder ogen is gekomen te vermelden, waar nog bijkomt dat in veel gevallen de conclusies niet eensluidend zijn. Dit hangt mogelijk voor een belangrijk deel samen met het feit dat het uitgangsmateriaal bij deze studies in expressie van de hypertrofie uiteenliep en van vaak verschillende rassen stamde. ANSAY & GILLET (1966)

stelden bij vrouwelijke dikbildieren lagere niergewichten en een afwijkende nierfunctie vast. Zij stelden verder een verhoogd ureumgehalte in het bloed vast, wat zij in verband brengen met een tragere groei. Zoals uit het voorgaande moge blijken, geldt een trage groei niet voor alle typen en voor alle weefsels in gelijke mate. Op het onderbemeten zijn van de verzorgende organen als hart en longen werd reeds bij het spierweefsel gewezen met kans op mogelijke respiratoire disfuncties in het sterk ontwikkelde spieraandeel.

ANSAY & HANSET (1979) vergeleken dieren van het normale type en dikbildieren. Bij de dikbilstiertjes werd een significant lagere haematocrietwaarde gevonden. Het verschil bedroeg op $7\frac{1}{2}$ maand 6% en op 12 maanden 12,5%. Ook werd bij deze dieren het plasma-creatininegehalte bepaald. Dit lag bij de dikbildieren duidelijk hoger, nl. 60% op $4\frac{1}{2}$ maand en afnemend tot een verschil van 35% op 12 maanden. De auteurs beschouwen het creatininegehalte als de beste parameter voor discriminatie tussen dieren met normaal- en dikbiltype. ANSAY & HANSET (1979) achten het verschil in creatinine op $4\frac{1}{2}$ maand met 60% hoog in verhouding tot het verschil in spiergewicht van ca. 20%, waar 98% van het creatinine in spieren is opgeslagen en uitsluitend van creatine afkomstig kan zijn. Zij verklaren dit uit een reductie van het bloedvolume (MONIN & BOCCARD, 1974) enerzijds en een afgenomen uitscheiding van creatinine als gevolg van een geringer aantal nierbuisjes (OUHAYOUN & ARNAL, 1969) anderzijds. HANSET & MICHAUX (1982) stelden vast dat de verhouding tussen concentratie in de rode bloedcellen en concentratie in het plasma door het type van de dieren sterker werd beïnvloed voor het creatine dan voor het creatinine. De concentratie van creatinine in drie onderzochte spieren bleek niet door het type te zijn beïnvloed, doch het creatinegehalte was bij de dikbildieren systematisch lager. Ook MASOERO (1982) deed een onderzoek naar het creatininegehalte in het Piémontese-ras. Ook hier kwamen verschillen tussen normale, intermediaire en gehypertrofieerde dieren naar voren. De verschillen van resp. +15% en +37% sluiten aan bij de waarden volgens ANSAY & HANSET (1979) voor wat de wat oudere dieren betreft. MASOERO (1982) meent dat het creatininegehalte, zij het met een marge van 20 - 30% misclassificatie tussen de opeenvolgende typen, kan bijdragen tot het indelen naar type. Binnen de typen was het creatininegehalte van de koeien echter niet gerelateerd aan het vermogen de factor over te dragen, noch was er een relatie tussen dit gehalte van de koeien en hun nakomelingen. Het duidelijkst, ofschoon niet significant, was de relatie nog tussen moeders en dochters van het normale

type. MASOERO (1982) acht het creatininegehalte toch een belangrijke parameter voor het voorspellen van karkaskenmerken van dieren van het intermediaire type die ca. 68% van de vrouwelijke dieren in het Piémontese-ras uitmaken en waar de behoefte aan een discriminatie naar het type zich het sterkst voordoet om een fokbeleid te kunnen bepalen.

Er is op vrij uitgebreide schaal onderzoek verricht naar biochemische parameters bij dikbildieren en intermediaire vormen in vergelijking met normale dieren van de betrokken rassen. De hoeveelheid literatuur over dit onderwerp is zeer groot en het is ondoenlijk hierop uitgebreid in te gaan, te meer waar de resultaten vaak niet eensluidend zijn en het uitermate moeilijk is algemeen geldende tendenzen te onderkennen. Een probleem wordt vaak gevormd door de grote variatie in concentratie van hormonen en enzymen in het bloed, terwijl er verder ook binnen de groep van normaal gebouwde dieren in relatie tot rassen, lijnen binnen rassen of selectie- of produktierichting vaak reeds een aanzienlijke variatie optreedt. Het materiaal dat voor de diverse onderzoeken werd gebruikt verschilt qua ras en qua expressie van het kenmerk wat reeds een grote variatie in de uitkomsten mag doen verwachten. In dit literatuuroverzicht moeten wij ons dan ook tot enkele hoofdzaken beperken.

Het onderzoek naar hormoonniveaus heeft zich vooral toegespitst op triiodothyronine (T3), thyroxine (T4), luteotroop-hormoon (LH), groeihormoon (GH), testosteron en insuline. Op grond van een combinatie van diverse bepalingen komen STRATH e.a. (1982) tot de conclusie dat extreme dikbildieren als relatief hyperthyroïd zijn aan te merken. De bevindingen van NOVAKOFSKI e.a. (1981) sluiten hierbij niet aan. In tegenstelling tot wat verwacht werd, waren de hormoonconcentraties in de homozygote dikbilden lager dan in de andere genotypen. Verder bleek uit het onderzoek van NOVAKOFSKI e.a. (1981) dat op grond van T3 geen onderscheid te maken was tussen heterozygote dieren en normale dieren. Het onderzoek toonde ook aan dat de T4-concentratie tussen niet-dikbiltypen van melk en vleesrassen significant verschilde. MICHAUX e.a. (1982) vonden lagere LH-niveaus bij dikbilstiertjes die in het leeftijdstraject tussen 2½ en 12 maanden werden onderzocht. Zij zien dit in relatie tot de mindere ontwikkeling van het scrotum en de geslachtsklieren op 1 jaar. Het GH-gehalte van het plasma was, zij het niet steeds significant, hoger bij dikbildieren. De concentratie aan testosteron was lager bij dikbildieren wat ook in verband wordt gebracht met de minder goede ontwikkeling van de geslachtsorganen.

Het niveau van het insuline was over het gehele onderzochte leeftijds-traject bij de dikbildieren steeds duidelijk lager. In hun publikatie bespreken MICHAUX e.a. (1982) de bevindingen aan de hand van literatuur waarnaar hier verder moge worden verwezen. Interessant is het wellicht om woordelijk de conclusie van de publikatie van MICHAUX e.a. (1982) weer te geven waar zij zeggen: "De dikbilfactor wordt begeleid door veranderingen in de hormonale status. Voor een aantal gevallen kan dit een uiting zijn van laatrijtheid van endocriene functies. Het kan een aanpassing vormen aan andere fysiologische kenmerken of bijdragen aan het tot stand komen van het dikbil-fenotype. Het kan verder te wijten zijn aan een variatie in specifieke activiteit van de hormonen, aan een gewijzigde reactie van de weefsels waarop deze hormonen inwerken dan wel aan een verschillende gevoeligheid van de klieren met interne secretie ten opzichte van hun prikkels". Een dergelijke conclusie laat veel wegen open, maar geeft bij de huidige kennis van zaken toch vrij juist de problematiek van de spierhypertrofie aan.

Een aantal enzymen in het plasma werden onderzocht door KOLATAJ e.a. (1978/'79), KONECKA e.a. (1978/'79) en KOLATAJ e.a. (1979) bij een populatie van zwartbonte dieren die normale dieren en dieren met spierhypertrofie alsmede kruisingen tussen beide typen omvatte. Voor een aantal enzymen gaven dikbildieren hogere waarden te zien. De bevindingen ten aanzien van glucose-, melkzuur- en eiwitgehalte in het bloed waren niet voor alle groepen gelijk.

Wij menen te mogen opmerken dat wat de biochemische parameters in het bloedplasma betreft de gevonden waarden doorgaans passen bij de fenotypische status en dat waar verschillen optreden deze meestal het duidelijkst zijn tussen manifeste dikbillen enerzijds en de overige genotypen anderzijds. Er zijn weinig aanwijzingen dat biochemische parameters een bevredigende discriminatie tussen normale en voor de factor heterozygote dieren mogelijk maken. Verder moge er nogmaals op worden gewezen dat waar verschillen tussen homozygote- of heterozygote dieren met de dikbilfactor enerzijds en normale dieren anderzijds worden gevonden ook binnen al deze genotypen grote variaties in concentratie voorkomen en dat het uitermate moeilijk is aan te geven waar de grens tussen fysiologie en pathologie wordt overschreden.

10. ERFELIJKE EN AANGEBOREN AFWIJKINGEN EN VERHOOGDE GEVOELIGHEID

In wezen is het fenomeen als geheel als een erfelijk bepaalde anomalie te beschouwen; wij neigen er althans niet toe dikbildieren als extremen van het scala van bespiering te zien. Wel is het veelal zeer moeilijk om aan te geven of men zich nog in het gebied van extreme normale bespiering dan wel reeds in het gebied van de dikbilkenmerken bevindt. Een aantal kenmerken van dikbildieren zijn in het voorgaande reeds vermeld bij de bespreking van de lichaams- en karkassamenstelling, de eigenschappen van de musculatuur en de status van deze dieren met betrekking tot biochemische parameters.

In de literatuur worden met betrekking tot dikbildieren een aantal bijkomende afwijkingen vermeld. Een moeilijkheid hierbij is dat in de meeste gevallen uit deze vermeldingen geen conclusies zijn te trekken over de frequentie waarin deze afwijkingen voorkomen en wat daarvan de consequenties voor het dier zijn. Bij dikbildieren komt een vergroting van de tong voor (macroGLOSSIE) waarbij de tong steeds ca. 10 cm buiten de bek blijft. Voor zover valt na te gaan wordt vooral voor het Piémontese-ras (PACI, 1935; RAIMONDI, 1962) deze afwijking genoemd hoewel ze ook bij andere rassen bekend is. In het Franse schema voor identificatie van dikbildieren (zie pag. 31, fig. 5) is dit kenmerk opgenomen. LOGEAY & VISSAC (1970) voeren echter bij een studie voor geen van de afstammelingen van ouderdieren met dikbilkenmerken dieren in de categorie 1 of 2 op. Indien de afwijking niet in extreme mate voorkomt schijnen de dieren er weinig hinder van te ondervinden, al is de mobiliteit van de tong vaak verminderd. De oorzaak wordt gezocht in een verminderde invloed van de nervus hypoglossus of nervus trigeminus. De wel eens gegeven verklaring als zou uitrekken van de halsstreek of druk op hersencentra bij de geboorte de oorzaak zijn, lijkt niet houdbaar.

Op afwijkingen in de ontwikkeling van skeletdelen en met name in de bekkenstreek werd reeds eerder ingegaan. Ook komen bij dikbildieren storingen in de groei van de kaken voor zoals een te korte (brachygnathie) of vooruitstekende onderkaak (prognathie). Dit kan problemen geven omdat de tanden dan niet passen tegen de wrijfplaat op de bovenkaak.

Verdere afwijkingen worden vermeld van de kant van de gewrichten in de ledematen. De gewrichtskoppen van de pijpbeenderen in het carpaal- en tarsaalgewricht zijn dan vergroot, er treden ontstekingsverschijnselen op in de peesscheden en slijmbeurzen, blijvende kromming van de gewrichten (arthrogrypose) en afwijkingen van rachitische aard in de pijpbeenderen.

Ook wordt osteoporose vermeld alsmede andere aandoeningen van het botweefsel. In verband hiermede sluit RAIMONDI (1962) een verband met het mineralengehalte in de bodem niet uit, hoewel er toch ook aanwijzingen zijn dat de calcium/forforhuishouding mogelijk via de bijschildklieren is verstoord. Verder is het aannemelijk dat de sterke spiergroei en de relatief hoge gewichten die door het doorgaans lichte skelet moeten worden gedragen extra bijdragen aan de schade aan de gewrichten en pezen. De hiermee samengaande locomotiestoornissen zijn de meest frequente afwijkingen die men bij dikbildieren kan waarnemen, al is het zeker geen algemeen optredend verschijnsel. Door het lichtgebouwde skelet is het risico voor beenbreuken bij dikbildieren verhoogd.

Ook worden bij dikbildieren afwijkingen van het hart vermeld. Een aantal van deze problemen zijn aangeboren gebreken, omdat de veranderingen die normaliter bij ieder dier plaatsvinden bij de overgang van het intra-uterine naar het postnatale leven niet vlekkeloos verlopen. CHELLE (1967) ging bij een aantal dikbilkalveren de aard van bij deze kalveren vastgestelde hartproblemen na en vond verbindingen tussen de hartboezems, ontstekingen aan de hartkleppen en ontstekingen aan de slagaders. Verder vond CHELLE bij ongeveer de helft van dikbilkalveren uit het Charolais-gebied afwijkingen in het hartritme of bijgeruisen. Voor deze laatstgenoemde bevindingen werd vaak echter geen verklaring gevonden. Het ontbreken van een onderzoek aan normale dieren maakt echter de waarde van dit onderzoek naar hartafwijkingen bij dikbildieren als vergelijkend onderzoek erg beperkt.

Voor dikbildieren wordt vaak een verminderde weerstand en een geringere overlevingskans vermeld. Het lijkt aannemelijk dat dit ten dele berust op de langer durende en moeilijker verlopende geboorte bij kalveren van dit type. De dieren passen zich als regel minder goed aan aan inspanning en raken sneller vermoeid dan normale dieren (HOLMES e.a., 1973) door een eerder optredende en sterkere stofwisselingsacidose die zich minder goed herstelt. Ook vertonen de dieren een slechtere aanpassing aan voedselbeperking omdat zij minder vetreserves kunnen mobiliseren (HOLMES & ROBINSON, 1970). De geringere lichaamsoppervlakte in relatie tot de massa maakt dat de dieren gevoeliger zijn voor hoge temperaturen (HALIPRÉ 1973).

De fokkers en mesters van dikbildieren zijn bekend met de grotere gevoeligheid van deze dieren en omgeven deze dieren, gezien hun hoge waarde, met extra zorg. Het lijkt dan ook acceptabel dat bij een aantal KI-verenigingen de indruk bestaat dat het percentage uitgevallen dieren bij de dikbilden eerder lager dan hoger is dan bij de kalveren van het normale type.

Het fokken van dikbillen heeft als regel een afname van het formaat tot gevolg, terwijl ook de groeisnelheid vaak beneden die van normale dieren ligt. Op dit aspect en de interactie met het type (mate van bespiering) werd reeds eerder ingegaan (zie pag. 29, fig. 4). Het dikbiltype gaat vaak gepaard met een afname van de melkgift en bij vleesrassen soms tot een niveau waarbij de kalveren die bij dit type veelal juist een vrij hoog voerniveau vergen onvoldoend aan hun trekken komen. Het vetgehalte van de melk is in deze gevallen doorgaans wel normaal (CHARLET & POLY, 1966). Bij vrouwelijke dikbieldieren treft men soms een mindere ontwikkeling (infantilisme) van het genitaalapparaat aan. De dieren komen vaak later dan normale dieren in oestrus en de bronstverschijnselen zijn minder intensief en van kortere duur (VISSAC, 1970; VANDENPLASSCHE, 1974). Het drachtigheidspercentage is dan ook meest lager (LOGEAY e.a., 1970). In dit verband noemt CHUPIN (1982) een percentage van 25, drachtig na de eerste oestrus en 47% drachtig aan het eind van het seizoen. Ook voor de manlijke dieren wordt een mindere ontwikkeling van het genitaalapparaat vermeld. Dit betreft de ontwikkeling van het scrotum, de testis en de secundaire geslachtsklieren (MICHAX e.a., 1982). De spermaproductie is vaak geringer. Het volume van het ejaculaat is kleiner doch met betrekking tot de spermac concentratie lopen de meningen uiteen. De sexuele rijping vindt in een trager tempo plaats en de activiteit van de stieren is geringer. Dit alles impliceert dat bij de keuze van dikbilstieren voor reproductie meer aandacht is vereist voor de spermakenmerken. De ervaring leert echter dat er steeds voldoende stieren zijn te vinden die in dit opzicht aan de gestelde eisen voldoen.

Op de musculatuur werd reeds eerder ingegaan (pag. 41 e.v.). RAIMONDI (1962) vermeldt bij dikbieldieren het voorkomen van spierdysgenese, wat zich kan uiten door spierrillingen. Blijkens de meeste bronnen tendeert het vlees van dieren met spierhypertrophie tot een lichtere kleur dan het geval is bij normale dieren. LIBORIUSSEN (1982) (zie discussie n.a.v. betreffend artikel) neemt aan dat de lichtere vleeskleur samenhangt met de relatief lage fysiologische leeftijd wanneer deze dieren met een lang groeitraject op commerciële eindgewichten worden geslacht voor wat betreft nakomelingen van stieren met dikbiltype. Hier tegenover staan vermeldingen met name uit de Angel-Saksische landen over "dark-cutter" beef. Het lijkt aannemelijk dat dit een gevolg is van de geringe vetaanzet bij dikbillen wat een fenomeen is waarmee de markten in deze landen niet be-

kend zijn. De afwijkende kleur en daarmee samenhangende andere kenmerken zijn ons inziens geen afwijkingen die direct met de dikbilfactor samenhangen, doch gevolgen van de uiterst geringe vetaanzet.

Het is duidelijk dat men bij dikbildieren afwijkingen vindt die bij deze categorie in een grotere frequentie voorkomen dan bij andere dieren. Er is op bepaalde gebieden zeker een overlapping met dieren van normaal type met een zeer royale bespiering. Het is echter een onjuiste voorstelling te suggereren dat bij vrijwel alle dikbildieren de genoemde defecten aanwezig zijn. Van het voorkomen van deze problemen en met name van de problemen ten aanzien van de locomotie kan men zich op Paasveetentoonstellingen overtuigen. Het is evenzeer een feit dat een groot aantal dikbildieren van deze status weinig of geen hinder ondervindt.

11. GEBOORTEPROBLEMEN

Met betrekking tot het verervingspatroon en de mate van expressie van de dikbilfactor zijn er nog vele vragen open, zoals reeds is gebleken uit wat hierover eerder werd opgemerkt. Het feit dat onweerlegbaar vaststaat dat uit twee fenotypische dikbil-ouderdieren soms kalveren van het normale type worden geboren en dat twee ouderdieren van het normale type soms fenotypische dikbildieren kunnen opleveren, strookt in principe noch met een recessief, noch met een dominant verervingspatroon. Met deze aspecten moet wel worden gerekend wat betreft het aantal kalveren met uitgesproken dikbilkenmerken dat mag worden verwacht, en waarbij logischerwijs geboorteproblemen op zullen treden. Er moet in dit verband worden opgemerkt dat dat deel van de kalveren dat wordt geboren bij paring van normale en dikbildieren en waarbij geen uitgesproken dikbilkenmerken aanwezig zijn, doorgaans wel royaler bespied zijn dan de overige dieren van het normale type van het ras of de kruising (LIBORIUSSEN, 1982). Het percentage moeilijke geboorten zal dan ook niet parallel behoeven te lopen met het percentage dikbilkalveren.

MÉNISSIER (1982a) heeft gepoogd aan de hand van een groot aantal gegevens uit de literatuur te berekenen wat de meest waarschijnlijke frequentie aan dikbildieren is bij paring van homozygote of heterozygote dieren onderling of met normale dieren. De resultaten zijn in tabel 3 en 4 weergegeven. Hierbij werd uitgegaan van het fenotype, zowel als van het

Tabel 3. Frequentie van normale en dikbilkalveren volgens het fenotype van de ouderdieren (compilatie van literatuurgegevens naar MÉNISSIER, 1982a: het bovenste cijfer geeft de situatie weer bij poolen van intermediaire- en normale typen, het onderste cijfer de situatie bij poolen van intermediaire en dikbiltypen).

Fenotype moeder	Fenotype vader	
	Dikbil	Normaal
Dikbil	87,3%	23,8%
	86,0%	28,9%
Normaal	20,6%	4,5%
	33,0%	6,4%

Tabel 4. Frequentie van normale en dikbieldieren volgens het meest aannemelijke genotype van de ouderdieren (compilatie van literatuurgegevens naar MENISSIER, 1982a, aangegeven als in tabel 3).

Genotype moeder	Genotype vader		
	Dikbil	Heterozygoot	Normaal
Dikbil	80,5%	60,0%	6,5%
	86,9%	60,0%	12,9%
Heterozygoot	41,5%	12,5%	25,0%
	60,1%	12,5%	46,4%
Normaal	3,7%	0,0%	0,0%
	17,7%	2,5%	2,4%

meest aannemelijke genotype, terwijl verder de dieren met intermediair type en normaal type enerzijds en met intermediair type en dikbiltype anderzijds werden gepooled. Het is duidelijk dat dikbieldieren frequenter voorkomen wanneer één of beide ouders dikbieldieren zijn. Met een enkele uitzondering geven de resultaten van proeven aan dat de factor niet geslachtsgebonden is, doch wel zijn er aanwijzingen voor een ongelijke verhouding tussen de sexen. Meestal is daarbij het aantal manlijke dieren kleiner, hetzij door een grotere embryonale sterfte van de manlijke vruchten, hetzij door een groter percentage uitval tengevolge van afkalfmoeilijkheden. Nederlandse resultaten, gesteld dat ook alle geboorten zijn gemeld, laten daarentegen voor twee dikbilstieren een hoger percentage manlijke dieren zien (BERGSTRÖM & OOSTENDORP, 1982). In een studie met dieren van het Charolais-ras vonden LOGEAY & VISSAC (1970) voor de paringen Dikbil x Dikbil, Dikbil x Normaal, Normaal x Dikbil en Normaal x Normaal respectievelijk 87,5%, 10,0%, 9,5% en 0,0% dikbieldieren, wat goed overeenkomt met de situatie voor de overeenkomstige klassen uit tabel 4 (waarin overigens de gegevens van LOGEAY & VISSAC (1970) ook zijn verwerkt). Bij gebruik van dikbilstieren op normale koeien was blijkens een Nederlands onderzoek bij 50% van de kalveren geen teken van dikbilconformatie aanwezig. Bij 41% was de bespiering goed, terwijl gerekend naar de Franse normen voor rubricering slechts bij 9% sprake was van duidelijke dikbilkenmerken. MENISSIER (1982a) merkt op dat bij gebruikskruising de geboortemoeilijkheden doorgaans de sterkst beperkende factor vormen voor de uitbreiding hiervan. Voor zover gebruik gemaakt werd van stieren met dikbilkenmerken bleven de geboortemoeilijkheden bij Piémontese-stieren

binnen aanvaardbare grenzen (wat ook blijktens Nederlandse ervaringen het geval is), doch dit gold niet voor dikbilstieren van de lokale rassen. Toch zegt MÉNISSIER dat de stieren van het dikbiltype de meest frequent gebruikte stieren van het vleestype zijn. In Nederland was op een totaal van ca. 48.000 inseminaties met stieren van vleesrassen de categorie dikbilstieren met ruim 8.500 vrij ruim vertegenwoordigd, hoewel dit anderszijds slechts 0,4% van het totaal van ruim 2 miljoen inseminaties uitmaakt. Dit aantal gold dan voor 1982, het jaar met het hoogste aantal inseminaties door dikbilstieren. Ongetwijfeld zijn er een aantal bedrijven met eigen stieren, doch dit resulteert slechts in een beperkt aantal dekkingen.

De toename van het aantal moeilijke geboorten en het aantal keizersneden stijgt naarmate de frequentie van dikbieldieren toeneemt. Dit moge worden geïllustreerd aan de hand van gegevens van het Belgisch Wit-blauwe-ras, waar over de periode 1960 tot 1975 het percentage keizersneden in de provincie Luik opliep voor de vaarzen van 8,5% tot 48,0% en voor de koeien van 2,3% tot 25,7% (HANSET & JANDRAIN, 1979). Er dient echter te worden opgemerkt dat ook met name voor het Kempens-ras (= MRIJ) de percentages voor de vaarzen eveneens vrij sterk stegen. De toename van het percentage keizersneden zal mede zo hoog geworden zijn omdat men in België hier gemakkelijker toe besluit dan in de omringende landen, terwijl ook de verhouding tussen de kosten van de ingreep daar in relatie tot de waarde van het kalf aanzienlijk gunstiger ligt dan bijvoorbeeld in Nederland. Aan het jaarverslag van het Wit-blauw rundveestamboek over 1983 ontlelen wij de volgende cijfers met betrekking tot het afkalven bij eerste-kalfs vaarzen van het Wit-blauwe-ras en wel voor het "vlees-" en "tweeledig doel-" type:

	Vleesrichting	Gecombineerde fokrichting
Aantal kalvingen	2878	3521
Hulp 1 persoon	3,5%	10,0%
Hulp 2 personen	10,4%	31,9%
Hulp 3 personen	5,3%	9,8%
Keizersneden	80,6%	48,1%
Dieren met "vlees-typische" conformatie	80,3%	46,0%
Geboortegewicht	42,4 kg	40,9 kg

De bovenstaande cijfers geven vrij duidelijk aan hoe de ontwikkelingen zijn bij een selectie op royale bespiering en op het dikbiltype. Wel moet worden opgemerkt dat de cijfers betrekking hebben op dieren die voor de eerste maal kalven, dus een groep waarbij de geboortemoeilijkheden steeds het grootst zijn. Er moge verder op worden gewezen dat het percentage kalveren dat in beide fokrichtingen als "vleestype" werd gerubriceerd hier vrijwel overeenstemt met het percentage keizersneden.

Wat de situatie in Nederland betreft met betrekking tot geboortemoeilijkheden zouden wij een scheiding willen aanbrengen tussen dikbilstieren van het MRIJ-ras en het Belgisch Wit-blauwe-ras enerzijds en de overwegend tot het intermediaire type behorende Piémontese-stieren anderzijds, omdat toch wel is gebleken dat dit ten aanzien van de geboorteproblemen een wezenlijk verschil maakt. In tabel 5 zijn een aantal gegevens samengevat die betrekking hebben op MRIJ-dikbilstieren en één Belgisch Wit-blauwe-dikbilstier. De gegevens zijn gerangschikt naar drie KI-verenigingen, terwijl zijn zijn samengevoegd uit verschillende bronnen. Een moeilijkheid is dat niet steeds de beschikbare gegevens eensluidend zijn. Ook laten de resultaten van de verschillende KI-stations niveauverschillen zien. Hiervoor kunnen meerdere oorzaken zijn, zoals een variatie in het moedermateriaal waarbij de stieren zijn gebruikt, verschil in adviezen voor het gebruik van de stieren, specifieke invloeden van de stieren zelf en verschillende criteria voor de keuze van de stieren. Ook zijn verschillen in de inventarisatie van het geboorteverloop en de interpretatie daarvan niet uit te sluiten. Enige reserve is dan ook naar aanleiding van deze cijfers vereist. Aanvankelijk werd niet duidelijk onderscheiden naar ras of type en werden soms de Piémontese-stieren hetzij onder dikbilstieren, hetzij onder stieren van vleesrassen opgevoerd. Voor wat de Piémontese-stieren betreft achten wij de resultaten van de proefinseminaties, uitgevoerd voor 8 stieren van het ras van het intermediaire type het meest maatgevend. De gegevens van eerder gebruikte Piémontese-stieren sluiten bij deze recente cijfers goed aan. Verder zijn er in Nederland nog drie $\frac{3}{4}$ Piémontese x MRIJ-stieren gebruikt waarvan één sterk naar het dikbiltype neigde.

In tabel 6 zijn de resultaten van de geboorteregistratie van de bovengenoemde 8 Piémontese-stieren weergegeven. Hoewel enkele stieren een minder gunstig beeld geven, zijn er toch vrij duidelijke niveauverschillen met de cijfers uit tabel 5.

Tabel 5. Moeilijke geboorten, keizersneden, percentage dood geboren (dood binnen 24 uur) en het geboortegewicht bij gebruik van dikbilstieren binnen drie KI-verenigingen. De aard van het moedermateriaal waaruit de kalveren zijn geboren kon niet worden vastgesteld. (Percentages afgerond op hele getallen.)

KI-vereniging Stier	Z.W.-Nederland				Gelderland			W-Brabant
	B.	N.	B.	H.	J.	J.2.	Jo.	MRIJ
Zware geboorten	8%	10%	6%	7%	12%	11%	5%	13%
Keizersneden	8%	17%	6%	16%	27%	34%	25%	41%
Totaal moeil.geb.	16%	27%	12%	23%	44%	53%	37%	54%
Doodgeboorten	4%	3%	3%	2%	4%	4%	2%	4%
Geboortegewicht	42,4 kg	45,1 kg	40,5 kg	45,0 kg	46,0 kg	46,1 kg	45,1 kg	-

Tabel 6. Afkalfresultaten bij inseminaties met acht Piémontese-stieren ontleend aan gegevens van ir. A. Meijering. Het betreft totaal 910 3e en lagere geboorten bij FH-koeien.

Stier	Draagtijd dagen	Geboortegewicht kg	Keizersneden %	Totaal moeilijke geb. (incl. keizersneden) %	Dood geboren of gestorven binnen 24 uur (incl. keizersneden) %
Erm	284	42,9	0	13,8	3,8
Gil	284	41,2	1,2	7,2	3,6
Est	285	43,0	2,4	14,4	5,3
Eros	286	42,9	1,7	15,6	4,1
Enzo	283	41,7	0	2,9	1,5
Edo	283	42,4	0	10,7	5,3
Erio	287	43,3	1,1	21,2	6,7
Elvio	<u>285</u>	<u>42,2</u>	<u>0</u>	<u>7,8</u>	<u>1,7</u>
Gemiddeld	285	42,7	0,8	11,7	3,8

De hoeveelheid publikaties waarin wordt gewezen op de problemen bij het geboren worden van dikbilkalveren en het moeilijker afkalven van vrouwelijke dieren van dit type is zeer groot. In dit verband moge worden gewezen op het reeds hoge percentage moeilijke geboorten dat bij sommige vleesrassen ook bij dieren van het normale type voorkomt. Duidelijke voorbeelden hiervan zijn de Franse rassen Charolais en Maine-Anjou (BOUGLER

e.a., 1972), met hun combinatie van een robuust type met een royale bespiering en een fors formaat.

Het toepassen van keizersneden wordt veelal direct in verband gebracht met een royale bespiering zoals die in extreme vorm bij dikbillen voorkomt. Het kan niet worden ontkend dat men hier bewust risico's neemt en gezien de hoge waarde van het kalf vaak een keizersnede incalculeert. Toch is het probleem van moeilijke geboorten niet alleen beperkt tot de genoemde extreme vleestypen. In hun proefproject inzake geboorteregistratie berekenden MEIJERING & VAN ELDIK (1981) het percentage geboortemoeilijkheden en keizersneden bij 2e-kalfs koeien van de eigen rassen. Voor deze 2e-kalfs koeien bedroeg het percentage keizersneden 0,5% voor FH en 1,4 en 1,5% voor resp. Holstein Friesian en MRIJ. Het totaal aan moeilijke geboorten lag voor de genoemde genotypen op resp. 8,5%, 18,1% en 13,1%. Hoewel in deze enquête zowel de vaarzen als de oudere koeien ontbreken, mogen de resultaten toch geacht worden een vrij goed beeld van de gemiddelde situatie te geven. Zouden wij de waarden omrekenen naar het totaal aantal inseminaties van melkrassen of rassen met tweeledig doel dan zou dit voor 1982 een totaal van ca. 23.300 keizersneden hebben opgeleverd waarvan 83% voor Holstein-Friesian en MRIJ. Hoewel hier niet bewust risico's werden genomen verdient dit aantal toch de aandacht in het kader van beperking van geboortemoeilijkheden ook buiten extreme vleestypen.

Wij zouden op deze plaats nader willen ingaan op de keizersnede als ingreep en op de gevolgen daarvan. In technisch opzicht verschilt de keizersnede bij dikbildieren niet van een dergelijke ingreep bij dieren van normaal type. Bij dikbildieren kan door een onvoldoende rotatie van de vrucht worden belet dat vruchtdelen in de geboorteweg komen, waardoor het dier niet perst, zodat niet duidelijk is dat de partus in feite reeds op gang is gekomen. Ook is er bij kopligging veelal geen of onvoldoende aanwijzing dat het om een kalf van dikbiltype gaat, zodat de partus niet op normale wijze kan worden beëindigd als het kalf door de sterk bespierde achterhand kruis op kruis komt te liggen. Indien er indicaties zijn dat de partus niet via de vagina zal kunnen worden beëindigd, is het van belang dat de beslissing tot het verrichten van de keizersnede zo vroeg mogelijk wordt genomen, mede ook omdat hierdoor de kans op complicaties sterk wordt beperkt.

Vanzelfsprekend hangt veel van het succes van de keizersnede af van de ervaring van degene die deze uitvoert. Het uitvoeren van de ingreep in een kliniek heeft natuurlijk voordelen boven het verrichten van keizersneden onder praktijkomstandigheden. De kans op een peritonitis is vrij gering (veelal minder dan 0,5%), terwijl het percentage waarbij geen wondgenezing per primam (dus met directe verkleaving van de wondranden zonder granulatieweefsel) optreedt laag is. Eén van de bronnen (TOLKAMP, 1984) geeft aan dat voor 8% van de dieren, en een andere (REMMEN, 1976) voor een groep dieren, slechts bij 1,7% geen genezing per primam optrad. De sterfte bij de moederdieren is laag (bij keizersneden aan de kliniek voor verloskunde te Utrecht 0,14%). Het percentage levend geboren kalveren bij keizersnede varieert volgens de diverse bronnen (REMMEN, 1976) wat ongetwijfeld samenhangt met de lokale condities, maar in gunstige gevallen kan het percentage boven 90 liggen. Het percentage retentio secundinarum (niet afkomen van de nageboorte) is na een keizersnede verhoogd en ook hier laten de diverse bronnen grote variaties zien in percentage. Literatuurgegevens geven waarden van 39% tot 6% aan met een gemiddelde van 18,2%. Nederlandse gegevens voor keizersneden onder praktijkomstandigheden leveren 9,7% op wat een verdubbeling betekent tegenover de 4 à 5% die normaliter bij het Nederlandse rundvee voorkomt.

In 4,4% van de gevallen waarbij een keizersnede werd uitgevoerd moest de partus daaropvolgend ook met een keizersnede worden beëindigd en verliep deze in 87,2% van de gevallen normaal (REMMEN, 1976). Dit zijn uiteraard waarden die niet op de fokkerij van dikbieldieren van toepassing zijn omdat daar 3 à 4 keizersneden in successie of soms zelfs wel meer, geen uitzondering zijn. Na een keizersnede is het drachtigheidspercentage verlaagd, de dieren moeten meerdere malen worden geïnsemineerd en het uiteindelijke percentage drachtige dieren ligt lager (84% na keizersnede onder praktijkomstandigheden tegenover 91% van de runderen dat normaliter drachtig wordt). Bij sectio onder kliniekomstandigheden kwam P. Fontijne tot uiteindelijke drachtigheidspercentages bij primipare dieren van 90% en bij pluripare dieren van 93%. Wel was hier de tussenkalftijd ten opzichte van de melkcontrolebedrijven met ruim 1 maand verlengd.

Uit gegevens van DE KEIJSER (1978) voor het Oost-Vlaamse-ras, een ras met tweeledig doel, volgt dat afgezien van een lichte depressie in de eerste maanden na de sectio er geen negatieve invloed was op de melkplas en op de gehalten. Ook REMMEN (1976) komt tot de conclusie dat er na een keizersnede wel sprake is van enige produktiedaling, maar dat deze relatief gering en niet significant is.

De voornaamste oorzaak van het optreden van geboortemoeilijkheden is de grootte en het gewicht van de vrucht. Vooral bij rassen van groot volwassen formaat en hoog gewicht komen door het hiermee samengaan hoge geboortegewicht van de kalveren veel problemen voor (MEIJERING & BERGSTRÖM, 1979; BELIC & MÉNISSIER, 1978; MÉNISSIER & FOULLEY, 1979). In het geval van dikbieldieren komt hier nog de grote omvang van het kalf tengevolge van de royaal ontwikkelde bespiering bij. Uit het eerder opgemerkte moge echter blijken dat niet in alle rassen reeds bij de geboorte de spierhypertrofie duidelijk aanwezig is.

In het geval dat zowel het moederdier als de vrucht manifeste dikbieldtypen zijn, wordt de situatie nog extra gecompliceerd omdat er een morfologische onbalans is tussen de afmetingen van het kalf, met name in de achterhand en een mindere skeletontwikkeling als gevolg van de dikbieldfactor bij het moederdier, met name in de bekkenstreek. De voorste opening van het bekken is geringer, de takken van de darmbeenderen convergeren meer en de kam in het bekken is meer geaccentueerd (DERIVAUX e.a., 1964; VISSAC, 1968; VISSAC e.a., 1971). Er wordt wel aangenomen dat de genoemde deformaties een gevolg zijn van de aanhechting van de sterke spiermassa's in de achterhand. Verder is de voorbereiding door het moederdier op de geboorte in veel gevallen ten opzicht van de situatie bij normaal bespierde dieren niet optimaal (RODOT, 1967).

12. DE DRAAGTIJD EN HET GEBORTEGEWICHT

Kalveren van het dikbiltype worden doorgaans iets langer gedragen al is het op basis van de literatuur moeilijk om hierover een juiste indruk te verkrijgen. In veel gevallen immers worden dikbilstieren van bepaalde rassen gebruikt op koeien van andere rassen, zodat eventuele effecten van het dikbiltype vermengd zijn met effecten van de betreffende kruising. Bij kruising van vrouwelijke dieren van melkrassen of rassen met tweeledig doel met stieren van vleesrassen en zeker met die van vleesrassen van groot, zwaar en royaal bespierd type, is de draagtijd ten opzichte van die van het moederras verlengd. In een aantal gevallen is er niet een duidelijk verband met het geboortegewicht. Kruisingen met het Charolais-ras geven meestal een verlenging van de draagtijd tot ca. 1 week, maar uit de meeste publikaties volgt dat de verlenging vooral bij kruisingen met Limousin-, Blonde d'Aquitaine- en Piémontese-stieren relatief groot is. Ten aanzien van het Belgisch Wit-blauwe-ras kan worden opgemerkt dat de draagtijden in zuivere teelt en bij kruisingen veelal weinig boven 280 dagen liggen. Deze ervaring geldt ook voor in Nederland uitgevoerde proeven (BRUNNEKREEF, 1974).

Indien wij de situatie nagaan voor enkele MRIJ-dikbilstieren dan komen wij op een verlenging van de draagtijd ten opzichte van MRIJ of FH van resp. 1 of 2 dagen. Voor het Belgisch Wit-blauwe-ras variëren de verschillen in draagtijd tussen vleestype en tweeledig type van 0,3 tot 1 dag. Wel moet bij dit laatstgenoemde ras worden bedacht dat de typeverschillen vooral betrekking hebben op de vrouwelijke dieren en dat de stieren overwegend van het royaal bespierde type zijn. Het lijkt dat bij gebruik van stieren van het dikbiltype de draagtijd iets is verlengd, doch in betrekkelijk geringe mate.

Met betrekking tot het geboortegewicht van dikbilkalveren treedt doorgaans een verhoging op in vergelijking met normale kalveren van het betrokken ras. Ook bij de kalveren die na inseminatie met sperma van dikbilstieren worden geboren en die niet een manifest dikbiltype hebben, is het geboortegewicht meest hoger. Het hogere geboortegewicht is vrijwel steeds een gevolg van de royale bespiering en niet van het formaat. Dikbilden neigen eerder tot een kleiner skeletformaat in vergelijking met normale kalveren. Zoals eerder reeds werd opgemerkt is niet bij alle rassen de mate van spierhypertrofie bij de geboorte gelijk. Bij de rassen uit Zuid-Europa (bijvoorbeeld Piémontese) is het kalf bij de geboorte vaak moeilijk als dikbilkalf te herkennen. De dikbilkalveren van het MRIJ-

ras laten veelal bij de geboorte al heel duidelijk de royale bespiering van dit type onderkennen. Voor het Charolais-ras wordt voor dikbilkalveren versus normale kalveren (MÉNISSIER, 1982b) als geboortegewicht 51,5 en 45,3 kg (verschil = 14%) opgegeven. Aan Belgische gegevens van het Wit-blauwe-ras ontleenden wij voor kalveren van het vleestype versus die van tweeledig type gewichten van resp. 42,4 en 40,9 kg wat een verschil is van 4%, ook hier weer met de opmerking dat de stieren vrijwel uitsluitend aan het extreem bespierde type zijn. Voor nakomelingen van een aantal MRIJ-dikbilstieren worden gemiddelde geboortegewichten van de kalveren opgegeven van 40,5 tot 46,1 kg. Tussen de geboortegewichten die worden opgegeven voor de verschillende KI-verenigingen komen verschillen tot ruim 4 kg voor. Uit diverse bronnen berekenden wij voor kalveren van MRIJ-dikbilstieren gemiddeld 44,3 kg als geboortegewicht. Voor zuiver MRIJ en FH van normaal type zouden wij op grond van gegevens van MEIJERING e.a. (1981) een gemiddeld geboortegewicht van resp. 41,2 en 38,0 kg willen aannemen, zodat de geboortegewichten bij kalveren van dikbilstieren bij de geboorte ca. 10% hoger liggen dan bij kalveren van het normale type. Er moet worden bedacht dat de inseminaties niet slechts bij MRIJ-koeien en waarschijnlijk zelfs overwegend bij FH-koeien zijn uitgevoerd. Wat betreft de Piémontese-kruislingen komen wij op grond van twee bronnen (BRUNNEKREEF, 1974; OOSTENDORP, 1984) op een gemiddeld geboortegewicht van 45,0 en 42,6 kg. Het is aannemelijk dat hierbij als gevolg van de kruising tussen niet verwante rassen met effecten van heterosis moet worden gerekend. Bij alle opgaven van geboortegewichten voor zover het niet om materiaal van proefbedrijven gaat, is een groot deel van de gewichten geschat of op een andere wijze (bijvoorbeeld op basis van gewicht bij aanvoer en de leeftijd) berekend.

13. HET GEBRUIK VAN DE DIKBILFACTOR IN VERBAND MET VERBETERING VAN DE VLEESPRODUKTIEMOGELIJKHEDEN

Oorspronkelijk werden in een aantal rassen van tijd tot tijd dikbilkalveren geboren. Deze kalveren werden als curiosum gemest en vertegenwoordigden veelal een hoge waarde. In bepaalde populaties was echter de waarde gering omdat deze dieren met zeer weinig vet niet in het kwaliteitsideaal van vlees van hoge eetkwaliteit pasten, zoals gold voor de Britse vleesrassen.

In andere rassen werden dikbieldieren gezien als de hoogst bereikbare kwaliteit en werd er naar gestreefd de produktie van deze dieren op te voeren. Dit was bijvoorbeeld het geval bij het Piémontese-ras, waarvan wij moeten aannemen dat de factor aan het eind van de 19e eeuw in het ras werd gebracht en waarbij de fokkerij zich vanaf het begin van de 20e eeuw sterk op deze spierhypertrofie richtte. Zoals reeds in eerdere hoofdstukken werd aangegeven is de mate van spierhypertrofie bij de geboorte niet bij alle rassen gelijk en laat bij de oudere dieren de spierhypertrofie een grote variabiliteit zien. Het Piémontese-ras behoort tot die rassen waarbij de kalveren bij de geboorte veelal geen uitgesproken dikbilkenmerken laten zien, doch waarbij deze pas op 1 of 2 maanden zich duidelijker beginnen af te tekenen. Dit beperkt uiteraard de geboorte problemen en staat derhalve de uitbreiding van de factor in een ras minder in de weg. Verder levert het Piémontese-ras evenals andere Zuideuropese rassen een relatief groot aantal dieren van intermediair type op, een type waaraan men in Noord-Italië de voorkeur geeft, niet in de laatste plaats omdat hierbij nog een combinatie met enige melkproduktie mogelijk is. Dit laatste is van belang in verband met gespecialiseerde zuivelprodukten. Hoewel het Piémontese-ras de reputatie geniet relatief weinig geboorteproblemen te geven, blijkt uit een publikatie van RAIMONDI (1963) dat bij het afkalven toch vrij veel moeilijkheden optraden en dat de uitval kort na de geboorte hoog was. Verder werden aanvankelijk veel erfelijke- en aangeboren problemen gesignaleerd. Wel bestaat de indruk dat deze problemen erg sterk werden belicht en dat door selectie de frequentie ervan sterk is teruggelopen, zoals blijkt uit statistische gegevens (Anon. Statistische 1983; OOSTENDORP, 1984). In Italië en ook elders worden Piémontese-stieren ook gebruikt voor terminale kruising bij melkrassen of rassen met tweeledig doel. De resultaten van de zijde van geboorteproblemen zijn wisselend doch de Nederlandse ervaringen zijn tegenover die met stieren van andere vleesrassen zeker gunstig te noemen.

Bij het Belgisch Wit-blauwe-ras hebben wij te maken met kalveren die bij de geboorte reeds duidelijk hun dikbilleigenschappen laten zien. De penetratie van het type bij dit ras was dan ook pas goed mogelijk toen de keizersnede een algemeen gebruikelijke methode werd om de partus te beëindigen. Vanaf de vijftiger jaren zien wij dan ook een drastische stijging van het percentage dikbilkalveren wat uiteindelijk heeft geleid tot de situatie die eerder voor het ras is geschetst.

Het propageren van dieren met dikbiltype heeft slechts zin indien er mogelijkheden zijn voor intensief mesten, terwijl er tevens een afzetmogelijkheid voor deze dieren moet zijn met een dusdanig hoge opbrengst dat de risico's die eraan verbonden zijn kunnen worden geaccepteerd. Voor het Piémontese-ras en het Belgisch Wit-blauwe-ras is dit het geval. Met betrekking tot het Wit-blauwe-ras kan worden vermeld dat buiten de keizersneden betrekkelijk weinig problemen worden gemeld. Ook van de doorgaans met de dikbilfactor gepaard gaande afname in formaat is bij dit ras weinig te bespeuren. Hierop wijzen namelijk de voor de stieren en vrouwelijke dieren opgegeven schofthoogten van resp. 1,50 en 1,36 m bij gewichten van resp. 1200 - 1240 en 800 kg (DETAL, persoonlijke mededeling).

In Frankrijk komt de dikbilfactor in meerdere rassen voor zoals het Charolais-, Blonde d'Aquitaine- en Maine-Anjou-ras. Hier heeft men overwogen of met name voor gebruikskruising voor vleesproductie, gebruik van de dikbilfactor gemaakt kan worden. Het beschikbaar stellen van stieren van het dikbiltype voor KI heeft men in Frankrijk bij ons weten nooit propageerd. In Frankrijk is men in het begin van de zestiger jaren begonnen met het formeren van een aantal lijnen waarbij in enkele ook gebruik is gemaakt van de dikbilfactor. Hiervan mogen worden genoemd Coopelso-93 (Cooperative d'élévage du Sud-Ouest) en INRA-95 (Institut National de Recherches Agronomique). De lijn Coopelso-93 is gebaseerd op de rassen Limousin-Charolais-Blonde d'Aquitaine met behulp van 2- of 3-weg kruisingen en de lijn INRA-95 op Charolais-Blonde d'Aquitaine met zuivere rassen of 2-weg kruisingen dan wel op Maine-Anjou-Blonde d'Aquitaine-Limousing met 2- of 3-weg kruisingen. Men heeft deze lijnen vooral bruikbaar willen maken voor het produceren van gebruikskruisingen uit moeders van landrassen, melkrassen of rassen met tweeledig doel. Er werd een uitgebreid onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van deze lijnen voor de produktie van vleeskalveren en jonge stieren. De resultaten (BÉLIC & MÉNISSIER, 1968; BIBÉ e.a., 1977) lieten zien dat ten opzichte van de diverse vleesrassen de geboorteproblemen vrij gering waren. Het percentage dieren met manifest dikbiltype was relatief laag en hing zowel van de stieren als van het ras

van de moeders af. Voor stieren vond men een variatie van 4 - 16%, terwijl het percentage dikbilkalveren voor de landrassen en melkrassen lager was (tot ca. 3%) dan voor vleesrassen (tot 14%). Wel wordt opgemerkt dat in de experimenten bij de koeien gekozen werd voor oudere dieren die eerder geen geboorteproblemen hadden gegeven. De groeieresultaten waren meest gunstig hoewel de kalveren die in de berggebieden onder vrij schrale conditie door de koe werden gezoogd tot aan de speenperiode in gewicht achterbleven en pas later hun achterstand inhaalden. De slachtkwaliteit van de dieren was steeds gunstig. Zoals reeds werd opgemerkt, worden in Frankrijk de lijnen waarbij gebruik gemaakt wordt van dikbildieren benut voor het leveren van stieren voor terminale kruising en niet om de dikbilfactor in een populatie uit te breiden. Men ziet ook steeds dat bij de rassen van groot formaat en royale beveleedheid de fokkers zelden vrouwelijke dikbildieren gebruiken op grond van hun geringe fertiliteit, afkalfproblemen en matige eigenschappen als zoogkoe.

Het percentage dikbilkalveren dat in een ras wordt geboren hangt af van het gebruik van stieren die homozygoot dan wel heterozygoot voor de dikbilfactor zijn, alsmede van de vraag of de vrouwelijke dikbildieren worden vervangen door dikbildieren, heterozygote dieren of normale dieren van het ras. Daarnaast zijn er nog stier- en raseffecten, maar doorgaans zal het percentage geboren dikbilkalveren zich op een bepaald niveau consolideren. Voor het produceren van dikbilkalveren en het daarbij tevens reduceren van geboortemoeilijkheden kan gedacht worden aan embryo-transplantatie. In dit geval zou men de minder goede adaptatie aan het geboren doen worden van de kalveren als gevolg van de anatomische bouw van dikbildieren kunnen ontgaan. Tevens zou dan gebruik gemaakt kunnen worden van ontvangsterkoeien die bewezen hebben gemakkelijk af te kalven. Een uitbreiding zou hieraan kunnen worden gegeven door het transplanteren van twee embryo's met het oogmerk de draagtijd en het geboortegewicht door tweelingdracht te beperken. Het laat zich aanzien dat dit gecombineerd zou kunnen worden binnen niet al te lange tijd met gesexte embryo's. Momenteel zijn de verschillende facetten rond de E.T. nog niet voldoende uitgekristalliseerd zeker met betrekking tot dikbildieren, maar het is ongetwijfeld een onderwerp dat aanleiding voor nadere studie zal vormen.

14. ETHISCHE BEZWAREN TEGEN HET FOKKEN VAN DIKBILDIEREN

Buiten Nederland worden slechts weinig bezwaren tegen het fokken van dikbieldieren vernomen. De bezwaren richten zich met name tegen het aansturen op een geboorte die slechts in weinig gevallen zonder keizersnede kan worden beëindigd. De ingebrachte bezwaren kunnen zuiver economische (kosten van een keizersnede en bijkomende problemen) zowel als zuiver ethische vanuit een oogmerk van het welzijn zijn. Opvallend is dat men elders in het algemeen veel gemakkelijker dan bij ons de keizersnede als verloskundige ingreep accepteert. Soms meent men zelfs dat de keizersnede problemen die anders bij een dergelijke verlossing via de vagina zouden kunnen optreden belangrijk kan verminderen.

Door de aanvankelijk frequent gesignaleerde erfelijke en aangeboren afwijkingen, veelal nogal sterk gebonden aan de invloed van bepaalde dieren of aan ingeteelde populaties, is de mening ontstaan dat deze afwijkingen als onlosmakelijke begeleiding van dikbiltypen zouden optreden. Door selectie en een overwogen keuze van de dieren zijn deze ongewenste neveneffecten aanzienlijk teruggedrongen. Indien dit niet het geval was geweest dan zou de dikbilfactor ook nooit de uitbreiding hebben bereikt die hij nu te zien geeft in rassen als het Piémontese-ras en het Belgische Wit-blauwe-ras. Dat dikbieldieren meer problemen opleveren dan dieren van normaal type ten aanzien van vitaliteit, beendefecten, fertiliteit en produktie-aspecten valt niet te ontkennen. Dat echter de dikbieldieren als regel doodzieke dieren zouden zijn zoals soms wordt voorgesteld is een onjuiste voorstelling van zaken.

Bij het fokken van dikbieldieren verdient het aanbeveling op de ingeslagen weg ten aanzien van het terugdringen van ongewenste neveneffecten voort te gaan (zie ook HANSET, 1982 in "final conclusions and perspectives").

15. BEDRIJFSECONOMISCHE ASPECTEN VAN DE DIKBILFOKKERIJ/MESTERIJ

Tot 1970 kwamen er op het Nederlandse graslandareaal naast melkvee ook verschillende vormen van vleesveehouderij voor, zoals het weiden van ossen, het vetweiden van mager vrouwelijk vee, zoogkoeienhouderij en dikbilfokkerij. Na 1970 is de melkveehouderij sterk toegenomen en zijn de hiervoor genoemde vormen van vleesveehouderij op grasland vrijwel verdwenen. Dit blijkt o.a. uit het aantal geslachte ossen dat sinds 1970 geleidelijk aan is teruggelopen (tabel 7).

Tabel 7. Bruto eigen produktie van slachtrunderen in Nederland (slachtingen + levend geëxporteerde dieren x 1000).

Jaar	1970	1975	1980	1981	1982	1983
Koeien	552	614	678	737	684	709
Vaarzen	208	228	139	156	130	126
Ossen	31	18	11	10	10	8
Stieren	102	198	163	170	171	181
Totaal volw. runderen	893	1058	991	1073	995	1023
Totaal kalveren	1034	1124	1283	1320	1342	1387

Bron: PVV

Alleen de intensieve vleesstierenhouderij met snijmais kan met melkvee concurreren. Sinds 1970 is het aantal slachtingen van vleesstieren dan ook sterk toegenomen. Het grootste deel van de overvloedige kalveren uit de melkveehouderij wordt als vleeskalf gehouden. Dit betekent dat de rund- en kalfsvleesproduktie in Nederland vrijwel geheel van het grasland verdwenen is en nu vooral op stal gebeurt in de vleesstieren- en vleeskalverenhouderij resp. met snijmais en kunstmelkpoeder.

15.1. Zoogkoeienhouderij

Door andere concurrentieverhoudingen komen in landen als Engeland, Ierland, Frankrijk en België nog wel systemen voor waarbij vleesvee wordt geweid. Mannelijk vleesvee wordt daarbij op jeugdige leeftijd gecastreerd en als os geweid. Daarnaast komt in deze landen het grootste deel van de 6 miljoen koeien van vleesrassen voor. Deze zoogkoeienhouderij komt vooral voor

in die gebieden waar andere intensieve vormen van veehouderij moeilijk of niet mogelijk zijn (Schotland, Wales, Midden-Frankrijk, Ardennen, enz.).

Door de grote concurrentiekracht van de melkveehouderij is de zoogkoeienhouderij in Nederland nooit van de grond gekomen. Over het aantal zoogkoeien bestaat weinig zekerheid. Het enige aanknopingspunt vormt de subsidie-aanvraag voor de EG-zoogkoeienpremie. In 1983 betrof dit 319 bedrijven waar voor 3739 dieren een premie werd aangevraagd. Deze bedrijven komen overwegend voor in Limburg, Noord-Brabant en Zeeland. De rentabiliteit van deze vorm van vleesproductie ligt aanzienlijk lager dan die van de melkveehouderij. Meestal speelt de liefhebberij in het fokken van vleesvee een rol naast de lage arbeidsbehoefte, de extra organische mest voor het bouwland en ongeschikt zijn van bepaalde percelen voor akkerbouw.

Voor de zoogkoeienhouderij worden meestal koeien van de Franse vleesrassen Charolais, Limousin en Blonde d'Aquitaine gebruikt. De kalveren blijven tot een leeftijd van 6 à 8 maand bij de moeder en worden dan verkocht of op het eigen bedrijf slachtrijp gemaakt. De fokkers van deze zoogkoeien zijn o.a. georganiseerd in het Charolais-stamboek, het Limousin-stamboek en het Belgisch Wit-blaauwe stamboek.

15.2. Dikbilfokkerij

Bij verschillende melk- en vleesrassen komen zogenaamde dikbiltypen voor. In Nederland betreft dit vooral dieren van het MRIJ-ras en van het Belgische Wit-blaauwe-ras. De dikbildieren kenmerken zich door een buitengewoon sterke spierontwikkeling, niet alleen in het achterstel, maar ook op andere delen van het lichaam. De dikbilfactor kan zich in verschillende mate(n) uiten. Doordat deze factor ook in relatie staat tot het normaal voor het ras geldende type is de verscheidenheid in uiterlijke verschijningsvorm groot. In een populatie van normale vrouwelijke dieren verwekt een dikbilstier doorgaans niet meer dan 10% dieren die als dikbil zijn aan te merken. De overige kalveren zijn vrij normaal tot goed bevestigd. Is echter zowel de stier als het vrouwelijke dier een homozygote dikbil dan moet gemiddeld met ca. 87% dikbilkalveren (per populatie variërend van 75 - 100%) worden gerekend. Verder moge worden verwezen naar hetgeen is opgemerkt op pag. 52 en volgende.

In het gebruik van dikbilstieren zit een sterk element van speculatie. Enerzijds is het aantal dikbilkalveren dat geboren wordt onzeker en is er een vergrote kans op uitval. Anderzijds kunnen kalveren van dit type zeer hoge prijzen opbrengen. In de MRIJ-dikbilfokkerij wordt het fokken van dikbilkalveren meestal gecombineerd met melken. Het dikbilkalf wordt dan direct na de geboorte bij de moeder weggehaald en liefst zo snel mogelijk verkocht. Tevens zijn er mesters die zich speciaal toeleggen op het mesten van deze dikbilstieren, die dan op een leeftijd variërend van een week tot 8 maand oud worden aangekocht.

Uiteraard komen er ook bedrijven voor waar men zich zowel op het fokken als mesten van dikbildieren toelegt. Dit gebeurt dan meestal met dieren van het Belgische Wit-blaauwe-ras.

In de volgende begrotingen wordt inzicht gegeven in de rentabiliteit van het fokken plus melken, het fokken en het mesten van dikbildieren.

15.3. Resultaten begrotingen

Van de drie genoemde methoden zijn begrotingen gemaakt. Dit betreft:

- dikbilfokkerij, waarbij de kalveren direct na de geboorte worden verkocht (Methode F(okken)) en de koeien worden gemolken;
 - dikbilfokkerij, waarbij de stierkalveren worden aangehouden en als vleesstier worden gemest (Methode F(okken) + M(esten));
 - aankoop en mesten van dikbilkalveren van ca. 1 week oud (Methode M(esten)).
- De uitgangspunten voor de begrotingen zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8. Uitgangspunten bedrijfsvergelijking dikbilfokkerij/mesterij.

Omschrijving	F	F + M	M
Oppervlakte grasland (ha)	20	20	20
Oppervlakte snijmais (ha)	4	4	4
Totale oppervlakte (ha)	24	24	24
Aantal koeien	50	30	-
Aantal pinken	23	14	-
Aantal kalveren	23	27	-
Aantal stieren	-	13	138
Drachtigheidspercentage	90	90	-
Gem. afkalftdatum	1 febr.	1 febr.	-
Melkproduktie (kg)	3000	-	-
N-bemesting (kg/ha)	400	300	400
Opbrengst oude koeien (f)	5000,-	5000,-	-
pinken "	2500,-	2500,-	-
kalveren "	1500,-	-	-
stieren "	-	4200,-	4200,-

Wat de opbrengsten betreft is uitgegaan van het prijspeil voorjaar 1984. De melkprijs bedroeg toen 72 cent per kg melk met 4% vet. De opbrengstprijs van dikbilstieren was f 11,50 per kg geslacht gewicht (MRIJ-vleesstieren f 9,- per kg geslacht gewicht). De dikbilstieren worden in een periode van 17 maanden tot een geslacht gewicht van 365 kg gemest (levend 560 kg met 65% aanhouding). De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9. Vergelijking bedrijfsresultaten dikbilfokkerij/mesterij.

Omschrijving	F	F + M	M
Opbrengsten (f)	264.500	135.600	595.500
<u>Kosten (f)</u>			
Aankoop kalveren	-	-	220.800
Krachtvoer + kunstmelkpoeder	70.300	45.600	156.800
Dierenarts	16.400	9.600	7.600
Uitval vee	8.000	5.600	7.000
Rente dier kapitaal	24.000	16.800	50.400
Loonwerk	11.500	12.600	14.000
Bemesting, inzaai e.d.	19.000	16.400	19.000
Grondkosten (pacht)	29.000	29.000	29.000
Gebouwen	33.000	11.000	33.400
Werktuigen	21.400	16.900	16.900
Algemene kosten	<u>5.300</u>	<u>7.300</u>	<u>15.700</u>
Totale kosten	237.900	170.800	570.600
Arbeidsopbrengst (f)	26.600	-/- 35.200	24.900

Het arbeidsinkomen bij methode F, d.w.z. fokken plus melken en het nuchtere kalf meteen na de geboorte verkopen, is het hoogst. Dit wordt in hoofdzaak veroorzaakt door de verkoop van melk.

Bij de methode F + M, d.w.z. fokken plus mesten, is het arbeidsinkomen duidelijk negatief. De opbrengst van de kalveren is onvoldoende om de jaarlijkse kosten van het moederdier te dekken.

Bij de methode M, d.w.z. mesten van aangekochte dikbilkalveren, is het financiële resultaat beter omdat de jaarlijkse kosten van het moederdier niet meer drukken op het bedrijfsresultaat. Omdat in eerste instantie op het fokbedrijf melk wordt geproduceerd worden de kosten daaraan toegerekend. Het kalf is min of meer een bijproduct van de melkveehouderij.

Onder Nederlandse omstandigheden is de extensieve vorm van vleesproduktie in de vorm van zoogkoeienhouderij op grasland met dikbillen (methode F + M) het minst aantrekkelijk. Dit komt met de resultaten van een Belgisch onderzoek naar de rentabiliteit van produktiesystemen met verschillende verhoudingen melk-vlees (PANIER, 1982; HELLEMANS, 1984). Bij een onderzoek op 54 praktijkbedrijven bleek dat het saldo per koe in de zoogkoeienhouderij door gebruik van dikbillen van het Belgisch Wit-blaauwe-ras wel verbeterd werd, maar toch achterbleef bij produktiesystemen die geheel of gedeeltelijk op melkproduktie waren gebaseerd.

De meer intensieve vorm van vleesproduktie met aangekochte dikbilkalveren overwegend op basis van graslandprodukten (methode M) is duidelijk beter. Dit kan verder worden verbeterd door meer snijmais in het rantsoen op te nemen. Het bedrijfsresultaat wordt dan vergelijkbaar met het in Nederland gebruikelijke systeem van het mesten van MRIJ-stieren tot 16 maand. IN de publikatie "Praktische Vleesstierenhouderij" (Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, maart 1984) wordt voor een bedrijf met 24 ha snijmais bij een opbrengstprijs van f 9,- per kg geslacht gewicht een arbeidsinkomen begroot van f 33.100,-.

Uit de voorgaande berekeningen komt verder naar voren dat het meest aantrekkelijke bedrijfssysteem de combinatie van melken (methode F) en vroeg afstoten van de dikbilkalveren is. Het resultaat blijft echter duidelijk achter bij de volledig op melkproduktie gespecialiseerde bedrijfsvorm, zoals die in Nederland gebruikelijk is. In de publikatie "Praktische Vleesstierenhouderij" wordt voor een bedrijf met 24 ha grasland en 50 melkkoeien een arbeidsinkomen begroot van f 38.000,-. Het is dan ook niet te verwonderen dat de ontwikkeling in Nederland volledig in de richting van gespecialiseerde melkveehouderij is gegaan met daaraan gekoppelde vleeskalveren- en vleesstierenhouderij en dat dikbilfokkerij/mesterij slechts sporadisch voorkomt.

Overigens dient bedacht te worden dat er tussen melkveehouderij en vleesveehouderij ook grote verschillen bestaan in arbeidsbehoefte en kapitaalbehoefte. Bovendien leiden de variaties in vleesprijzen bij de vleesveehouderij tot grote inkomensschommelingen. Bij de dikbilfokkerij/mesterij worden deze effecten extra vergroot, zodat alleen zeer kapitaalkrachtige veehouders deze extra risico's kunnen dragen. Meestal is de dikbilfokkerij/mesterij dan ook een kleine neventak/hobby van "mensen uit het vak" (akkerbouwers, veehandelaren, slaggers e.d.) op grond die moeilijk voor meer rendabele vormen van akkerbouw of veeteelt is aan te wenden.

Nu door de invoering van de superheffing op melk in april 1984 de ontwikkeling van de melkproduktie in de EG is afgeremd, zal de belangstelling voor vleesproduktie als neventak ongetwijfeld toenemen en daarmee mogelijk een grotere interesse voor zoogkoeienhouderij met de dikbilfactor in Nederland.

16. TOEKOMSTVERWACHTINGEN

Naar zich laat aanzien zal de belangstelling voor de dikbilfactor eerder toe dan afnemen, Ook al is men zich zeer wel bewust van de bijkomende problemen die men daarbij oproept en de beperkingen om langs deze weg een inkomen te verkrijgen. Dat door selectie verbeteringen werden bereikt, kan men uit de meer recente literatuur afleiden, maar het is ook duidelijk dat op dit terrein nog verder onderzoek en een goede begeleiding gewenst is. Waar in de meeste gevallen de geboortemoeilijkheden de beperkende factor zijn voor het propageren van dikbildieren in zuivere teelt, geldt dit niet in zo sterke mate voor het gebruik van dieren die drager zijn van de factor voor kruisingsdoeleinden. Hoewel de dikbilfactor steeds weer in rundveepopulaties naar voren is gekomen werd hij ook steeds weer om dezelfde redenen geëlimineerd. Ondanks dit is in een aantal landen waar de bedrijfsstructuur extensieve vormen van veehouderij bevorderen en afzetmogelijkheden voor het eindprodukt met zijn bijzondere eigenschappen aanwezig waren de uitbreiding van de dikbilfactor sterk geweest. In enkele rassen zijn zelfs dieren van het gehyprotrofieerde type sterk gaan overheersen. De goede aansluiting van het eindprodukt bij de eisen van de vleesbewerker (uitsnijrendement) en consument (mager en zeer mals vlees) verklaart de populariteit waarin dikbildieren zich ondanks alle bijkomende effecten als vleesproducenten mogen verheugen. Vlees van dieren van het Belgisch Wit-blauwe-ras, gemest in ons land dan wel geïmporteerd, bereikt ook de Nederlandse consument.

Door de steeds verder voortschrijdende invloed van het Holstein Friesian-ras ter verkrijging van zeer melkrijke dieren is het slachttype van de inlandse runderen sterk terug gelopen en zal in de naaste toekomst zeker nog verder teruglopen. Hierdoor mag een verdere belangstelling worden verwacht voor het gebruik van stieren van vleesrassen voor het produceren van gebruikskruisingen. Het klimaat is in ons land kennelijk lange tijd minder gunstig geweest voor deze kruising getuige het percentage van het totaal aantal inseminaties dat met sperma van stieren van vleesrassen werd uitgevoerd. Lang heeft dit beneden 1% gelegen, doch is nu opgelopen tot 3,4%. Hierbij hebben Piémontese-stieren een relatief belangrijke rol gespeeld. Na de Piémontese-stieren namen de dikbilstieren de tweede plaats in, terwijl momenteel er ook weer enige belangstelling is voor het Belgisch Wit-blauwe-ras. Het is derhalve duidelijk dat in het verleden bij het produceren van gebruikskruisingen voor vleesproduktie gebruik is gemaakt van stieren die in sterkere (eigen rassen, Belgisch Wit-blauwe-ras) of min-

dere (Piémontese) mate de dikbilfactor bezitten. Dit zal zich zeker voortzetten al verwachten wij geen verdere uitbreiding van typen met een meer extreme mate van spierhypertrofie.

In Europa en met name in de landen van Zuid-Europa, doch ook in de V.S. is zeker een verder onderzoek naar de dikbilfactor te verwachten, mede naar de toepassing daarvan in de praktijk onder terugdringen van de ongunstige neveneffecten die nu vaak nog een verdere verbreiding in de weg staan. Het komt ons voor dat de dikbilfactor thans een positie heeft bemachtigd in de fokkerij van vleesrunderen waarvan deze zich moeilijk meer zal laten verdringen.

17. SAMENVATTING

Historisch overzicht:

Zogenaamde "dikbillen" bij het rund zijn reeds lang bekend. De eerste vermelding in de literatuur dateert van het begin van de 19e eeuw en deze publicatie uit Engeland verwijst als oorsprong van de factor naar "Holland". Ook bij andere landbouwhuisdieren komen vormen van spierhypertrofie voor die verwant lijken met de status die bij het rund voorkomt.

Terminologie:

De naam suggereert vaak een spierhypertrofie in boven- en achterhand, maar de hypertrofie is meer uitgebreid, al is deze niet in alle lichaamsregioen even uitgesproken.

Oorsprong van de dikbilfactor en verspreiding:

De oorsprong van de dikbilfactor moet worden gezocht in de lage landen van West-Europa. Er mag worden aangenomen dat de factor vandaar in het Shorthorn-ras is gebracht, welk ras op zijn beurt voor de verdere verbreiding een belangrijke rol heeft gespeeld, omdat het Shorthorn-ras frequent is gebruikt voor verbetering van andere rassen. De dikbilfactor kwam oorspronkelijk blijkens de literatuur frequent voor in Noord-Duitsland, doch is daar verdwenen. Kernen die zich hebben gehandhaafd zijn België/Luxemburg en Noord-Italië.

Situatie in diverse landen:

De fokkerij van sterk gespierde typen is vooral duidelijk in het Belgisch Wit-blauwe-ras, waarbij deze ontwikkeling zich pas goed doorzette nadat in de vijftiger jaren de keizersnede een meer algemeen geaccepteerde verloskundige ingreep was geworden. Ook bij het Piémontese-ras in Noord-Italië heeft de fokkerij zich sterk op de spierhypertrofie gericht. In Nederland is het fokken van dikbildieren een randverschijnsel. Er zijn enkele, meest MRIJ-, dikbilstieren in gebruik bij de KI. Veel van de op Paasveetentoonstellingen aangevoerde dikbildieren zijn van Belgische origine. In het kader van verbetering van de vleesproduktie, mede als gevolg van het teruglopen van de bespiering in de eigen rassen onder invloed van de selectie op hoge melkgift, is ook van het Piémontese-ras gebruik gemaakt. Hoewel hierbij onvermijdelijk gebruik gemaakt wordt van de dikbilfactor zal men een duidelijk onderscheid moeten maken tussen het gebruik van stieren van het Piémontese-

ras en die van dikbilstieren van grotere en robuustere typen.

Paasveetentoonstellingen:

De Paasveetentoonstellingen zijn de gelegenheden bij uitstrek om de in termen van slachtkwaliteit zeer hoogwaardige dikbildieren te tonen. Zij maken dan ook een belangrijk deel van de aanvoer aldaar uit.

Vererving van de factor:

De vererving van de dikbilfactor is een gecompliceerde materie en de conclusies dienaangaande zijn zeker niet uniform. Een probleem is dat door het lange generatie-interval enerzijds en de hoge kosten bij onderzoek door de hoge commerciële waarde van het proefmateriaal het beschikbare materiaal steeds beperkt is. Het verervingspatroon is niet in alle rassen en populaties gelijk. De expressie van de factor is sterk variabel en er zijn geen goede mogelijkheden om heterozygote dieren aan te wijzen. Een extra complicatie is dat bij vleesrassen met een op zich reeds sterke bespiering het onderscheid tussen royaal bespierde normale dieren en dikbildieren veelal zeer moeilijk is aan te geven. Het meest aannemelijk is om te veronderstellen dat de spierhypertrofie berust op een pleiotrope werking van één hoofdgen, waarbij de genotypische expressie kan worden gemodificeerd door epistatische effecten van modifierende genen. De penetratie is compleet of bijna compleet in homozygote dieren en kan gereduceerd of zelfs afwezig zijn in heterozygote dieren. Het verervingspatroon dat een partiële, doch bijna complete dominantie laat zien, kan zich dus al dan niet recessief manifesteren. In dit verband moge worden opgemerkt dat er met betrekking tot de vererving duidelijke stierinvloeden zijn doch ook rasinvloeden. Bij gebruik van stieren met de dikbilfactor worden uit landrassen en melkrassen minder dikbilkalveren geboren dan uit rassen met een meer ontwikkelde mate van bespiering.

Morfologie:

Het is veelal moeilijk een duidelijk onderscheid aan te geven tussen rassen van het royaal bespierde doch normale type enerzijds, en dikbiltype (meer of minder uitgesproken) anderzijds. Men zal er steeds op bedacht moeten zijn dat men de dikbilfactor gesuperponeerd moet zien op het type van het ras in kwestie, wat een sterk genuanceerd beeld oplevert. Het is voor de discussies over deze materie van essentieel belang dat men beschikt over een mogelijkheid om volgens een gestandaardiseerde procedure een indeling

te kunnen maken. Men is hierbij aangewezen op morfologische kenmerken, omdat biochemische parameters tot nog toe weinig uitsluitsel lijken te bieden.

Samenstelling van levend dier en karkas:

Gerekend naar de kwantitatieve samenstelling worden dikbildieren gekenmerkt door een zeer hoog slachtrendement, een hoge spier/botverhouding en een zeer geringe vetaanzet. De grote spierdikte laat een verwerking van het vleesaandeel in een hoger percentage courante delen toe dan bij normaal bespierde dieren, mede door de grote malsheid van de vleesonderdelen bij dikbildieren. In de gewichtsverdeling van de spieren over het totaal spieraandeel wijken dikbildieren af van normale dieren, maar dit aspect springt minder in het oog dan dat van de eetkwaliteit dat hiervoor is genoemd. De spierhypertrofie is niet in alle delen van het lichaam even sterk en bij de hypertrofie zijn gradiënten te onderscheiden. De mate van hypertrofie neemt toe in de ledematen in de richting van de romp, in de romp van de schoft in achterwaartse richting en van centraal naar perifeer. In de ledematen lopen tegengestelde gradiënten voor de botontwikkeling wat betekent dat met name in het achterstel de sterkste spierontwikkeling plaats heeft op de minst ontwikkelde skeletdelen. Dit resulteert ook in een foeto-maternale onbalans ten aanzien van de geboorte.

Eigenschappen van het spierweefsel:

Het spierweefsel wordt gekenmerkt door een grote malsheid. Er zijn aanwijzingen dat dikbildieren afwijken ten aanzien van hun bindweefsel. In tegenstelling tot de spierhypertrofie die niet gegeneraliseerd is, is de mindere ontwikkeling van het bindweefsel dit wel over het gehele lichaam.

Fysiologie van dikbildieren:

Ten aanzien van de fysiologie komen wel afwijkingen voor met normale dieren doch deze staan doorgaans in nauwe relatie tot de morfologische status. Discriminatie is meest slechts mogelijk tussen manifeste dikbildieren enerzijds en heterozygote en normale dieren anderzijds. Veel van de verschillen tussen typen komen ook terug bij een vergelijking tussen vleesrassen en melkrassen of rassen met gecombineerde fokrichting. De vraag of dikbildieren een totaal afwijkend type vertegenwoordigen dan wel of zij een positie aan het uiteinde van de schaal voor bevreemdheid innemen, is nog steeds actueel. De dikbilfactor wordt blijkens ervaringen vaak begeleid door ongewenste neveneffecten. In de eerste plaats zijn daar erfelijk bepaalde en aange-

boren afwijkingen. Verder laten sommige dikbildieren afwijkingen aan de benen en gewrichten zien. Ook gaat de selectie op dikbileigenschappen doorgaans gepaard met een afname van het formaat, problemen met betrekking tot de fertiliteit door infantilisme van het genitaalapparaat en een afname van de melkproduktie. Aanvankelijk werd op deze neveneffecten vrij sterk de aandacht gevestigd, wat de indruk wekte dat vrijwel alle dikbildieren met deze problemen te kampen hadden. Dit is zeker niet terecht. Door selectie is de situatie aanzienlijk verbeterd, zeker in die rassen die in sterke mate op de dikbilfactor zijn gebaseerd. Uiteraard vergen deze extreem gespierde dieren meer zorg dan normale dieren.

Geboorteproblemen:

Dikbildieren leveren een sterk verhoogd risico voor geboorteproblemen op, enerzijds door gewicht en omvang van het kalf en anderzijds door de onbalans die er is tussen de spierontwikkeling van de vrucht en de skeletontwikkeling in de bekkenstreek van het moederdier. Door onvoldoende rotatie van de vrucht kondigt de partus zich vaak niet duidelijk aan. De variatie in het percentage manifeste dikbilkalveren dat geboren wordt, hangt sterk af van het genotype van de stier en van het genotype (normaal-heterozygoot-homozygoot) van de moederdieren, aangevuld met invloeden van stieren of het ras van de moeder. In veel gevallen zal een keizersnede de enige mogelijkheid zijn om de partus met behoud van moederdier en kalf te beëindigen. In dit verband mag nog worden opgemerkt dat afhankelijk van het ras de mate van spierhypertrofie bij de geboorte vrij sterk kan verschillen. Er kunnen bezwaren worden ingebracht tegen het verrichten van de keizersnede, zeker waar men bij het fokken van dikbildieren in sterke mate hierop aanstuurt. Daartegenover staat dat de keizersnede meer en meer een verloskundige ingreep wordt waarbij de neveneffecten, mits de keizersnede vakkundig wordt uitgevoerd, vrij gering zijn. De keizersnede is zeker niet beperkt tot dikbildieren alleen of tot kruisingen met extreme vleesrassen.

Draagtijd en geboortegewicht:

Bij dikbildieren is meest de draagtijd iets verlengden het geboortegewicht verhoogd in vergelijking met normale dieren van het ras.

Praktisch gebruik van de factor:

Op verschillende manieren kan gebruik gemaakt worden van de dikbilfactor voor verhoging van de vleesproductiegeschiktheid. In sommige rassen heeft

de selectie zich geheel op het sterk bespierde type gericht met alle problemen van dien. Een andere richting is het creëren van lijnen met gebruik van dikbil dieren voor terminale kruising bij landrassen, rassen met tweeledig doel of melkrassen. Het blijkt uit Frans onderzoek dat bij goede selectie en goede begeleiding de resultaten niet ongunstig afsteken bij die waarbij gebruik wordt gemaakt van stieren van extreme vleesrassen van het normale type. In feite kan men het gebruik van Piémontese-stieren mits voldoende getoet wordt op ongunstige neveneffecten in deze mogelijkheid onderbrengen.

Ethische bezwaren:

Ethische bezwaren tegen dikbilfokkerij zullen zich vooral richten op de geboorteproblemen. In de ons omringende landen blijkt men zich aanzienlijk minder afwijzend op te stellen tegen de keizersnede dan in ons land.

Bedrijfseconomische aspecten van de dikbilfokkerij/mesterij:

Dikbilfokkerij wordt meestal uitgeoefend als een vorm van zoogkoeienhouderij, waarbij de kalveren het eerste weideseizoen bij de moeder doorbrengen. In sommige gevallen worden de koeien ook gemolken. De rentabiliteit van de zoogkoeienhouderij, al of niet met dikbilfactor, ligt aanzienlijk lager dan die van de melkveehouderij of daarvan afgeleide vormen van intensieve rundvleesproductie. Vandaar dat deze vorm van rundveehouderij zich alleen heeft kunnen handhaven of uitbreiden in gebieden waar andere intensieve vormen van veehouderij moeilijk of niet mogelijk zijn (Schotland, Wales, Midden-Frankrijk, Noordwest-Italië en Zuidoost-België) en zich in Nederland slechts op zeer beperkte schaal heeft ontwikkeld.

Toekomstverwachtingen:

Ondanks de complicaties die met de dikbilfactor samengaan, heeft het gebruik van de dikbilfactor, hetzij in de vorm van een zich volledig op deze factor richten bij de zoogkoeienhouderij (Wit-blaauwe-ras van België, Piémontese-ras), hetzij door gebruik van stieren van dit type voor gebruikskruising (Piémontese-ras, diverse stierelijnen) een omvang aangenomen waarvan verwacht mag worden dat dit zich zal voortzetten. Dit te meer nu door invoering van de superheffing op melk sinds april 1984 de ontwikkeling van de melkproductie in de EG is afgeremd. De belangstelling voor vleesproductie als neventak zal ongetwijfeld toenemen en daarmee mogelijk ook een grotere interesse voor zoogkoeienhouderij met de dikbilfactor in Nederland. Het is gewenst waakzaam te blijven ten aanzien van het terugdringen van ongewenste neveneffecten.

18. SUMMARY

Historical:

So-called "double muscled" animals are known already for a long time. They have been recorded for the first time in literature in the beginning of the 19th century, an English publication which refers to "Holland" as the country of origin of the factor. In other species strong muscular development is also known and in some cases (pigs) there seems to be a relationship with the muscular hypertrophy in cattle in several respects.

Terminology:

In many languages the names given to the phenomenon suggest muscular hypertrophy particularly in the lumbar region and hindquarter. The hypertrophy however is not restricted to these regions.

Origin and dissemination of the factor:

It may be accepted that the country of origin of the double muscling factor are the lowlands of Western Europe. Later the factor was introduced in the Shorthorn breed. This breed, frequently used for improvement of other breeds, is for a large deal responsible for the further dissemination of the factor among several cattle populations. Nuclei in which the factor was rather common were found in Belgium/Luxemburg, North-Italy and North-Germany. Only the nuclei in Belgium and Italy still exist.

Situation in some countries

Breeding of heavily muscled types of cattle is particularly clear in the Belgian White-blue breed. The progression of the factor became very evident after the years '50 when the caesarian section became a more generally accepted method. Also in the Italian Piémontese breed the breeding has been focused strongly on the muscular hypertrophy. In The Netherlands breeding of double muscled animals is only a marginal affair. Some, mainly MRIJ-, double muscled bulls are in use for AI. Many of the animals presented at the "Easter" exhibitions for cattle are of Belgian origine. In order to compensate the decreasing slaughter quality in the own breeds as a result of selection on high milk yield also Piémontese bulls have been used. By the use of these Piémontese bulls we inseparable made use of the double muscling factor although one should clearly distinguish between the double muscled bulls of this breed type and those of the large heavy breeds.

Easter cattle exhibitions:

These exhibitions are particularly suited to show slaughter-animals of an outstanding quality which are to an important part double-muscled animals.

Heredity of the factor:

The heredity of the muscular hypertrophy is a very complicated matter and the opinions in this respect are far from uniform. The long generations interval and the high commercial value of the animals are aspects which hamper research on a larger scale in this field. The pattern of heredity is not the same in all populations. The expression of the factor is variable and there are no good methods to detect the heterozygous animals. Moreover it is, particularly in the large and heavily muscled beef breeds, often difficult to distinguish between normal and hypertrophied animals. Most likely is to accept a pleiotropic action of one major gene of which the expression can be modified by epistatic effects of modifying genes. The penetration is complete or almost complete in homozygous animals and reduced or even absent in heterozygous animals. The pattern of transmission showing a partial or almost complete dominance can also manifest a recessive pattern of inheritance. With regard to the transmission of the factor there exist rather clear sire and breed influences.

Morphology:

It is often difficult to distinguish between well muscled animals of the normal type and hypertrophied animals. The factor must always be seen as superposed on the particular characteristics of the breed in which it appears. It is essential to have a good scheme which can be used to identify properly on basis of the morphology the several categories from normal to extreme double muscling. It seems that biochemical parameters can help only very little in this respect.

Composition of the live animal and carcass:

Double muscled animals have high dressing percentages, high muscle to bone ratios and a very low degree of fat deposition. The great thickness of the muscle larger enables a far more efficient subdivision of the carcass in to high priced parts as is possible in normal animals. This aspect is far more important than the relatively small differences in muscle weight

distribution in comparison to animals of the normal type. The degree of muscular hypertrophy is not equal in all body regions. There are gradients in the limbs in centripetal direction and a gradient along the back in the direction of the lumbar region. There is often mentioned a gradient from central in peripheral direction. The hypertrophy is often mostly strongest in the more superficially situated muscles or parts within muscles. A gradient of hypotrophy can be recognised in the skeletal parts of the limbs in centripetal direction. This means that in the hindquarter the strongest muscular development is found on the least developed skeletal parts. This contributes to a foeto-maternal in-balance with regard to the birth of the calf.

Characteristics of the muscular tissue:

The muscles of double muscled animals are generally very tender. There are indications that there is a mal function and underdevelopment of the connective tissue in hypertrophied animals. In contrast with the muscular hypertrophy the poorer development and more immature status of the connective tissue is generalized also outside the muscles.

Physiology of the double muscled animals:

In some respects double muscled animals are deviant but this is mostly closely related to the morphological status. In some cases similar differences as between hypertrophied and normal animals are also formed between beef and dairy type animals. In double muscled animals rather often unwanted side effects occur such as genetic defects, defects of the joints and legs, decrease in size and weight, decrease of milk production and reduced fertility. Initially these defects have drawn strongly the attention, but by selection these complications have been reduced. As a matter of fact the animals of the double muscled type require more care than is valid for normal animals.

Calving problems:

Double muscled animals have an increased risk of difficult calvings. In many cases a caesarian is the only possibility to terminate the partus in order to save the life of the dam and the calf. Depending on the breed the degree of muscular hypertrophy of the calf at birth can differ considerably. There exists in The Netherlands objections against caesarians,

particularly in double muscled animals where this risk is accepted knowingly. On the other hand a caesarion section becomes more and more common practice and the complications (if the caesarian is done by a skilled specialist) will be accompanied by only very little risks. The tendency to breed also in the dairy and dual purpose type breeds animals of large size have also increased the use of caesarions in these other breeds.

Practical use of the double muscling factor for beef production:

In several ways the double muscling factor is used to increase the beef production capacity. In some breeds the selection has been focussed entirely in the muscular hypertrophy with all the accompanying complications. Other possibilities are the creation of sire lines for terminal crossing in which use is made of the double muscling. The results from French synthetic lines indicate that in comparison to extreme beef breeds the unwanted side effects (mainly calving difficulties) are not increased.

Ethical objections against double muscling:

It is quite clear that in the surrounding countries the objections against caesarion section are far less than in our country.

Profit from breeding and fattening of double muscled animals:

Breeding of double muscled animals is mostly connected with keeping a suckler herd. The calves suckle the dam in the first pasturing season. In some cases the cows are also milked. The profit from these suckler herds, whether or not combined with double muscling is considerably lower as is valid for a dairy herd or other types of intensive production derived from the dairy herd. Suckler herds have only continued to exist or extended only in regions where intensive production is not possible (Scotland, Wales, Middle of France, North-west Italy and South-west Belgium).

Expectations for the future:

Despite the complications which accompany the double muscling factor the use of this factor has increased. This can be possible by a complete introduction in the population with suckles cows (Belgian White-blue breed, Piémontese breed) or by means of sires of the double muscled type (synthetic lines, Piémontese bulls) for terminal crossing. It may be accepted that the use of double muscling to improve the production of lean and well

muscled beef animals will further increase, not in the last place as a result of the super levy on milk production since April 1984. In any case it is recommendable to continue the efforts in trying to eliminate the undesired complications which accompany the breeding of double muscled animals.

19. LITERATUUR

Bij de vermelding van literatuur hebben wij geenszins naar volledigheid gestreefd, maar wij hebben een keuze gemaakt uit die bronnen die direct relevant waren met betrekking tot het geschrevene. Het was niet mogelijk om alle genoemde publikaties in origineel of kopie onder ogen te krijgen. Dit betreft met name de zeer oude publikaties en de artikelen in de lokale agrarische pers. Het opvragen hiervan zou te veel tijd hebben gevergd, zodat in deze gevallen werd gevaren op het kompas van anderen, waarbij vooral de bibliografie van LAUVERGNE e.a. (1968) een waardevolle hulp bleek te zijn. Verder moet worden vermeld dat een aantal publikaties uit Zuid-Europa, die in de oorspronkelijke talen van de landen waren gesteld, soms minder goed toegankelijk waren. Voor meer geïnteresseerden moge worden vermeld dat de Proceedings van het in 1980 te Toulouse gehouden EG-seminar over spierhypertrofie veel recente informatie bevat en dat ook in de daarin opgenomen discussies voor het onderwerp van belang zijnde opmerkingen en hypothesen voorkomen.

Adametz, L., 1913. Ist Doppellendigkeit vererbbar? Dtsche Landw.Presse (101), 1211.

Anoniem. Associazione Nazionale Allevatori Bovini di Razza Piemontese. Statistiche 1983.

Ansay, M. et A. Gillet, 1966. Étude de quelques constituants sanguins et urinaires dans l'hypertrophie musculaire des bovidés (culards). II. Créatine et Créatinine. Ann.Méd.Vét.110, 152.

Ansay, M., 1973. Étude biochimique comparée du tissu musculaire des bovidés culards et normaux après la naissance. II. La fraction azotée. Ann.Méd.Vét.117, 459.

Ansay, M., 1976. Développement anatomique du muscle de foetus bovin. (Étude particulière de l'effect "culard"). Ann.Biol.Anim.Bioch.Biophys. 16, 655.

Ansay, M. and R. Hanset, 1979. Anatomical, physiological and biochemical differences between conventional and double-muscled cattle in the Belgian Blue and White breed. Livest.Prod.Sci.6, 5.

Ashmore, C.R. and D.W. Robinson, 1969. Hereditary muscular hypertrophy in the bovine. I. Histological and biochemical characterization. Proc.Soc.Exp.Biol.Med.132, 548.

Ashmore, C.R., W. Parker, H. Stokes and L. Doerr, 1974. Comparative aspects of muscle fibre types in fetuses of normal and "double muscled" cattle. Growth 38, 501.

- Bailey, A.J., M.B. Enser, E. Dransfield, D.J. Restall and N.C. Avery, 1982. Muscle and adipose tissue from normal and double muscled cattle: collagene types, muscle fibre diameter, fat cell size and fatty acid composition and organoleptic properties. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production Proceed. CEC. Seminar Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier, Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Belic, M. et F. Ménéssier, 1968. Étude de quelques facteurs influençant les difficultés du vèlage en croisement industriel. Ann.Zootechn. 17(2), 107.
- Berg, R.T. and R.M. Butterfield, 1976. New concepts of cattle growth. Sydney Univ.Press.
- Bergström, P.L., 1970. Dikbilrunderen (Literatuuroverzicht). Inst.v.Vee- teeltk.Onderzoek "Schoonoord", Zeist. Rapport B-146.
- Bergström, P.L., 1974. Groeiritmte en karakssamenstelling. I. Inst.v.Vee- teeltk.Onderzoek "Schoonoord", Zeist. Rapport B-122.
- Bergström, P.L., 1978. Sources of variation in muscle weight distribution. In: Patterns of Growth and Development in Cattle. Proceed. CEC Seminar Gent, oktober 1977. Ed. H. de Boer en J. Martin. Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Bergström, P.L. and D. Oostendorp, 1982. Muscular hypertrophy and its significance for beef production in The Netherlands. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed. CEC Seminar Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Bibé, B., J. Frebling, F. Ménéssier and B. Vissac, 1977. Double-muscled sires for terminal crossing: French experiments. In: Crossbreeding experiments and strategy of beef utilization to increase beef production. Proceed. CEC Seminar, Verden, February, 1976. Ed. I.L. Mason en W. Pabst. Publ. Commission of the European Communities, Eur.5492 e.
- Boccard, R., B.L. Dumont et O. Schmitt, 1967. Note sur les relations entre la dureté de la viande et les principales caractéristiques du tissue conjonctif. 13ème Reunion de Chercheurs en Viande. Rotterdam (Europ.Meat Res.Workers Conf.).
- Boccard, R. et B.L. Dumont, 1974. Conséquences de l'hypertrophie musculaire héréditaire des bovins sur la musculature. Ann.Génét.Sél.Anim.6 (2), 177.

- Boccard, R., 1982. Relationship between muscle hypertrophy and the composition of skeletal muscles. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed. CEC Seminar Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier, Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- De Boer, H., B.L. Dumont, R.W. Pomeroy and J.H. Weniger, 1974. Manual on EAAP reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. Livest.Prod.Sci., 151.
- Bougler, J. et al., 1972. Description et potentialités des races bovines Françaises pour la production de viande. Publ.Inst.Inst.Nat. de la Rech.Agronomique.
- Boyajeau, D., F. Ménéssier et J.M. Valls Ortiz, 1971. Document de travail sur le caractère "culard" chez les bovins.
- Bredo, H.R., 1910. Causerie vermeld in: Bull.Mens.Méd.Vét.Malines 3, 193.
- Brunnekreef, W., 1974. Uitkomsten geboorteregistratie Hendrix' proefkruisingsprogramma 1973 - 1976. De Boerderij ed. veehouderij 58, sept.
- Butterfield, R.M., 1966. Muscular hypertrophy in cattle. Austr.Vet.Journ. 42, 37.
- Butterfield, R.M. and E.R. Johnson, 1968. The effect of growth rate of muscle in cattle on conformation as influenced by muscle weight distribution. In: Proc.14th Easter School Univ.Nottingham. Ed. G.A. Lodge en G.E. Lamming, Butterworth London.
- Charlet, P. en J. Poly, 1966. Samenvatting van Frans onderzoek m.b.t. dikbieldieren. 9th Int.Congr.Anim.Prod.
- Chelle, P., 1967. Le veau à croupe de poulain. Diss.Vét.Lyon 26.
- Chupin, D., 1982. Analysis of reproduction problems in double muscled females. In: Muscle Hypertrophy of Geentic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Culley, G., 1807. Observations on livestock. 4th Ed. G.Woodfall, London.
- Zie Guilbert, H.L., 1937 Journ.Hered.28-213.
- Dechambre, P., 1910. Les veaux à croupe de poulain. Rech.Méd.Vét.Ec.87, 301.
- Derivaux, J., V. Fagot et R. Huet, 1964. Le problème des dystocies. Essais de pelvimétrie. Ann.Mét.Vét.108, 335.
- Detal, G., 1979. Het witblauw ras. De Belgische veefokkerij 12, 17.
- Dumont, B.L. et O. Schmitt, 1973. Conséquences de l'hypertrophie musculaire sur le trame conjonctive du muscle de bovin. Ann.Génét.Sél. Anim.5(4), 499.

- Dumont, B.L., 1978. Variation and impact of muscle thickness. In: Patterns of Growth and Development in Cattle. Proceed.CEC Seminar, Gent, oktober 1977. Ed. H. de Boer en J. Martin. Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Dumont, B.L., 1982. Carcase composition and muscle structure in hypertrophied animals. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Dumont, B.L., A. d'Herlincourt, O. Schmitt and J. Lefèbvre, 1982. The effect of the hypertrophied type on carcase composition and muscle distribution in the Maine-Anjou breed. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed. CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Fischer, R.A., 1930. The evolution of dominance. In: The genetical theory of natural selection. Oxford Univ.Press 48.
- French, M.H. in samenwerking met I. Johansson, N.R. Joshi and E.A. McLaughlin, 1966. European Breeds of Cattle. Vol. I. FAO, Rome.
- Geay, Y., J. Robeling, M. Vermorel and C. Béranger, 1982. Muscular development and energy utilisation in cattle: The double muscled animal as an extreme or a deviant animal. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ., Den Haag/Boston/London.
- Gotink, W.M., Th. de Groot en T. Stegenga, 1955. Erfelijke gebreken in de rundveefokkerij. Landbk.Tijdschr.67, 629.
- Halipré, A., 1973. Étude du caractère culard. X-Sensibilité des bovins culards au stress thermique. Ann.Génét.Sél.Anim.5-4, 441.
- Hanset, R., 1961. Le problème des bovins "à croupe de poulain". Ann.Méd. Vét105, 14.
- Hanset, R., 1966. Le problème de l'hypertrophie musculaire ou caractère "culard" dans la race bovine de Moyenne et Haute Belgique. EAAP Genet.Comm.
- Hanset, R. et M. Ansay, 1972. Régions privilégiées d'hypertrophie musculaire chez le bovin culard. Ann.Méd.Vét.116, 17.
- Hanset, R., 1977. Crossbreeding plans with double muscled cattle. In: Crossbreeding experiments and strategy of beef utilization to increase beef production. Proceed.CEC Seminar, Verden, February 1976. Ed.

- I.L. Mason en W. Pabst. Publ. Commission of the European Communities Eur.5492 e.
- Hanset, R. and M. Jandrain, 1979. Selection for double-muscling and calving problems. In: Calving problems and early viability of the calf. Proceed.CEC Seminar, Freising, mei 1977. Ed. B. Hoffmann, I.L. Mason en J. Schmidt. Partinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Hanset, R., 1982a. Production systems with double muscled Belgian Blue cattle. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Hanset, R., 1982b. Final conclusions and perspectives. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed. CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Hanset, R. and C. Michaux, 1982. Creatine and creatinine levels in plasma, red cells and muscles as characteristics of double muscled cattle. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed. CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Heine Christa und W. Neumann, 1977. Die Doppellendigkeit beim Rind: Geschichte, Verbreitung, Probleme und Anwendbarkeit. Arch.f.Tierzucht 20-6, 405. (Literatuurstudie met uitgebreide literatuurlijst, is gezien het karakter van een literatuuroverzicht niet als bron in deze publicatie vermeld.)
- Helder, A., 1972. Enquête in: Mededel. KI Zuid-West Nederland 21.
- Hellemans, R., 1984. Productiesystemen. Economische aspecten zoogkoeien. Landb.Tijdschr.37-3, 557.
- Hengeveld, G.J., 1865. Het rundvee. Uitg. erven Loosjes Haarlem.
- Herter, M. und G. Wilsdorf, 1912. Die Bedeutung des Rindes für die Fleisch-erzeugung. Arb.Dtsche.Landw.Ges.216.
- Holmes, J.H.G. and D.W. Robinson, 1970. Hereditary muscular hypertrophy in the bovine. Metabolic response to nutritional stress. Journ.Anim. Sci.31, 776.
- Holmes, J.H.G., C.R. Ashmore and D.W. Robinson, 1973. Effects of stress on cattle with hereditary muscular hypertrophy. Journ.Anim.Sci.36, 684.
- Johnson, E.R., 1981. Carcass composition of double muscled cattle. Anim.Prod. 33, 31.
- Kaiser, 1888. Über die sogenannten doppellendigen Rinder. Landw.Jhrb.17, 387.

- Keijser, H. de, 1978. Invloed van de keizersnede op de melkproduktie bij Oost-Vlaams rundvee. Vlaams Diergeneesk.Tijdschr.47, 388.
- Kidwell, J.F., 1952. Muscular hypertrophy and "black cutter" beef. Journ. Hered.43, 157.
- Kolataj, A., S. Reklewski, J. Dembowski, D. Tyrawska-Spychalowa and C. Dziewiecki, 1978/'79. Physiological aspects of muscular hypertrophy in cattle. I. Activity of some enzymes in the blood plasma. Zeitschr.Tierzüchtg.Züchtgsbiol.95, 22.
- Kolataj, A., A.H. Swiergiel, C. Dziewiecki and A.M. Konecka, 1979. Physiological aspects of muscular hypertrophy in cattle. III. Activity of ICDH, MDH and cholinesterase in blood plasma. Zeitschr.Tierzüchtg. Züchtgsbiol.96, 186.
- Lauvergne, J.J., J.G. Boyazoglu et D. Hubert, 1968. Le phénomène culard chez les bovins. Bibliographie annotée. INRA Dept.Génét.Anim.Bull.2.
- Lavin Arenas, S., 1964. La razza asturiana de los valles como productura de carne. Noticias Neosan 122, 61.
- Lawrie, R.A., R.W. Pomeroy and D.R. Williams, 1964. Studies in the muscles of meat animals. IV. Comparative composition of muscle from "Doppellender" and normal sibling heifers. Journ.Agric.Sci.62, 89.
- Liboriussen, T., 1982. Comparison of sire breeds represented by double muscled and normal sires. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménissier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Logeay, B. et B. Vissac, 1970. Étude du caractère culard. V. Experience de croisement entre bovins culards et normaux. Ann.Génét.Sél.Anim. 2, 5.
- Luciano, E., 1903. Vitelli a groppa doppia o di cavallo. G.R.Soc.Accad.Vet. Ital.52, 793.
- Magliano, A., 1933. Indagini circa il comportamento genetico della condetta groppa di cavallo nei bovine di razza Piémontese. Clinica Vet.11, 124.
- Martin, J., R. Verbeke et G. Torreele, 1966. Quelques caractéristiques du morceau tricastal 7, 8, 9 pour different types de bétail de boucherie. Rev.de l'Agric.19(5-6), 553.
- Masoero, G., 1982. Creatinine variation in transmission of muscle hypertrophy in Piémontese cattle. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménissier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.

- Masoero, G. and B. Poujardieu, 1982. A note on the recent history of Piémontese cattle surveying the genetic determination of muscle hypertrophy. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Meijering, A. en P.L. Bergström, 1979. Gebruikskruising gezien uit het oogpunt van geboortemoeilijkheden. Inst.v.Veeteeltk.Onderzoek "Schoonoord". Rapport B-150.
- Meijering, A. en P. van Eldik, 1981. Proefproject geboorteregistratie. Inst. v.Veeteeltk.Onderzoek "Schoonoord". Rapport B-165.
- Ménéssier, F. and J.L. Foulley, 1979. Present study of calving problems in the EEC: incidence of calving difficulties and early calf mortality in the beef breeds. In: Calving problems and early viability of the calf. Proceed.CEC Seminar, Freising, mei 1977. Ed. B. Hoffmann, I.L. Mason en J. Schmidt. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Ménéssier, F., 1982a. Present state of knowledge about the genetic determination of muscular hypertrophy or the double muscled trait in cattle. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Ménéssier, F., 1982b. General survey of the effect of double muscling on cattle performance. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Michaux, C., R. van Sicheem-Reynaert, J.F. Beckers, M. de Fonseca and R. Hanset, 1982. Endocrinological studies on double muscled cattle: LH, GH, testosterone and insulin plasma levels during the first year of life. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménéssier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Monin, G. et R. Boccard, 1974. Caractéristiques physiologiques respiratoires des bovins culards. Ann.Génét.Sél.Anim.6, 187.

- Novakofski, J.E. and R.G. Kauffmann, 1981. Biological detection of heterozygosity for double muscling in cattle. II. Thyroid hormone concentrations. *Journ.Anim.Sci.*52-6, 1437.
- Oostendorp, D., 1984. De vleesproductiegeschiktheid van de Nederlandse rundveestapel. *Veeteelt* 2.
- Oostendorp, D., 1984. Zoogkoeienhouderij in de EG. *Veeteelt* 1-11.
- Ouhayoun, J. et A. Beaumont, 1968. Étude du caractère culard. III. Anatomie microscopique comparée du tissie musculaire de mâles Charolais normaux et culards. *Ann.Zootecn.*17, 213.
- Ouhayoun, J. et T. Arnal, 1969. Étude du caractère culard. IV. Anatomie microscopique comparée du rein de mâles Charolais normaux et culards. *Ann.Génét.Sél.Anim.*1, 101.
- Paci, C., 1935. Indagini e controlli sulla formazione della sottorazza Albese. *Riv.Zootecn.*12, 149/197/240.
- Panier, C., 1982. Characteristics of the meat production from Belgian White-Blue cattle. In: *Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980.* Ed. J.W.B. King en F. Ménissier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- Plönnis, R., 1888. Über doppellendige Rinder. *Dtsche Landw.Presse* 15, 414.
- Pomeroy, R.W. and D.R. Williams, 1962. Muscular hypertrophy in cattle. *Anim. Prod.*4, 302 (abstr.).
- Pynd, 1907. Dobbelvlaarede Kalve. *Maanedskr.Dyrloeg.*19, 359.
- Raimondi, R., 1956. Studio sui bovini Piémontese "a groppa doppia". *Ann. Acad.Agric.Torino*, 57.
- Raimondi, R., 1957. Studio sui bovini Piémontese "a groppa doppia". *Annali Accad.Agric.Turijn*, 99.
- Raimondi, R., 1962. I bovine Piémontesi a groppa doppia. Ed. Paravia Torino.
- Raimondi, R., 1963. Risultati di una prova di allevamento di bovine Piémontesi del tipo "della coscia". *Ann.della Sperim.Agr.*XVII, 5-6.
- Raimondi, R., 1973. La razza bovina Piémontese in retrospettivo. *Ann.Accad. Agric.Torino*, 115.
- Remmen, J.W.A., 1976. Een onderzoek naar de mogelijkheden om perinatale sterfte bij het rund te beperken. *Diss.Utrecht*.
- Rodot, J.J., 1967. Contribution a l'étude du veau a "caractère culard" dans la race Charolaise; problèmes d'élevage et de reproduction. *Diss. Lyon* 23.
- Rollins, W.C., L.M. Julian and F.D. Carrol, 1968. Double muscle segregants in an inbred line of Aberdeen-Angus cattle. *XIIth Int.Congr.Genet.* 1, 276.

- Rollins, W.C., M. Tanaka, C.F.G. Nott and R.B. Thiessen, 1972. On the mode of inheritance of double muscled conformation in bovines. *Hilgardia* 41, 433.
- Rossi, C., 1978. Evoluzione del patrimonio bovino delle provincia di Cuneo in un quarantennio. La razza bovina Piemontese 9(1-2-3), 19.
- Shanin, K.A. and R.T. Berg, 1983. Comparison of double muscled and normal cattle (2 Distribution of muscle, bone and fat). 62nd Ann. Feeders day report 34.
- Shrode, R.R. and J.L. Lush, 1947. Genetics of cattle. *Adv. Genet.* 1, 209.
- Strath, R.A., J.A. Basarab, J.R. Thompson and R.T. Berg, 1982. Thyroid hormone concentrations: Some kinetic parameters of triiodothyronine and metabolic rate in "double-muscled" cattle. *Can. Journ. Anim. Sci.* 62, 387.
- Swatland, H.J. and N.M. Kiefer, 1974. Fetal development of double muscled condition in cattle. *Journ. Anim. Sci.* 38, 752.
- Thierry, E., 1898. Les veaux à cul de poulain. *Journ. Agric. Prat. Paris* 1, 182.
- Thiessen, R.B. and W.C. Rollins, 1982. A comparison of normal and heterozygous animals for double muscling in British breeds of cattle. In: *Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef Production. Proceed. CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménissier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.*
- Tolkamp, G., 1984. Dikbilfokkerij van het rund (met een speciale aandacht voor veterinaire aspecten). Publ. van de "Werkgroep diergeneeskunde en samenleving". Vakgroep Zoötechniek van de Faculteit Diergeneeskunde. Rijks Univ. Utrecht.
- Vandeplassche, M., J. Herman, R. Bouters en J. Spincemaille, 1965. Preventieve verloskunde bij het rund. *Vlaamse Diergeneesk. Tijdschr.* 34, 161.
- Vandeplassche, M., 1974. Die Vererbung des Merkmals "Doppellender und dessen Bedeutung für die Rindfleischproduktion. *Tierzüchter* 26-8, 335.
- Vezzani, V., 1927. La formazione della sottorazza Albese in seno alla razza bovina Piemontese. *Riv. Zootechn.* 4, 213.
- Vissac, B., 1968. Étude du caractère culard. II. *Ann. Zootechn.* 7(1), 77.
- Vissac, B. et J.J. Lauvergne, 1969. Enquête sur le caractère culard dans la zone Charolaise. Abstr. in: *Journ. Génét. Anim. Ann. Génét. Sél. Anim.* 1, 177.

- Vissac, B., 1970. Les schemas d'amélioration génétique des bovins à viande en France. Elec.Insem, 118, 3.
- Vissac, B., F. Ménissier et B. Perreau, 1971. La caractère culard. Revu de l'élevage 26-Février, 35.
- Vissac, B., 1982. Research activities on hereditary muscular hypertrophy. In: Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to improve Beef PRoduction. Proceed.CEC Seminar, Toulouse, juni 1980. Ed. J.W.B. King en F. Ménissier. Martinus Nijhoff Publ. Den Haag/Boston/London.
- West, R.L., 1975. Carcass traits and the organoleptic chemical and histochemical characteristics of muscle from double muscled and normal cattle.
- Wriedt, C., 1929. Die Vererbung des Doppellender-characters bei Rindern. Z.indukt.Abstamm.u.Vererb.Lehre 51, 482.
- Zoepritz, G., 1888. Über doppellendige Rinder. Dtsche Landw.Presse 15, 365.

Verklaring van enkele begrippen in IVO rapport B-253 "HET DIKBIL-FENOMEEN BIJ HET RUND" door P.L.Bergström en D.Oostendorp.

Albese-subras	Type binnen het Piémontese-ras uit de streek van Alba.
"All-or-none trait"	Kenmerk waarbij het gaat om het "alles of niets" principe.
Allel/allelomorf	Bij elkaar behorende genen met tegengestelde werking.
Angel-saksische landen	Landen uit het Engelse taalgebied.
Anomalie	Situatie die van de normale afwijkt.
Collageen	Vorm van het bindweefsel.
Compilatie	Samenvatting in beknopte vorm.
Convergeren	Naar elkaar toelopen.
Courant	Gangbaar, veel gevraagd.
Creatine/creatinine	Producten van de spierstofwisseling.
Culinair	In de zin van eetkwaliteit, geschikt voor bepaalde bereidingswijzen.
"Dark-cutter beef"	Engelse term voor donker en stroperig vlees.
Dissectie	Uitsnijding, vooral gebruikt als aanduiding van meer gedetailleerde methoden met volledige scheiding tussen de weefsels.
Distaal/proximaal	Delen van de ledematen die verder van resp. dichterbij de romp liggen.
Dominant	De erfactor van de ene ouder overheerst die van de andere.
"Double-muscling"	Engelse term voor de dikbilfactor die in internationale literatuur algemeen wordt gebruikt om het fenomeen aan te duiden.
Embryo-transplantatie	Het overbrengen van de bevruchte ei-cel in een ontvangsterkoe.
Endocrien systeem	Systeem van klieren met inwendige afscheiding (hormoon productie)
Endomysium	Bindweefselshotjes in de spieren om de kleinere vezelbundels.
Epimysium	Bindweefselomhulsel dat de gehele spier omgeeft.
Epistatisch	Onderdrukkend.
Experimenteel	Alleen voor proefdoeleinden.
Expressie	Mate waarin een kenmerk tot uiting komt.
Extensief houden of mesten	Houden of mesten op basis van overwegend grasland of ruwvoer.
Ethisch	Getoetst aan zedelijke normen.
F1-generatie	Eerste generatie van kruisings-producten.
Fenomeen	Een situatie die bestaat uit een verzameling kenmerken.
Fenotype	Het uiterlijke type dat een dier te zien geeft.
Fertiliteit	Vruchtbaarheid.
Functioneel	Duidelijk verband houdend met een verrichting, bijv. een beweging.
Fysiologie	Leer van de normale levensverrichtingen.
Gen	Erfactor die een bepaald kenmerk of complex van kenmerken beheerst.
Genitaal apparaat	Geslachts- en voortplantings-organen.
Genotype	Erfelijk bepaald type.
Gradient	Groeigolf die in een bepaalde richting verloopt en waarin een kenmerk toe- of afneemt.
Heterozygoot	Fokonzuiver.
Homozygoot	Fokzuiver.
Hormonale status	Bepaald evenwicht van hormoon-productie in het lichaam.
Hydroxyproline	Bouwsteen van het collageen bindweefsel.

Ingesta-vrij gewicht	Levend gewicht minus ingewandsvulling, te berekenen na slachten en terugwegen van de ingewandsvulling.
Intensief mesten	Mesten met behulp van veel geconcentreerd voer.
Interactie	Wederzijdse beïnvloeding van factoren.
Intermediair	Positie tussen normaal en uitgesproken dikbil in.
Intra-uterien stadium	De groeifase tijdens de dracht in de baarmoeder.
Locomotie-stoornis	Storing in het bewegingsapparaat van het dier.
Manifeste dikbil	Duidelijk als zodanig herkenbare dikbil.
Metaboliëten	Producten van de stofwisseling.
Mobiliteit	Beweeglijkheid.
Modificerend	Beïnvloedend, wijzigend.
Monstrueus	In sterke mate afwijkend, monsterachtig.
Morfologie	Leer van de vorm en bouw dan wel beschrijving van vorm en uiterlijke kenmerken.
Myofibrillair eiwit	Eiwitten behorend tot de elementen die de samentrekking in de spier mogelijk maken.
Myoglobine	Aan de bloedkleurstof verwante spierkleurstof.
Osteoporose	Ontkalking van het bot.
Partiëel	Gedeeltelijk.
Partus	Latijnse aanduiding voor het afkalven.
Pathologisch	Ziekelijk, afwijkend.
Perimysium	Bindweefselshotjes om een groepje vezelbundels in de spier.
Peritonitis	Buikvliesontsteking.
Pleiotropie	De factor uit zich in meerdere kenmerken.
Polygenen	Complex van begeleidende erfactoren.
Primeren	Toekennen van prijzen, bijv. op fokvee-dagen.
Proximaal	Zie onder distaal.
Rachitis	Botaandoening, Engelse ziekte.
Recessief	De factor wordt door de dominante factor naar de achtergrond verdrongen.
Respiratoir	Met de zuurstofvoorziening te maken hebbend.
Sarcoplasma eiwit	Eiwit van de fractie die de samentrekkende elementen in de spieren omgeeft.
Sectio caesarea of sectio	Keizersnede, zijverlossing.
Specifieke stier- of ras-invloeden	Invloeden die direct met de stier of met het ras samenhangen.
Spierhyperplasie	Het aantal elementen waaruit zich spiervezelen kunnen ontwikkelen is in aanleg vergroot.
Spierhypertrofie	Vergroting van spieren boven normale proporties.
Stroma eiwit	Eiwit van het basis-steunweefsel in de spieren.
Synthese	Opbouw, vorming van lichaams-bestanddelen.
Terminale kruising	Kruising om te slachten, dus niet om verder mee te fokken.
Terminologie	Geheel van woorden en uitdrukkingen in gebruik in een bepaald vakgebied.
"Viandeux"	Franse term voor (royaal-)beveleesd.
Visuele beoordeling	Beoordeling op het gezicht.

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

Nr. 1.	Rundvleesproduktie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, 1971.	*
Nr. 2.	Proef met propyleenglycol als prefentief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer e.a., 1972.	*
Nr. 3.	Charolais x FH-stieren voor vleesproduktie. Ir. W. L. Harmsen, 1972.	*
Nr. 4.	Vleesproduktie in Engeland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1971.	*
Nr. 5.	Bijvoeding van melkvee in de weide. Tj. Boxem, mei 1972.	*
Nr. 6.	Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen ing., 1972.	*
Nr. 7.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, 1972.	*
Nr. 8.	De invloed van het staltype op de groei van stieren. H. E. Harmsen e.a., 1972.	*
Nr. 9.	Het effect van maatregelen tegen het aaltje <i>Trichodorus teres</i> in grasland. J. J. Woldring, 1972.	*
Nr. 10.	Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., 1972.	*
Nr. 11.	Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 12.	Rundvleesproduktie in Noord-Italië. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 13.	Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 14.	Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Ir. N. Benedictus, e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 15.	Slachtrijp maken van jonge stieren. H. E. Harmsen, 1973.	*
Nr. 16.	Invloed van mierzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 17.	Verliezen bij het inkuilen van bietenstaartjes. Ing. A. G. Hengeveld, 1973.	f 4,-
Nr. 18.	Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Ir. D. Oostendorp e.a., 1973.	*
Nr. 19.	Vleesproduktie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 20.	Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, 1974.	*
Nr. 21.	Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep, 1974.	*
Nr. 22.	Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Ir. P. W. Tol, e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 23.	Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 24.	Onderzoek rundvleesproduktie in West-Duitsland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 25.	Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 26.	Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag, 1974.	*
Nr. 27.	Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 28.	De rundveehouderij in Ierland. 1974.	*
Nr. 29.	Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, 1975.	*
Nr. 30.	Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Produktie, handel, gebruik. J. D. Janse, 1975.	*
Nr. 31.	Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 32.	Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 33.	Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Ir. P. J. M. Snijders, 1975.	*
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, 1975.	*
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk e.a., 1975.	f 5,-
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Ing. W. Willemsen, 1975.	*
Nr. 39.	Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.	*
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,-
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	*
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	*
Nr. 43.	Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patatafval, bostel en bostelpatamix. Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,-
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor opslag van voordroogkuil. Verslag van een werkgroep, september 1976.	f 5,-
Nr. 45.	Automatisering bij de voeding van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.	f 5,-
Nr. 46.	Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.	*
Nr. 47.	Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellingen en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom e.a., december 1976.	f 5,-
Nr. 48.	Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de Cultuurtechnische Dienst. Ing. H. van der Straten en A. van Kekem-Stoffelen, februari 1977.	f 5,-
Nr. 49.	Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, april 1977.	*
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-krachtvoeradviesing. Ir. R. Raterink, september 1977.	*
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	*
Nr. 52.	Hergroeivertraging tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,-
Nr. 53.	Berekening op melkveebedrijven. Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	*
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977.	f 5,-
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag studiegroep, december 1977.	*
Nr. 56.	Pinken op alleen ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, juni 1978.	*
Nr. 57.	Normen voor de voedervoorziening. H. Wieling e.a., oktober 1977.	f 10,-
Nr. 58.	Vergelijking tussen Limousin x FH-kruislingen en FH- en MRIJ-stieren. A. Westera e.a., november 1978.	f 5,-
Nr. 59.	Twee krachtvoerniveaus voor vleesstieren met verschil in aanleg voor de vleesproduktie. A. Westera en Ing. H. E. Harmsen, november 1978.	f 5,-
Nr. 60.	Calciumpoeders en melkziekte bij melkkoeien. Drs. J. W. Seinhorst, januari 1979.	f 5,-

Nr. 61.	Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, februari 1979.	*
Nr. 62.	Chemische en mechanische kweekbestrijding in grasland. Ing. L. Roozeboom, maart 1979.	f 5,-
Nr. 63.	Doorzaaien van grasland op veen en komklei. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, juli 1979.	f 5,-
Nr. 64.	Veterinaire begeleiding op melkveebedrijven met drachtigheidsproblemen. Drs. R. Kommerij, juli 1979.	f 5,-
Nr. 65.	Het kruisen van schapen. Een schatting van baten en kosten. Ir. J. Doeksen e.a., februari 1980.	*
Nr. 66.	Invloed van schudden en van opbrengst bij maaien op droge-stofverliezen en droogverloop. Ing. J. Overvest, december 1979.	*
Nr. 67.	Vleesstierenhouderij. Lineaire programmering van een groot aantal technische en economische mogelijkheden. Ing. H. van der Straten, april 1980.	*
Nr. 68.	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, mei 1980.	f 7,50
Nr. 69.	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., juni 1980.	f 7,50
Nr. 70.	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, juni 1980.	f 7,50
Nr. 71.	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. H. v. d. Straten e.a., december 1980.	f 7,50
Nr. 72.	Vleesproductie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, december 1980.	f 7,50
Nr. 73.	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, december 1980.	*
Nr. 74.	Eenmansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, december 1980.	f 7,50
Nr. 75.	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmien en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, juli 1981.	f 7,50
Nr. 76.	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, november 1981.	f 7,50
Nr. 77.	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Sniijders, november 1981.	f 7,50
Nr. 78.	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, januari 1982.	f 7,50
Nr. 79.	Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. Studie in samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek te Zeist. Ir. A. J. T. van Kekem-Stoffelen, november 1981.	f 7,50
Nr. 80.	Eén- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, januari 1982.	f 7,50
Nr. 81.	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, juli 1982.	f 7,50
Nr. 82.	Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voeder- verbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen (PR) en Ing. A. C. Smits (IMAG), december 1981.	f 7,50
Nr. 83.	Voersystemen voor de melkveehouderij. Ir. P. J. M. Sniijders, december 1982.	f 7,50
Nr. 84.	Snijmaiskuil en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voeder- verbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen en A. Westera, september 1982.	f 7,50
Nr. 85.	De computer op het melkveebedrijf. Een economisch-technische oriëntatie. Dr. Ir. A. Kuipers, december 1982.	*
Nr. 86.	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, april 1983.	f 7,50
Nr. 87.	Het inkuilen van perspuip. Ing. J. Overvest en Ing. J. Haaksma, december 1982.	f 7,50
Nr. 88.	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Ing. A. G. Hengeveld, april 1983.	f 10,-
Nr. 89.	Drie keer daags melken. Ing. W. J. Bruins, maart 1983.	f 10,-
Nr. 90.	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. Ir. W. Luten, Ing. L. Roozeboom, Ing. G. J. Rummelink, september 1983.	f 10,-
Nr. 91.	Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. Verslag van 8 jaar onderzoek op de Waiboerhoeve. Ing. W. J. Bruins en Ing. J. van Geneijgen, januari 1984.	f 12,50
Nr. 92.	Conservering en bewaring van elwitrijke aardappelpersvezels. Ing. J. Corporaal en Ing. W. J. Berenschot, februari 1984.	f 10,-
Nr. 93.	Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. Verslag van 3 jaar onderzoek op Waiboerhoeve. Ing. W. J. Bruins, april 1984.	f 25,-
Nr. 94.	Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf (documentatierapport bij publikatie nr. 26). Ing. J. Overvest en Ing. A. F. Laeven-Kloosterman, maart 1984.	f 25,-
Nr. 95.	Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. Verslag van een proefveld te Spanenburg van 1977 t/m 1980. Ir. W. Luten e.a., februari 1984.	f 10,-
Nr. 96.	Rendabiliteit van beregning op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse landbouwgronden. Basisrapport 4. Rendabiliteit van beregning op gezinsbedrijven (documentatierapport bij publikatie nr. 30). Ing. F. Mandersloot, oktober 1984.	f 25,-
Nr. 97.	Opname van Engels raaigras, rietzwenkgras en Italiaans raaigras door melkvee. Ir. W. Luten en Ing. G. J. Rummelink, juli 1984.	f 12,50

* = uitverkocht, te raadplegen in diverse landbouwbibliotheken.

Prijs f 25,-
Verkrijgbaar bij het Proefstation PR
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 98.