

Departement Industriële en biowetenschappen Geel

Master in de biowetenschappen

Optie landbouwkunde



Ontwikkeling en groei van het Belgisch
Witblauwrund

Resultaten op 12 Vlaamse vleesveebedrijven

CAMPUS

Geel



Karolien Truyen

Academiejaar 2008-2009

VOORWOORD

Een masterproef schrijven is een werk van vallen en opstaan. Het is dankzij de hulp van vele mensen dat ik dit werk heb voltooid. Een woordje van dank aan alle mensen die hebben bijgedragen tot de realisatie van dit werk is hier zeker op zijn plaats.

Allereerst zou ik mijn externe begeleiders Ir. Laurence Hubrecht en Walter Willems willen bedanken voor het herhaaldelijk nalezen van mijn werk. Met raad en daad hebben ze me bijgestaan. Zij stonden ook steeds klaar om mijn vragen met plezier te beantwoorden.

Verder wens ik mijn interne begeleider Ir. Fons Lommelen te bedanken. Dit voor het nalezen van mijn werk en om mij in contact te brengen met de Afdeling voor Duurzame Landbouwontwikkeling.

Bedankt ook aan docent Marc Coppens. Met veel zorg en geduld beantwoordde hij al mijn vragen bij de statistische verwerking.

Mijn dank gaat ook uit naar de veehouders die hun bedrijf ter beschikking stelden. Zonder hun was er geen onderzoek mogelijk.

Een speciaal woordje van dank gaat uit naar mijn ouders. Zij hebben mij vanuit het bedrijf dat zij uitbaten de interesse voor de landbouw meegegeven. Door hun morele en financiële steun hebben ze mij de kans gegeven deze interesse verder uit te bouwen.

Als laatste, maar zeker niet de minste, zou ik Koen willen bedanken voor het aanpassen van spelling- en taalonvolkomenheden en daarenboven voor de bemoedigende woorden tijdens het voltooien van mijn studies.

Karolien Truyen

Hombeek, april 2009

SAMENVATTING

In deze masterproef wordt de ontwikkeling en de groei van het Belgisch Witblauwras onderzocht. Dit op twaalf bedrijven verspreid over Vlaanderen. Het doel is om na te gaan welke invloed het geboortegewicht heeft op de verdere ontwikkeling als rund en welke verbanden er bestaan tussen de lichaamsmaten en het gewicht van het rund. Eerdere studies geven tegenstrijdige resultaten weer. Deze resultaten worden vergeleken met de resultaten van het eigen onderzoek. Daarnaast worden ook de score voor de bouw van de dieren en de invloed van het krachtvoer op de groei van het dier geanalyseerd.

Sinds 2002 worden runderen gewogen en gemeten op twaalf Vlaamse bedrijven. Met de resultaten van de metingen worden de gemiddelde gewichten en lichaamsmaten berekend voor alle leeftijden. Vervolgens worden via statistische berekeningen mogelijke verbanden bestudeerd. Uit het onderzoek kan besloten worden dat het gemiddelde Witblauwrund op de onderzochte bedrijven de streefnormen voor schofthoogte niet haalt. Daarnaast volgde uit mijn studie dat het geboortegewicht, het gewicht op latere leeftijd positief beïnvloed. Er kwam ook bevestiging dat het gewicht kon bepaald worden op basis van de borstomtrek, maar ook de schofthoogte en de romplengte zijn lichaamsmaten die in aanmerking komen om het gewicht te schatten. Verder viel op dat de score die toegekend wordt aan de bouw van stieren, op andere kenmerken gebaseerd is dan de score toegekend aan vaarzen. Ten slotte wijst het onderzoek uit dat de intensiviteit van het rantsoen de groei van het rund bepaalt.

Door de focus te leggen op de bespiering, is aan de hoogtemaat van het Belgisch Witblauwrund minder aandacht geschonken. Dit heeft ertoe geleid dat het nu kleine gedrongen dieren zijn. Het gewicht zal hierdoor verminderen. Om een rendabel bedrijf te bekomen, is het belangrijk dat er in de toekomst zowel rekening gehouden wordt met het gewicht en de lichaamsmaten, als met de bespiering. Zoals uit dit onderzoek blijkt, dienen dus alle aspecten van het fokdoel in het oog gehouden te worden. Een hulpmiddel om het fokdoel in het oog te houden, is het meten van de borstomtrek. Verder onderzoek kan misschien leiden tot formules om via de schofthoogte of de romplengte het gewicht te schatten. Naast de lichaamsmaten kan ook de score voor bouw een beeld geven van de toestand van het dier.

PUBLICIEERBAAR ARTIKEL

Ontwikkeling en groei van het Belgisch Witblauwrund

Resultaten op 12 Vlaamse vleesveebedrijven

Groeikracht kan je meten door regelmatig te wegen. In andere landen, bijvoorbeeld Frankrijk, gebeurt dit al. Bij ons gebeurt dit soort onderzoek enkel op het opfokstation van stieren in Ciney. Het ADLO (Afdeling Duurzame Landbouwonwikkeling) nam het initiatief om dit in Vlaanderen te onderzoeken voor zowel stieren als vaarzen. Ik had de eer om hun daarbij te helpen.

Op twaalf verschillende Vlaamse bedrijven werden runderen van het Belgisch Witblauwrund (BWB), zowel mannelijke als vrouwelijke, bestudeerd (zie figuur 1). De metingen startten in 2002 en worden nog steeds uitgevoerd. De gegevens voor dit onderzoek en de bekomen resultaten lopen tot het voorjaar van 2008.

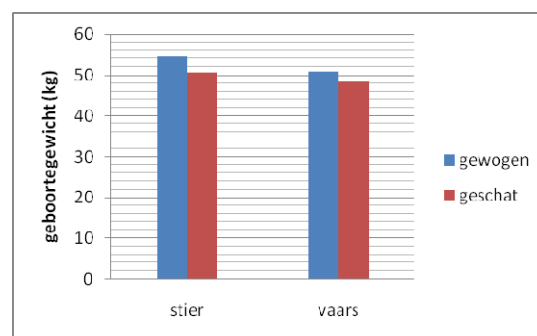


Figuur 1. Verspreiding van de bedrijven over Vlaanderen

Het gevoerde onderzoek gaat na hoe het BWB-rund zich ontwikkelt qua gewicht en lichaamsmaten. Daarnaast is de analyse gericht op het zoeken naar verbanden tussen deze metingen. Er wordt ook nagegaan of een zwaar kalf werkelijk beter uitgroeit dan een licht kalf. Vervolgens wordt de score, die wordt toegekend aan de bouw van het dier, bestudeerd. Ten slotte wordt onderzocht of een hoge krachtvoergift voordelen oplevert om een goede groei te realiseren. De resultaten van deze studie worden getoetst aan eerder gevoerde onderzoeken en formules.

Geboortegewicht

Op alle bedrijven wordt het geboortegewicht bepaald, hetzij door schatting, hetzij door weging. Bij het vergelijken van de geschatte en gewogen geboortegewichten valt het op dat de gemiddelde geschatte waarden duidelijk lager liggen dan de gemiddelde gewogen gewichten. Er is een verschil van ongeveer 4 kg, dit zowel bij stieren als vaarzen (figuur 2).



Figuur 2. Gewogen en geschatte gewichten

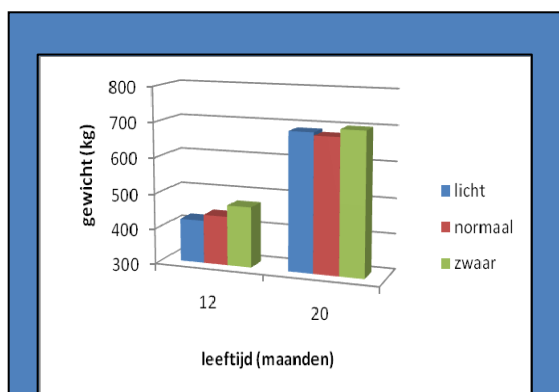
Na het uitvoeren van de statistische analyse, werd vastgesteld dat het geboortegewicht bepalend is voor het gewicht van het dier op latere leeftijd. Zowel bij vaarzen als stieren werd aangetoond dat zwaardere kalveren zullen uitgroeien tot zwaardere runderen. Bij stieren is het verschil wel kleiner dan bij vaarzen. Voor stieren wordt dit onderzoek uitgevoerd tot 20 maanden ouderdom (slachtleefijd). Bij vaarzen tot 26 maanden ouderdom (zie figuur 3 en 4).

Gewicht op latere leeftijd

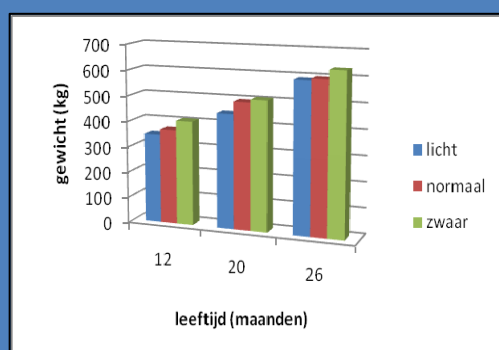
Bij stieren streeft men naar een groei van 1100 g/dag. Dit komt overeen met een gewicht van ongeveer 650 à 800 kg op 18 à 24 maanden ouderdom. Voor Witblauw vaarzen moet de voedselstrategie erop gericht zijn dat een gewicht van ±600 kg bij de eerste kalving behaald wordt. Dit komt er op neer dat de vaars op een gewicht van

±400 kg geïnsemineerd of gedekt wordt.

De metingen op de bedrijven tonen aan dat stieren het vooropgestelde gewicht behalen. Vaarzen daarentegen kunnen hun streefgewicht bij eerste kalving moeilijk halen. Door een sterke jeugdgroei behalen ze wel het gewicht van 400 kg bij de inseminatie.



Figuur 3. Gewichtsrelatie bij stieren



Figuur 4. Gewichtsrelatie bij vaarzen

Schofthoogte

Uit de metingen blijkt dat de onlangs verhoogde normen voor de schofthoogte op prijskampen niet gehaald worden (zie tabel 1). Om de schofthoogte weer omhoog te trekken, heeft het Stamboek maatregelen genomen. Deze zijn enkel van toepassing op prijskampdieren. Hierdoor wordt slechts een beperkte groep van Witblauwfokkers aangesproken. De andere groep, diegene die niet aan het Stamboek deelnemen, worden hierdoor niet bereikt. Daar waar de bespiering en vleeskwiteit bovenaan het lijstje van streefdoelen staat, zonder rekening te

houden met de lichaamsmaten, zal de verbetering van de hoogtemaat zeer langzaam verlopen.

Lichaamsmaten en gewicht

Het antwoord op de vraag of het gewicht werkelijk bepaald kan worden uit de borstomtrek bij een gemiddeld BWB-rund, is zeker waar. De statistiek toonde dit aan. De formule van Hanset kwam wel slechts bij benadering overeen met de resultaten van het gevoerde onderzoek (zie figuur 5 en 6). Het al dan niet rekening houden met het geslacht kan hier een oorzaak van zijn. De formule van Hanset is wel een goede schatting voor het gewicht.

Niet enkel wordt er een verband gevonden met de borstomtrek, maar ook de schofthoogte en de romplengte zijn sterk gerelateerd met het gewicht. Verder onderzoek kan misschien leiden tot formules om via deze lichaamsmaten het gewicht te schatten. Dit dan vooral met de schofthoogte aangezien over de plaats van het meten van de romplengte al eens twijfel bestaat.

Beoordeling bouw van het rund

Naast de aanduiding van gewicht en lichaamsmaten kan ook de score voor bouw een beeld geven van de toestand van het dier. Aangezien dit een subjectieve methode is, dient men een goede kennis van de dieren te hebben. Dit merken we alleen al in het verschil dat gevonden wordt tussen stieren en vaarzen. Bij de toekenning van de score bij stieren wordt vooral rekening gehouden met de schofthoogte. Kleine gedrongen dieren, goed bespierd, kregen een hogere score. Bij vaarzen daarentegen zien we dat zowel het gewicht en de borstomtrek in rekening gebracht wordt bij het toekennen van de score.

Rantsoen en gewicht

Als laatste werd de invloed van het rantsoen op de groei van het dier onderzocht. Er wordt vastgesteld dat het rantsoen bepalend is voor de groei

Leeftijd (maanden)	Eerste categorie (cm)		Toegang (cm)		Berekend gemiddelde (cm)	Aantal waar- nemingen	Standaard- afwijking
	2008	2010	2008	2009			
5					100	2	2,121
6					100	4	6,131
7					100	14	3,667
8					102	27	4,371
9					105	30	4,54
10	115	115	111	111	109	54	3,889
11	116	116	112	112	111	46	3,983
12	118	118	114	114	113	62	3,961
13	119	119	115	115	114	61	3,999
14	121	121	117	117	117	45	3,097
15	122	122	118	119	118	18	3,053
16	123	123	119	120	121	10	3,945
17	125	125	121	122			
18	126	126	122	124			
19	127	127	123	125			
20	128	128	124	126			

Tabel 1. Vergelijking gemiddelde schofthoogte met streefwaarden voor stieren

van het dier. Hoe intensiever het rantsoen, hoe beter het rund groeit. In de toekomst kunnen rendabiliteitsstudies misschien uitmaken welk voederregime het best is qua prijs en kwaliteit.

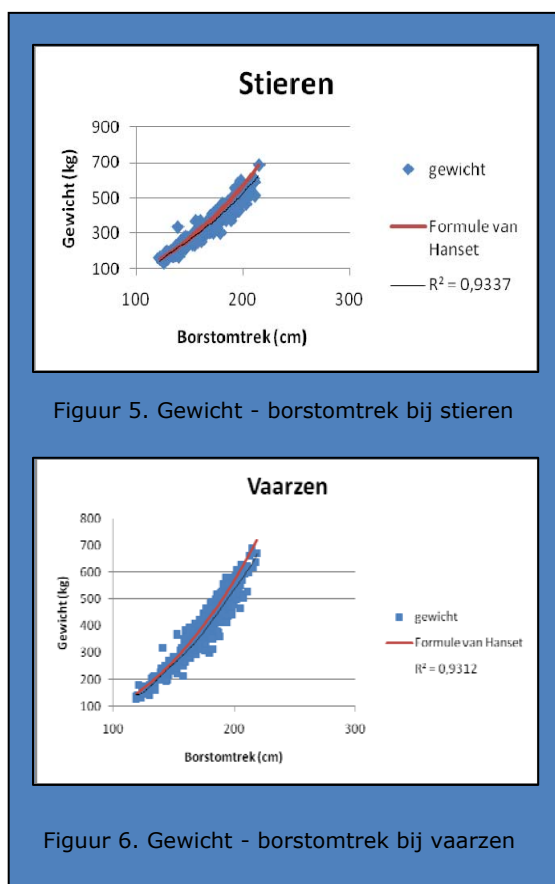
Besluit

Met dit onderzoek is niet alleen aangetoond dat er verschillende verbanden bestaan tussen gewicht en lichaamsmaten, maar ook dat het gemiddelde rund van de twaalf onderzochte bedrijven niet past in het fokdoel. Het fokdoel omvat namelijk meerdere aspecten, bespiering, hoogtemaat, beenwerk, vleestype,... Elke veehouder kan zelf de aspecten vooropstellen, die voor hem belangrijk zijn. Wel dient er rekening mee gehouden te worden dat wanneer er vooral gewerkt wordt naar het fokken van vlees, er andere kenmerken, zoals bijvoorbeeld de hoogte, in negatieve zin kunnen evolueren. Naast het vlees dient ook de hoogtemaat streng in het oog gehouden te worden, dit om op lange termijn nog voldoende grote nakomelingen én gewichtsopbrengst te verkrijgen.

Om een rendabel bedrijf te bekomen, is het belangrijk dat alle aspecten van het fokdoel in het oog gehouden worden. Een volgorde van belangrijkheid is moeilijk vast te stellen. Maar leg de focus niet op één enkelzijdig aspect van het dier.

Karolien Truyen

Student KHK, Geel



INHOUDSTAFEL

VOORWOORD	1
SAMENVATTING	3
PUBLICIEERBAAR ARTIKEL	4
INHOUDSTAFEL	7
LIJST VAN FIGUREN	10
LIJST VAN TABELLEN	12
LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN	14
INLEIDING	15
1 HISTORIEK VAN HET BELGISCH WITBLAUWRUND IN EEN NOTENDOP	16
2 HET DOEL VAN HET BELGISCH WITBLAUW	18
2.1 Kenmerken	18
2.1.1 Gewicht en gestalte	18
2.1.2 Haarkleed	18
2.1.3 Voederconversie	18
2.1.4 Zoötechnische eigenschappen	18
2.2 Voor of tegen	19
2.3 Witblauw in het buitenland	19
3 GROEI BIJ HET BELGISCH WITBLAUW	20
3.1 Gewicht	20
3.1.1 Groeinormen	20
3.1.2 Het lichaamsgewicht bij de eerste kalving	20
3.1.3 Relatie tussen het geboortegewicht en de latere groei	21
3.2 Lichaamsmaten	23
3.2.1 Borstomvang	23
3.2.2 Schofthoogte	24
3.3 Invloedsfactoren	25
3.3.1 Ziektes	25
3.3.2 Huisvesting	26
3.3.3 Voeding	26
3.3.3.1 Kalveren	26
3.3.3.2 Vaarzen	27
3.3.3.3 Stieren	28
3.3.3.4 Inhaalgroei	29
3.3.4 Genetica	30
3.3.5 Kunstmatige inseminatie en embryo transplantatie	31
4 GROEI-INDEXEN IN DE FOKKERIJ	33
4.1 Stamboekselectie	33
4.1.1 De opfoktest (The performance test)	33
4.1.2 Nakomelingenonderzoek (The progeny test)	33
4.1.2.1 Zoötechnische kenmerken	33
4.1.2.2 Functionele kenmerken	34
4.1.2.3 Fokwaarden	34
4.1.3 Lineaire score	35
4.2 Gestaltenormen voor het Belgisch Witblauw op prijskampen	36
4.3 Genetische trends	38
4.3.1 Exterieurkenmerken	38
4.3.2 Vleesproductiekenmerken	39

4.4	Hoge eisen in praktijk	39
5	ONDERZOEK OP 12 VLAAMSE VLEESVEEBEDRIJVEN.....	40
6	MATERIAAL EN METHODEN	41
6.1	Dieren en huisvesting	41
6.2	Metingen	42
6.3	Voeding.....	44
7	RESULTATEN GEMIDDELDEN	45
7.1	Geboortegewicht.....	45
7.1.1	Gewogen	45
7.1.2	Geschat	45
7.1.3	Vergelijking tussen gewogen en geschat geboortegewicht	46
7.2	Gewichten op verschillende leeftijden.....	46
7.2.1	Stieren	47
7.2.2	Vergelijking van het gewicht bij stieren met literatuurwaarden	48
7.2.3	Vaarzen	48
7.2.4	Vergelijking van het gewicht bij vaarzen met de literatuurwaarden.....	49
7.3	Lichaamsmaten	50
7.3.1	Stieren	51
7.3.1.1	Borstomtrek	51
7.3.1.2	Romplengte.....	52
7.3.1.3	Schofthoogte.....	53
7.3.1.4	Besluit	53
7.3.2	Vaarzen	54
7.3.2.1	Borstomtrek	54
7.3.2.2	Romplengte.....	55
7.3.2.3	Schofthoogte.....	56
7.3.2.4	Besluit	57
7.3.3	Vergelijking tussen lichaamsmaten en literatuurwaarden	57
7.3.3.1	Schofthoogte	57
7.3.3.2	Borstomtrek bij vaarzen.....	60
7.3.3.3	Besluit	60
8	RESULTATEN VERBANDEN	61
8.1	Het geboortegewicht en het gewicht op latere leeftijd.....	61
8.1.1	Stieren	61
8.1.1.1	Besluit	64
8.1.2	Vaarzen	64
8.1.2.1	Besluit	66
8.1.3	Vergelijking met andere onderzoeken	66
8.2	Het bepalen van het gewicht op basis van lichaamsmaten.....	66
8.2.1	Stieren	66
8.2.1.1	Borstomtrek	67
8.2.1.2	Schofthoogte.....	68
8.2.1.3	Romplengte.....	68
8.2.1.4	Besluit	69
8.2.2	Vaarzen	69
8.2.2.1	Borstomtrek	70
8.2.2.2	Schofthoogte.....	70
8.2.2.3	Romplengte.....	70
8.2.2.4	Besluit	71
8.2.3	Vergelijking met andere onderzoeken	72
8.2.3.1	Formule van Hanset	72
8.2.3.2	Onderzoek ILVO.....	74
8.3	Ontwikkeling en score voor bouw	75
8.3.1	Stieren	76
8.3.1.1	Gewicht, borstomtrek en romplengte.....	76
8.3.1.2	Schofthoogte.....	76
8.3.1.3	Besluit	78
8.3.2	Vaarzen	78
8.3.2.1	Gewicht	78

8.3.2.2	Borstomtrek	78
8.3.2.3	Romplengte en schofthoogte	79
8.3.2.4	Besluit	79
8.4	Het rantsoen en de groei.....	79
8.4.1	Rantsoenen	80
8.4.2	Voederniveau en groei	82
8.4.3	Besluit	83
BESLUIT ...		84
LITERATUURLIJST		86
BIJLAGEN		89

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1.1	Het Belgisch Witblauwrund in 1902 en 1960 (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 a)	16
Figuur 2.1	Belgisch Witblauw in de Verenigde Staten (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 a)	19
Figuur 4.1	Genetische trend bespiering en hoogtemaat koeien (Hanset, 2004)	38
Figuur 4.2	Genetische trend bespiering en hoogtemaat stieren (Hanset, 2004)	38
Figuur 4.3	Genetische trend skeletontwikkeling van de koeien (Hanset, 2004)	38
Figuur 4.4	Genetische trends bij de geboorte (Hanset, 2005)	39
Figuur 4.5	Kenmerken op veertien maanden (Hanset, 2005)	39
Figuur 6.1	Voorstelling van de onderzoeksbedrijven in Vlaanderen	41
Figuur 6.2	Grootte van de bedrijven	42
Figuur 6.3	Weegbox (ADLO, 2007)	43
Figuur 6.4	Lichaamsmaten bij het BWB-rund, B: Borstomtrek, H: Schofthoogte, L: Romplengte (Van Gansbeke, 2004)	43
Figuur 6.5	Metten van de borstomtrek (ADLO, 2005 a)	43
Figuur 6.6	Metten van de schofthoogte (ADLO, 2005 b)	43
Figuur 7.1	Vergelijking gewogen en geschat gemiddelde geboortegewicht	46
Figuur 7.2	Individuele gewichten per leeftijd voor stieren met best passende curve	47
Figuur 7.3	Individuele gewichten per leeftijd voor vaarzen met best passende curve	49
Figuur 7.4	Vergelijking gewicht vaarzen met literatuurwaarden	50
Figuur 7.5	Individuele borstomtrekken per leeftijd voor stieren met best passende curve	51
Figuur 7.6	Individuele romplengtes per leeftijd voor stieren met best passende curve	52
Figuur 7.7	Individuele schofthoogtes per leeftijd voor stieren met best passende curve	53
Figuur 7.8	Individuele borstomtrekken per leeftijd voor vaarzen met best passende curve	54
Figuur 7.9	Individuele romplengtes per leeftijd voor vaarzen met best passende curve	55
Figuur 7.10	Individuele schofthoogtes per leeftijd voor vaarzen met best passende curve	56
Figuur 7.11	Vergelijking schofthoogte stieren met de norm voor eerste categorie	58
Figuur 7.12	Vergelijking schofthoogte stieren met de norm voor toelating prijskamp	58
Figuur 7.13	Vergelijking schofthoogte vaarzen met literatuurwaarden	59
Figuur 7.14	Vergelijking borstomtrek vaarzen met literatuurwaarden	60
Figuur 8.1	Verstrooiingsdiagram ter controle van het lineaire model 'geboortegewicht – gewicht op latere leeftijd' bij stieren	63
Figuur 8.2	Voorstelling verband tussen geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij stieren	64
Figuur 8.3	Voorstelling verband tussen geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij vaarzen	65
Figuur 8.4	Verstrooiingsdiagram ter controle van het lineaire model 'borstomtrek - gewicht' bij stieren	68
Figuur 8.5	Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de formule van Hanset bij stieren	73
Figuur 8.6	Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de formule van Hanset bij vaarzen	73
Figuur 8.7	Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de resultaten van het ILVO bij stieren	75
Figuur 8.8	Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de resultaten van het ILVO bij vaarzen	75
Figuur 8.9	Verstrooiingsdiagram ter controle van het lineaire model 'score voor bouw – schofthoogte' bij stieren	77
Figuur 8.10	Relatie tussen de schofthoogte en de score voor bouw bij stieren	77

Figuur 8.11 Relatie tussen gewicht en score voor bouw bij vaarzen	78
Figuur 8.12 Relatie tussen borstomtrek en score voor bouw bij vaarzen	79
Figuur 8.13 Voorstelling voedergegevens van tien bedrijven	81

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 2.1	De erfelijkheid van kleur (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b)	18
Tabel 3.1	Streefnormen voor dagelijkse groei (g/dag) voor BWB-vleesvee (Hubrecht et al., 2005 a)	20
Tabel 3.2	Gewichtsevolutie van het vrouwelijk dier (Fiems, S.a.)	21
Tabel 3.3	Richtcijfers voor groei, gewicht en borstomtrek van BWB-vaarzen (Audenaert, 2005)	23
Tabel 3.4	Verband tussen borstomtrek en levend gewicht van mannelijke en vrouwelijke BWB-dikbillen (Fiems, 2004)	24
Tabel 3.5	Vergelijking resultaten	24
Tabel 3.6	Lineaire modellen voor de voorspelling van het gewicht uit gemakkelijk te meten lichaamsmaten tussen een leeftijd van 100 en 600 dagen (Coopman et al., 2008)	25
Tabel 3.7	Energie- en eiwitbehoefthenormen voor vrouwelijk jongvee (Ministerie van Middenstand en Landbouw, 2008)	28
Tabel 3.8	Enkele karakteristieken van de groei- en afmestfase (Hubrecht et al., 2008 c)	28
Tabel 3.9	Energie- en eiwitbehoefthenormen voor stieren (De Campeneere et al., 2008)	29
Tabel 3.10	Resultaten van inhaalgroei (Hornick et al., 1997)	30
Tabel 3.11	Erfelijkheidsgraad voor enkele kenmerken van het BWB-ras (Hubrecht et al., 2005 a)	30
Tabel 4.1	Waarde van de indexen in de fokkerij	35
Tabel 4.2	Gestaltenormen voor stieren (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 a)	37
Tabel 4.3	Gestaltenormen voor vaarzen (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 a)	37
Tabel 6.1	Aantal bestudeerde dieren	41
Tabel 6.2	Toepassing van KI op de bedrijven	42
Tabel 7.1	Gewogen metingen	45
Tabel 7.2	Geschatte metingen	45
Tabel 7.3	Enkele statistische parameters van de variabele 'gewicht van stieren'	47
Tabel 7.4	Enkele statistische parameters van de variabele 'gewicht van vaarzen'	48
Tabel 7.5	Vergelijking gewicht vaarzen met literatuurwaarden	49
Tabel 7.6	Enkele statistische parameters van de variabele 'borstomtrek van stieren'	51
Tabel 7.7	Enkele statistische parameters van de variabele 'romplengte van stieren'	52
Tabel 7.8	Enkele statistische parameters van de variabele 'schofthoogte van stieren'	53
Tabel 7.9	Enkele statistische parameters van de variabele 'borstomtrek van vaarzen'	54
Tabel 7.10	Enkele statistische parameters van de variabele 'romplengte van vaarzen'	55
Tabel 7.11	Enkele statistische parameters van de variabele 'schofthoogte van vaarzen'	56
Tabel 7.12	Vergelijking schofthoogte stieren met literatuurwaarden	57
Tabel 7.13	Vergelijking schofthoogte vaarzen met literatuurwaarden	59
Tabel 7.14	Vergelijking borstomtrek vaarzen met literatuurwaarden	60
Tabel 8.1	Output 'Coefficients' van de functie regression voor de relatie geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij stieren	62
Tabel 8.2	Output 'Correlations' van de functie regression voor de relatie geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij stieren	63
Tabel 8.3	Geboortegewichtsklassen bij stieren	64
Tabel 8.4	Geboortegewichtsklassen bij vaarzen	65
Tabel 8.5	Output 'Correlations' van de functie regression voor de relatie gewicht en lichaamsmaten bij stieren	66
Tabel 8.6	Output 'Coefficients' van de functie regression voor de relatie gewicht en lichaamsmaten bij stieren	67
Tabel 8.7	Output 'Correlations' van de functie regression voor de relatie gewicht en lichaamsmaten bij vaarzen	69

Tabel 8.8	Borstomtrek met overeenkomstig gewicht, met vergelijking formule van Hanset	72
Tabel 8.9	Borstomtrek met overeenkomstig gewicht, met vergelijking onderzoek ILVO	74
Tabel 8.10	Output 'Coefficients' van de functie regression voor de relatie bouw en schofthoogte bij stieren	76
Tabel 8.11	Voorstelling voedergegevens van tien bedrijven	80
Tabel 8.12	Gemiddelde levensgroei voor stieren per bedrijf	82
Tabel 8.13	Verband tussen groei en voederniveau	82

LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN

ADLO	Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling
BWB	Belgisch Witblauw
DS	Droge stof
DVE	Darm verteerbaar eiwit
ET	Embryotransplantatie
ILVO	Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek
KI	Kunstmatige Inseminatie
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
VEM	Voeder Eenheden Melkproductie
VEVI	Voeder Eenheid Vlees Index
ZPRED	Regression Standardized Predicted Value
ZRESID	Regression Standardized Residual

INLEIDING

Het lijkt of alles al gezegd is over het Belgisch Witblauw. Het groeit, het ziet er goed uit. Wel, dit is de aanstoot geweest om voor dit onderwerp te kiezen. Er zijn zoveel verschillende factoren die op dit ras inspelen. Het geboortegewicht, de genetica, de hoogtemaat,... zijn allemaal factoren die sterk met elkaar in verband staan en dus nauwlettend in het oog moeten gehouden worden.

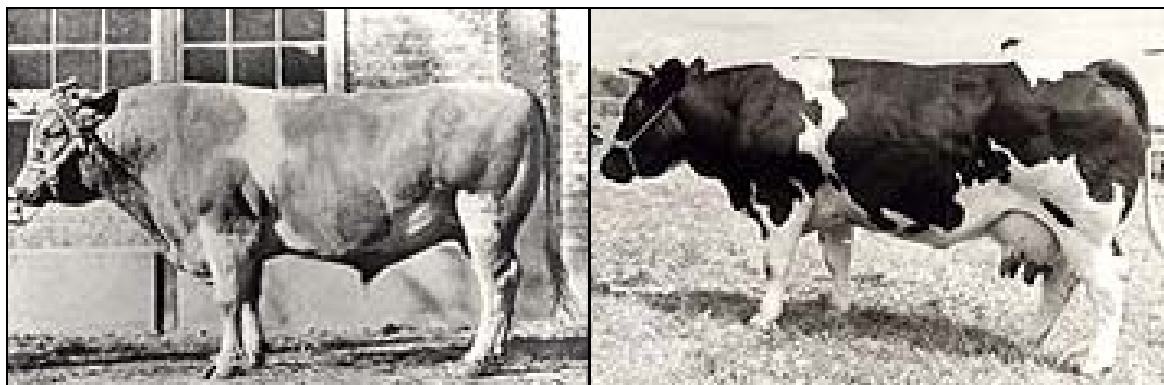
De nadelen van het Belgisch Witblauw wegen niet op tegen tal van voordelen dat dit ras biedt. Het is dan ook vanzelfsprekend dat dit ras goed opgevolgd moet worden om het beste eruit naar boven te halen. Groei en ontwikkeling zijn hierbij de voornaamste factoren. Vanuit het stamboek worden verscheidene eisen opgelegd aan het gestalte en de bespiering van het dier.

De opvolging van de groeikracht van een ras gebeurt in de meeste landen door meet- en weegprogramma's. In België wordt dit niet gemeten, tenzij in het opfokstation van stieren te Ciney. Het ADLO (Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling) nam het initiatief om dit in Vlaanderen te onderzoeken. Ik had de eer om hun daarbij te helpen.

Na een korte historiek, word je in dit werk ondergedompeld in alles wat met de groei van het Belgisch Witblauw te maken heeft. Het gaat van onderzoeken die reeds zijn uitgevoerd tot de voorwaarden in fokkerij en op prijskamp. Ook de laatste trends die zich voordoen in de genetica van het ras worden voorgesteld. Na deze literatuurstudie, ben ik dus zelf op pad gegaan. De resultaten van dit onderzoek vindt U ook in dit werk.

1 HISTORIEK VAN HET BELGISCH WITBLAUWRUND IN EEN NOTENDOP

De ontstaansgeschiedenis van het Belgisch Witblauwras (BWB) start met de ontwikkeling van de Shorthorn (of Durham). Sinds 1822 (stamboek voor Shorthorn opgericht) verspreidde het ras zich vanuit Engeland naar Europa en Noord-Amerika. Onder impuls van de toenmalige Belgische regering werd de Shorthorn in 1841 in België geïntroduceerd. De inkruising met de lokale rassen gaf niet het gewenste resultaat. Op het einde van de 19^{de} eeuw verdween de Durham dan ook stilaan. Het liet wel zijn stichtergenen achter in de Belgische rassen. De belangrijkste hierbij is de zilverfactor, die mede zorgt voor de blauwe haarkleur en de Witte Vaarzenziekte.



Figuur 1.1 Het Belgisch Witblauwrund in 1902 en 1960 (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 a)

Het Herd-Book Hesbignon, een eerste stamboek opgericht in 1896, had als doel een ras te creëren met minder Durham bloedvoering. Zo ontstond de 'blauwe van Limon', een dubbeldoelras. Na de Eerste Wereldoorlog in 1919 vaardigde de Belgische overheid een Koninklijk Besluit uit dat de rundveeverbetering voor het eerst officieel reglementeerde. Naast vier andere rassen werd ook het blauwe ras erkend en in het stamboek ingeschreven. In 1938 kwam er een overgang van het blauwe naar het 'witte ras van Midden- en Hoog België'. Er werd gestreefd naar een uniforme witte kleur. Dit resulteerde in 'le grand plat Blanc d'Ath'. Dit type rund produceerde te weinig eerste keuze deelstukken waardoor het niet lang stand hield.

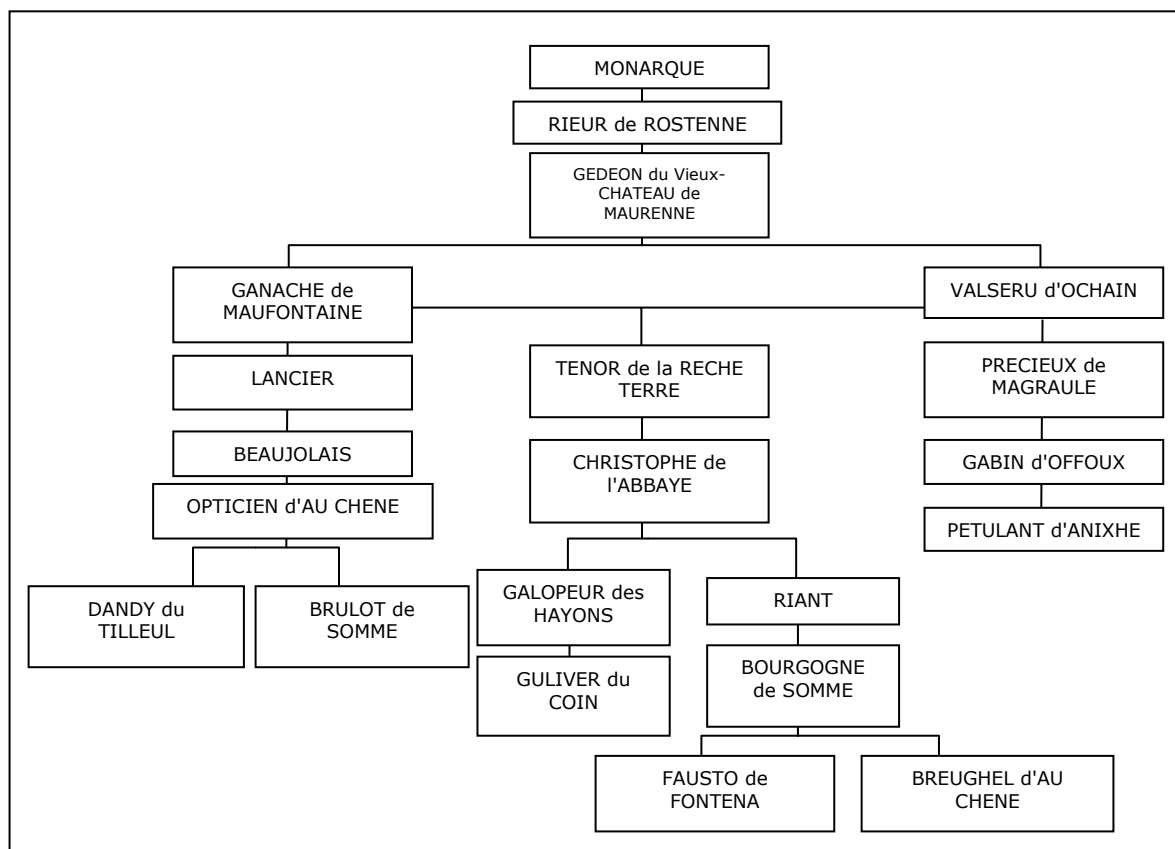
Ondertussen ontwikkelde er zich in de streek van de Condroz en Hesbaye een rund met ruime bespiering. Invloedrijke stieren hierbij waren Monarque en zijn zoon Rieur de Rostenne. Maar in 1950 werd het selectieobjectief van het gemengd ras in vraag gesteld. Na de Tweede Wereldoorlog werden in België raszones vastgelegd. Dit met het oog op de grote variatie in de Belgische rundveestapel via inkruising weg te werken, door enkel stieren van een erkend ras toe te laten.

Na de oorlog steeg de levensstandaard, waardoor het verbruik van rundvlees toenam. De hoge prijzen voor rundvlees, de techniek van de keizersnede, de KI (kunstmatige inseminatie) en de prijsstijging voor melk vanaf 1960 in de opgerichte gemeenschappelijke markt (Europese Gemeenschap), zorgden voor een snelle vooruitgang in de richting van 'le viandeux pur' of de 'Blanc Blue Belge'.

Een zoon van Rieur, Gédéon du Vieux-château de Maurenne, betekende een grote sprong vooruit. De stier was voor zijn tijd uitzonderlijk goed bespierd in de achterhand. In 1965 werd hij opgenomen in het KI-centrum te Luik. Toen werd voor de eerste keer gebruik gemaakt van het dikbilallel. Toch bleef er twijfel of de juiste richting ingeslagen was, ondanks het feit dat de bevroren runderen zeer gewild waren. Er stelden zich namelijk enkele problemen zoals de keizersnede. Het Stamboek besliste hierop in 1969 dat het een gemengd ras wou, maar met de nadruk op de vleesproductie.

Gédéon kende pas zijn meerdere in vleesaanzet met de komst van zijn dubbelbespierde achterkleinzonen Ganache de Maufontaine en Valseur d'Ochain. Het inzetten van deze twee stieren was het begin van de uitbating van het vleestype. Deze dubbele bespierung werd vervolgens via selectie gaandeweg genetisch gefixeerd.

Om wijziging in het exterieur te onderstrepen, werd in 1973 een nieuw stamboek ('Herd book') opgericht. Hierbij onderging het ras een naamsverandering. Dit betekende de geboorte van het BWB-ras. In 1974 besliste het stamboek om twee duidelijke lijnen na te streven: het vleestype (dikbiltype) en het dubbeldoeltype (mixte-type). Het vleestype vormt van bij het begin tot op heden de belangrijkste tak. Slechts een kleine kern houdt vast aan het oorspronkelijke dubbeldoeltype (Coopman et al., 2001).



Figuur 1.2 Belangrijkste stieren in het BWB (Coopman et al., 2001)

De ronde, dubbele bespierung of ook wel hyperbespierung wordt veroorzaakt door één autosomaal recessief overervend gen (mh), het myostatiene-gen, dat gelegen is op chromosoom twee van het rund. Bij het Belgisch Witblauwrund ontbreekt door mutatie een segment van elf nucleotiden in dit gen. Het ontbreken van dit segment zorgt ervoor dat het gen uitgeschakeld wordt, hierdoor staat er geen stop op de bespierung van het dier. Het zorgt ook voor een verminderde ontwikkeling van andere organen. Het gemuteerde gen moet dubbel aanwezig (homozygoot, mh/mh) zijn, wil het volledig tot uiting van het dikbiltype komen.

Gédéon du Vieux Château de Maurenne was waarschijnlijk heterozygoot (mh/+) voor het mh-gen en de grondlegger van het witblauwras. Het genotype van zijn achterkleinzonen Ganache de Maufontaine en Valseur d'Ochain was waarschijnlijk al homozygoot. De huidige populatie witblauwrunden is uiteraard homozygoot voor het gen (Nantier, 2006).

2 HET DOEL VAN HET BELGISCH WITBLAUW

Het Belgisch Witblauw, nummer één in vleesproductie in België, vertegenwoordigt 50% van de nationale rundveepopulatie. Van de BWB-runderen bevinden zich 61% in Wallonië en 39% in Vlaanderen. In Vlaanderen komt het ras het meest voor in de provincie West-Vlaanderen. In Wallonië worden BWB-runderen voornamelijk teruggevonden in de provincies Luxemburg en Henegouwen. Het ras is kampioen in eerste keusvlees. Dit alles is het resultaat van geavanceerd en beheerst genetisch onderzoek (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b).

2.1 Kenmerken

De kenmerken van het Belgisch Witblauw veranderen in de loop der jaren. Hieronder zijn ze beschreven volgens het BWB-stamboek.

2.1.1 Gewicht en gestalte

Volwassen stieren wegen gemiddeld 1100 tot 1250 kg. Hun schofthoogte varieert van 1,45 m tot 1,50 m. Een gemiddeld volwassen koe heeft een gewicht van 700 tot 750 kg en hun schofthoogte varieert van 1,32 m tot 1,34 m. De uitstekende bespiering op alle delen van het lichaam en de stevige beenstructuur, maken dat de verschillende lichaamsonderdelen met elkaar in harmonie zijn (Leroy, S.a.).

2.1.2 Haarkleed

Volledig wit, wit met blauw of wit met zwart zijn de drie type kleuren haarkleed die kenmerkend zijn voor dit ras. De drie fenotypes van de vacht zijn overgeërfd van de Shorthorn. Zwart is het minst geliefd bij de Belgische kwekers. Dit verklaart de dominantie van wit en blauw gekleurde dieren. In tabel 2.1 worden de verschillende haarkleurcombinaties voorgesteld met de verschillende oudercombinaties.

Tabel 2.1 De erfelijkheid van kleur (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b)

Ouder	Nakomelingen		
Combinaties	Wit	Blauw	Zwart
Wit x wit	100%	//////	//////
Wit x Blauw	50%	50%	//////
Wit x Zwart	//////	100%	//////
Blauw x Blauw	25%	50%	25%
Blauw x Zwart	//////	50%	50%
Zwart x Zwart	//////	//////	100%

2.1.3 Voederconversie

De voederomzet (kg voeder per kg groei) van het Belgisch Witblauw verbetert systematisch. Het vee verbruikt minder voeder en zet het efficiënter om. Deze hoge efficiëntie is te wijten aan een hoge vleesaanzet en een lage vetaanzet (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b).

2.1.4 Zoötechnische eigenschappen

Het Belgisch Witblauw heeft een relatief korte dracht. Voor een mannelijke foetus is dit 282,6 dagen en voor een vrouwelijke foetus 281,6 dagen. Het geboortegewicht bedraagt gemiddeld 44 kg. Het kalf van raszuivere dieren wordt zo goed als altijd met

een keizersnede ter wereld gebracht. Bij kruisingen komt dit minder vaak voor. De eerste afkalving is op 32 maanden. De tussenkalftijd bedraagt gemiddeld 14 maanden. Voor 75 % van de koeien varieert de cyclus tussen 11 en 15 maanden. 50% van de geboorten zijn afkomstig van kunstmatige inseminatie (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b).

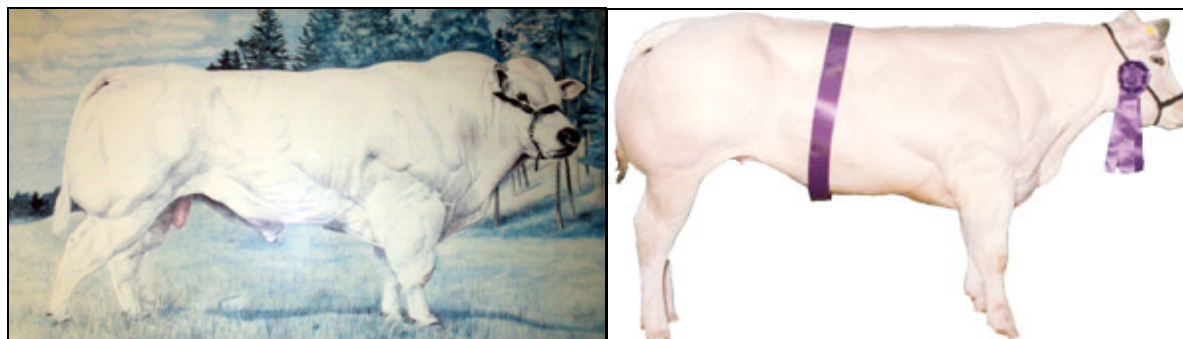
2.2 Voor of tegen

Het Belgisch Witblauw is opmerkelijk voor de goed ontwikkelde bespiering, het rustig temperament, het gemiddeld formaat, de hoge kwaliteit van de karkassen, het vroegrijp zijn, een laag vetpercentage, en het is een ideale inkruisingspartner.

Hiertegenover staan wel enkele nadelen die kunnen voorkomen. Bijna altijd wordt het kalf geboren met keizersnede, door een te klein bekken van de koe en vaak ook een te groot kalf. Ook kunnen afwijkingen zoals macroglossie (grote tong), CAR (congenital articular rigidity of stijfheid van de ledematen), cardiorespiratoire problemen (onderontwikkeld hart en longen) en vruchtbaarheidsproblemen (mobiliteit sperma en bronst) voorkomen (Van Dijck, 2007).

2.3 Witblauw in het buitenland

Het BWB-ras is uitgegroeid tot een succesvol exportproduct. Wereldwijd neemt het gebruik van het ras toe als kruising ter verbetering van de vleesveestapel. Afgelopen decennium hebben verschillende rundveeproducerende landen een eigen stamboekwerking voor het Witblauw ras opgestart. Dit ras wordt ook gebruikt voor inkruising op melkvee, met het oog op meer beveesde stierkalveren aan de kalvermesterij af te leveren. Dit zorgt voor een toegevoegde waarde bij de slachting als slachtkalf.



Figuur 2.1 Belgisch Witblauw in de Verenigde Staten (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 a)

Een kruising van een Holstein melkkoe met het Belgisch Witblauw zorgt voor een duidelijke stijging van het slachtpercentage (+ 4 à 5 %) en de opbrengst in karkasvlees (± 8 %). Deze kruising garandeert niet dat er geen afkalfproblemen meer zijn.

Belgische fokkers produceren bijna exclusief raszuivere Belgisch Witblauwen, in andere landen wordt er vooral kruising met het BWB toegepast (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b).

3 GROEI BIJ HET BELGISCH WITBLAUW

3.1 Gewicht

3.1.1 Groeinenormen

Waar het allemaal om draait in de vleesveehouderij, is de productie van vlees. Hierbij is groei natuurlijk de voornaamste factor. In iedere leeftijdsfase zijn goede groeiprestaties van belang. In tabel 3.1 worden de na te streven normen voor dagelijkse groei bij de verschillende diercategorieën weergegeven.

Tabel 3.1 Streefnormen voor dagelijkse groei (g/dag) voor BWB-vleesvee (Hubrecht et al., 2005 a)

Diercategorie	Dagelijkse groei (g / dag)
Kalf	800
Stier	1100
Vaars	750
Zoogkoe	150

Er wordt naar gestreefd dikbilstieren slachtrijp te krijgen op een gewicht van ongeveer 650 à 800 kg op ongeveer 18 à 24 maanden ouderdom. Dit gaat gepaard met een groei van 1100 g/dag. Voor Witblauw vaarzen moet de voedselstrategie gericht zijn op een snelle jeugdgroei. Bij de eerste dekking of inseminatie bedraagt het streefgewicht 55 tot 60 % van het volwassen gewicht (± 710 kg). De vaars wordt dan op een gewicht van ± 400 kg geïnsemineerd of gedekt. Voor de BWB-vaarzen moet ernaar gestreefd worden om de vaars de eerste maal te laten afkalven op twee jaar ouderdom aan een gewicht van 600 kg, in een niet te vette conditie. De eerste bronst is dus meer afhankelijk van het gewicht dan van de leeftijd. Met een intensief voedingsregime van 750 à 800 g groei per dag kan een gewicht van 400 kg op veertien à vijftien maanden gerealiseerd worden (Hubrecht et al., 2005 a).

3.1.2 Het lichaamsgewicht bij de eerste kalving

Het streven naar een gewicht van 600 kg van vaarzen bij de eerste kalving heeft belang. De consequenties van het al dan niet bereiken van dit gewicht, werden onderzocht door Leo Fiems.

Op basis van 8681 wegingen van 341 vaarzen die op het ILVO (Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek) geboren werden en er ook voor het eerst gekalfd hebben, werd het effect nagegaan van het gewicht bij de kalving, van het geboortegewicht van de vaars zelf en van de groei per dag in de eerste vier levensmaanden op de verdere ontwikkeling van de vaars. Deze analyse laat ook toe het verband tussen het geboortegewicht van het vaarskalf en het gewicht van de vaars op latere leeftijd te bekijken (Van Dijck, 2008).

Dit onderzoek toonde aan dat er een duidelijk verband was tussen het geboortegewicht van het kalf en het gewicht van de vaars. Hoe zwaarder het kalf, hoe zwaarder de vaars. Kalveren met een lager geboortegewicht groeien trager tijdens de eerste levensmaanden en hebben dus een lager gewicht bij de eerste kalving. Ze halen hun achterstand niet meer op.

Naargelang de groei tijdens de eerste vier levensmaanden werden de kalveren ingedeeld in vier groepen (<600, 600-750, 751-900 en >900 g/dag). Dit leidde tot de vaststelling dat dieren die minder dan 600 g per dag groeien, een lager gewicht bij eerste kalving zullen kennen. Dieren met een groei die meer dan 600 gram per dag

bedraagt, behalen wel een goed gewicht bij de eerste kalving (Fiems, 2008). Een zwaarder kalf tijdens de eerste vier levensmaanden groeit dus sneller dan een lichter kalf.

Naast de resultaten van het ILVO, heeft een Amerikaans onderzoek aangetoond dat dieren met een zwaarder geboortegewicht vroeger slachtrijp zijn. De groeisnelheid is hoger, waardoor de tijd tussen de geboorte en het slachtrijp zijn korter wordt. Het onderzoek van het ILVO bevestigt dus deze resultaten (Dawson et al., 1947).

Als het dier tijdens de eerste levensmaanden te traag groeit, door bijvoorbeeld onvoldoende voeropname, heeft het niet meer de mogelijkheid om dit achteraf in te halen. Bij een groeiachterstand die opgelopen is buiten deze cruciale periode, is het wel mogelijk om de groei nog te compenseren. Bepalend voor de groei tijdens de eerste levensmaanden zijn de hoeveelheid melk, het tijdstip van het spenen en de beschikbaarheid van kracht- en ruwvoer. Een snelle jeugdgroei is noodzakelijk opdat vaarzen voldoende zwaar en op jonge leeftijd zouden afkalven.

Uit dit onderzoek volgde ook dat het gewicht bij de eerste kalving zijn invloed heeft op de verdere ontwikkeling als koe en het geboortegewicht van de nakomelingen.

Vaarzen die een lichter gewicht hebben bij de eerste kalving kunnen dit nog inhalen. Tussen de eerste en de derde kalving groeien deze vaarzen sneller dan vaarzen met een hoger gewicht bij de eerste kalving. Hun gewicht was bij de derde kalving wel nog altijd lager dan dit van dieren met een zwaarder gewicht bij de eerste kalving. Hiernaast zullen vaarzen met een hoger lichaamsgewicht kalveren geven met een hoger geboortegewicht. Tot 600 kg nam het geboortegewicht veelbetekenend toe. Boven de 600 kg nam het geboortegewicht van de kalveren minder toe. Hieruit blijkt het belang van het gewicht bij de eerste kalving (Fiems, 2008).

Aan de hand van de gevonden resultaten werd een groeischema tot aan de eerste kalving opgesteld. Volgens de uitgevoerde metingen kan algemeen gesteld worden dat een vaarskalf gemiddeld 750 g per dag dient te groeien om het streefdoel van 600 kg op een leeftijd van 24 maanden bij eerste kalving te halen. Dit betekent dat er geïnsemineerd dient te worden op een gewicht van ongeveer 400 kg. Tabel 3.2 geeft de na te streven gewichtsevolutie van het vrouwelijke dier schematisch weer (Fiems, S.a.).

Tabel 3.2 Gewichtsevolutie van het vrouwelijk dier (Fiems, S.a.)

Periode	Leeftijd (dagen)	Lichaamsgewicht (kg)	Groei (g / dag)
Geboorte	0	48	
Einde opfok	150	160	min. 750
Begin dracht	450	385-420	750-865
	640	510	600-770
Kalving	730	600 (voor kalving)	640-770
		510 (na kalving)	320-450

3.1.3 Relatie tussen het geboortegewicht en de latere groei

Het geboortegewicht is karakteristiek voor een bepaald ras, niettegenstaande dat er soms grote individuele verschillen kunnen optreden binnen één ras. De factoren die het geboortegewicht beïnvloeden binnen een ras, zijn de genen van vader en moeder, het geslacht, de leeftijd van de moeder (pariteit), de drachtduur, het aantal kalveren (eenling of meerling) en de toestand van de moeder (voeding, hygiëne).

Professor R. Hanset onderzocht samen met het Stamboek naar een verband tussen het geboortegewicht en de latere groei van BWB kalveren. Dit onderzoek werd uitgevoerd in 2000. Het Stamboek gebruikte hiervoor gegevens van dieren uit proefstations. Het ging hierbij wel om alleen mannelijke dieren.

Het onderzoek richtte zich op 441 mannelijke dieren, getest in selectiestations (Ath en Ciney). Hiervan is het gewicht bij aankomst op het station (vlak na de geboorte), het gewicht op zeven maanden ouderdom (in het begin van de test) en het gewicht op dertien maanden ouderdom (op het einde van de test) gekend.

Het gemiddelde geboortegewicht bedroeg 52 kg met een standaardafwijking van 7,5 kg. Het verspreiden van dieren over twee selectiestations en de verschillende wijzen van voortplanting (ET of niet), zorgden voor verschillende resultaten in geboortegewicht. De invloed van het selectiestation op het geboortegewicht was te wijten aan de betrokken bedrijven en het gebied van aanwinst voor dat station. Geen van de regressiecoëfficiënten (p-waarden) voor de gewichten bij de aankomst van de kalveren in het station was significant verschillend van nul.

Op zeven en op dertien maanden ouderdom bedroeg het gemiddelde gewicht respectievelijk 243 kg en 516,71 kg. Hierbij werd aangetoond dat er een significante interactie bestaat tussen het station en de voortplantingswijzen. De voortplantingswijze heeft tegengestelde effecten teweeg gebracht (afhankelijk van het station) op het geboortegewicht.

Anderzijds heeft het geboortegewicht geen enkele systematische invloed uitgeoefend op de latere groei. Dit suggereert dat een verbetering in groei mogelijk is zonder de toename van het geboortegewicht. Dit is hetzelfde voor de relatie tussen het gewicht op zeven maanden en de gewichtstoename tussen zeven en dertien maanden. Tussen de twee selectiestations is er wel een verschil van 11 kg in de gewichtstoename tussen zeven en dertien maanden ouderdom (Hanset, 2000).

Dit onderzoek toont tegenstrijdige resultaten met het onderzoek gevoerd door het ILVO. Er moeten hierbij wel enkele punten aangehaald worden die deze verschillende resultaten kunnen verklaren. Het aantal dieren in het onderzoek dat uitgevoerd werd door professor Hanset, is beperkt. Daarenboven wordt slechts een deel van het levensverloop (dertien maanden) bij de dieren bekeken. Ten slotte kan er ook nog opgemerkt worden dat het hier om een uitgelezen groepje van stieren gaat.

3.2 Lichaamsmaten

3.2.1 Borstomvang

Economisch gezien is het belangrijk de groei van de dieren goed op te volgen. De groei kan aan de hand van het gewicht of de borstomtrek van het dier berekend worden. Niet iedere veehouder beschikt over de nodige voorzieningen om zijn dieren te wegen. Daarom is het meten van de borstomtrek een veel gebruikte techniek.

Er bestaat een sterk verband tussen de borstomtrek en het gewicht van het dier. Dit verband wordt weergegeven door de correlatiecoëfficiënt. Deze bedraagt +0,98. Als de borstomtrek toeneemt zal het gewicht bijna in even sterke mate toenemen. In tabel 3.3 worden de na te streven cijfers voor groei, gewicht en borstomtrek van BWB-vaarzen bij verschillende leeftijdscategorieën weergegeven.

Tabel 3.3 Richtcijfers voor groei, gewicht en borstomtrek van BWB-vaarzen (Audenaert, 2002)

Leeftijdscategorie (maanden)	Groei (g/dag)	Gewicht (kg)	Borstomtrek (cm)
0-3		45	
3-6	850	115	
6-9	850	190	
9-12	800	270	150
12-15	800	340	165
15-18	750	400	175
18-21	750	470	186
21-24	650 + kalf	540	196
> 24		600	204

Prof. R. Hanset van de Universiteit in Luik berekende het gewicht op basis van de gemeten borstomtrek. Hij gebruikte hiervoor volgende formule:

$$G = 0,0005691 \times B^{2,607}$$

Hierbij is G = Gewicht (kg)

 B = Borstomtrek (cm)

De eenheid Dier van het ILVO onderzocht de relatie tussen de borstomtrek en het gewicht bij het BWB. 571 mannelijke en 843 vrouwelijke dieren werden op verschillende tijdstippen tussen de geboorte en de slachting gemeten en gewogen. Deze resultaten werden in tabellen gestopt. Hieruit kon het verband tussen de borstomvang en het gewicht in functie van het geslacht en de gewichtsklasse afgeleid worden. Tot ongeveer 650 kg is er niet zoveel verschil tussen mannelijke en vrouwelijke dieren bij dezelfde borstomtrek. Boven de 650 kg lopen de gegevens uiteen als gevolg van het al dan niet drachtig zijn van de koeien. Tabel 3.4 geeft dit verband weer (Fiems, 2004).

Tabel 3.4 Verband tussen borstomtrek en levend gewicht van mannelijke en vrouwelijke BWB-dikbillen (Fiems, 2004)

Borstomvang (cm)	Levend gewicht (kg)		Borstomvang (cm)	Levend gewicht (kg)	
	stier	koe		stier	koe
75	36	34	160	318	319
80	45	44	165	344	345
85	55	54	170	376	372
90	66	64	175	404	400
95	77	74	180	433	428
100	89	85	185	455	457
105	101	98	190	496	499
110	114	112	195	536	535
115	127	127	200	577	571
120	144	143	205	615	609
125	158	160	210	647	647
130	179	180	215	675	687
135	200	201	220	697	729
140	222	223	225	715	771
145	245	246	230	727	814
150	268	270	235	735	859
155	293	294			

Als nu de richtcijfers voor gewicht en borstomtrek uit tabel 3.3, de resultaten van het ILVO-Dier en de formule van Hanset even naast elkaar geplaatst worden in tabel 3.5, wordt opgemerkt dat behalve voor heel jonge dieren, de verschillende modellen vergelijkbare resultaten opleveren.

Tabel 3.5 Vergelijking resultaten

Gemeten borstomtrek (cm)	Gewicht (kg) volgens			
	(tabel 3.3)	ILVO (tabel 3.4)		Formule
		stier	vaars	
75	-	36	34	44
100	-	89	85	93
125	-	158	160	167
150	270	268	270	268
175	400	404	400	401
200	>540 - <600	577	571	568
225	-	715	771	771

3.2.2 Schofthoogte

Bij het BWB-ras wordt vertrokken vanuit de borstomtrek om het gewicht te bepalen. Daarnaast kunnen ook nog andere lichaamsmaten van het dier worden gemeten, zoals de schofthoogte, schouderbreedte,... Frank Coopman ging bij 224 stieren na of ook door het meten van andere lichaamsmaten dan de borstomtrek, het levend gewicht van een

dier bepaald kan worden. Hij zocht vooral een antwoord op de vraag of dit een meer nauwkeurige schatting van het gewicht zou geven of niet.

Uit dit onderzoek bleek dat ook andere lichaamsmaten verbanden hebben met het gewicht, de spierontwikkeling en de dagelijkse groei. De schouderbreedte en de breedte van de achterhand geven het lichaamsgewicht en de bespiering goed weer. De schofthoogte had een negatieve correlatie met de spierontwikkeling, maar een hoge positieve correlatie met de groei van het dier (Coopman et al., 2007 a).

Een bijkomende studie van Frank Coopman moest inzicht geven in welke van deze gegevens de beste voorspelling van het lichaamsgewicht zou geven. Dit onderzoek nam veel meer runderen op in het onderzoek, vooral uit het noorden van België.

De borstomtrek, de schouderbreedte, de schofthoogte en de breedte van de achterhand werden gemeten, alsook het gewicht van de dieren. Het bekomen groeipatroon was niet lineair. Er was wel een lineair gedeelte tussen de leeftijd van 100 en 600 dagen. Dit is een economisch belangrijke periode voor dit ras, aangezien het dier hierin goed moet groeien om zijn eindgewicht te halen. Dit onderzoek toonde aan dat tijdens deze levensfase het voorspellen van het gewicht door middel van de schofthoogte en de schouderbreedte veel preciezer is. Hieruit volgt dat het beter is over te stappen naar het meten van de schofthoogte en de schouderbreedte, in plaats van de borstomtrek. Als er dus geen weegmogelijkheden zijn op het bedrijf zou via een lineair model met de schofthoogte en de schouderbreedte het gewicht bepaald kunnen worden. Dit model is wel afhankelijk van de leeftijd en het geslacht (Coopman et al., 2008).

Tabel 3.6 Lineaire modellen voor de voorspelling van het gewicht uit gemakkelijk te meten lichaamsmaten tussen een leeftijd van 100 en 600 dagen (Coopman et al., 2008)

Onafhankelijke variabele	Aantal	Model	Variatie-coëfficiënt (%)
		$\ln(\text{levend gewicht}) =$	
leeftijd en geslacht	1	$-0,0313 + (0,2575 * \text{geslacht}) + (0,09665 * \ln(\text{leeftijd}))$	3,99
leeftijd, geslacht en één lichaamsmaat	2	$-9,7406 + (0,0995 * \text{geslacht}) + (0,2494 * \ln(\text{leeftijd})) + (2,9914 * \ln(\text{schofthoogte}))$	2,27
	3	$-2,2585 + (1,0886 * \text{geslacht}) + (0,3694 * \ln(\text{leeftijd})) + (1,4906 * \ln(\text{schouderbreedte}))$	2,07
(1 = mannelijke dieren en 0 = vrouwelijke dieren)	4	$-2,6002 + (0,2204 * \text{geslacht}) + (0,6317 * \ln(\text{leeftijd})) + (0,8850 * \ln(\text{borstomtrek}))$	3,41
	5	$-2,2514 + (0,1830 * \text{geslacht}) + (0,5176 * \ln(\text{leeftijd})) + (1,2469 * \ln(\text{breedte van de achterhand}))$	2,8
leeftijd, geslacht, $\ln(\text{schouderbreedte})$ en $\ln(\text{schofthoogte})$	6	$-7,3620 + (0,0408 * \text{geslacht}) + (0,0980 * \ln(\text{leeftijd})) + (1,0940 * \ln(\text{schouderbreedte})) + (1,7663 * \ln(\text{schofthoogte}))$	1,51

3.3 Invloedsfactoren

De milieuomstandigheden (voeding, huisvesting en ziektes) waarin het dier verkeert, kunnen de groei van een dier beïnvloeden. De erfelijke aanleg is ook een niet te verwaarlozen factor.

3.3.1 Ziektes

Ziektes zorgen ervoor dat het dier minder voedsel gaat opnemen en bijgevolg minder gaat groeien. Jonge dieren (jonger dan 4 maanden) zijn zeer gevoelig aan spijsverteringsaandoeningen. De wat oudere dieren hebben vaker problemen met de

ademhaling. Ook na de ziekte kan het dier zijn groeiachterstand vaak moeilijk inhalen. Voorkomen is dus beter dan genezen (Hubrecht et al., 2005 a).

3.3.2 Huisvesting

Huisvesting is een tweede factor die de groei beïnvloed. Wanneer dieren in een groep leven, ontstaat er een rangorde. De oorzaak hiervan is de competitie om voedsel. Zo gaan dieren van een lagere rangorde vaak minder voedsel ter beschikking krijgen en zich dus minder goed ontwikkelen dan dieren met een hogere rangorde. Een goede huisvesting voor de dieren is dus van groot belang voor de prestaties van het dier.

3.3.3 Voeding

Om een maximale groei bij dieren te realiseren dient er heel wat aandacht uit te gaan naar de voeding van de dieren.

De elementaire bouwstenen voor ieder dier zijn koolhydraten, eiwitten en vetten. Het dier heeft dit nodig voor onderhoud, groei en voortplanting.

De gisting van koolhydraten zorgt voor de productie van energie. Ze worden in de pens afgebroken tot vluchtige vetzuren. De belangrijkste hierbij zijn azijnzuur, propionzuur en boterzuur. Ze zorgen voor zo'n zeventig procent van de energiebehoefte van het dier.

Ruw eiwit bestaat uit werkelijk eiwit (onbestendig eiwit) en niet-werkelijk eiwit (non protein stikstof of NPN). Het niet-werkelijk eiwit en een groot deel van het werkelijk eiwit worden afgebroken tot aminozuren en ammoniak door bacteriën in de pens. Op basis van deze aminozuren en ammoniak maken bacteriën ook microbieel eiwit aan. Dit wordt samen met het niet-afgebroken werkelijk eiwit in de lebmaag en de dunne darm afgebroken tot aminozuren en geabsorbeerd. De aminozuursamenstelling in de dunne darm heeft een grote invloed op de prestaties van het dier. Dit dient namelijk de behoeften voor onderhoud, groei, voortplanting en melkproductie te verzorgen.

Bacteriën in de pens breken vetten af tot glycerol en onverzadigde vetzuren. Deze worden op hun beurt verder omgezet in respectievelijk propionzuur en verzadigde vetzuren. Vetten zijn nodig voor de levering van warmte en energie en voor de productie van lichaamsvet (Nantier, 2006).

Het geslacht, het ras, het type en het gewicht beïnvloeden de behoeften voor eiwit, energie en structuur. Wordt het BWB-ras vergeleken met melkveerassen en vleesrassen met gewone conformatie, valt het op dat het BWB-ras gekenmerkt wordt door een excellente conformatie. Dit impliceert een hoger slachtrendement, een hoger aandeel vlees en een lager aandeel vet in het karkas. De eiwit- en energiebehoefte van dikbillen liggen hierdoor hoger. Een ander gevolg is dat ze een kleiner spijsverteringsstelsel hebben en dus een lager opnamevermogen. Dit verhindert hen niet om hun voeder efficiënter om te zetten.

De elementen energie, eiwit en structuur zijn belangrijk om een goede penswerking te krijgen. Voldoende structuur voorkomt pensverzuring (Hubrecht et al., 2005 b).

3.3.3.1 Kalveren

Diarreeproblemen en groeistilstandperiodes kunnen voorkomen worden door de juiste voeding. Dit kan tewerkgesteld worden door het kalf de nodige antistoffen toe te dienen via biestmelk. Het kalf wordt namelijk geboren zonder antistoffen, biestmelk is dus noodzakelijk voor de bescherming tegen ziektekiemen. Het rantsoen van het kalf bestaat tijdens de eerste levensweken vooral uit melk. Dit heeft als reden dat het kalf

nog niet in staat is om ander voer te verteren. Aangezien de voeding van het kalf de ontwikkeling van het maagdstelsel bepaalt, dient al vroeg gestart te worden met vast voer. Vanaf de derde week kan er gestart worden met het geven van beperkte hoeveelheden kracht- en ruwvoer. Het rantsoen bestaat uit hooi, krachtvoer met ongeveer 20% ruw eiwitgehalte per kilogram droge stof en melk. Op een ouderdom van tien à twaalf weken krijgen de kalveren geen melk meer. Vanaf drie à vier maanden wordt het rantsoen voor kalveren geleidelijk vervangen door het rantsoen voor jongvee (Hubrecht et al., 2005 a).

Voor een goede opname van het krachtvoer en om uitdroging bij diarree te voorkomen, is het belangrijk dat er steeds voldoende water ter beschikking is voor het kalf (Hubrecht et al., 2008 a).

3.3.3.2 Vaarzen

Het streven naar een eerste kalving op een leeftijd van ongeveer 24 maanden, is slechts haalbaar wanneer de vaars gedurende haar ontwikkeling en dracht gemiddeld 750 g per dag groeit. De voeding van vaarzen moet hier dan ook op gericht zijn.

Tijdens de stalperiode bestaat het rantsoen grotendeels uit ruwvoer zoals kuilmaïs, pulp en/of voordroogkuil. Het ruwe eiwitgehalte van het totale rantsoen voor dieren jonger dan één jaar en dieren ouder dan één jaar dient respectievelijk minimum 15% per kg DS (droge stof) en minimum 12,5% per kg DS te bedragen. Afhankelijk van het eiwitgehalte van het basisrantsoen wordt het krachtvoer gekozen. Dieren jonger dan veertien maanden hebben zeker krachtvoer nodig om aan hun voederbehoeften te voldoen. Dit heeft als reden dat ze op die leeftijd nog onvoldoende ruwvoer kunnen verteren.

Gedurende het weideseizoen is bijvoederen van jongvee onder één jaar noodzakelijk. Dit is het gevolg van het onvoldoende kunnen opnemen van DS uit vers gras om aan hun voederbehoeften te voldoen. Vaarzen ouder dan één jaar hebben een groter opnamevermogen waardoor bijvoederen minder noodzakelijk is. Maar dit groter opnamevermogen daalt snel na het drachtig worden. Dit is te wijten aan de toename van vruchtwater en de foetus die al vroeg op het magencomplex van het dier drukken, waardoor de voederopname daalt. Ook het grasaanbod bepaalt het bijvoederen op de weide. Vanaf het begin van de herfst daalt dit aanbod en is bijvoederen een noodzaak. Kuilmaïs, pulp en/of granen aangevuld met eiwitrijk krachtvoer zijn voeders die kunnen dienen als bijvoeding (Hubrecht et al., 2005 b).

Water is essentieel voor een voldoende droge stofopname en dient dus steeds ad libitum beschikbaar te zijn. Aanvulling van vitaminen en/of mineralen is niet nodig als er krachtvoer wordt verstrekt. Krachtvoer is hier namelijk al mee aangerijkt. Indien het rantsoen vooral uit ruwvoer bestaat, zijn deze wel wenselijk.

Onderstaande tabel geeft de normen weer voor de behoeften aan energie (VEM of voedereenheden melkproductie) en eiwit (DVE of Darm verteerbaar eiwit) voor onderhoud, groei en dracht (vanaf ongeveer vijftien maanden) in functie van de ouderdom van de vaars. Aangezien de benutting van de energie voor niet-intensieve groei ongeveer overeenkomt met deze voor melkproductie, worden de energiebehoeften uitgedrukt in VEM. Het lichaamsgewicht en de DS-opname uit ruwvoer worden ook getoond in de tabel (Hubrecht et al., 2008 b).

Tabel 3.7 Energie- en eiwitbehoefthenormen voor vrouwelijk jongvee (Audenaert, 2002)

Leeftijd (maanden)	Gemiddeld gewicht (kg)	DS-opname (kg)	VEM	DVE (g)
3-6	115	4-5	3600	250
6-9	190	4,5-5,5	4300	265
9-12	270	5-6	4750	285
12-15	340	6-7	5300	300
15-18	400	7-8	6100	315
18-21	470	8-9	6800	340
21-24	540	9-10	8350	415
24	600	-	-	-

3.3.3.3 Stieren

Het rantsoen wordt in functie van het na te streven slachtgewicht (650 à 850 kg) samengesteld, aangezien de groei bepaald wordt door zowel het gewicht als de voeding. Het afmesten van stieren gebeurt in twee fasen, de groei- en de afmestfase. Het begin en het einde van deze fasen wordt bepaald door het slachtgewicht. Indien het slachtgewicht laag is, wordt er vroeg gestart met de afmestfase, bij een hoog slachtgewicht daarentegen wordt er laat gestart.

De groeifase is gericht op de ontwikkeling van het skelet van het dier, hierbij wordt voornamelijk ruwvoeder verstrekt. In deze fase is er een grote behoefte aan eiwit voor de vorming van spieren en beenderen. Het rantsoen bestaat uit maïskuilvoeder, eventueel aangevuld met graskuilvoeder en een beperkte hoeveelheid krachtvoeder. Door het verstrekken van te grote hoeveelheden krachtvoedervervangers bestaat er gevaar op te vroeg vervetten. Dit heeft als oorzaak dat krachtvoedervervangers zoals aardappelen vaak te veel zetmeel bevatten. De groei zal hierdoor stilvallen. Jonge stieren laten grazen of een beperkt rantsoen verstrekken is af te raden. Dit zal een lagere groei tot gevolg hebben. In de afmestfase kan het dier nog een sterke inhaalgroei kennen maar dit kan de groeivertraging in de groeifase niet goedmaken. Bovendien zal er langer gevoederd moeten worden om het nagestreefde slachtgewicht te bereiken.

Na een geleidelijke omschakeling van het rantsoen, waarbij een deel van het ruwvoeder vervangen wordt door energierijk krachtvoeder, bevindt het dier zich in de afmestfase. In deze fase wordt vooral vlees aangezet op het skelet, waardoor er dus een grote behoefte aan energie is. Suiker- of zetmeelrijke voedermiddelen kunnen de voederopname en de groei verhogen. In deze fase kunnen sterk geconcentreerde en/of snel verteerbare voedermiddelen het risico op pensverzuring vergroten. Krachtvoeder aangevuld met ruwvoeder als structuuraanbrenger is een geschikt rantsoen in de afmestfase. Onderstaande tabel toont enkele karakteristieken van de groei- en afmestfase (Hubrecht et al., 2008 c).

Tabel 3.8 Enkele karakteristieken van de groei- en afmestfase (Hubrecht et al., 2008 c)

	Groeifase	Afmestfase
Gewichtstraject: Laag slachtgewicht	150-350 kg	350-650 kg
Gewichtstraject: Hoog slachtgewicht	150-650 kg	650-750 kg
Hoofdbestanddeel rantsoen	ruwvoeder	Krachtvoeder
Groei in	hoogte (skeletgroei)	breedte (vleesaanzet)
Behoefte aan	eiwit	Energie

Voor de ontwikkeling van het skelet zijn calcium en fosfor van belang. Een overmaat aan fosfor ten opzichte van calcium kan aanleiding geven tot vorming van nier- en blaasstenen. Het voederen van veel granen kan deze overmaat in de hand werken. Voldoende water drinken kunnen deze nier- en blaasstenen helpen voorkomen. Aangezien de dieren constant op stal verblijven en grote hoeveelheden maïs opnemen, dienen er extra vitamine A, D en E toegevoegd te worden via het krachtvoeder. Water dient ook steeds ad libitum aanwezig te zijn (Hubrecht et al., 2008 c).

De DS-opname, behoefte aan ruw eiwit (RE), de behoefte aan DVE en de behoefte aan VEVI (Voedereenheden vleesvee intensief) voor stieren, wordt weergegeven in tabel 3.9. Bij stieren wordt de energiewaarde uitgedrukt in VEVI. Dit is de voedereenheid voor vleesvee dat intensief vetgemest wordt. Tot een gewicht van 500 kg is een hoog eiwitgehalte zeer belangrijk om voldoende groei te realiseren. Boven 500 kg heeft het dier minder eiwit nodig. De groei en voederomzet worden hier dan niet meer zo sterk door beïnvloed. Op het einde van de afmestperiode is vooral de verhouding gram DVE ten opzichte van kg VEVI belangrijk voor de groei. Als deze boven 100 uitstijgt, zal dit de groei negatief beïnvloeden. De vlees- en karkaskwaliteit van het rund ondervindt geen hinder van het al dan niet opnemen van energie en eiwit (Ministerie van Middenstand en Landbouw, 1998 a).

Tabel 3.9 Energie- en eiwitbehoefthenormen voor stieren (De Campeneere et al., 1999)

Gewichtsfase	DS-opname (kg / dag)	Groei (kg / dag)	RE (g / kg DS)	DVE (g / kg DS)	VEVI (VEVI / kg DS)
350kg - 460 kg	7 à 8,4	1,6	160	100	1120
460kg - 570kg	8,4 à 9,3	1,5	145	80	1120
570kg - 700kg	9,3 à 9,5	1,2	120	70	1200

3.3.3.4 Inhaalgroei

De groeisnelheid verandert aanzienlijk in de loop van het leven van een dier. In het foetale stadium is de groei uiterst snel. Op jonge leeftijd groeit het dier nog sterk, maar later neemt de groeisnelheid af. Bij de productie van vleesstieren moet er rekening mee gehouden worden dat het om jonge dieren gaat die nog niet volwassen zijn (Van Eenaeme et al., 1997).

Naast het klassieke systeem (groei- en afmestfase) van afmesten bestaat er een systeem waarbij de groei in de eerste periode vertraagd zal worden, in de hoop dat in de tweede periode inhaalgroei zal optreden. Inhaalgroei is eigenlijk een versnelling van de toename van het spiervolume, als gevolg van een versnelde stofwisseling of een betere voederbenutting. Het geeft ook uiting aan de mate waarin een dier in staat is een groeivertraging als gevolg van ziekte, van natuurlijke of door de mens opgelegde beperking, geheel of gedeeltelijk weg te werken. Dit verschijnsel, dat vaak voorkomt in tropische landen door de afwisseling van droge en natte seizoenen, kan in België kunstmatig worden opgewekt door de groeisnelheid van de stierkalveren laag te houden tot de leeftijd van één jaar en ze pas dan een afmestrantsoen te geven. Al naargelang de verschillen in omvang, duur en tijdstip van de voederbeperking zijn er verschillende vormen van inhaalgroei mogelijk (Hornick et al., 1997).

Na een periode van geringe groei kan bij BWB-stieren een inhaalgroei op gang komen in de eerste twee weken van de afmestperiode. De gemiddelde gewichtstoename voor een vleesaanzetperiode van vijf maand waarbij inhaalgroei ontwikkeld werd, bedroeg 1,51 kg/dag. In vergelijking met leeftijdsgenoten die op de klassieke manier werden afgemest, werd slechts een toename van 1,40 kg/dag waargenomen. Soms werden er zelfs waarden van meer dan 2 kg/dag gehaald. Deze snelle groei hield over het algemeen niet langer dan vier maanden aan (Ministerie van Middenstand en Landbouw, 1998 b).

De inhaalsnelheid is des te groter naarmate de voederbeperking strenger wordt toegepast. Maar de voederbeperking mag geen gewichtsverlies veroorzaken als er zich vervolgens een inhaalgroei moet voordoen. Er mag ook aangenomen worden dat de inhaalbeweging van witblauwe stierkalveren nooit volledig is. Van zodra de nulgroeiperiode voorbij is, leidt een onderbreking van de afmestperiode door een periode zonder groei niet tot inhaalgroei. De inlassing van een lage-groeiperiode leidt, ongeacht hoe lang ze duurt, echter tot een verhoogd voederverbruik. Dit heeft vaak een ongunstige weerslag op de voederomzet.

Door de inlassing van een periode van inhaalgroei neemt de totale duur van de vleesaanzet toe (± 159 dagen). Dit veroorzaakt hogere productiekosten, waardoor de winstmarge sterk gaat dalen. De betere vleeskwaliiteit wordt ook niet doorberekend in de verkoopprijs.

De inhaalgroei bij jonge Belgisch Witblauwe stieren leidt niet tot het optreden van kenmerken die rechtstreeks aanleiding geven tot enig voordeel op de vleesmarkt. Bij het slachten wordt er geen invloed vastgesteld op het rendement. Het aandeel van de spieren is lager, wat er op neer komt dat de karkassen meer vet bevatten. De inhaalgroei leidt wel tot een verlaging van het intramusculair vetgehalte in het vlees, maar doet het percentage onverzadigde vetzuren toenemen. Het vlees heeft ook de neiging om feller gekleurd te zijn (Ministerie van Middenstand en Landbouw, 1998 b).

Inhaalgroei bij vetmesting toepassen is dus blijkbaar niet altijd even gemakkelijk. Tabel 3.10 geeft de resultaten van inhaalgroei nog eens op een rijtje.

Tabel 3.10 Resultaten van inhaalgroei (Hornick et al., 1997)

Parameters	Controledieren	Met inhaalgroei
Gewichtsaanzet tijdens de vetmesting (kg/dag)	1,4	1,5
Voederomzet (kg/kg)	6,9	7,3
Vet in het geslachte dier (%)	12,8	14,4
Vleeskleur	0,99	1,03
Vetgehalte van het vlees (% van de droge stof)	5,2	4,1
Verzadigde vetzuren in het vlees (molair %)	51,5	50,6

3.3.4 Genetica

Kenmerken worden overgedragen van ouders op de nakomelingen. De mate waarin dit gebeurt, wordt weergegeven door de erfelijkheidsgraad (getal tussen 0 en 1), en wordt aangeduid met h^2 . Dit geeft de maat aan voor het te verwachten succes van selectie. Hoe hoger het getal, hoe succesvoller het kenmerk via fokkerij kan overerven van generatie op generatie. Indien het kenmerk een erfelijkheidsgraad hoger dan 0,3 heeft, is het gemakkelijk overerfbaar; een erfelijkheidsgraad beneden 0,1 duidt op een moeilijke overerfbaarheid. In tabel 3.11 wordt de erfelijkheidsgraad voor groei en voor andere kenmerken die een invloed kunnen hebben op de groei, weergegeven.

Tabel 3.11 Erfelijkheidsgraad voor enkele kenmerken van het BWB-ras (Hubrecht et al., 2005 a)

Kenmerk	Erfelijkheidsgraad
Groei tussen 7 en 13 maanden ouderdom (kg/dag)	0,3
Gewicht op 13 maanden ouderdom (kg)	0,45
Gestalte (Schofthoogte) op 13 maanden ouderdom (cm)	0,44
Voederconversie (= kg KV/kg groei) tussen 7 en 13 maanden	0,22
Leeftijd bij 1 ^{ste} kalving (dagen)	0,24

De erfelijkheidsgraad wordt statistisch geschat op basis van praktijkmateriaal. Voor de kenmerken groei, gewicht, gestalte en voederconversie worden de erfelijkheidsgraden berekend op basis van gegevens van de opfoktest (uitgevoerd door het Stamboek) tussen augustus 1988 en maart 2003. De erfelijkheidsgraad voor de leeftijd bij eerste kalving heeft betrekking op 70 851 dochters, die voor de eerste maal gekalfd hebben voor 1995 en in de periode van 1995 tot en met 2002.

Gewicht en gestalte op dertien maanden ouderdom worden bijna voor de helft door de erfelijke aanleg van het dier bepaald, voor het overige door de bedrijfsomstandigheden (voeding, huisvesting,...) waarin het dier zich bevindt. Via selectie op deze kenmerken kan dus snel genetische vooruitgang geboekt worden. De erfelijkheidsgraden van de overige kenmerken zijn middelmatig tot laag.

Is eenmaal de erfelijkheidsgraad van een kenmerk gekend, dan is de beste voorspelling van de fokwaarde van een stier gelijk aan de erfelijkheidsgraad maal de waargenomen afwijking ten opzichte van het populatiegemiddelde. Het is wel zo dat een stier maar de helft van zijn genetica (fokwaarden) doorgeeft aan zijn nakomelingen, de andere helft komt via de moeder.

Stierindexen kunnen geraadpleegd worden op stierenkaarten voor de kenmerken gewicht en gestalte op veertien maanden ouderdom. Voor alle andere kenmerken kunnen ze gevonden worden in de publicaties van het BWB-Stamboek (Hubrecht et al., 2005 a).

Een voorbeeld van een stierenkaart is weergegeven in bijlage 1. Hierop is naast de fokwaarden ook de afkomst (ouders en grootouders) en de geboortedatum van de stier weergegeven (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 b).

Frank Coopman onderzocht ook de erfelijkheidsgraad van verschillende elementen voor het Belgisch Witblauw, maar dit met gegevens uit praktijkbedrijven. Dit zijn de gewone landbouwbedrijven waarbij geen voorselectie van dieren geldt op basis van het gewicht.

Voor mannelijke dieren werd de erfelijkheid van de gewichten op zeven, dertien en twintig maanden geschat tussen 0,21 en 0,36. Dit toont aan dat het mogelijk is te selecteren op dieren met hogere gewichten. De erfelijkheid voor de gewichtstoename tussen dertien en twintig maanden werd geraamd op 0,13. In vergelijking met de vorige tabel, is het duidelijk dat het moeilijker is te selecteren op de groei tussen dertien en twintig maanden, als op de groei tussen zeven en dertien maanden.

Dieren met een hoger gewicht op jonge leeftijd (zeven tot dertien maanden) hebben meestal ook hoger gewicht op het tijdstip van slachten (twintig maanden). De genetische correlatie hierbij gaat van 0,81 tot 0,98. Deze dieren vertonen wel geen extra groei tussen dertien en twintig maanden ($h^2 = -0,09$ à $0,00$). Lichtere dieren op jonge leeftijd, die toch een hoger gewicht hebben op twintig maanden ouderdom, kennen wel een extra groei tussen dertien en twintig maanden ($h^2 = 0,49$) (Coopman et al., 2007 b).

3.3.5 Kunstmatige inseminatie en embryo transplantatie

Kunstmatige inseminatie was tot een tiental jaar geleden de belangrijkste schakel in de selectie van rundvee. De selectie gebeurt door middel van het Proefstier-Wachtstier-Fokstier-programma (PWF-programma). Hierbij voert het KI-station een aantal inseminaties uit in de populatie. Dit gebeurt willekeurig zodat alle proefstieren gelijke kansen hebben wat betreft kwaliteit van het moederdier en de milieuomstandigheden. De nakomelingen die hieruit voortkomen worden 'first crop' genoemd. Na de proefinseminaties bevindt de stier zich in een wachtperiode. Wanneer de resultaten positief zijn, wordt de stier als fokstier vermarkt. De nakomelingen na de volgende

inseminaties worden aangeduid met 'second crop'. Door koppeling van de beste koeien en stieren van het ras worden proefstieren verkregen. Op korte tijd kan van een stier met hoge genetische fokwaarde via KI een groot aantal nakomelingen bekomen worden.

De erfelijke eigenschappen van vrouwelijke dieren daarentegen worden traag verspreid in de veestapel. De oorzaak ligt bij het gering aantal nakomelingen per koe, dit is gemiddeld slechts 2 à 3 kalveren. De eierstokken van een rund bevatten een potentieel van ongeveer honderdduizend eicellen. Dit biedt enorm veel mogelijkheden bij ET (embryotransplantatie).

Het aantal nakomelingen per koe kan sterk verhoogd worden met behulp van ET. De beste koeien van het bedrijf kunnen samen met de beste stieren vele hoogwaardige nakomelingen produceren. Hierdoor wordt het bedrijfspeil omhoog getrokken. Vrouwelijke dieren die als minder goed beschouwd worden, kunnen als draagmoeder instaan.

Een andere mogelijkheid van ET is dat eenzelfde donorkoe op korte tijd met veel stieren kan gecombineerd worden. De stiermoeders worden systematisch onderzocht op vruchtbaarheid en eventuele afwijkingen. Het is nooit de bedoeling om koeien met aangeboren afwijkingen van het geslachtsapparaat geschikt te maken voor voortplanting.

ET heeft slechts zin als alle reeds gebruikte technieken zoals het PWF-programma, fokwaardeschatting, enz. optimaal worden aangewend (Vee.be, S.a.).

4 GROEI-INDEXEN IN DE FOKKERIJ

Het Belgisch Witblauw Stamboek is een vereniging van fokkers van het BWB-rundveeras. Ongeveer 2 200 fokkers zijn in België actief in de BWB fokkerij. 90 000 koeien en 2 500 stieren zijn in het Stamboek ingeschreven. Per jaar worden hiervan 33 500 vrouwelijke dieren en 1 900 mannelijke dieren gekeurd en ingeschreven.

De basisvoorwaarden voor selectie of fokkerij zijn registratie en het vastleggen van gegevens over exterieur en vleesproductie. Op dit moment is het belangrijk dat de beveleedheid wordt vastgehouden, omdat dit het sterk punt van ons ras is ten opzichte van andere vleesrassen. Ondertussen dient er wel steeds belang gehecht te worden aan andere selectiecriteria zoals bijvoorbeeld gestalte, beenwerk, enz. (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 c).

4.1 Stamboekselectie

Stamboekselectie voor stieren en vaarzen gebeurt op de traditionele manier. Deze methode selecteert fokdieren op basis van hun stamboom en hun rangschikking in officiële wedstrijden. Naast deze traditionele methode bestaat er een uitgebreider programma voor het selecteren van stieren die bestemd zijn voor KI: de opfoktest.

4.1.1 De opfoktest (The performance test)

De stieren van de opfoktest zijn het product van stieren van eerste categorie (KI of privé) en koeien speciaal uitgekozen, gebaseerd op lineaire beoordeling. Deze dieren worden 'stervader' en 'stiermoeder' genoemd.

Een eerste selectie gebeurt bij de geboorte. Als deze mannelijke kalveren dan aan de sanitaire eisen voldoen, dan worden ze toegelaten in het selectiestation. Onder standaardcondities (identieke omstandigheden) groeien ze op tot een leeftijd van dertien maanden. Daarna wordt op basis van strenge selectiecriteria 50 % van de kandidaat-stieren geëlimineerd. De overige 50 % zijn toegelaten voor publieke verkoop, waar fokkers en KI-centra de stieren kunnen aankopen (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 c).

Het diermodel ('Animal model') is de methode die wordt gebruikt om genetische evaluatie van reproductiekandidaten uit te voeren. De berekeningsmethode is wereldwijd in gebruik. Vroeger in het stiermodel werd enkel rekening gehouden met de invloed van de vaderlijnen, terwijl nu het diermodel rekening houdt met alle verwantschappen. Het dier wordt dus niet enkel meer geëvalueerd op de prestaties van zijn nakomelingen, maar ook op basis van de prestaties van de ouders en de collateralen (halfbroers, halfzussen, enz.) (Nantier et al., 2006).

4.1.2 Nakomelingenonderzoek (The progeny test)

Dit onderzoek geldt voor elke nakomeling van een KI-stier. De controles op het niveau van het bedrijf starten bij de geboorte (eerste bezoek), ze omvatten de zoötechnische kenmerken (drachtduur, geboortegewicht en conformatie) en de functionele kenmerken (drinkvermogen, sterftecijfers, voor- en achterbenen, muil,...). Op veertien maanden worden de kalveren een tweede keer geëxamineerd (tweede bezoek). Hierbij worden meer gegevens verzameld, met inbegrip van het gestalte, het gewicht en de functionele kenmerken (zoals bij de geboorte) (Herd Book Belgian Blue Beef, 2008 c).

4.1.2.1 Zoötechnische kenmerken

De fokwaardeschatting voor de zoötechnische kenmerken gebeurt op basis van geboortekenmerken en vleesproductiekenmerken. In België geven veehouders hun

gegevens (geboortekenmerken) door aan een veeverbeteringsorganisatie (Association Wallonne l'Elevage of Vlaams Rundveeteelt Vereniging) of medewerkers van deze organisaties verzamelen gegevens ten velde (vleesproductiekenmerken).

De veehouder schat het geboortegewicht (in kilogram). De bespiering bij de geboorte krijgt een score toebedeeld door de veehouder van één tot negen. Eén staat voor zeer weinig bespierd, negen voor hyperbespierd. Uit eigen database met gegevens over het inseminatietijdstip en de geboortedatum leidt de veehouder de drachtduur (in dagen) af. Gegevens voor de vleesproductiekenmerken worden verzameld bij dieren met een leeftijd tussen de tien en 22 maanden. Hierbij wordt de hoogtemaat gemeten en het gewicht bepaald aan de hand van de borstomtrek. De bespiering wordt ook beoordeeld op een schaal van één tot negen.

Alvorens de berekening van de fokwaarden uit te voeren worden de afwijkende gegevens uit de resultaten verwijderd. Op de berekening worden correcties uitgevoerd om invloeden zoals bedrijfseffecten, ouderdom, geslacht, enz. weg te werken. De erfelijkheidsgraad speelt ook een belangrijke rol in de berekening van de fokwaarden. Het geeft namelijk de mate van overerving van een kenmerk aan (Nantier, 2006).

4.1.2.2 Functionele kenmerken

De fokwaarden voor de functionele kenmerken worden nog volgens het stiermodel geschat en niet volgens het diermodel. De invloed van de moederlijn wordt dus niet in de berekening opgenomen. Ook gericht gebruik (gebruik van bepaalde bloedlijnen op andere bloedlijnen) blijft buiten beschouwing. Het is namelijk bewezen dat dit model beter is voor tweevoudige kenmerken (aanwezigheid of afwezigheid van het gebrek). De vitaliteit en het drinkvermogen krijgen een score van 1 (slecht) tot 3 (goed). Andere functionele kenmerken worden aangeduid met 1 of 0, aanwezig of niet aanwezig. Voor vitaliteit en drinkvermogen is een hoge fokwaarde gunstig, voor de andere kenmerken niet (Nantier, 2006).

4.1.2.3 Fokwaarden

De fokwaarden die berekend worden bij een genetische evaluatie, worden uitgedrukt in de meeteenheid van het betreffende kenmerk. Ze vloeien voort uit de toepassing van BLUP-methode (Best linear unbiased prediction methode). Met deze methode worden de erfelijke aanleg en milieuinvloeden geschat. Wat van belang is, is niet de waarde zelf, maar het verschil in waarde.

Om het gebruik van de fokwaarden te vergemakkelijken, worden ze weergegeven als gestandaardiseerde indexen met een gemiddelde van 100 punten en een standaardafwijking van 10 punten. Een index hoger dan 100 duidt erop dat het dier hoger dan de gemiddelde populatie is. Een index lager dan 100 duidt aan dat het dier lager dan de gemiddelde populatie is. Hoger of lager dan het gemiddelde wil niet altijd beter of slechter zeggen. Dit is afhankelijk van het onderzochte kenmerk, zoals bijvoorbeeld sterfte, gebreken,... Tabel 4.1 geeft weer hoe de waarde van de index geïnterpreteerd moet worden.

Tabel 4.1 Waarde van de indexen in de fokkerij

Index	Betekenis
90 < index < 110	68% van de dieren hebben een index tussen 90 en 110 voor een bepaald kenmerk
80 < index < 120	95% van de dieren hebben een index tussen 80 en 120 voor een bepaald kenmerk
< 80 of > 120	2,5% van de dieren hebben een index hoger dan 120 of lager dan 80. Afhankelijk van het kenmerk behoort het dier tot de 2,5% slechtste of beste dieren van de populatie

De hier weergegeven indexen zijn alleen maar een schatting van de werkelijke fokwaarde van het dier. Het zijn 'verwachte' fokwaarden en geen 'werkelijke' fokwaarden. Daarom wordt de geschatte fokwaarde voorzien van een bepaalde nauwkeurigheid (R^2) en een voorspellingsfout (Er Pred). Hoe hoger de correlatie tussen de twee (verwachte en werkelijke), hoe hoger de precisie van de schatting.

Fokken blijft steeds een beetje gokken, ook al zijn er fokwaarden of stierindexen beschikbaar. Dit omdat het kenmerk van het dier maar voor een deel door de erfelijke aanleg bepaald wordt (Houard, 2008).

Voor het eerste en tweede bezoek worden de indexen van 2007 weergegeven in bijlage 2 en 3. Via kleurcodes wordt het inschatten van het fokpotentieel vergemakkelijkt. Donkergroen staat voor 'zeer verbeterend voor dit kenmerk', wat met een index van minstens twintig punten boven of onder het gemiddelde overeenstemt. Lichtgroen geeft aan dat het 'verbeterend voor dit kenmerk' is. De index bedraagt hiervoor tien tot negentien punten boven of onder het gemiddelde. Wit staat voor 'gemiddeld voor dit kenmerk', met een index nul tot negen boven of onder het gemiddelde. Verder staat lichtrood voor 'verslechterend voor dit kenmerk', wat een index weergeeft van tien tot negentien punten boven of onder het gemiddelde. Ten slotte is er nog donkerrood. Dit zegt ons dat het 'zeer verslechterend is voor dit kenmerk'. De index hierbij bedraagt minstens twintig punten boven of onder het gemiddelde (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 c).

4.1.3 Lineaire score

Het systeem van lineaire beoordeling opgezet door het Herd Book Blanc Bleu Belge, is gebaseerd op de kwantitatieve score van een twintigtal morfologische kenmerken zoals de schofthoogte, staartinplanting, spronggewricht,... (zie bijlage 4). Het betreft alle ingeschreven vrouwelijke dieren die tussen 15 en 56 maanden oud zijn. Deze evaluatie is wereldwijd een standaard communicatiemiddel geworden voor de Belgisch Witblauwfokkers.

De kenmerken geven een beeld van de ontwikkeling, de bespiering, de conformatie en het beenwerk van het dier. Ze worden beoordeeld op dieren vanaf vijftien maanden en op een lineaire schaal van nul tot 50. Voor de meeste kenmerken streeft de veehouder naar de maximumscore van 50. De kenmerken ruglijn, stand voor- en achterbenen, kogelhoek voor- en achterbenen, spronggewricht en gang kennen hun optimum bij een score van 25.

De lineaire beoordelingen zijn door het Belgisch Witblauwstamboek ontwikkeld geweest met als doel een becijferd portret van ieder Witblauw ingeschreven dier te verkrijgen. Op basis van de lineaire beoordelingen van hun dochters, zijn de fokwaarden van KI-stieren geschat (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 c).

4.2 Gestaltenormen voor het Belgisch Witblauw op prijskampen

Prijskampen met fokdieren is een aparte tak binnen de fokkerij. Het biedt de fokkers de mogelijkheid om hun fokdieren door deskundigen te laten beoordelen en te vergelijken met leeftijdsgenoten uit andere bedrijven. De shows zijn enkel toegankelijk voor raszuivere dieren. De dieren worden volgens geslacht ingedeeld in leeftijdscategorieën.

Op prijskampen worden dieren gerangschikt volgens het exterieur. Klasse en stijl zijn belangrijke factoren voor het behalen van een gunstig klassement. Om een minimaal kwaliteitsniveau te halen, worden er door de organisator normen gesteld bij de inschrijving.

Dieren die erfelijke afwijkingen hebben, of chirurgische ingrepen hebben ondergaan om deze te verdoezelen, zijn niet toegelaten op de prijskamp. Viltstift gebruiken om de spieren extra te accentueren, irriterende producten rond of in de anus aanbrengen enz. worden ongeoorloofde kunstgrepen genoemd. Deze zijn verboden en hebben dus uitsluiting uit de prijskamp tot gevolg. Ook producten zoals geslachtshormonen, corticosteroïden, beta 2-agonisten en producten met antihormonale werking zijn verboden (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, S.a.).

Er bestaan drie categorieën (één, twee en drie) waarin de dieren kunnen geclassificeerd worden. De beste dieren krijgen categorie één toegekend, de afgekeurde dieren categorie drie.

Alle dieren moeten voldoen aan de gestaltenormen om toegang te krijgen tot de prijskamp zoals die bepaald worden door het Belgisch Witblauwstamboek. Anno 2008 geldt voor al het mannelijk vee dat de norm voor toegang tot een prijskamp 4 cm lager was dan de norm voor eerste categorie.

Het keuringscircuit in het Belgisch Witblauwras sluit al jarenlang veel te weinig aan bij de economische realiteit. De hoogtemaat, het gewicht en het beenwerk zijn de onderdelen die vaak te wensen overlaten. De fokkers die zetelen in het rasstamboek te Ciney dachten daarom na over de wijze waarop het witblauwe showtype en economische productietype naar elkaar toe kunnen groeien.

De bespiering moet absoluut behouden blijven terwijl het beenwerk, de vruchtbaarheid, de ziekte weerstand, de vitaliteit en het drinkvermogen verbeterd moeten worden. Daarnaast wordt ook de aandacht gevestigd op het gestalte, de lengte, de breedte van de borst en de rug, het karakter en de groeisnelheid.

Voor dit probleem waren er twee denkpistes. De eerste denkpiste hield in dat de hoogtemaat voor eerste categoriestieren met één centimeter zou verhoogd worden vanaf een leeftijd van 24 maanden. De tweede piste bestond eruit om de toelatingsnorm voor prijskamp, die vier centimeter lager is dan de norm voor eerste categorie, met één centimeter te verhogen voor stieren van vijftien tot achttien maanden ouderdom. Voor stieren vanaf achttien maanden ouderdom zou dit verhogen met twee centimeter. Hierdoor zou de rasstandaard naar de norm van eerste categorie toe groeien (Nantier, 2008).

Uiteindelijk werden deze denkpistes ook werkelijkheid. Op een algemene vergadering van het BWB-stamboek werd beslist de gestaltenormen voor stieren te wijzigen. Vanaf 1 januari 2009 zullen er andere normen gelden voor de toelating tot de prijskamp (tabel 4.2). Vanaf 1 januari 2010 wordt voor stieren vanaf 24 maanden de norm voor eerste categorie opgetrokken met 1 cm. De gestaltenormen voor de vrouwelijke dieren zijn niet veranderd. Deze worden getoond in tabel 4.3. (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 a)

Tabel 4.2 Gestaltenormen voor stieren (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 a)

Leeftijd (maanden)	Eerste categorie (cm)		Toegang (cm)		Leeftijd (maanden)	Eerste categorie (cm)		Toegang (cm)	
	2008	2010	2008	2009		2008	2010	2008	2009
10	115	115	111	111	30	137	138	133	135
11	116	116	112	112	31	138	139	134	136
12	118	118	114	114	32	139	140	135	137
13	119	119	115	115	33	139	140	135	137
14	121	121	117	117	34	140	141	136	138
15	122	122	118	119	35	140	141	136	138
16	123	123	119	120	36	141	142	137	139
17	125	125	121	122	37	141	142	137	139
18	126	126	122	124	38	142	143	138	140
19	127	127	123	125	39	142	143	138	140
20	128	128	124	126	40	142	144	138	140
21	129	129	125	127	41	143	144	139	141
22	130	130	126	128	42	143	144	139	141
23	131	131	127	129	43	143	144	139	141
24	132	133	128	130	44	143	144	139	141
25	133	134	129	131	45	143	144	139	141
26	134	135	130	132	46	143	144	139	141
27	135	136	131	133	47	143	144	139	141
28	136	137	132	134	48	144	145	140	142
29	137	138	133	135					

Tabel 4.3 Gestaltenormen voor vaarzen (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 a)

Leeftijd (maanden)	Minimale gestalte (cm)	Leeftijd (maanden)	Minimale gestalte (cm)	Leeftijd (maanden)	Minimale gestalte (cm)
10	110	27	124	44	130
11	111	28	125	45	130
12	112	29	125	46	130
13	113	30	126	47	130
14	114	31	126	48	131
15	115	32	126	49	131
16	116	33	127	50	131
17	117	34	127	51	131
18	118	35	127	52	131
19	119	36	128	53	131
20	120	37	128	54	131
21	121	38	128	55	131
22	122	39	129	56	132
23	122	40	129	57	132
24	123	41	129	58	132
25	123	42	129	59	132
26	124	43	130	60	132

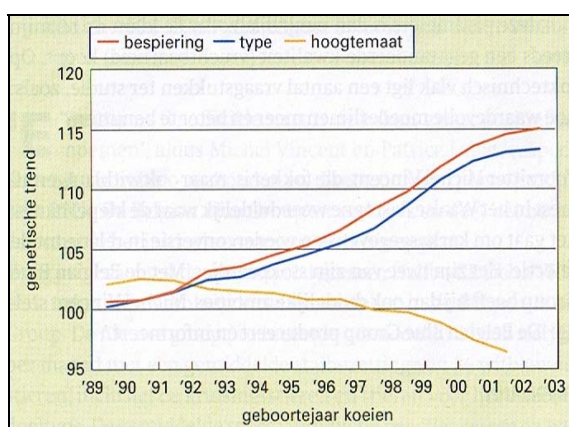
4.3 Genetische trends

Over de jaren heen wijzigt het genetisch niveau (fokwaarde) van de dieren. Zo zijn er vandaag verschillende genetische trends waar te nemen. Dit is te wijten aan de selectie-activiteiten op de verschillende bedrijven.

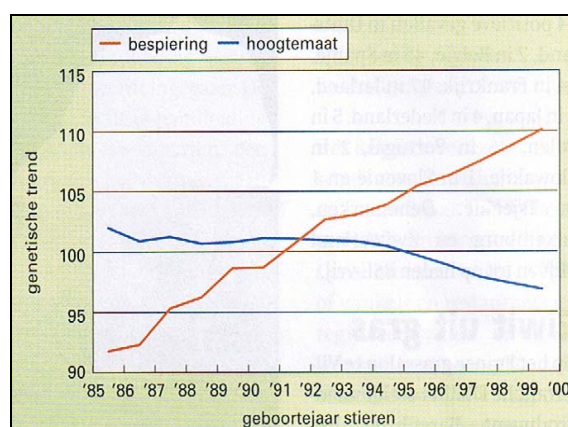
4.3.1 Exterieurkenmerken

Gebaseerd op de fokwaarden van 9 588 vaders uit de exterieurscores van 211 831 dochters, kunnen er verscheidene wijzigingen die zich door de jaren heen hebben voorgedaan, geïllustreerd worden.

De trend die zich voordoet bij de bespiering van stieren, is dat deze volop stijgt. Dit in tegenstelling tot de fokwaarde voor gestalte die sterk in waarde afneemt sinds 1994. Dit wordt weergegeven in figuur 4.2. Bij koeien valt het parallel verloop op tussen de evolutie van de bespiering en het type, weergegeven in figuur 4.1. Ook hier boet de hoogtemaat aan waarde in.

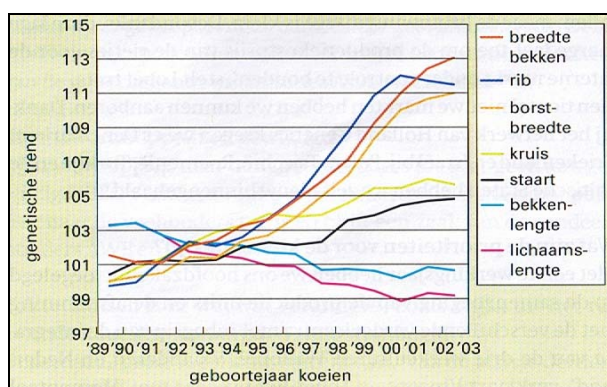


Figuur 4.1 Genetische trend bespiering en hoogtemaat koeien (Hanset, 2004)



Figuur 4.2 Genetische trend bespiering en hoogtemaat stieren (Hanset, 2004)

De borstbreedte en de lichaamslengte weergegeven in figuur 4.3, zijn voor ons de belangrijkste kenmerken naar groei en ontwikkeling toe. Hierbij wordt opgemerkt dat de borstbreedte een sterke evolutie heeft doorgemaakt. Voor de lichaamslengte is er een negatieve trend waar te nemen. Het skelet ontwikkelt zich dus vooral in de breedte en minder in de lengte (Hanset, 2004).

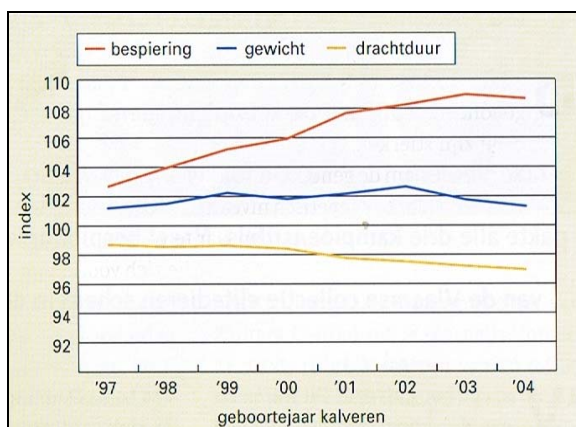


Figuur 4.3 Genetische trend skeletontwikkeling van de koeien (Hanset, 2004)

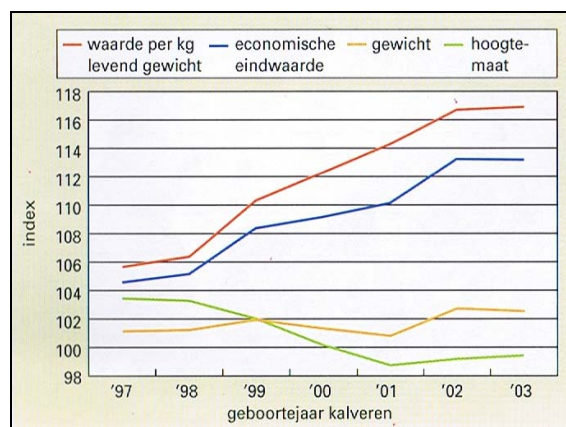
4.3.2 Vleesproductiekenmerken

In de loop der jaren zijn er bij de geboorte verscheidene trends waargenomen. Eerst steeg het geboortegewicht licht, waarna nu een daling wordt vastgesteld; dit is vooral te wijten aan de verminderde drachtduur. De bespiering kende een constante stijging tot 2003. In figuur 4.4 wordt de evolutie van de drachtduur, het geboortegewicht en de bespiering voorgesteld.

Op 14 maanden ouderdom is de evolutie voor de zoötechnische kenmerken, weergegeven in figuur 4.5. Voor dit werk is vooral het gewicht en de hoogtemaat van belang. Het gewicht (geschat op basis van de borstomtrek) nam toe in 2002 en 2003. De hoogtemaat daalde tot in 2001 waarna het zijn niveau behield (Hanset, 2005).



Figuur 4.4 Genetische trends bij de geboorte (Hanset, 2005)



Figuur 4.5 Kenmerken op veertien maanden (Hanset, 2005)

4.4 Hoge eisen in praktijk

Uit voorgaande studie over het selectieproces bij het stamboek en de gestaltenormen die gesteld worden bij prijskampen, blijkt dat het BWB-rund onderworpen wordt aan verschillende criteria. Hierbij liggen de eisen die gesteld worden aan deze criteria zeer hoog. Verderop in de statistische analyse van dit werk wordt ingegaan op hoe het nu met de groei en de ontwikkeling van het dier in de praktijkbedrijven is gesteld. De kenmerken die in het onderzoek voorkomen zijn de hoogtemaat (schofthoogte), de lichaamslengte (romplengte), de borstomtrek en het gewicht.

5 ONDERZOEK OP 12 VLAAMSE VLEESVEEBEDRIJVEN

Na het bestuderen van de literatuurgegevens, wordt in dit deel een statistische analyse weergegeven van hoe het BWB-rund zich ontwikkelt qua gewicht en lichaamsmaten. De analyse is gericht op het zoeken naar een verband tussen deze metingen. Er wordt ook nagegaan of een zwaar kalf werkelijk beter uitgroeit dan een licht kalf. Daarnaast wordt ook de score voor bouw bestudeerd. Ten slotte wordt onderzocht of een hoog krachtvoerdersverbruik voordelen oplevert om een goede groei te realiseren. De bekomen resultaten worden vergeleken met de literatuurwaarden.

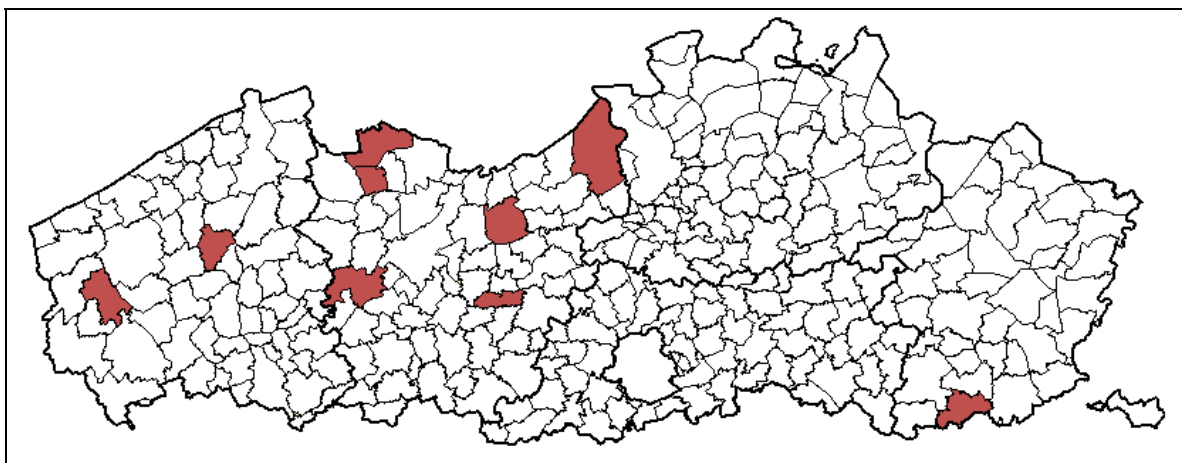
De ontwikkeling van een dier wordt door meerdere factoren beïnvloed. In deze studie wordt enkel rekening gehouden met het geslacht en de voeding van de dieren. Andere factoren zoals afwijkingen bij dieren, uitrusting van de verschillende bedrijven, weersomstandigheden,... worden uitgesloten.

6 MATERIAAL EN METHODEN

6.1 Dieren en huisvesting

Op twaalf verschillende bedrijven werden BWB-runderen, zowel mannelijke als vrouwelijke dieren, bestudeerd (tabel 6.2). De metingen startten in 2002 en worden nog steeds uitgevoerd. De gegevens voor mijn onderzoek lopen tot het voorjaar van 2008.

Alle bedrijven zijn gelegen in Vlaanderen. In 2002 werd op de helft van de bedrijven gescheiden opfok toegepast. Drie bedrijven waren toen volledig gericht op zuigen. De overige drie pasten gescheiden opfok toe op stal en zuigen op de weide. Tegenwoordig wordt op de meeste bedrijven gescheiden opfok toegepast. Slechts één bedrijf past nog enkel het zuigen toe en één bedrijf voert beide methoden uit. De gegevens van elk bedrijf worden genoteerd op een invulformulier, genaamd 'Bedrijfsgegevens' (bijlage 5). De verdeling van de bedrijven over Vlaanderen is weergegeven op onderstaande kaart van Vlaanderen.



Figuur 6.1 Voorstelling van de onderzoeksbedrijven in Vlaanderen

Tabel 6.1 Aantal bestudeerde dieren

	stier		vaars	
	aantal dieren	aantal bedrijven	aantal dieren	aantal bedrijven
geboortegewicht (kg)	1632	12	1540	12
gewicht (kg)	970	11	800	10
borstomtrek (cm)	321	5	400	5
romplengte (cm)	319	5	400	5
schofthoogte (cm)	288	5	377	5

De twaalf bedrijven zijn gekozen aan de hand van een aantal criteria zoals het registreren van een aantal gegevens, het uitvoeren van wegingen of de mogelijkheid hiertoe door samenwerking met een landbouwschool. Toepassing van KI, stamboekwerking, lineaire beoordeling, afmesten volgens een label, de grootte van de bedrijven, ... is op alle bedrijven verschillend. Bovendien verandert de bedrijfsvoering al eens met de jaren. Door de bedrijven in te delen in groepen volgens enkele bedrijfskenmerken wordt een beeld geschetst van de type bedrijven.

Toepassing van KI gebeurt op verschillende bedrijven. Dit laat de bedrijfsleider toe om op belangrijke kenmerken te fokken. Er zijn ook bedrijven die een eigen stier hebben en enkel natuurlijke dekking toepassen. Tabel 6.3 geeft weer hoeveel bedrijven KI toepassen en hoe vaak dit gebeurt.

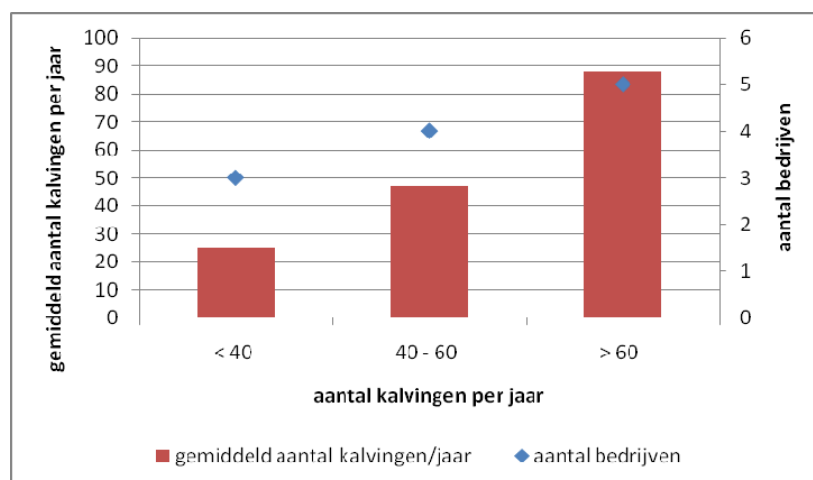
Tabel 6.2 Toepassing van KI op de bedrijven

	Aantal kalvingen / jaar		
	< 40	40 - 60	> 60
Aantal bedrijven	3	4	5
Toepassing KI	(meestal tot) altijd	meestal (tot altijd)	nooit tot soms

Er zijn veehouders die continu stamboekwerking en lineaire beoordeling toepassen op hun bedrijf, anderen doen dit af en toe en nog anderen helemaal niet. Het onderzoek omvat een mengeling van bedrijven die al dan niet stamboekwerking toepassen.

Ook niet te verwaarlozen zijn de voorwaarden waaraan voldaan moet worden bij het afmesten. Tien van de onderzochte bedrijven mesten af volgens het kwaliteitsrundvleeslabel 'Meritus' en/of het Waalse kwaliteitslabel 'Procerviq' (Promotion, Certification et Vérification de la Qualité). Dit laatste controleert of de dieren voldoen aan de productievoorwaarden opgelegd door distributeurs zoals Mestdagh of Carrefour. Naast het afmesten kunnen de stieren ook als fok- of dekstier verkocht worden. Dit gebeurt bij slechts één bedrijf.

Tot slot wordt de bedrijfsomvang getoond. De grootte wordt bepaald op basis van het aantal kalvingen die per jaar plaatsvinden. Figuur 6.2 geeft een beeld van de bedrijfsomvang van de verschillende bedrijven.



Figuur 6.2 Grootte van de bedrijven

6.2 Metingen

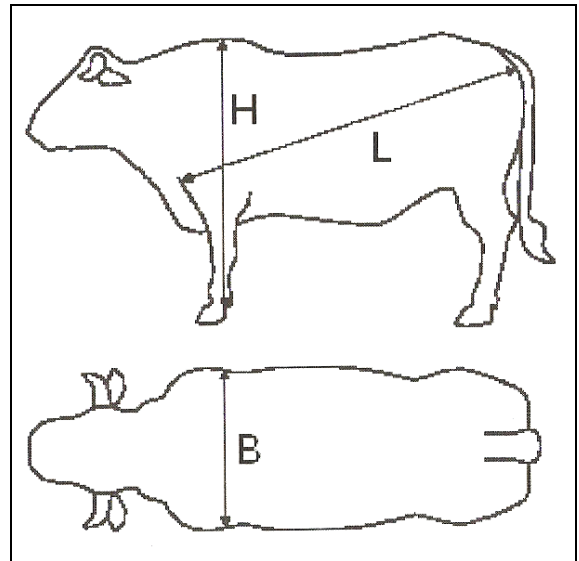
Het geboortegewicht van de kalveren wordt vlak na de geboorte met een bascule bepaald of geschat. Bij een eerste bezoek ($\pm$ drie maanden ouderdom) wordt het kalf beoordeeld op bouw en conditie. Bovendien wordt het ook onderzocht op de aanwezigheid van afwijkingen.

Op latere leeftijd worden de dieren meermaals gewogen. Op vijf bedrijven gebeurt het wegen net voor en na het weideseizoen. Op deze manier kan de invloed van het

weideseizoen op de groei van grazende vaarzen nagegaan worden. Op de overige bedrijven worden de dieren op willekeurige tijdstippen gewogen.



Figuur 6.3 Weegbox (ADLO, 2007)



Figuur 6.4 Lichaamsmaten bij het BWB-rund, B: Borstomtrek, H: Schofthoogte, L: Romplengte (Van Gansbeke, 2004)

Op de vijf bedrijven (wegingen voor en na weideseizoen) worden de lichaamsmaten (borstomvang, romplengte en schofthoogte) op hetzelfde tijdstip als het wegen bepaald. Op de overige bedrijven gebeurt dit niet. De borstomvang en de romplengte worden gemeten met een meetlint, de schofthoogte wordt bepaald met een meetstok.

Figuur 6.4 toont de verschillende lichaamsmaten.



Figuur 6.5 Meten van de borstomtrek (ADLO, 2005 a)



Figuur 6.6 Meten van de schofthoogte (ADLO, 2005 b)

Bij elk bedrijfsbezoek wordt een actueel rapport afgedrukt om een overzicht te hebben van alle nog aanwezige geregistreerde dieren op het bedrijf. Al de meetresultaten worden op dit formulier genoteerd (bijlage 6). Het rapport wordt per bedrijf gemaakt en kan dus wel verschillen naar gelang de gegevens (lichaamsmaten, gewichten,...) die moeten verzameld worden. Naast de meetresultaten en het werknummer van het dier, bevinden zich ook gegevens zoals het werknummer van vader en moeder, het geslacht,

de geboortedatum, de voorkomende afwijkingen, de score voor bespiering,... in het rapport.

6.3 Voeding

Het analyseren van de rantsoenen op de verschillende bedrijven, gebeurt aan de hand van teeltfiches (bijlage 7). Hierop worden het areaal van de ruwvoederteelten, het areaal grasland en de aangekochte kracht- en ruwvoerders genoteerd. Van allen wordt de DS-opbrengst en/of de opbrengst van verse stof bijgehouden.

Daarnaast worden ook de beweidingsduur, al of niet bijvoederen op de weide, het afmesten van de koeien en de gemiddelde veestapel vermeld. Op basis van deze gegevens worden de bedrijven ingedeeld in drie groepen (intensief; normaal; extensief voederen). De gegevens worden via een enquête op de bedrijven verzameld.

7 RESULTATEN GEMIDDELDEN

7.1 Geboortegewicht

Van 1632 stieren en 1540 vaarzen op de verschillende bedrijven werd vlak na de geboorte het gewicht bepaald. Bij het berekenen van de gemiddelden wordt onderscheid gemaakt tussen de gewogen en geschatte dieren.

De eerste stap in de statistische verwerking is het nagaan of er tussen de geboortegewichten een normale verdeling heerst. Indien die niet aanwezig is, zouden meer algemene testen ter hand moeten worden genomen. Zo 'n meer algemene test houdt geen rekening met het normaal verdeeld zijn. Die gaan na of twee stochastisch veranderlijken dezelfde verdeling volgen. Het nagaan van de normale verdeling van de gegevens gebeurt met behulp van het programma SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), via de functie 'Descriptive Statistics'. De H_0 -hypothese stelt dat de gegevens niet normaal verdeeld zijn en de H_1 -hypothese dat ze wel normaal verdeeld zijn. Bij het uitvoeren van de test blijkt de p-waarde voor zowel het gewogen als geschatte geboortegewicht van stieren en vaarzen kleiner dan 0,1. Dit duidt erop dat de geboortegewichten normaal verdeeld zijn.

Vervolgens wordt het gemiddelde berekend via de Anova-test. Met deze test kan er tegelijkertijd afgelezen worden of er een verschil is in geboortegewicht bij stieren en vaarzen (H_1 -hypothese), of niet (H_0 -hypothese).

7.1.1 Gewogen

Tabel 7.1 Gewogen metingen

	Aantal waarnemingen	Gemiddelde geboortegewicht (kg)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
Stier	1004	54,594	8,159	25	87
Vaars	971	50,775	7,615	20	82

Voor mannelijke dieren bedraagt het gemiddelde 54,594 kg met een standaardafwijking van 8,159. Dit betekent dat 68% van de stierkalveren een geboortegewicht hebben dat zich bevindt tussen 46,435 kg en 62,753 kg. Het gemiddelde geboortegewicht bij vrouwelijke dieren bedraagt 50,775 kg met een standaardafwijking van 7,615. Dit wil zeggen dat 68% van de vaarzen zich tussen 43,16 kg en 58,39 kg bevindt. De p-waarde geeft de waarde nul. Dit resultaat toont een duidelijk verschil tussen stieren en vaarzen. Vaarzen zijn bij geboorte lichter dan stieren.

7.1.2 Geschat

Tabel 7.2 Geschatte metingen

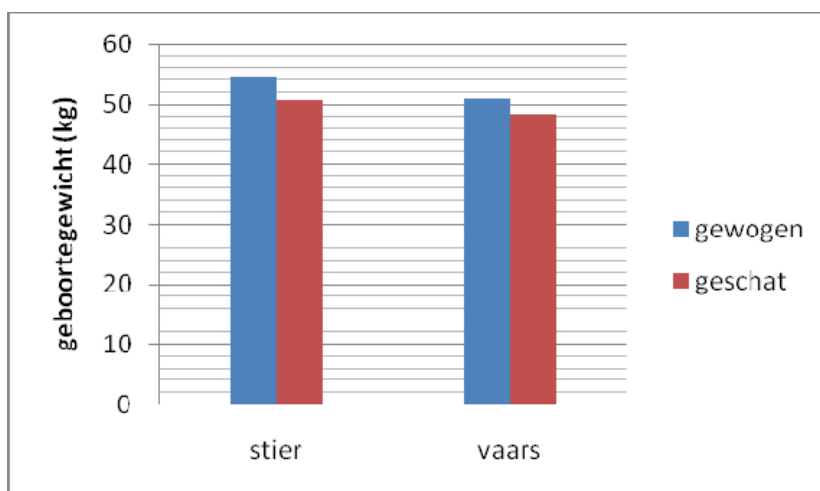
	Aantal waarnemingen	Gemiddelde geboortegewicht (kg)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
Stier	628	50,551	6,704	25	80
Vaars	569	48,427	5,793	30	70

Bij de geschatte gewichten is, net zoals bij de gewogen gewichten, de p-waarde gelijk aan nul. Er is dus een verschil tussen mannelijke en vrouwelijke dieren. Bij de stieren

bevinden zich 68% tussen 43,847 kg en 57,255 kg. 68% van de vrouwelijke dieren ligt tussen 42,634 kg en 54,22 kg.

7.1.3 Vergelijking tussen gewogen en geschat geboortegewicht

Met behulp van de Anova-test worden de gewogen en geschatte geboortegewichten met elkaar vergeleken. Uit deze test volgt een p-waarde die gelijk is aan nul, wat erop duidt dat de H_1 -hypothese juist is. De H_0 -hypothese stelt in dit geval dat de gemiddelden gelijk zijn en de H_1 -hypothese dat de gemiddelden verschillend zijn van elkaar. Hieruit volgt dat er een significant verschil is tussen de geschatte en gewogen geboortegewichten. Enkel wegen geeft een betrouwbaar cijfer voor het geboortegewicht van een kalf. De geschatte geboortegewichten liggen gemiddeld lager (ruim 4 kg bij stierkalveren en 2 kg bij vaarskalveren) dan de gewogen geboortegewichten. Bovendien is ook de spreiding van de waarden kleiner, hetgeen betekent dat de extreme zware en lichte kalveren respectievelijk onder- en overschat worden. Onderstaande grafiek geeft dit verschil duidelijk weer.



Figuur 7.1 Vergelijking gewogen en geschat gemiddelde geboortegewicht

7.2 Gewichten op verschillende leeftijden

Van 970 stieren en 800 vaarzen worden op verschillende leeftijden de gewichten bepaald. De metingen gingen van start vanaf vijf maanden tot 26 maanden ouderdom.

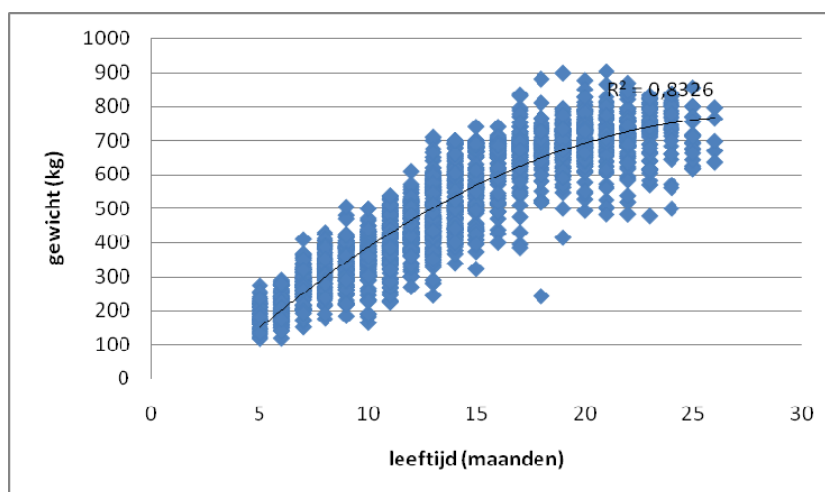
Vooraleer de gemiddelde gewichten te berekenen, wordt nagegaan of er een normale verdeling is tussen de gegevens. Uit de resultaten blijkt dat de p-waarde voor de normale verdeling van gewichten voor mannelijke en vrouwelijke dieren afgerond gelijk is aan nul. Dit duidt aan dat de H_1 -hypothese aangenomen mag worden. Er is dus een normale verdeling aanwezig.

De gemiddelden worden berekend via de functie 'Means' van SPSS. Stieren en vaarzen worden in verschillende tabellen weergegeven. Ook de standaardafwijkingen worden getoond.

7.2.1 Stieren

Tabel 7.3 Enkele statistische parameters van de variabele 'gewicht van stieren'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde gewicht (kg)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	64	183,97	36,73	118	275
6	66	209,52	41,52	120	290
7	84	273,57	50,76	152	410
8	114	310,37	56,38	177	430
9	103	334,32	62,09	185	505
10	121	350,74	62,74	165	500
11	119	398,14	72,87	225	538
12	121	435,72	64,65	270	610
13	139	482,28	87,34	245	710
14	132	534,12	91,16	339	700
15	109	585,07	98,46	323	740
16	100	642,11	72,11	400	740
17	101	659,95	75,95	385	835
18	80	666,26	77,37	243	880
19	105	684,17	61,73	415	897
20	95	701,74	67,69	494	876
21	103	705,19	77,61	482	902
22	85	714,48	72,11	483	868
23	51	720,63	79,24	478	832
24	33	742,3	83,13	500	838
25	19	711	66,82	617	855
26	5	712,6	66,29	636	796



Figuur 7.2 Individuele gewichten per leeftijd voor stieren met best passende curve

De individuele gewichten van de stieren worden weergegeven in figuur 7.2. De best passende curve wordt erbij getoond.

Om aan te geven of een regressiemodel (best passende curve) bruikbaar is of niet, wordt R^2 gebruikt. R^2 wordt bepaald door het kwadraat te nemen van de correlatiecoëfficiënt R . Als R^2 gelijk is aan één, dan wordt alle variantie van de individuele gegevens verklaard door de regressievergelijking; als R^2 nul bedraagt, dan is er juist geen enkele variantie (Bowerman et al., 1986).

Bij het gewicht van stieren is R^2 gelijk aan 0,8326. Dit impliceert dat de regressielijn redelijk betrouwbaar is.

Vanaf vijf maanden tot twintig maanden ouderdom groeien stieren snel. Vanaf twintig maanden kent de groei een eerder stabiliserend verloop. De stieren groeien dan nog, maar de gewichtstoename is veel kleiner.

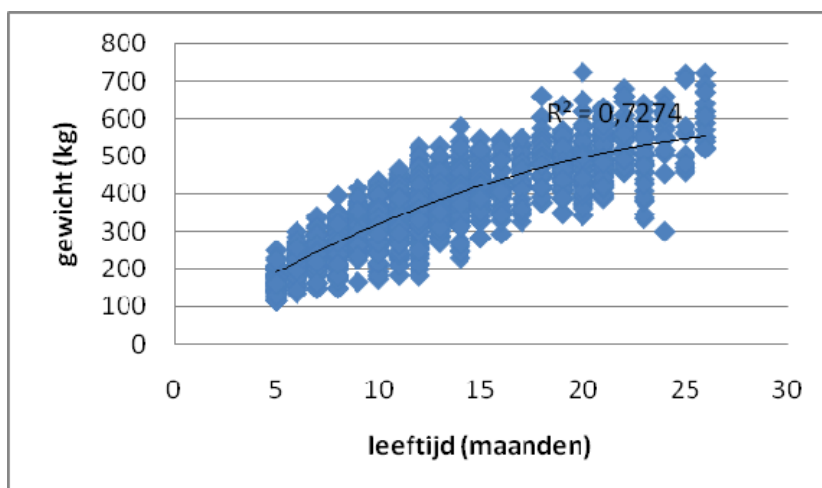
7.2.2 Vergelijking van het gewicht bij stieren met literatuurwaarden

Bij stieren wordt ernaar gestreefd om op een leeftijd van achttien à 24 maanden ouderdom een gewicht van ongeveer 650 à 800 kg te bereiken. De norm wordt vergeleken met de gemeten waarden. Op achttien maanden ouderdom bedraagt het gewicht gemiddeld 666 kg. Dit ligt boven de norm. Op een leeftijd van 24 maanden wordt er een gemiddelde van 712 kg bereikt. Dit ligt tussen de vooropgestelde normen die behaald dienen te worden rond deze leeftijd. 800 kg wordt niet gehaald, ook niet bij de oudere dieren (26 maanden).

7.2.3 Vaarzen

Tabel 7.4 Enkele statistische parameters van de variabele 'gewicht van vaarzen'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde gewicht (kg)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	54	169,89	30,75	115	250
6	57	215,79	37,01	135	300
7	83	242,18	39,75	147	340
8	102	275,52	49,78	148	395
9	97	308,25	44,89	165	415
10	100	323,45	57,66	173	435
11	94	342,02	63,23	183	465
12	119	366,75	71,69	182	525
13	109	381,61	55,35	270	527
14	117	401,91	65,88	230	580
15	78	421,85	53,5	283	545
16	36	421,86	62,56	293	545
17	44	447,23	57,68	326	549
18	33	484,03	65,35	376	660
19	67	482,34	51,63	347	636
20	69	479,29	73,55	342	724
21	76	511,42	67,08	388	630
22	35	545,74	58,81	458	680
23	32	489,59	77,28	335	640
24	17	561,94	86,11	300	660
25	9	553,22	98,65	460	720
26	12	603,58	66,98	520	722



Figuur 7.3 Individuele gewichten per leeftijd voor vaarzen met best passende curve

De best passende curve bij vaarzen heeft een R^2 die gelijk is aan 0,7274. Dit duidt erop dat de regressielijn mag gebruikt worden, maar minder betrouwbaar is ten opzichte van deze bij stieren.

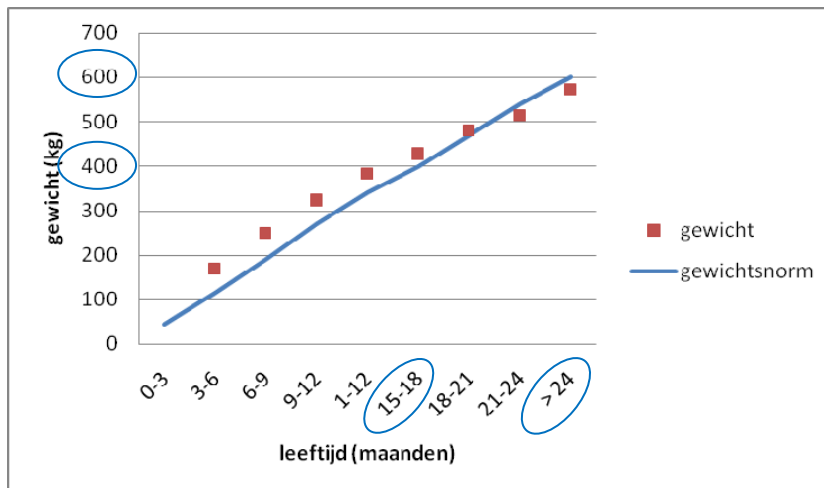
De evolutie in het gewicht bij vaarzen verloopt minder steil als bij stieren. Tot 22 maanden ouderdom neemt het gewicht van de vaarzen gestadig toe. Vervolgens gaat de stijgende groei stilaan over in een stabiliserende groei. De vaarzen groeien langzamer dan stieren, zij krijgen immers ook een ander rantsoen.

7.2.4 Vergelijking van het gewicht bij vaarzen met de literatuurwaarden

Aangezien de normen voor het gewicht van vaarzen opgesteld zijn per leeftijdscategorie, gebeurt de vergelijking van de gewichten volgens deze categoriën.

Tabel 7.5 Vergelijking gewicht vaarzen met literatuurwaarden

Leeftijdscategorie (maanden)	Gewichtsnorm (kg) (tabel 3.3)	Gewicht (kg)	Aantal waarnemingen	Standaardafwijking
0-3	45			
3-6	115	170	54	30,749
6-9	190	250	242	49,681
9-12	270	324	291	57,205
12-15	340	383	345	66,344
15-18	400	429	158	57,6
18-21	470	481	169	63,669
21-24	540	515	143	69,955
> 24	600	573	38	84,254



Figuur 7.4 Vergelijking gewicht vaarzen met literatuurwaarden

Tabel 7.5 en figuur 7.4 tonen aan dat tot op een leeftijd van 21 maanden het berekende gemiddelde gewicht van vaarzen hoger ligt dan de gewichtsnormen. Na 21 maanden neemt de groei af waardoor ze het gewenste gewicht van 600 kg op een leeftijd van ongeveer twee jaar niet bereiken. Het gewicht van 400 kg, rond het tijdstip van inseminatie, wordt wel bereikt ten gevolge van de sterke jeugdgroei.

7.3 Lichaamsmaten

Op vijf van de 12 bedrijven werden ook de borstomtrek, romplengte en schofthoogte gemeten bij runderen vanaf vijf maanden ouderdom.

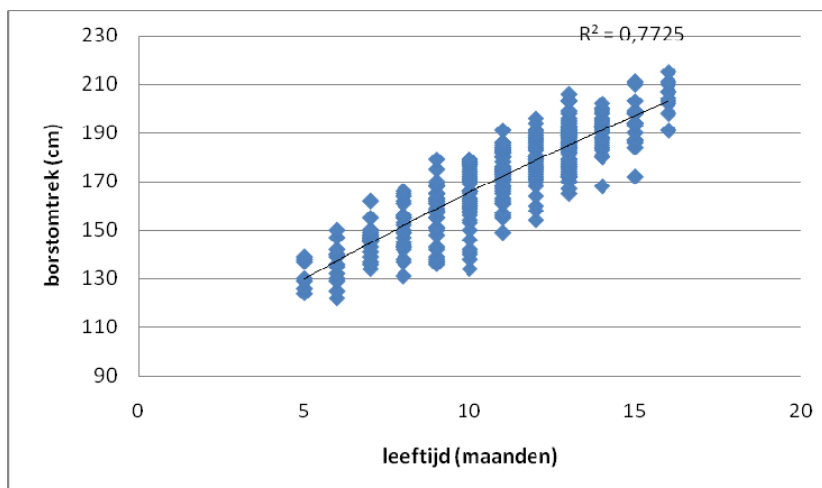
Uit de normaliteitstest van SPSS volgt dat er een normale verdeling is bij de lichaamsmaten voor stieren en vaarzen. Dit is nagegaan per lichaamsmaat (borstomtrek, romplengte en schofthoogte). Met de functie 'Means' worden de gemiddelde lichaamsmaten berekend per leeftijd. Hierbij wordt ook de standaardafwijking getoond.

7.3.1 Stieren

7.3.1.1 Borstomtrek

Tabel 7.6 Enkele statistische parameters van de variabele 'borstomtrek van stieren'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde borstomtrek (cm)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	7	132	6,094	124	139
6	13	136	8,231	122	150
7	20	146	6,472	134	162
8	30	151	8,867	131	166
9	34	157	11,446	136	179
10	60	165	11,114	134	179
11	46	173	9,284	149	191
12	62	179	8,403	154	196
13	61	184	9,352	165	206
14	45	191	6,442	168	202
15	18	194	9,274	172	211
16	10	205	6,893	191	215



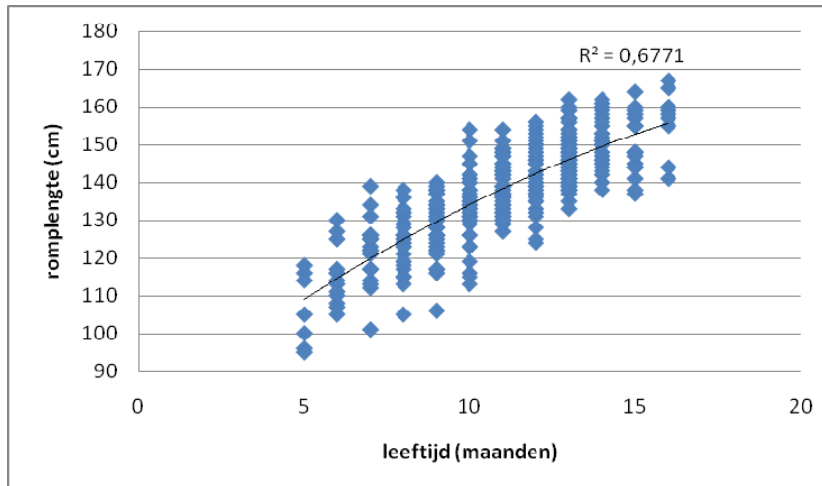
Figuur 7.5 Individuele borstomtrekken per leeftijd voor stieren met best passende curve

De best passende curve voor borstomtrek bij stieren kent een bijna lineair verloop vanaf vijf maanden tot zestien maanden ouderdom. Op zestien maanden ouderdom bereikt de borstomtrek een lengte van 205 cm. Dit zijn nog geen volwassen dieren. Stieren worden al rond een leeftijd van ongeveer twintig maanden geslacht.

7.3.1.2 Romplengte

Tabel 7.7 Enkele statistische parameters van de variabele 'romplengte van stieren'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde romplengte (cm)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	7	106	9,708	95	118
6	13	115	7,814	105	130
7	20	122	8,403	101	139
8	30	124	7,867	105	138
9	34	129	7,801	106	140
10	60	133	7,849	113	154
11	45	139	6,797	127	154
12	61	142	7,454	124	156
13	61	146	6,481	133	162
14	45	151	6,323	138	162
15	18	150	7,987	137	164
16	10	157	8,262	141	167



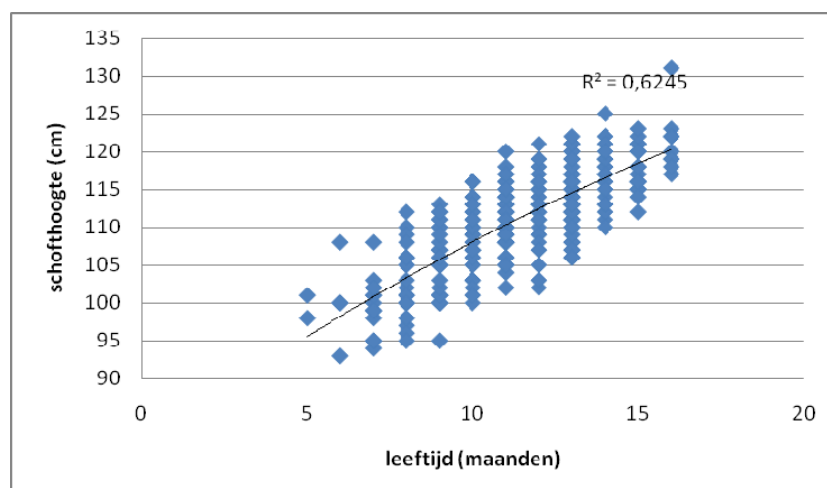
Figuur 7.6 Individuele romplengtes per leeftijd voor stieren met best passende curve

R^2 bedraagt 0,6771, dit toont dat de regressielijn niet het beste verloop toont. Maar uit dit resultaat kan toch afgeleid worden dat de romplengte bij stieren sterk groeit. Vanaf een leeftijd van vijftien à zestien maanden begint de groei iets trager te verlopen.

7.3.1.3 Schofthoogte

Tabel 7.8 Enkele statistische parameters van de variabele 'schofthoogte van stieren'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde schofthoogte (cm)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	2	100	2,121	98	101
6	4	100	6,131	93	108
7	14	100	3,667	94	108
8	27	102	4,371	95	112
9	30	105	4,54	95	113
10	54	109	3,888	100	116
11	46	111	3,983	102	120
12	62	113	3,961	102	121
13	61	114	3,999	106	122
14	45	117	3,097	110	125
15	18	118	3,053	112	123
16	10	121	3,945	117	131



Figuur 7.7 Individuele schofthoogtes per leeftijd voor stieren met best passende curve

De schofthoogte kent een constant stijgend verloop tot op 16 maanden ouderdom. De gemiddelde schofthoogte op een leeftijd van 16 maanden schommelt rond de 120 cm.

7.3.1.4 Besluit

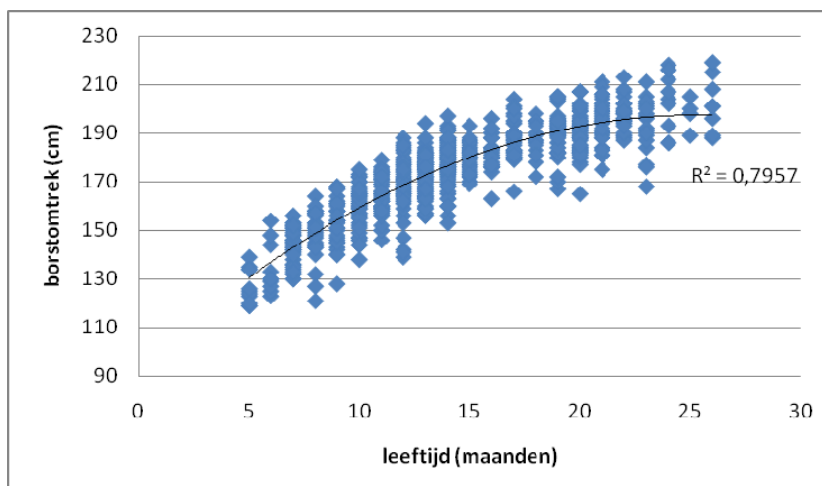
Uit deze resultaten blijkt dat BWB-stieren gedrongen dieren zijn. De gemiddelde schofthoogte op een leeftijd van zestien maanden schommelt rond de 120 cm en de borstomvang bedraagt gemiddeld 205 cm. De toename in de breedte gaat dus gepaard met een verlies in de hoogte.

7.3.2 Vaarzen

7.3.2.1 Borstomtrek

Tabel 7.9 Enkele statistische parameters van de variabele 'borstomtrek van vaarzen'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde borstomtrek (cm)	Standaard-afwijking	Minimum	Maximum
5	11	127	7,162	119	139
6	10	134	10,563	123	148
7	35	144	7,594	130	156
8	27	149	10,115	127	164
9	30	153	9,728	128	168
10	39	160	9,142	138	175
11	43	164	7,762	146	179
12	61	170	10,511	147	188
13	74	173	8,167	156	194
14	76	178	8,926	153	197
15	48	180	5,549	169	193
16	22	182	7,289	163	196
17	32	187	7,725	166	204
18	21	187	6,71	172	198
19	51	190	8,096	167	205
20	56	190	7,618	165	207
21	54	194	7,859	175	211
22	24	198	6,658	187	213
23	18	193	11,184	177	211
24	10	204	12,156	193	212
25	4	198	6,683	189	205
26	8	202	11,319	188	215



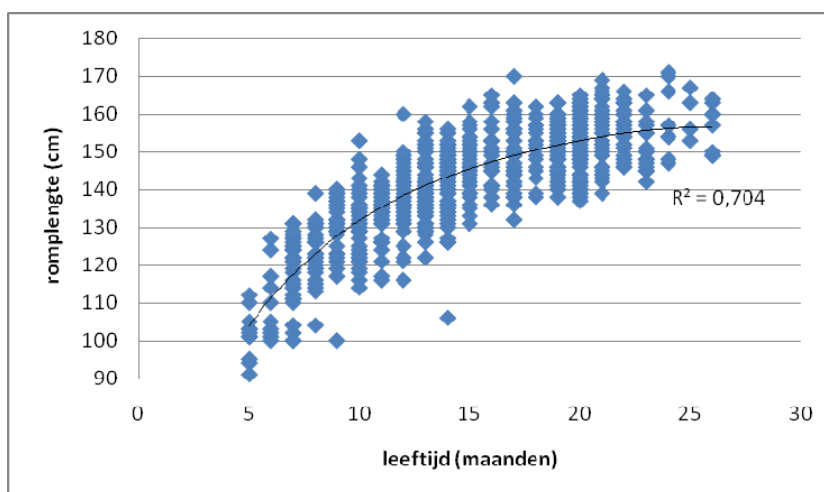
Figuur 7.8 Individuele borstomtrekken per leeftijd voor vaarzen met best passende curve

Vanaf vijf maanden tot 22 maanden ouderdom neemt de borstomtrek snel toe. Vervolgens kent de borstomtrek bij vaarzen een eerder stabiliserend verloop. De borstomtrek schommelt dan rond de 200 cm.

7.3.2.2 Romplengte

Tabel 7.10 Enkele statistische parameters van de variabele 'romplengte van vaarzen'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde romplengte (cm)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	11	102	6,393	91	112
6	10	110	9,821	100	127
7	34	119	9,181	100	131
8	27	123	7,349	104	139
9	30	130	8,46	100	140
10	39	131	9,06	114	153
11	43	134	6,484	116	144
12	61	138	7,601	116	160
13	74	140	7,864	122	158
14	76	143	7,92	106	156
15	48	146	6,603	131	162
16	23	149	8,019	136	165
17	32	150	8,658	132	170
18	21	152	6,887	138	162
19	51	152	6,155	138	163
20	56	151	7,577	137	165
21	54	155	7,811	139	169
22	24	156	5,904	146	166
23	18	151	6,25	142	165
24	10	159	8,731	147	171
25	4	160	6,397	153	167
26	8	157	6,302	149	164



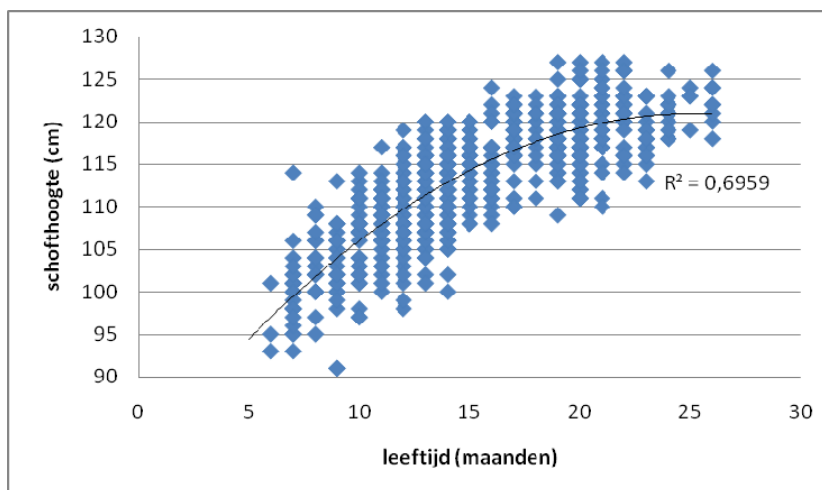
Figuur 7.9 Individuele romplengtes per leeftijd voor vaarzen met best passende curve

Gedurende de eerste twee jaar neemt de romplengte gestadig toe. Aan de leeftijd van twee jaar gekomen, neemt de groei van de romplengte af.

7.3.2.3 Schofthoogte

Tabel 7.11 Enkele statistische parameters van de variabele 'schofthoogte van vaarzen'

Leeftijd (maanden)	Aantal waarnemingen	Gemiddelde schofthoogte (cm)	Standaardafwijking	Minimum	Maximum
5	/	/	/	/	/
6	4	93	7,042	84	101
7	23	100	4,316	93	114
8	22	102	5,398	85	110
9	26	103	4,895	91	113
10	37	106	4,253	97	114
11	43	108	3,52	100	117
12	65	110	4,188	98	119
13	77	111	4,063	101	120
14	77	112	4,158	100	120
15	51	114	3,113	108	120
16	26	115	4,078	108	124
17	34	118	3,252	110	123
18	20	118	3,137	111	123
19	51	119	3,256	109	127
20	56	118	3,931	111	127
21	54	120	3,531	110	127
22	24	121	3,734	114	127
23	18	119	3,125	113	123
24	11	121	2,343	118	126
25	4	122	2,217	119	124
26	8	122	2,532	118	126



Figuur 7.10 Individuele schofthoogtes per leeftijd voor vaarzen met best passende curve

De gemiddelde schofthoogte neemt sterk toe tot een leeftijd van zeventien maanden ouderdom. Vanaf achttien maanden ouderdom vermindert de groei en op een leeftijd van 22 à 23 maanden ouderdom valt de groei van de schofthoogte zo goed als stil.

7.3.2.4 Besluit

Hier blijkt net als bij stieren dat vaarzen vooral in de breedte toenemen en de hoogte achter blijft. Dit leidt dus tot een gedrongen dier.

7.3.3 Vergelijking tussen lichaamsmaten en literatuurwaarden

De gemeten lichaamsmaten en literatuurwaarden worden onderzocht op analogie. De schofthoogte van vaarzen en stieren wordt vergeleken met de schofthoogtenormen voor prijskampen. De literatuurwaarden voor de verwachte borstomtrek per leeftijd worden tevens naast de gemeten waarden gelegd.

7.3.3.1 Schofthoogte

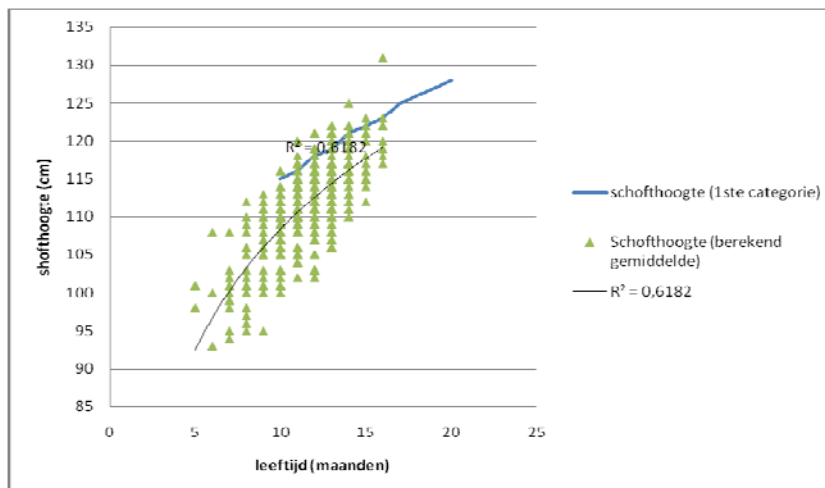
Stieren

Voor wat de schofthoogte voor stieren betreft, zijn de normen uit de literatuur geldig voor stieren van eerste categorie. Bij het vergelijken van de gemeten waarden met de literatuurgegevens, wordt ook de norm voor deelname aan de prijskamp meegenomen. In onderstaande tabel worden de gemiddelde waarden per leeftijd vergeleken met de literatuurgegevens.

Tabel 7.12 Vergelijking schofthoogte stieren met literatuurwaarden

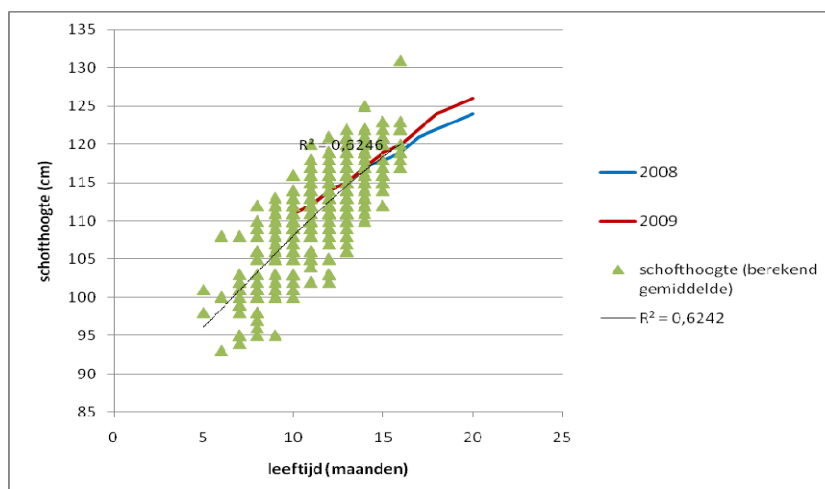
Leeftijd (maanden)	Eerste categorie (cm)		Toegang (cm)		Berekend gemiddelde (cm)	Aantal waarnemingen	Standaardafwijking
	2008	2010	2008	2009			
5					100	2	2,121
6					100	4	6,131
7					100	14	3,667
8					102	27	4,371
9					105	30	4,54
10	115	115	111	111	109	54	3,889
11	116	116	112	112	111	46	3,983
12	118	118	114	114	113	62	3,961
13	119	119	115	115	114	61	3,999
14	121	121	117	117	117	45	3,097
15	122	122	118	119	118	18	3,053
16	123	123	119	120	121	10	3,945
17	125	125	121	122			
18	126	126	122	124			
19	127	127	123	125			
20	128	128	124	126			

Aangezien de metingen slechts tot een leeftijd van twintig maanden werden uitgevoerd, kunnen de gemeten schofthoogten niet vergeleken worden met de nieuwe normen voor eerste categorie in 2010. Er is namelijk pas een verhoging van 1 cm voor dieren vanaf 24 maanden. Andere vergelijkingen kunnen wel gemaakt worden.



Figuur 7.11 Vergelijking schofthoogte stieren met de norm voor eerste categorie

Tabel 7.12 en figuur 7.11 tonen de vergelijking van de berekende schofthoogte met de schofthoogte voor eerste categorie. De grafiek toont de zeer hoog opgelegde waarden voor eerste categorie waaraan maar weinig stieren kunnen voldoen. Uit deze praktijkcijfers blijkt zeer duidelijk dat ten gevolge van een doorgedreven selectie op vleeskwaliiteit nog maar weinig stieren voldoen aan de vooropgestelde norm van het BWB-stamboek voor wat de schofthoogte betreft.



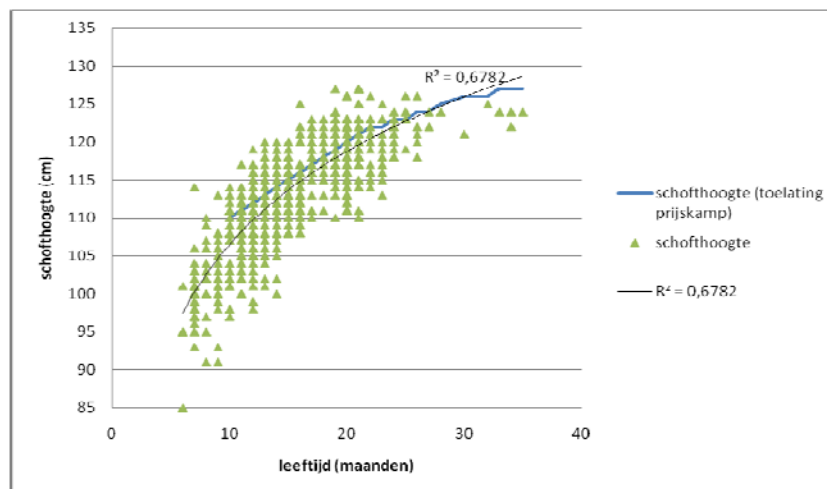
Figuur 7.12 Vergelijking schofthoogte stieren met de norm voor toelating prijskamp

Uit tabel 7.12 blijkt dat de gemiddelde schofthoogte sterke overeenkomst vertoont met de schofthoogte voor de toelating aan de prijskamp. Uit figuur 7.12 is af te leiden dat ongeveer de helft van de waarden de norm voor toelating aan de prijskamp halen, zowel voor de normen van 2009 als deze van 2008. De groei van stieren verloopt iets trager op de leeftijd tussen tien en veertien maanden, maar op latere leeftijd (veertien tot zestien maanden) wordt dit ingehaald.

Vaarzen

Tabel 7.13 Vergelijking schofthoogte vaarzen met literatuurwaarden

Leeftijd (maanden)	Schofthoogte (cm)	Schofthoogte berekend gemiddelde (cm)	Aantal waarnemingen	Standaardafwijking
10	110	106	37	4,253
11	111	108	43	3,52
12	112	110	65	4,188
13	113	111	77	4,063
14	114	112	77	4,158
15	115	114	51	3,113
16	116	115	26	4,078
17	117	118	34	3,252
18	118	118	20	3,137
19	119	119	51	3,256
20	120	118	56	3,931
21	121	120	54	3,531
22	122	121	24	3,734
23	122	119	18	3,125
24	123	121	11	2,343
25	123	122	4	2,217
26	124	122	8	2,532



Figuur 7.13 Vergelijking schofthoogte vaarzen met literatuurwaarden

In de grafiek worden de verschillende waarnemingen uitgezet in functie van de leeftijd. De gemiddelde schofthoogte bij vaarzen ligt op de meeste leeftijden net onder de theoretisch voorgestelde schofthoogte (zie tabel 7.13). Aldus zouden heel wat vaarzen niet kunnen deelnemen aan de prijskamp (zie figuur 7.13). De evolutie in groei is dezelfde als bij de stieren. De vaarzen halen niet de norm op jonge leeftijd maar wel op iets latere leeftijd. De norm is dus wel degelijk hoger voor jonge dieren.

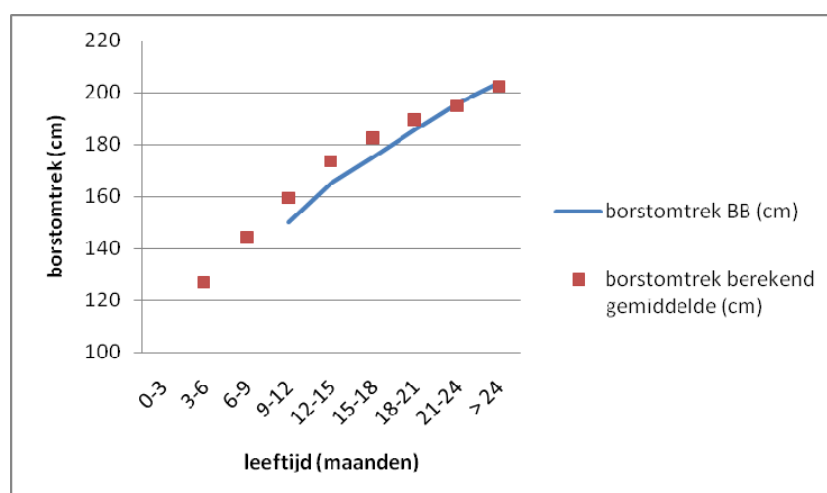
7.3.3.2 Borstomtrek bij vaarzen

Enkel voor vaarzen zijn er normen voor de borstomtrek opgesteld. Dus een vergelijking voor stieren is hier niet mogelijk.

Tabel 7.14 Vergelijking borstomtrek vaarzen met literatuurwaarden

Leeftijd (maanden)	Norm borstomtrek (cm) (tabel 3.3)	Borstomtrek berekend gemiddelde (cm)	Aantal waarnemingen	Standaardafwijking
0-3				
3-6		127	11	7,162
6-9		144	72	10,067
9-12	150	160	112	9,681
12-15	165	174	211	9,735
15-18	175	183	102	7,450
18-21	186	190	128	7,695
21-24	196	195	96	8,410
> 24	204	202	22	10,832

Aangezien de norm voor de borstomtrek per leeftijdscategorie is opgesteld, wordt in onderstaande grafiek de norm met de berekende gemiddelde borstomtrek per leeftijdscategorie vergeleken.



Figuur 7.14 Vergelijking borstomtrek vaarzen met literatuurwaarden

De berekende borstomtrek bij vaarzen ligt tot een leeftijd van 18 à 21 maanden boven de normwaarden, daarna ligt de berekende borstomtrek net onder de theoretisch voorgesteld borstomtrek.

7.3.3.3 Besluit

Op jonge leeftijd worden de normen niet gehaald. Dit zowel voor de borstomtrek als de schofthoogte. Oudere dieren behalen deze wel.

8 RESULTATEN VERBANDEN

8.1 Het geboortegewicht en het gewicht op latere leeftijd

Na het bepalen van de gemiddelden voor het gewicht en geboortegewicht wordt er nu nagegaan of er een verband is tussen beiden. Of er een normale verdeling heerst, is reeds gecontroleerd bij het berekenen van de gemiddelden. Bij dit onderzoek worden enkel de gewogen geboortegewichten gebruikt, aangezien dit de enige juiste resultaten zijn. Het verband wordt nagegaan voor zowel mannelijke als vrouwelijke dieren.

Voor het onderzoek wordt lineaire regressie gebruikt waarvan de methode 'Forward' door SPSS wordt aangeboden. De methode vertrekt van een afhankelijke veranderlijke Y en er wordt gezocht naar een onafhankelijke veranderlijke X_i , die via een lineair model invloed heeft op de afhankelijke veranderlijke. Indien er invloed is, wordt de onafhankelijke veranderlijke X_i geselecteerd waarvoor de invloed het duidelijkste is. De selectie gebeurt op basis van de p -waarde. Van de onafhankelijke veranderlijken die nog niet in het model opgenomen zijn, wordt er één bij gezocht die bij toevoeging aan het model een invloed zou hebben op de afhankelijke veranderlijke Y . Dit proces gaat door tot er geen zinvolle onafhankelijke veranderlijken meer zijn of tot als alle onafhankelijke veranderlijken in het model opgenomen worden (Bowerman et al., 1986).

In deze context van het BWB-rund behoren drie waarden van stochastische veranderlijken:

Y : Het gewicht van het BWB-rund (kg)

X_1 : De leeftijd van het BWB-rund (maanden)

X_2 : Het geboortegewicht van het BWB-rund (kg)

De invloed van het geboortegewicht op het gewicht op latere leeftijd wordt nagegaan. Hierbij dient dus ook de leeftijd van het dier in rekening gebracht te worden, aangezien het verband per leeftijd wordt onderzocht.

Het eenvoudigste verband dat kan verondersteld worden tussen de afhankelijke veranderlijke Y en de onafhankelijke veranderlijken X_1 en X_2 , is het lineaire verband:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2$$

Via de functie 'regression' van SPSS wordt de methode uitgevoerd.

8.1.1 Stieren

De test neemt alle onafhankelijke veranderlijken op in het model. Tijdens de eerste stap is de variabele 'leeftijd' (X_1) toegevoegd, dit vormt het eerste model. Bij de tweede stap heb je niet enkel de leeftijd, maar ook de variabele 'geboortegewicht' (X_2). Dit laatste vormt model twee. Zowel de leeftijd als het geboortegewicht worden dus gebruikt om via het lineaire model het verband met het gewicht op latere leeftijd te onderzoeken.

Uit de Anova-test die bij de 'Forward' methode uitgevoerd wordt, blijkt dat er een zeer sterk significante aanduiding is (p -waarde=0,000) voor de bruikbaarheid van het tweede model. Enkel dit model is voor dit onderzoek van belang.

Tabel 8.1 Output 'Coefficients' van de functie regression voor de relatie geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij stieren

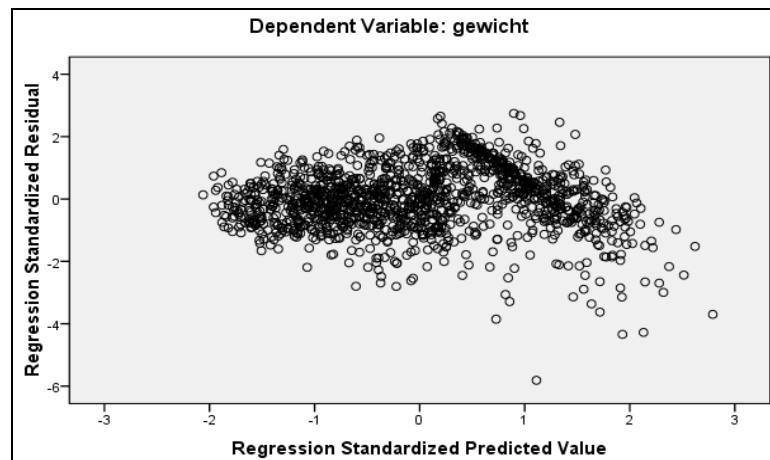
Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42,997	5,930		7,251	,000
	leeftijd	33,944	,428	,901	79,284	,000
2	(Constant)	-147,671	15,141		-9,753	,000
	leeftijd	34,869	,409	,926	85,197	,000
	geboortegewicht	3,254	,240	,147	13,550	,000
a. Dependent Variable: gewicht						

Tabel 8.1 toont voor de beide modellen de coëfficiënten in het model opgenomen en hun p-waarden. De kleinste kwadraatschatting van het tweede model heeft als vergelijking:

$$Y = -147,671 + 34,869X_1 + 3,254X_2$$

Een coëfficiënt voor een veranderlijke X geeft aan met hoeveel Y gemiddeld verandert als je X met één eenheid laat toenemen. Concreet betekent dit voor een kalf A en B dat als het geboortegewicht van kalf A één kilogram hoger ligt dan van kalf B, het gewichtsverschil op latere leeftijd gemiddeld 3,245 kg is. Het gewicht van een dier neemt gemiddeld met 34,869 kg toe bij een toename van de leeftijd met 1 maand. De groottes van de coëfficiënten geven geen informatie over de mate waarin het geboortegewicht en de leeftijd het gewicht beïnvloeden. De coëfficiënten worden namelijk sterk beïnvloed door de eenheden die gebruikt worden bij het uitdrukken van de metingen. De p-waarde geeft wel aan of de leeftijd en/of het geboortegewicht een invloed hebben op het gewicht. Hier is de p-waarde voor beide ongeveer nul. Dit vertelt dat er een significante invloed is van beide veranderlijken op het gewicht. De tekens van de coëfficiënten geven aan dat het geboortegewicht en de leeftijd een positieve invloed hebben op het gewicht van de stier. Dus hoe ouder het dier en hoe zwaarder het kalf bij geboorte, hoe hoger het gewicht van de stier op latere leeftijd.

Ter controle van de algemene aannames van het lineaire model wordt hieronder het verstrooiingsdiagram tussen ZPRED (Regression Standardized Predicted Value) en ZRESID (Regression Standardized Residual) weergegeven.



Figuur 8.1 Verstrooiingsdiagram ter controle van het lineaire model 'geboortegewicht – gewicht op latere leeftijd' bij stieren

De spreiding van de standardized residuals is voor de grotere waarden van de standardized predicted values iets groter dan voor de kleinere waarden. Aangezien de spreiding te verwaarlozen is, mag het lineaire model aangenomen worden.

Via de functie 'Bivariate' van SPSS worden de onderlinge correlaties bekeken tussen de onafhankelijke veranderlijken. Dit is belangrijk omdat onderlinge correlaties een probleem kunnen vormen bij het gebruik van lineaire modellen.

Tabel 8.2 Output 'Correlations' van de functie regression voor de relatie geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij stieren

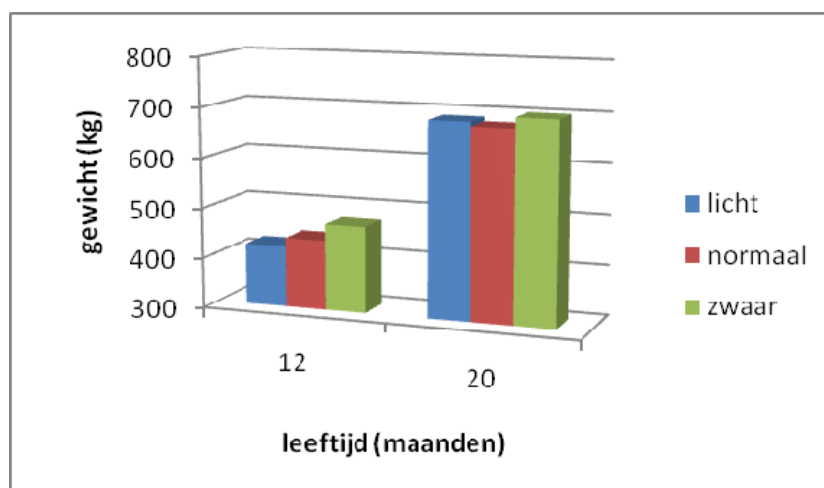
Correlations			
		geboortegewicht	Leeftijd
geboortegewicht	Pearson Correlation	1,000	-,167**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	1456,000	1456
leeftijd	Pearson Correlation	-,167**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	1456	1456,000
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Uit bovenstaande tabel volgt dat er een significant negatieve correlatie is tussen het geboortegewicht en de leeftijd van het rund. De p-waarde moet echter gerelativeerd worden, aangezien er een heel hoog aantal waarnemingen zijn. Wordt de correlatie (-0,167) gekwadraterd, wordt R^2 (=0,0279) bekomen. 0,0279 is kleiner dan 0,1 (10%). Hierdoor is de correlatie tussen het geboortegewicht en de leeftijd te verwaarlozen.

In de grafiek wordt een duidelijk beeld gegeven van het verband tussen het geboortegewicht en het gewicht op een latere leeftijd. Hierbij is gebruik gemaakt van gewichtsklassen. Tabel 8.3 geeft de klassen weer, ze zijn gebaseerd op het berekende gemiddelde en de standaardafwijking van het geboortegewicht.

Tabel 8.3 Geboortegewichtsklassen bij stieren

	Gemiddelde geboortegewicht (kg)	Standaardafwijking	Klassen
Stier	53,07	7,96	Licht: < 49 Normaal: 49-57 Zwaar: >57



Figuur 8.2 Voorstelling verband tussen geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij stieren

Op de grafiek wordt getoond dat er tussen de klasse licht en normaal op twintig maanden ouderdom weinig verschil is in gewicht. In de zware klasse ligt het gewicht wel hoger op die leeftijd. Zwaardere stierkalveren hebben dus een voorsprong op lichtere kalveren op jonge leeftijd, op latere leeftijd is het verschil kleiner.

8.1.1.1 Besluit

De test toont aan dat er een relatie is tussen het gewicht van de BWB-stier en het geboortegewicht. Een zwaar stierkalf zal dus uitgroeien tot een zwaardere stier. Aangezien de gegevens slechts tot 26 maanden ouderdom gaan, kan niets besloten worden over het verdere verloop van het gewicht bij oudere dieren. Stieren worden reeds verkocht voor de slacht rond een leeftijd van twintig maanden. Het is dus vooral belangrijk om het gewicht te kennen bij slachtrijpheid.

8.1.2 Vaarzen

Net als bij stieren worden beide onafhankelijke veranderlijken (leeftijd en geboortegewicht) opgenomen in het model. Ook de Anova-test geeft een p-waarde ongeveer gelijk aan nul, wat een sterk significante aanduiding is voor de bruikbaarheid van model twee. In het model worden zowel de leeftijd als het geboortegewicht opgenomen.

Uit de outputtabel met coëfficiënten en hun p-waarden wordt de kleinste kwadraatschatting afgelezen. De p-waarden geven aan dat zowel de leeftijd als het geboortegewicht een significante invloed hebben op het gewicht van het BWB-rund. De kleinste kwadraatschatting is:

$$Y = 134,857 + 33,213X_1 + 1,920X_2$$

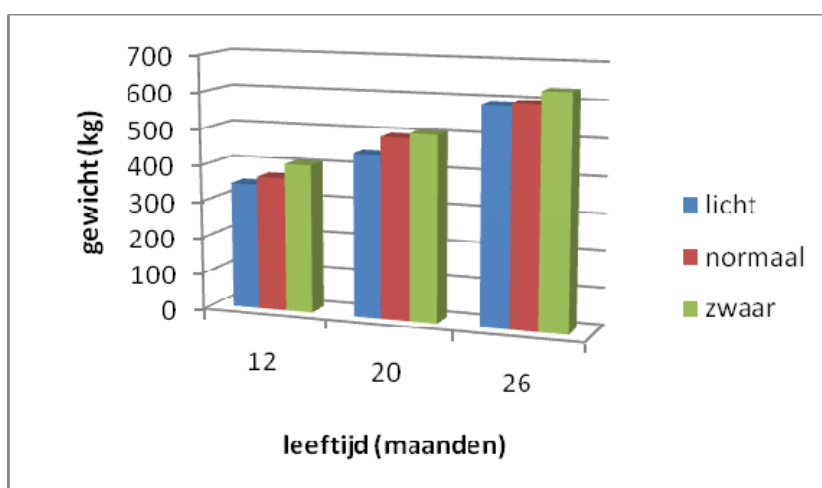
Bij vaarzen toont de vergelijking dat wanneer het geboortegewicht van kalf A één kilogram hoger ligt dan van kalf B, het gewichtsverschil op latere leeftijd gemiddeld 1,920 kg is. Als de leeftijd met één maand toeneemt, zal het gewicht van de vaars gemiddeld met 33,213 kg toenemen. Ook hier geven de groottes van de coëfficiënten geen informatie over de mate waarin het geboortegewicht en de leeftijd het gewicht beïnvloeden. De p-waarde geeft wel aan, zoals eerder vermeld, dat de leeftijd en het geboortegewicht een invloed hebben op het gewicht. De tekens van de coëfficiënten zijn hier ook positief bij het geboortegewicht en de leeftijd, wat een positieve invloed impliceert op het gewicht van de stier. Dus ook hier kan je stellen hoe ouder het dier en hoe zwaarder het kalf bij geboorte is, hoe hoger het gewicht van de vaars ligt. De controle via het verstrooiingsdiagram bevestigt dat het lineaire model aangenomen mag worden.

Wederom toont de test naar onderlinge correlaties een significant negatieve correlatie tussen de leeftijd en het geboortegewicht. Door de vele waarnemingen wordt ook hier de p-waarde gerelativeerd en R^2 berekend ($R^2=0,0313$). R^2 is kleiner dan 0,1, waardoor de correlatie tussen de leeftijd en het geboortegewicht verwaarloosbaar is.

De vaarzen worden ook in klassen ingedeeld volgens het geboortegewicht om het verband tussen het geboortegewicht en het gewicht op een latere leeftijd te verduidelijken. De klassen verschillen van deze van de stieren omdat hierbij dus rekening gehouden is met het berekende gemiddelde.

Tabel 8.4 Geboortegewichtsklassen bij vaarzen

	Gemiddelde geboortegewicht (kg)	Standaardafwijking	Klassen
Vaars	49,91	7,09	Licht: <47 Normaal: 47-54 Zwaar: >54



Figuur 8.3 Voorstelling verband tussen geboortegewicht en gewicht op latere leeftijd bij vaarzen

Bij vaarzen wordt er een duidelijker verschil opgemerkt tussen de gewichtsklassen. Zwaardere kalveren groeien uit tot zwaardere vaarzen. Op 26 maanden ouderdom liggen de gewichten van de normale en de lichte klasse wel dicht bij elkaar.

8.1.2.1 Besluit

Bij vaarzen wordt hetzelfde fenomeen vastgesteld als bij stieren. Zwaardere vaarskalveren groeien uit tot zwaardere vaarzen (26 maanden). Ook hier zijn geen resultaten van dieren ouder dan 26 maanden gekend. Bij vaarzen is dit belangrijker dan bij stieren omdat deze dieren op het bedrijf verder aangehouden worden.

8.1.3 Vergelijking met andere onderzoeken

Gelijkaardige onderzoeken uitgevoerd door het Stamboek en het ILVO worden vergeleken met onze gegevens (zie literatuurstudie pagina 18, 19 en 20). Hieruit blijkt dat er een duidelijke overeenkomst is met het onderzoek gevoerd door Leo Fiems. Het onderzoek onder leiding van professor Hanset bij het Stamboek vertoont tegengestelde resultaten.

Het onderzoek van Leo Fiems bekamt dezelfde resultaten als ons onderzoek, namelijk dat de kalveren die zwaarder zijn bij de geboorte, ook zwaarder zullen zijn bij de eerste kalving. Lichtere kalveren behalen het nagestreefde gewicht niet.

De resultaten behaald in het onderzoek van Hanset kunnen, zoals eerder aangehaald, sterk verschillend zijn doordat er slechts een klein aantal dieren gewogen zijn en dat het gaat om een uitgelezen groep van mannelijke dieren.

8.2 Het bepalen van het gewicht op basis van lichaamsmaten

Of het bepalen van het gewicht uit het meten van de lichaamsmaten betrouwbaar is, wordt hieronder nagegaan. Er wordt ook nagegaan of de formule van Hanset nog steeds toepasbaar is.

8.2.1 Stieren

Alvorens de relatie tussen de lichaamsmaten en het gewicht van het BWB-rund te bestuderen, worden eerst de onderlinge correlaties tussen de verschillende lichaamsmaten bekeken. Indien er hier correlaties zijn, kan een lineair model mogelijk niet toegepast worden.

Tabel 8.5 Output 'Correlations' van de functie regression voor de relatie gewicht en lichaamsmaten bij stieren

Correlations				
		borstomtrek	romplengte	schofthoogte
borstomtrek	Pearson Correlation	1,000	,870**	,890**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	406	404	373
romplengte	Pearson Correlation	,870**	1,000	,822**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	404	404	371
schofthoogte	Pearson Correlation	,890**	,822**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	373	371	373
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

Uit de test voor het nagaan van correlaties, blijkt dat er significante correlaties zijn tussen alle lichaamsmaten. Wanneer de correlatiecoëfficiënt gekwadrateerd wordt, tonen de resultaten dat er een sterke correlatie is tussen de borstomtrek en de romplengte (0,792) en tussen de borstomtrek en de schofthoogte (0,758). Ook tussen de schofthoogte en de romplengte is er een correlatie (0,676), maar die is iets minder uitgesproken.

Het gevolg van deze correlaties is dat er bij onderzoek naar een relatie tussen de lichaamsmaten en het gewicht geen stabiele resultaten bekomen kunnen worden. Bij elke bijkomende meting kunnen de coëfficiënten veranderen, daarom wordt bij het onderzoek naar de lichaamsmaten elke lichaamsmaat afzonderlijk onderzocht op een relatie met het gewicht. Door deze apart te bekijken, wordt nagaan of het bepalen van het gewicht aan de hand van het meten van de borstomtrek nog steeds betrouwbaar is. Daarnaast wordt bekeken of de schofthoogte, zoals in het onderzoek van Coopman, een goede relatie met het gewicht heeft. Ten slotte wordt de romplengte bekeken, een lichaamsmaat die tot nu toe nog niet veel bestudeerd is geweest.

8.2.1.1 Borstomtrek

Voor het onderzoek wordt de functie 'regression' van SPSS gebruikt. Hierbij is de afhankelijke veranderlijke Y het gewicht van de BWB-stier en de onafhankelijke veranderlijke X de borstomtrek van de stier. Aangezien er slechts één onafhankelijke veranderlijke is, wordt de 'Enter-methode' gebruikt. Deze methode neemt alle onafhankelijke veranderlijken samen op in een model. Zo blijkt uit de test dat de veranderlijke borstomtrek wordt opgenomen. De Anova-test geeft een p-waarde ongeveer gelijk aan nul. Dit impliceert dat er een significante aanduiding is dat het lineaire model bruikbaar is.

Tabel 8.6 Output 'Coefficients' van de functie regression voor de relatie gewicht en lichaamsmaten bij stieren

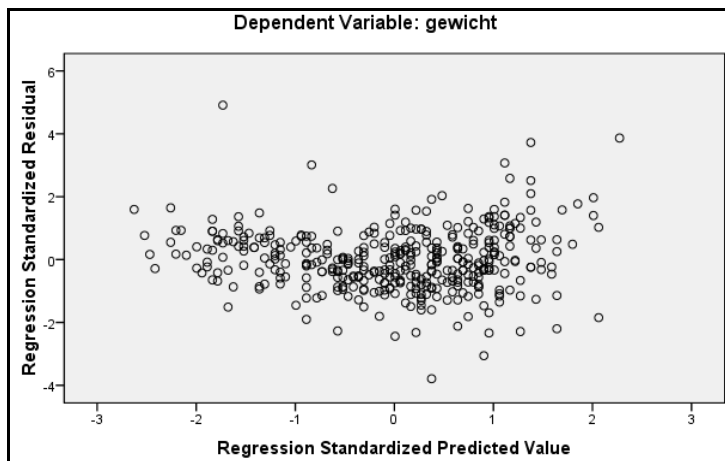
Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-482,902	12,009		-40,211	,000	-506,511	-459,293
	borstomtrek	4,956	,069	,963	71,359	,000	4,820	5,093
a. Dependent Variable: gewicht								

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er een significante aanduiding is dat de borstomtrek in het model mag opgenomen worden. De kleinste kwadraatschatting die hieruit volgt, is:

$$Y = -482,902 + 4,956X$$

De grootte van de coëfficiënt geeft geen informatie over de mate waarin de borstomtrek het gewicht beïnvloedt. De p-waarde geeft wel aan of de borstomtrek een invloed heeft op het gewicht. Uit de p-waarde van nul is af te leiden dat er een significante invloed is van de borstomtrek op het gewicht. Het teken van de coëfficiënt geeft aan dat de borstomtrek een positieve invloed heeft op het gewicht van de stier. Dit vertelt ons dat hoe groter de borstomtrek is, hoe hoger het gewicht is.

Ter controle wordt het verstrooiingsdiagram tussen ZPRED en ZRESID getoond.



Figuur 8.4 Verstrooiingsdiagram ter controle van het lineaire model 'borstomtrek - gewicht' bij stieren

Hierop is een iets grotere spreiding te zien bij de grotere waarden van ZPRED. Maar in het geheel is er bijna geen patroon te zien op de grafiek. Hierdoor mag het lineaire model aangenomen worden.

8.2.1.2 Schofthoogte

Om de relatie tussen de schofthoogte en het gewicht te onderzoeken, wordt dezelfde functie en methode uit SPSS gebruikt als bij de borstomtrek. Enkel de onafhankelijke veranderlijke X verandert. De veranderlijke is nu gelijk aan de schofthoogte van de stier. De 'Enter-methode' neemt de veranderlijke schofthoogte op in het model. Uit de Anova-test blijkt dat de p-waarde gelijk is aan nul. Het lineaire model mag dus gebruikt worden.

De p-waarde uit de outputtabel 'Coefficients' geeft een waarde gelijk aan nul. De schofthoogte mag dus in het model opgenomen worden. Zo is de kleinste kwadraatschatting:

$$Y = -957,461 + 12,094X$$

Een p-waarde gelijk aan nul vertelt ons dat de schofthoogte een significante impact heeft op het gewicht. De coëfficiënt voor de schofthoogte is positief. Dit laat toe te zeggen dat hoe groter de schofthoogte is, hoe zwaarder de stier weegt. Volgens het verstrooiingsdiagram mag het lineaire model aangenomen worden.

8.2.1.3 Romplengte

Ten slotte wordt bij de stieren nog de relatie met de romplengte bekeken. Hierbij wordt zoals bij voorgaande onderzoeken de functie 'regression' uit SPSS gebruikt. De onafhankelijke veranderlijke X wordt hierbij gelijk aan de romplengte van de stier. De romplengte wordt via de 'Enter-methode' opgenomen in het model. Dit model mag gebruikt worden, aangezien de Anova-test een p-waarde gelijk aan nul toont.

Net als in de vorige testen is ook de p-waarde voor de romplengte, uit de outputtabel 'Coefficients' gelijk aan nul. Dit duidt erop dat de romplengte mag opgenomen worden in het model. De kleinste kwadraatschatting is:

$$Y = -556,480 + 6,725X$$

Ook hier met een p-waarde gelijk aan nul en een positieve coëfficiënt voor de romplengte, kan gezegd worden dat bij het groter worden van de romplengte, het gewicht van de stier zal toenemen. Het verstrooiingsdiagram als controlemiddel, geeft aan dat het lineaire model mag aangenomen worden.

8.2.1.4 Besluit

Uit de drie testen kunnen een aantal verbanden worden vastgesteld. Zo blijkt uit de eerste test dat er een relatie is tussen de borstomtrek en het gewicht van de stier. Er kan dus verondersteld worden dat het gewicht van een BWB-stier uit de borstomtrek bepaald kan worden.

Ook in de tweede test wordt besloten dat er een verband is tussen de schofthoogte en het gewicht van de stier (zoals in het onderzoek van Coopman).

Naast de schofthoogte en de borstomtrek die al eerder onderzocht werden, is er ook een relatie tussen de romplengte van de stier en het gewicht.

De gewichten van de stieren uit deze steekproef kunnen geschat worden uit de kleinste kwadraatschatting voor zowel de romplengte, de schofthoogte als de borstomtrek. Bij het nemen van andere steekproeven zullen de coëfficiënten binnen de berekende 95% betrouwbaarheidsintervallen liggen. Om een bruikbare formule te vinden, waarmee het gewicht kan bepaald worden aan de hand van de borstomtrek, de romplengte of de schofthoogte, dient er uitgebreidere statistiek toegepast te worden. Hier wordt niet verder op ingegaan in dit werk.

8.2.2 Vaarzen

Net als bij stieren worden bij vaarzen de onderlinge correlaties tussen de verschillende lichaamsmaten nagegaan. Dit opdat het lineaire model goede resultaten zou opleveren.

Tabel 8.7 Output 'Correlations' van de functie regression voor de relatie gewicht en lichaamsmaten bij vaarzen

Correlations				
		borstomtrek	romplengte	Schofthoogte
borstomtrek	Pearson Correlation	1,000	,865**	,885**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	754	753	710
romplengte	Pearson Correlation	,865**	1,000	,838**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	753	754,000	711
schofthoogte	Pearson Correlation	,885**	,838**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	710	711	731
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

Tabel 8.7 toont de resultaten van de correlatietest. Wederom zijn er sterke correlaties tussen de verschillende lichaamsmaten, waardoor er met de lichaamsmaten afzonderlijk wordt verder gewerkt.

8.2.2.1 Borstomtrek

De onafhankelijke veranderlijke X en de afhankelijke veranderlijke Y zijn dezelfde als bij stieren. De onafhankelijke veranderlijke borstomtrek wordt opgenomen in het model. De p-waarde van de Anova-test vertelt dat het lineaire model sterk significant bruikbaar is. Met de 'Enter-methode' wordt ook hier een kleinste kwadraatschatting bekomen.

De kleinste kwadraatschatting bedraagt:

$$Y = - 552,601 + 5,377X$$

Wederom kan uit de grootte van de coëfficiënt geen informatie over het belang van de borstomtrek bij de invloed op het gewicht gegeven worden. De p-waarde bedraagt nul. Dit duidt op een significante invloed van de borstomtrek op het gewicht van de vaars. Net als bij stieren is het teken voor de coëfficiënt positief. Dus hoe groter de borstomtrek is, hoe hoger het gewicht van de vaars is. Het verstrooiingsdiagram tussen ZRESID en ZPRED toont geen patroon, het lineaire model mag dus aangenomen worden.

8.2.2.2 Schofthoogte

De onafhankelijke veranderlijke X is hierbij gelijk aan de schofthoogte. Het model neemt de schofthoogte op. De p-waarde van de Anova-test is gelijk aan nul. Dit toont aan dat het lineaire model bruikbaar is.

De kleinste kwadraatschatting bekomen via de 'Enter-methode' bedraagt:

$$Y = - 965,297 + 12,071X$$

Uit de outputtabel 'Coefficients' volgt dat de schofthoogte een significante invloed heeft op het gewicht van de vaars. De positieve coëfficiënt laat toe te zeggen dat bij het groter worden van de schofthoogte, het gewicht zal toenemen. Het verstrooiingsdiagram toont aan dat het lineaire model aangenomen mag worden.

8.2.2.3 Romplengte

In deze test wordt de romplengte de onafhankelijke veranderlijke X. De veranderlijke wordt opgenomen in het model. De Anova-test geeft aan dat het lineaire model bruikbaar is. Dit doordat de p-waarde gelijk is aan nul.

De kleinste kwadraatschatting voor de romplengte is:

$$Y = - 551,506 + 6,646X$$

Als de romplengte toeneemt, zal het gewicht van de vaars ook toenemen. Dit kan afgeleid worden uit de outputtabel 'Coefficients'. De p-waarde voor de romplengte is namelijk gelijk aan nul en de coëfficiënt is positief.

Via het verstrooiingsdiagram tussen ZRESID en ZPRED, kan er een controle uitgevoerd worden voor het mogen gebruiken van het lineaire model. Het verstrooiingsdiagram toont net zoals bij de schofthoogte een grotere spreiding voor de negatieve waarden van ZPRED. In het geheel is er wederom geen patroon te zien. Dit wijst erop dat het lineaire model aangenomen mag worden.

8.2.2.4 Besluit

Uit de berekeningen volgt dat er een relatie is tussen de borstomtrek van vaarzen en hun gewicht. Uit deze vergelijking kan de borstomtrek bepaald worden voor deze steekproef.

De tweede test toont aan dat er een relatie is tussen de schofthoogte van vaarzen en hun gewicht. Voor deze steekproef kan de schofthoogte uit de kleinste kwadraatschatting bepaald worden.

Net zoals bij de eerste en tweede test volgt uit de derde test dat er een relatie is tussen de romplengte van vaarzen en hun gewicht. Voor deze lichaamsmaat is nog nooit eerder onderzocht of een formule kan leiden tot het bepalen van het gewicht.

Bij het nemen van een andere steekproef, zullen ook hier de coëfficiënten tussen het berekende betrouwbaarheidsinterval van 95% liggen. Via uitgebreidere statistiek kan er eventueel een formule worden gevonden. De kennis hiervoor ligt echter niet binnen mijn richting.

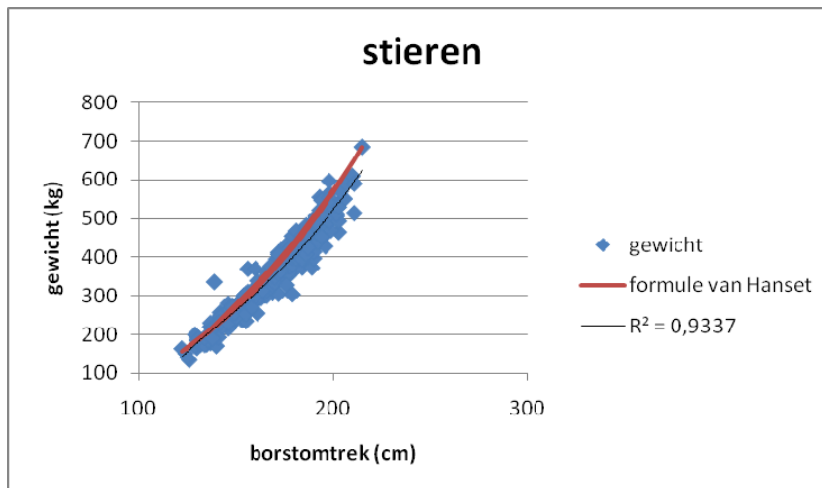
8.2.3 Vergelijking met andere onderzoeken

8.2.3.1 Formule van Hanset

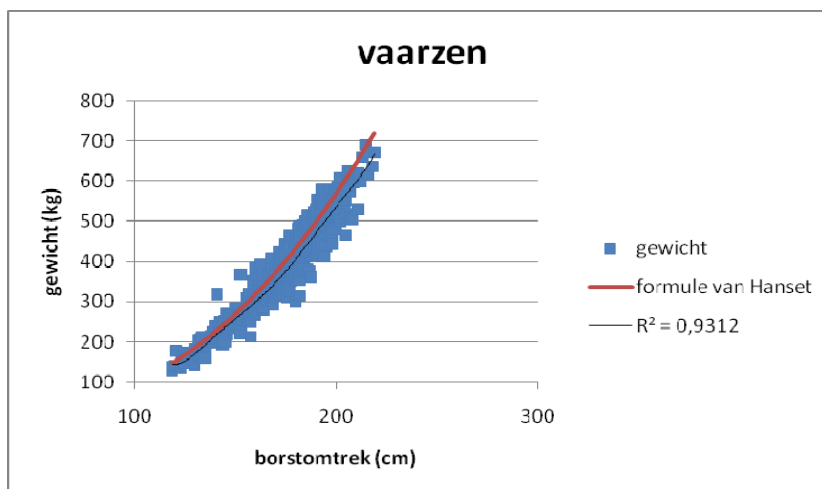
In tabel 8.8 wordt bekeken hoe betrouwbaar het bepalen van het gewicht uit het meten van de borstomtrek is. Er wordt een vergelijking gemaakt tussen het gewicht gewogen op de bedrijven en het berekende gewicht met de formule van Hanset (zie literatuurstudie pagina 21). Voor een duidelijk beeld tussen de twee resultaten worden de individuele waarden van de gewichten op de bedrijven en de berekende gewichten ook weergegeven in een afzonderlijke grafiek voor vaarzen en stieren.

Tabel 8.8 Borstomtrek met overeenkomstig gewicht, met vergelijking formule van Hanset

Borst- omtrek (cm)	Gewicht (kg)		Formule van Hanset	Borst- omtrek (cm)	Gewicht (kg)		Formule van Hanset	Borst- omtrek (cm)	Gewicht (kg)		Formule van Hanset
	stier	vaars			stier	vaars			stier	vaars	
124	152	155	163	155	276	275	292	181	429	413	437
125	141	163	167	156	317	279	297	182	411	418	444
126	134	162	170	157	287	286	302	183	419	423	450
129	186	156	181	158	288	271	307	184	421	429	457
130	176	158	185	159	314	304	312	185	427	446	463
132	175	183	192	160	319	312	317	186	437	448	470
134	183	186	200	161	300	291	322	187	447	439	476
135	175	176	204	162	309	318	328	188	437	454	483
136	191	202	208	163	316	319	333	189	441	483	490
138	202	212	216	164	313	322	338	190	460	474	496
139	248	212	220	165	325	320	344	191	481	474	503
140	200	230	224	166	332	334	349	192	454	501	510
141	212	270	228	167	350	339	355	193	504	493	517
142	246	226	232	168	352	349	360	194	500	489	524
143	236	230	237	169	330	326	366	195	493	505	531
144	253	223	241	170	350	351	372	196	479	517	538
145	246	228	245	171	362	351	377	198	536	504	553
146	241	239	250	172	366	362	383	199	506	552	560
147	249	252	254	173	372	359	389	200	510	535	568
148	264	257	259	174	384	364	395	202	509	562	582
149	258	251	263	175	379	392	401	203	507	574	590
150	257	249	268	176	382	381	407	204	570	541	598
151	257	258	273	177	376	386	413	206	551	607	613
152	281	266	277	178	401	391	419	207	590	574	621
153	264	272	282	179	390	400	425	211	552	575	653
154	301	267	287	180	406	406	431	215	685	690	685



Figuur 8.5 Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de formule van Hanset bij stieren



Figuur 8.6 Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de formule van Hanset bij vaarzen

Uit de tabel blijkt dat er geen grote overeenkomst is tussen de berekende waarden en de gemeten waarden. De ene keer wordt via de formule van Hanset hogere resultaten bekomen dan de gewogen gewichten en de andere keer ligt het tussen de waarden, gevonden voor stieren en vaarzen. Er is dus geen duidelijke lijn te trekken. Bij een borstomtrek vanaf 161 cm ligt het resultaat van de formule van Hanset duidelijk hoger dan de gewichten van de onderzochte dieren. De curves kennen beide wel een exponentieel verloop, maar de curve van de gewichten verloopt iets minder steil.

Een eerste verklaring voor het verschil in resultaten is dat er van sommige leeftijden slechts enkele metingen uitgevoerd zijn. Hierbij kunnen uitzonderlijke dieren het gemiddelde sterk omlaag of omhoog trekken.

Daarnaast is het ook belangrijk te weten dat de borstomtrek verschillend is bij vaarzen en stieren. Hierbij wordt verwezen naar eerdere berekeningen en ook bovenstaande grafieken. De formule van Hanset maakt geen onderscheid tussen stieren en vaarzen. Het verschil tussen de resultaten bij het vergelijken van de borstomtrekken kan dus toegeschreven zijn aan het al dan niet rekening houden met het geslacht.

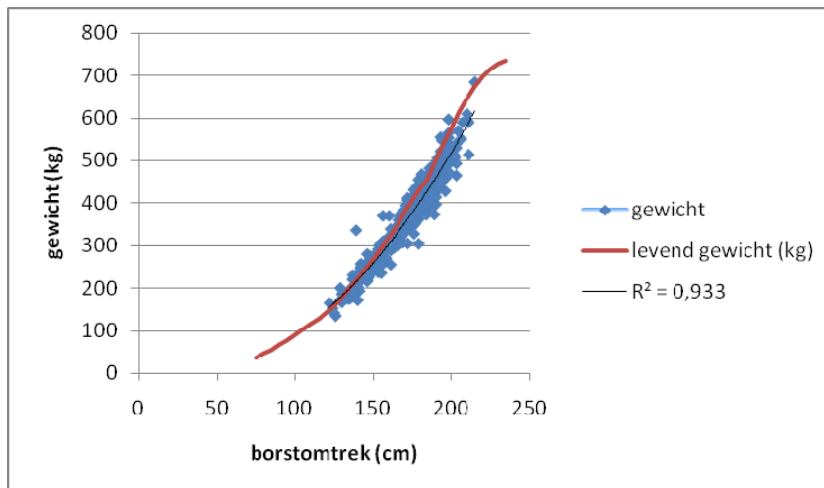
Hieruit wordt besloten dat de 'formule van Hanset', of anders gezegd het bepalen van het gewicht op basis van de borstomtrek, slechts een benadering is van de werkelijkheid. De formule moet misschien herbekeken worden voor stieren en vaarsen afzonderlijk.

8.2.3.2 Onderzoek ILVO

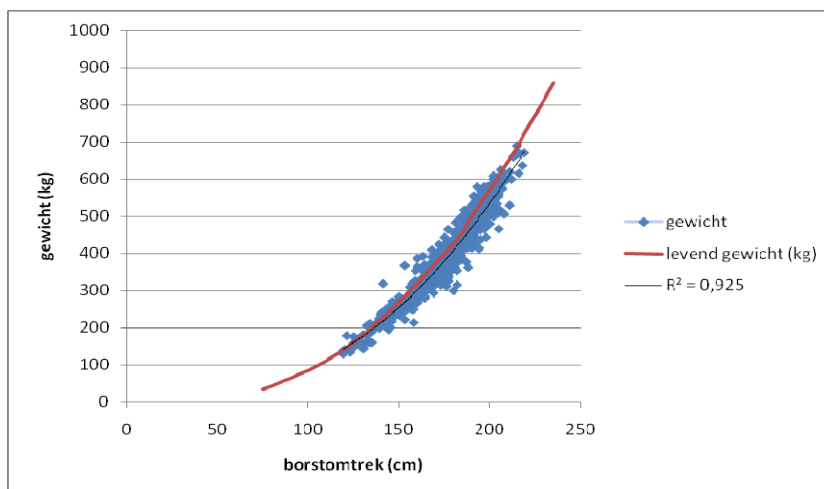
Een onderzoek gevoerd door het ILVO heeft, zoals eerder vermeld, als resultaat een tabel opgeleverd (zie literatuurstudie pagina 22). Met deze tabel is het mogelijk het gewicht van een stier of vaars af te leiden uit de borstomtrek. Ook hier wordt nagegaan of de resultaten van het door ons gevoerd onderzoek overeenstemmen met de resultaten van het ILVO.

Tabel 8.9 Borstomtrek met overeenkomstig gewicht, met vergelijking onderzoek ILVO

Borstomvang (cm)	Gewicht (kg)		Onderzoek ILVO gewicht (kg)	
	stier	vaars	stier	vaars
120			144	143
125	141	163	158	160
130	176	158	179	180
135	175	176	200	201
140	200	230	222	223
145	246	228	245	246
150	257	249	268	270
155	276	275	293	294
160	319	312	318	319
165	325	320	344	345
170	350	351	376	372
175	379	392	404	400
180	406	406	433	428
185	427	446	455	457
190	460	474	496	499
195	493	505	536	535
200	510	535	577	571
205	/	/	615	609
210	/	/	647	647
215	685	690	675	687



Figuur 8.7 Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de resultaten van het ILVO bij stieren



Figuur 8.8 Vergelijking van individuele waarden van de borstomtrek met de resultaten van het ILVO bij vaarzen

Het onderzoek van het ILVO houdt wel rekening met het geslacht. Dit onderzoek toonde aan dat er op jonge leeftijd weinig verschil is tussen stieren en vaarzen, maar op oudere leeftijd wel een verschil tussen beide geslachten te vinden was.

Bij de vergelijking wordt vastgesteld dat zowel bij de vaarzen als de stieren de gewichten bij een lage borstomtrek overeenstemmen met deze van het ILVO-onderzoek. Als de borstomtrek groter wordt, liggen de berekende resultaten een stuk lager dan diegene van het ILVO-onderzoek.

Hier wordt dezelfde trend opgemerkt als bij het vergelijken met de formule van Hanset. De curves kennen beide een exponentieel verloop, maar de curve van de berekende gewichten verloopt minder steil.

8.3 Ontwikkeling en score voor bouw

Bij het wegen en meten van de dieren wordt het dier ook telkens beoordeeld op bouw. Bouw is een maat voor de bespiering en het type van het dier. De score voor bouw is

een subjectief gegeven en wordt beïnvloed door de conditie en de leeftijd van het dier. Voor dieren van het Belgisch Witblauwras wordt een score toegekend, gaande van zes ('vlees') tot en met negen ('extra vlees'). In dit deel wordt nagegaan of het cijfer dat voor de bouw van het dier is toegekend in relatie staat tot de lichaamsmaten en/of het gewicht van het dier.

Aangezien er al aangetoond is dat er onderlinge correlaties bestaan tussen de lichaamsmaten en het gewicht (zie hoofdstuk 9), wordt de relatie van elke veranderlijke (gewicht, borstomtrek, romplengte en schofthoogte) afzonderlijk met de score voor bouw bekeken.

De methode 'lineaire regressie' wordt hier toegepast om de relaties na te gaan. Via de functie 'regression' van SPSS wordt de test uitgevoerd. Hierbij is de eerste onafhankelijke veranderlijke steeds de leeftijd. Dit omdat de toegekende score ook afhankelijk is van de leeftijd van het dier. De tweede onafhankelijke veranderlijke is het gewicht, de borstomtrek, de romplengte of de schofthoogte. De afhankelijke veranderlijke Y is de score voor bouw. Aangezien er telkens meer dan één onafhankelijke veranderlijke is, wordt de 'Forward-methode' gebruikt.

8.3.1 Stieren

8.3.1.1 Gewicht, borstomtrek en romplengte

Bij het uitvoeren van de testen werd bij zowel het gewicht, de borstomtrek als de romplengte geen enkele onafhankelijke veranderlijke opgenomen in het lineaire model. Beide veranderlijken leeftijd en gewicht (of borstomtrek of romplengte) worden dus niet in het model opgenomen. De score voor bouw bij stieren wordt dus niet beïnvloed door het gewicht, de borstomtrek en de romplengte.

8.3.1.2 Schofthoogte

In de test waarmee de relatie tussen bouw en schofthoogte onderzocht wordt, zijn de onafhankelijke veranderlijken de leeftijd (X_1) en de schofthoogte (X_2). De Anova-test geeft een p-waarde gelijk aan nul. Dit vertelt ons dat het lineaire model bruikbaar is.

Tabel 8.10 Output 'Coefficients' van de functie regression voor de relatie bouw en schofthoogte bij stieren

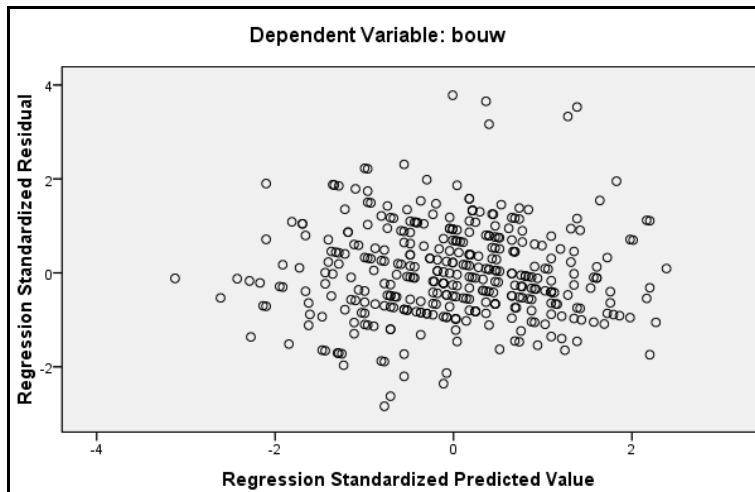
Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9,850	,495		19,912	,000
	Leeftijd	,103	,015	,536	6,678	,000
	schofthoogte	-,033	,006	-,467	-5,819	,000
a. Dependent Variable: bouw						

Tabel 8.10 toont de p-waarden voor de onafhankelijke veranderlijken. Voor zowel de leeftijd als de schofthoogte is deze nul. Er is dus een significante aanduiding dat beide een invloed hebben op de score voor bouw. De kleinste kwadraatschatting bedraagt:

$$Y = 9,850 + 0,103X_1 - 0,033X_2$$

Net als bij de vorige berekeningen geven de groottes van de coëfficiënten geen informatie over de mate waarin de onafhankelijke veranderlijken de score voor bouw beïnvloeden. De p-waarden geven hier aan of de leeftijd en/of de schofthoogte een invloed uitoefenen. Voor beide is de p-waarde nul. Dit betekent dat er een significante invloed is van beide veranderlijken. Het negatieve teken voor de coëfficiënt van de schofthoogte duidt aan dat hoe hoger de schofthoogte ligt, hoe lager de score voor bouw zich bevindt. Een stier met een goede hoogtemaat, krijgt dus eerder een lagere score voor bouw.

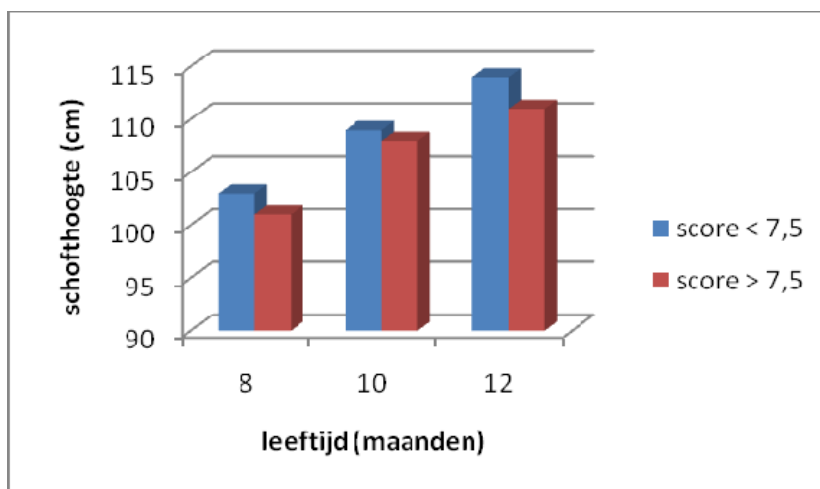
Ter controle van de algemene aannames van het lineaire model wordt hieronder het verstrooiingsdiagram tussen ZPRED en ZRESID gegeven.



Figuur 8.9 Verstrooiingsdiagram ter controle van het lineaire model 'score voor bouw – schofthoogte' bij stieren

Op het diagram komt geen patroon voor. Dit wil zeggen dat het lineaire model aangenomen mag worden.

Om een duidelijk beeld van het verband tussen de schofthoogte en de score voor bouw te krijgen, wordt de score ingedeeld in twee klassen. In de eerste klasse is de score voor bouw kleiner dan 7,5 en in de tweede groter dan 7,5.



Figuur 8.10 Relatie tussen de schofthoogte en de score voor bouw bij stieren

8.3.1.3 Besluit

Enkel tussen de schofthoogte en de score voor bouw wordt een verband gevonden bij stieren. Dit verband is negatief. Hiermee wordt nogmaals bevestigd, wat al algemeen bekend is, dat fokken op besperde dieren leidt tot kleinere dieren.

8.3.2 Vaarzen

8.3.2.1 Gewicht

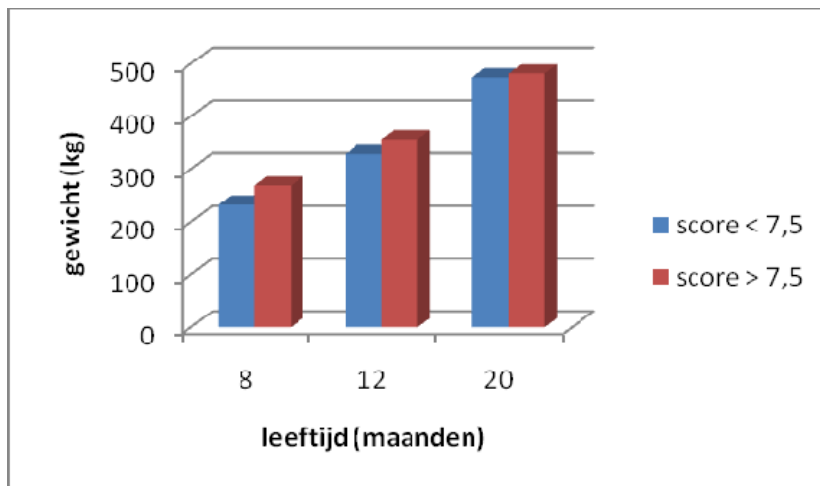
De leeftijd (X_1) en het gewicht (X_2) zijn hier de onafhankelijk veranderlijken. Uit de test blijkt dat beide onafhankelijke veranderlijken in de test worden opgenomen. Met de 'Forward-methode' kan besloten worden dat via een lineair model zowel de leeftijd als het gewicht van een vaars gebruikt worden om het verband met de score voor bouw te onderzoeken.

De p-waarde uit de Anova-test heeft de waarde nul. Dit wil zeggen dat er een sterk significante aanduiding is dat het lineaire model bruikbaar is. Aangezien enkel model twee belang heeft, wordt deze kleinste kwadraatschatting bekeken.

$$Y = 7,303 - 0,028X_1 + 0,002 X_2$$

De p-waarde bij zowel de leeftijd als het gewicht is gelijk aan nul. Beide hebben ze dus invloed op de score voor bouw. Het gewicht heeft een positieve invloed op de score. Dus hoe hoger het gewicht, hoe hoger de score. De leeftijd vertoont een negatieve invloed. Een ouder dier heeft dus over het algemeen een lagere score voor bouw. Het verstrooiingsdiagram, ter controle, bevestigt dat het lineaire model aangenomen mag worden.

In figuur 8.11 wordt het verband tussen beide variabelen voorgesteld in grafiek. Dit aan de hand van de twee klassen, groter dan 7,5 en kleiner dan 7,5.



Figuur 8.11 Relatie tussen gewicht en score voor bouw bij vaarzen

8.3.2.2 Borstomtrek

Uit de test blijkt dat beide onafhankelijke veranderlijken (borstomtrek en leeftijd) in de test worden opgenomen. Zowel de borstomtrek als de leeftijd van een vaars worden dus gebruikt om het verband met de score voor bouw te onderzoeken.

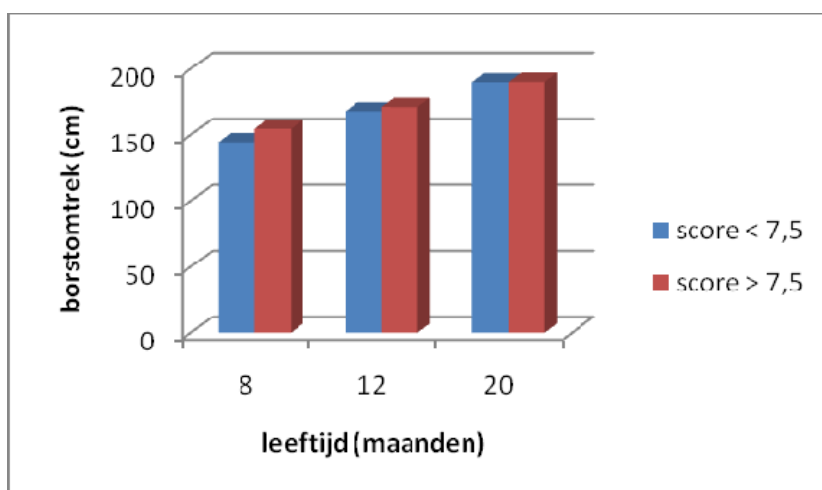
Uit de Anova-test die bij de Forward-methode uitgevoerd wordt, blijkt dat er een zeer sterk significante aanduiding is (p-waarde gelijk aan nul) voor de bruikbaarheid van het tweede model.

Uit de tabel met coëfficiënten en hun p-waarden wordt de kleinste kwadraatschatting afgelezen. De p-waarden geven aan dat beide onafhankelijke veranderlijken een significante invloed hebben op het gewicht van de vaars. De kleinste kwadraatschatting is:

$$Y = 6,564 - 0,023X_1 + 0,007X_2$$

De p-waarden voor de coëfficiënten zijn beide nul. Dit duidt er dus op dat beide onafhankelijke veranderlijken een invloed hebben op de score voor bouw. De veranderlijke 'borstomtrek' heeft een positieve invloed en 'leeftijd' een negatieve. Opnieuw laat het verstrooiingsdiagram toe dat het lineaire model mag aangenomen worden.

In grafiek 8.12 wordt het verband tussen de borstomtrek en de score voor bouw verduidelijkt. Ook hier zijn de klassen kleiner en groter dan 7,5 in voege.



Figuur 8.12 Relatie tussen borstomtrek en score voor bouw bij vaarzen

8.3.2.3 Romplengte en schofthoogte

Bij het onderzoek naar de invloed van de romplengte en de schofthoogte bij vaarzen, blijkt dat bij het uitvoeren van de testen geen enkele onafhankelijke veranderlijke opgenomen wordt in het lineaire model. De score voor bouw bij vaarzen wordt dus niet beïnvloed door de schofthoogte en de romplengte.

8.3.2.4 Besluit

Bij vaarzen is er (heel anders dan bij stieren) zowel bij het gewicht als de borstomtrek een verband met de score voor bouw te vinden.

8.4 Het rantsoen en de groei

Als laatste wordt onderzocht of er een verband bestaat tussen de voeding en de behaalde groei van het dier. Hiervoor werd op de bedrijven een voedingsenquête afgenomen. Op deze enquête werd ingevuld hoeveel ruw- en krachtvoerders de veehouders per jaar vervoederen aan hun dieren. Aangezien er geen exacte meting van de voedergift gebeurt op de bedrijven en op de meeste bedrijven geen

rantsoenberekening gebeurt, werden de oppervlakte grasland en maïs, de hoeveelheid overige ruwvoerders en de hoeveelheid aangekochte of eigen krachtvoerders in kaart gebracht. In de meeste gevallen zijn de gegevens die genoteerd werden voor de ruwvoerders, geschatte waarden. De krachtvoerders zijn exacter aangezien deze afgeleid worden uit boekhouding en/of facturen.

Daar er niet geweten is hoeveel voeder de verschillende leeftijdscategorieën afzonderlijk krijgen, wordt het aantal dieren per bedrijf omgerekend naar het aantal grootvee-eenheden (GVE) per bedrijf.

GVE is een landbouwkundige omrekeningsfactor. Runderen jonger dan één jaar komen overeen met 0,25 GVE. Runderen van één tot twee jaar zijn gelijk aan 0,6 GVE en runderen ouder dan twee jaar worden gelijk gesteld aan één GVE (Vlaamse Landmaatschappij, S.a.).

8.4.1 Rantsoenen

Om een duidelijk beeld te krijgen van wat nu juist wordt gevoerd, wordt eerst het maaipcentage per bedrijf berekend. Dit is gelijk aan het aantal hectaren gemaaid weiland gedeeld door de som van het aantal hectaren weiland en het aantal hectaren tijdelijk grasland. Daarnaast wordt de totale hoeveelheid DS dat aan krachtvoerders en aan andere ruwvoerders per GVE gegeven wordt, berekend. Onder 'andere ruwvoerders' wordt verstaan alle ruwvoerders behalve gras en maïs. Ten slotte wordt ook het aantal GVE per hectare voedergewassen (grasland en maïs) berekend. Dit geeft een beeld van de intensivering van het bedrijf. De resultaten zijn terug te vinden in tabel 8.11.

Na het uitvoeren van de nodige berekeningen worden de voederenquêtes samengevoegd en verwerkt tot onderstaande grafiek. Bedrijf 9 en 12 worden niet opgenomen in het resultaat omdat er nauwelijks groeicijfers van deze bedrijven beschikbaar zijn. Bedrijf 9 betreft een klein bedrijf, bedrijf 12 neemt maar recentelijk deel aan de demonstratieproef van ADLO.

Tabel 8.11 Voorstelling voedergegevens van tien bedrijven

Bedrijf	GVE/ha	kg DS andere ruwvoerders/GVE	kg DS krachtvoer/GVE	Maaipcentage	Voederniveau
1	3,26	141,15	600	90,48	normaal
2	3,1	297,2	1019	66,67	intensief
3	2,65	201,2	1190	44,68	intensief
4	2,35	218,66	572	14,29	extensief
5	2,53	/	878	97,21	normaal
6	2,44	121,99	601	14,81	extensief
7	2,56	451,67	655	8,2	normaal
8	3,31	96,62	611	60,71	normaal
10	2,2	/	803	42,55	extensief
11	2,54	126,65	808	39,78	normaal
Gemiddelde	2,69	206,89	773,71	47,94	

Figuur 8.13 toont aan dat sommige bedrijven gelijkwaardig rantsoenen voederen en anderen dan weer meer uitzonderlijke rantsoenen geven. De bedrijven worden hieronder afzonderlijk besproken. Ze worden beschouwd ten opzichte van het gemiddelde van de bedrijven omdat de voedernormen per GVE niet gekend zijn.



Figuur 8.13 Voorstelling voedergegevens van tien bedrijven

Als eerste wordt bedrijf 1 bekeken. Het valt op dat het aantal GVE per hectare vrij hoog is. Daarnaast heeft het bedrijf een hoog maaipercantage, wat zich uitdrukt in een grote hoeveelheid voordroogkuil. De gift van andere ruwvoeders dan gras is bij dit bedrijf gemiddeld ten opzichte van de andere bedrijven. De hoeveelheid krachtvoeder die gegeven wordt, is aan de lage kant. Dit zelfde voederpatroon komt terug bij bedrijf 8.

Een meer intensief voederpatroon komt voor bij bedrijf 2 en 3. Bedrijf 2 heeft een groot aantal GVE per hectare, een hoog maaipercantage (veel voordroogkuil), een hoge krachtvoedergift en geeft bovendien ook nog een grote hoeveelheid andere ruwvoeders. Bij bedrijf 3 ligt het maaipercantage en het aantal GVE per hectare iets lager, maar de hogere krachtvoedergift vult dit aan.

De bedrijven 4, 6 en 10 voederen veel minder dan bedrijf 2 en 3. Hier kan gesproken worden van een extensief rantsoen. Bij de bedrijven 4 en 6 ligt het aantal GVE per hectare laag. Het maaipercantage ligt ook aan de lage kant, wat leidt tot een kleine hoeveelheid voordroogkuil. Als compensatie wordt er een redelijke hoeveelheid andere ruwvoeders gegeven. Bovendien wordt er een weinig krachtvoeder gevoerd. Bedrijf 10 kan vergeleken worden met de twee vorige bedrijven. Ook hier is het aantal GVE per hectare laag, maar het maaipercantage ligt hierbij wel hoger. Aangezien er hier geen andere ruwvoeders gegeven worden, kan het ruwvoederpatroon (maïs, voordroogkuil en andere ruwvoeders) gelijkgesteld worden aan dit van bedrijf 2 en 4. De hoeveelheid krachtvoeder ligt wat hoger.

Ten slotte worden de bedrijven 5, 7 en 11 bekeken. De rantsoenen van de bedrijven 5 en 11 zijn gelijkaardig. Bij beiden is het aantal GVE per hectare eerder gemiddeld ten opzichte van de andere bedrijven. Qua krachtvoeder wordt er op beide bedrijven boven het gemiddelde gegeven. Het maaipercantage op bedrijf 5 ligt zeer hoog (97,21%), maar er worden geen andere ruwvoeders gegeven. Op bedrijf 11 is het maaipercantage lager, maar er worden nog andere ruwvoeders gegeven.

Bedrijf 7 is alleenstaand qua voederregime. De reden hiervoor is de grote hoeveelheid andere ruwvoeders die gevoerd wordt. Dit bedrijf is een typisch akkerbouwbedrijf. Het maaipercantage is wel zeer laag (8,2%). De grootste hoeveelheid andere ruwvoeders samen met het laag maaipercantage geeft een gemiddelde ruwvoedergift. Op dit bedrijf is ook de krachtvoedergift eerder gemiddeld tegenover de anderen.

Uit voorgaande blijkt dat de bedrijven ingedeeld kunnen worden in drie groepen. Al naar gelang de mate waarin het bedrijf voedert, behoort het tot de groep intensief voederen, normaal voederen of extensief voederen.

8.4.2 Voederniveau en groei

Aangezien het hier gaat om geschatte gegevens is het moeilijk hierop statistiek toe te passen. Het zou immers tot sterk beïnvloede resultaten leiden. Maar om deze voedingsgegevens toch te schetsen binnen de groei van het BWB-rund, worden ze vergeleken met de gemiddelde groei van stieren tot slachtleef tijd of tot ze verkocht worden als dekstier. Dit laatste wordt de levensgroei genoemd, namelijk de gemiddelde groei van geboorte tot slachting.

De levensgroei wordt berekend door het geboortegewicht af te trekken van het gewicht bij verkoop, en dit vervolgens te delen door het verschil van de datum bij verkoop en de geboortedatum. Voor alle verkochte stieren werd deze groei berekend, vervolgens werd per bedrijf het gemiddelde bepaald (zie tabel 8.12).

Tabel 8.12 Gemiddelde levensgroei voor stieren per bedrijf

Bedrijf	Groei (kg)	Bedrijf	Groei (kg)
1	1,061	6	0,892
2	1,102	7	1,011
3	1,133	8	1,08
4	0,76	10	0,868
5	1,024	11	1,074
Gemiddelde bedrijven			1,001

Als nu de groei en het voederniveau per bedrijf naast elkaar geplaatst worden in tabel 8.13, en dit bij stijgende groei, wordt opgemerkt dat als de groei stijgt, het voederniveau hoger is. Er is dus duidelijk een verband. Meer voeder zorgt voor een betere groei.

Tabel 8.13 Verband tussen groei en voederniveau

Bedrijf	Voederniveau	Groei (kg)	Gemiddelde groei per voederniveau (kg)
4	extensief	0,76	0,84
10	extensief	0,868	
6	extensief	0,892	
7	normaal	1,011	1,05
5	normaal	1,024	
1	normaal	1,061	
11	normaal	1,074	
8	normaal	1,08	1,118
2	intensief	1,102	
3	intensief	1,133	
Gemiddelde		1,001	

Bij bedrijf 1, 5, 7, 8 en 11, met een normaal rantsoen ten opzichte van het gemiddelde van de tien bedrijven, behalen de dieren een goede groei.

Worden de vorige bedrijven (normaal rantsoen) vergeleken met de bedrijven die intensief voederen (bedrijf 2 en 3), valt op dat de gemiddelde groei die behaald wordt hoger is (± 70 g). Met een intensief voederregime wordt dus een zeer goede groei bereikt.

Als laatste wordt opgemerkt dat de bedrijven die extensief voederen, bedrijven 4, 6 en 10, een lagere groei behalen ten opzichte van de dieren gevoederd met een normaal rantsoen. Een te lage voedergift (en vooral krachtvoedergift) zorgt dus voor minder hoge groeicijfers.

8.4.3 Besluit

De ondervraagde bedrijven kunnen ingedeeld worden aan de hand van de hoeveelheid voer die gegeven wordt. De hoeveelheid DS van andere ruwvoerders, de hoeveelheid DS aan krachtvoeder, het maaipcentage en het aantal GVE per ha bepalen deze hoeveelheid. Hoe meer een bedrijf voedert, hoe intensiever het dier gevoederd wordt. Een gevolg van dit intensief rantsoen is een betere groei van de dieren. Bij de toediening van een extensief rantsoen groeien de dieren ± 280 g minder per jaar. Een hogere groei betekent niet altijd een hoger arbeidsinkomen, omdat extra groei ook extra krachtvoerkosten met zich meebrengt.

BESLUIT

Bij het onderzoek naar de gemiddelde geboortegewichten, valt het op dat de geschatte waarden duidelijk lager liggen dan de gewogen gewichten. Er is een verschil van ongeveer 4 kg, dit zowel bij stieren als vaarzen. Op latere leeftijd wordt vastgesteld dat stieren wel het streefgewicht van 650 à 800 kg op achttien à 24 maanden ouderdom behalen. Vaarzen daarentegen kunnen het vooropgesteld gewicht bij eerste kalving (± 600 kg) moeilijk halen. Door een sterke jeugdgroei behalen ze wel het gewicht van 400 kg waarnaar gestreefd wordt bij de inseminatie of dekking.

De jarenlange eenzijdige selectie naar meer conformatie heeft ervoor gezorgd dat de BWB-dieren nu kleine gedrongen dieren zijn. De vernieuwde (verhoogde) normen voor de schofthoogte voor deelname aan prijskampen kunnen niet behaald worden door de gemiddelde BWB-runderen op de 12 bedrijven die deelnemen aan de ADLO-proef. De literatuurwaarden voor de borstomtrek bij vaarzen worden in tegenstelling tot de schofthoogte wel behaald.

Verbanden zoeken tussen de gewichten enerzijds en het gewicht en de lichaamsmaten anderzijds werd als doel omschreven voor dit onderzoek.

Na een statistische analyse stond het zwart op wit dat het geboortegewicht bepalend is voor het gewicht van het dier op latere leeftijd. Zowel bij vaarzen als stieren werd aangetoond dat zwaardere kalveren zullen uitgroeien tot zwaardere runderen.

Het antwoord op de vraag of het gewicht bij benadering bepaald kan worden uit de borstomtrek bij een gemiddeld BWB-rund, is zeker waar. De statistiek toonde dit aan. De formule van Hanset kwam slechts bij benadering overeen met de resultaten van mijn onderzoek. Het al dan niet rekening houden met het geslacht kan hier een oorzaak van zijn. De formule van Hanset is wel een goede schatting voor het gewicht.

Niet enkel werd er een verband gevonden met de borstomtrek, maar ook de schofthoogte en de romplengte zijn sterk gerelateerd met het gewicht. Verder onderzoek kan misschien leiden tot verdere formules om via deze lichaamsmaten het gewicht te schatten. Dit dan vooral met de schofthoogte aangezien over de plaats van het meten van de romplengte nog al eens twijfel ontstaat.

Naast de aanduiding van gewicht en lichaamsmaten kan ook de score voor bouw een beeld geven van de toestand van het dier. Aangezien dit een subjectieve methode is, dienen de personen die de score toekennen een goede kennis van de dieren te hebben. Dit wordt alleen al opgemerkt in het verschil dat gevonden werd tussen stieren en vaarzen. Bij de toekenning van de score bij stieren werd vooral rekening gehouden met de schofthoogte. Kleine dieren, goed bespierd, kregen een hogere score. Bij vaarzen daarentegen wordt zowel het gewicht als de borstomtrek in rekening gebracht bij het toekennen van de score.

Als laatste wordt vastgesteld dat het rantsoen bepalend is voor de groei van het dier. Hoe intensiever het rantsoen, hoe beter het rund groeit. Aangezien het hierbij gaat om geschatte gegevens kunnen er fouten zitten in de vergelijking. Meer toegepast onderzoek kan leiden tot nauwkeurigere verbanden. Een hogere groei betekent niet altijd een hoger arbeidsinkomen, omdat extra groei ook extra krachtvoerkosten met zich meebrengt. Een rendabiliteitsonderzoek zou hier dus ook op zijn plaats zijn. Dit is misschien stof voor toekomstig onderzoek.

Met dit onderzoek is niet alleen aangetoond dat er verschillende verbanden bestaan tussen gewicht en lichaamsmaten, maar ook dat het gemiddelde rund op de twaalf onderzochte bedrijven niet aansluit bij het fokdoel. Het fokdoel omvat namelijk meerdere aspecten, bespiering, hoogtemaat, beenwerk, vleestype,... . Elke veehouder

kan zelf de aspecten vooropstellen, die voor hem belangrijk zijn. Iedereen heeft zijn eigen kijk op het dier, maar het hoofddoel blijft hetzelfde, winst maken. Waar de ene denkt dat extreme bespiering een hoge prijs oplevert, denkt de andere aan de hoogtemaat van het dier om langs deze weg een zo hoog mogelijk gewicht te bereiken. Een algemeen advies hierbij is dat wanneer er vooral gewerkt wordt naar het fokken van vlees (extreme bespiering), er slechts op korte termijn een goede opbrengst zal zijn. Het ras boet namelijk steeds aan hoogte in. Naast het vlees moet ook de hoogtemaat streng in het oog gehouden te worden, dit om op lange termijn ook nog voldoende grote nakomelingen én voldoende gewichtsofbrengst te verkrijgen. Voldoende groei is dus van economisch belang. Via een voorbeeld kan dit aangetoond worden:

Stel je hebt twee stieren, stier A en stier B. Stier A weegt 700 kg op twintig maanden. Hij heeft dus een goede groeikracht. Stier B, met een extreme bespiering, weegt slechts 600 kg op twintig maanden ouderdom. Als de prijs voor één kilogram vlees gemiddeld 3 euro bedraagt, volgt dat stier A 2100 euro ($700 \text{ kg} \times 3 \text{ euro/kg}$) waard is en stier B 1800 euro ($600 \text{ kg} \times 3 \text{ euro/kg}$). Om aan stier B evenveel te verdienen als aan stier A, zal de extreme bespiering duurder moeten uitbetaald worden. Extreme conformatie wordt nog steeds beter betaald, maar door de achterstand in groei zal deze meerwaarde het verlies aan gewicht niet compenseren. De meerprijs die betaald wordt ligt tussen de 0,20 en 0,50 euro. Enkel indien het hierbij gaat om een fokstier kan dit bedrag misschien gecompenseerd worden. Iedere centimeter winst in de hoogte zorgt dus voor een hoger gewicht. Dit, samen met het behoud van voldoende bespiering, zal uiteindelijk resulteren in meer winst voor de veehouder.

Ook de groei van vaarzen is een economisch belangrijke factor. De reden hiervoor is dat het tijdstip van inseminatie en eerste kalving niet afhangt van de leeftijd van het dier, maar van het gewicht. Dus hoe sneller dit gewicht bereikt wordt, hoe groter het rendement. Het dier komt namelijk eerder in productie en zwaardere dieren bij kalving geven ook kalveren met een zwaar gewicht.

Uit dit alles kan er besloten worden dat om een rendabel bedrijf te bekomen, het belangrijk is dat er zowel rekening gehouden moet worden met de groei (gewicht en lichaamsmaten) als met de kwaliteit van de bespiering. Een volgorde van belangrijkheid is moeilijk vast te stellen. Zoals uit dit onderzoek blijkt, dienen alle aspecten van het fokdoel in het oog gehouden te worden. Kortweg: niet focussen op één enkelzijdig aspect van het dier.

LITERATUURLIJST

ADLO (2005 a). *Wegen van de borstomtrek*. Antwerpen: ADLO.

ADLO (2005 b). *Metten van de schofthoogte*. Antwerpen: ADLO.

ADLO (2007). *Weegbox*. Antwerpen: ADLO

Audenaert, D. (2002). *Vereiste groeiprestaties voor een rendabele witblauwe vleesveeuibating*. Onuitgegeven nota's bij de presentatie goed beheren is renderen, Lo-Reninge.

Bowerman, B.L., O'Connel, R.T., Dickey, D.A. (1986). *Linear statistical models: An applied approach*. Boston: Duxbury Press.

Coopman, F., De Smet, S., Laevens, H., Van Zeveren, A., Duchateau, L. (2008). *Live weight assessment based on easily accessible morphometric characteristics in the double muscled belgian blue beef breed*.

Gevonden op 26 december 2008 op het internet:
<https://archive.ugent.be/retrieve/6610/PhD-FC-21-04-2008.pdf>

Coopman, F., Krafft, A., Dewulf, J., Van Zeveren, A., & Gengler, N. (2007 a). Estimation of phenotypic and genetic parameters for weight gain and weight at fixed ages in the double-muscled belgian blue beef breed using field records. *Journal of animal breeding and genetics*, 124 (1), 20-25.

Gevonden op 26 december 2008 op het internet:
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118521927/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>

Coopman, F., Van Zeveren, A., & Peelman, L. (2001). Ontstaansgeschiedenis van het belgisch witblauw rundvee en de rol van de genetika in de (verdere)ontwikkeling van dit ras. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 70, 88-103.

Coopman, F., Van Zeveren, A., Verhoeven, G., De Smet, S. (2007 b). Parameters for the estimation of live weight and for the visual appraisal of the muscular conformation in the (double-muscled) belgian blue beef breed. *Archiv für Tierzucht*, 50, 348-355.

Gevonden op 26 december 2008 op het internet: <http://www.fbn-dummerstorf.de/AAB/pdf/pdfkeyless/2007/heft4-07/07coopman074.pdf>

Dawson, W.M., Phillips, R.W., Black, W.H. (1947). Birth weight as a criterion of selection in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 6, 247-257.

Gevonden op 17 december 2008 op het internet:
<http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/6/3/247>

De Campeneere, S., Fiems, L.O., Bogaerts D.F., Cottyn, B.G., & Boucqué C.V. (1999). *Eiwit- en energienormen voor belgisch wit-blauwe dikbilstieren in de afmestfase*. Melle-Vontrode: Departement Dierenvoeding en Veehouderij.

Fiems, L. (2004). Gewicht bij witblauwe dikbillen. *Veeteeltvlees*, 3, 24-25.

Fiems, L. (S.a). *Opfok van vrouwelijk jongvee van het BWB-ras: Optimale ontwikkeling*. [Cd-rom]. Melle: Ilvo-dier.

Fiems, L., (2008). *Gewenste ontwikkeling en na te streven gewicht bij de eerste kalving van Witblauwe dikbilvaarzen*.

Gevonden op 17 december 2008 op het internet:
http://www.ilvo.vlaanderen.be/Portals/0/Documents/Nieuwsgolf/NGDec08/Dikbilvaarzen_LeoF.pdf

Hanset, R. (2000). *Le poids à la naissance: Relation avec les gains de poids ultérieurs*. Ciney : Herd-Book de la race Blanc-Bleu Belge.

Hanset, R. (2004). Genetische trends in witblauw. *Veeteeltvlees*, 6, 18-19.

Hanset, R. (2005). Evolutie vleesproductiekenmerken. *Veeteeltvlees*, 1, 26-27

Herd Book Blanc Bleu Belge. (2008 a). *Oorsprong en evoluties*.

Gevonden op 11 september 2008 op het internet:http://hbbbb.be/selection_nl.htm

Herd Book Blanc Bleu Belge. (2008 b). *Kenmerken*.

Gevonden op 11 september 2008 op het internet:
http://hbbbb.be/caracteristiques_nl.htm

Herd Book Blanc Bleu Belge. (2008 c). *Selectie en Testprogramma's*.

Gevonden op 11 september 2008 op het internet:http://hbbbb.be/selection_nl.htm

Hornick, J.L., Van Eenaeme, C., Minet, V., & Istasse, L. (1997). Groeicurve Belgisch witblauw. *Agricontact*, 290, 1-2.

Houard, J.P. (2008). *BWB genetische evaluaties : Functionele en zootechnische kenmerken (1ste en 2de bezoeken) lineaire beoordeling*. Ciney : Herd-Book Blanc-Bleu Belge ASBL.

Hubrecht, L., & Willems, W. (2008 a). Kalf. *Voeding van runderen van het belgisch witblauwe ras*, (3), 13-23.

Gevonden op 12 september 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/landbouw/downloads/dier/57.pdf>

Hubrecht, L., & Willems, W. (2008 b). Vrouwelijk jongvee. *Voeding van runderen van het belgisch witblauwe ras*, (4), 25-34.

Gevonden op 12 september 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/landbouw/downloads/dier/57.pdf>

Hubrecht, L., & Willems, W. (2008 c). Stieren en reforme koeien. *Voeding van runderen van het belgisch witblauwe ras*, (6), 45-55.

Gevonden op 12 september 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/landbouw/downloads/dier/57.pdf>

Hubrecht, L., Fiems, S., & Willems, W. (2005 b). Voeding van vrouwelijk jongvee. *VeeteeltVlees*, 7, 13-14.

Hubrecht, L., Willems, W., & Vandenberghe, K. (2005 a). Groei bij Belgisch Witblauw vleesvee. *Rendabiliteit in de zoogkoeienhouderij*, (3), 11-23.

Gevonden op 12 maart 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/landbouw/downloads/dier/53.pdf>

Leroy, P.L. (S.a.). *The BB breed*.

Gevonden op 16 maart 2008 op het internet: <http://www2.ulg.ac.be/fmv/bbb/bc.htm>

Ministerie van Middenstand en Landbouw. (1998 a). Chemische samenstelling en voederwaarde van voedingsmiddelen. *Rundvleesproductie: voeding van vleesstieren*, (3), 5-7.

Gevonden op 28 maart 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/downloads/dier/13.pdf>

Ministerie van Middenstand en Landbouw. (1998 b). Inhaalgroei. *Rundvleesproductie: voeding van vleesstieren*, (8), 25-26.

Gevonden op 28 maart 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/downloads/dier/13.pdf>

Nantier, G. (2006). *Dubbel gespierd: Management en fokkerij van het belgisch-witblauwras in vlaanderen en Nederland*. Arnhem: CRV Holding BV.

Nantier, G. (2008). Revisie fokdoel: show en economie in het witblauwras met elkaar verzoenen. *VeeteeltVlees*, 2, 6-8.

Nantier, G., & Debergh, A. (2006). Fokwaarden witblauw: Animalmodel doet zijn intrede in schatting genetische aanleg. *VeeteeltVlees*, 2, 6-10.

Van Dijck, L. (2008). Waarom moet een fokvaars 600 kg wegen bij eerste kalving. *Landbouw en Techniek*, 1, 15-17.

Van Dijck, L., (2007). Belgisch witblauw rundvee: fokkerij van a tot z. *Landbouw en Techniek*, 22, 4-7.

Gevonden op 17 maart 2008 op het internet:
<http://www.biw.kuleuven.be/persberichten/fiches/LT-071221.pdf>

Van Eenaeme, C., Raskin, P., Minet, V., Hornick, J.L., Dufrasne, I., Clinquart, A. et al. (1997). *Vetmesting van jonge belgische witblauwe dikbilstieren*. Brussel: Ministerie van Middenstand en Landbouw.

Van Gansbeke, S., Hubrecht, L., & Willems, W. (2004). Lichaamsmaten en natuurlijke gedragingen van vleesvee. *Huisvesting van vleesvee*, (2), 5-20.

Gevonden op 20 september 2008 op het internet:
<http://www2.vlaanderen.be/landbouw/downloads/dier/51.pdf>

Vee.be. (S.a.). *Belang van ki en et in de huidige fokkerij*.

Gevonden op 28 maart 2008 op het internet: <http://info.vee.be/kienet.php?reso=1024>

Vlaamse Landmaatschappij. (S.a.). *Vergoeding natuur*.

Gevonden op 26 januari 2008 op het internet:
http://www.vlm.be/landtuinbouwers/mestbank/aangifte/Vergoeding_natuur/Pages/default.aspx

Vlaamse Rundveeteelt Vereniging. (2008 a). *Moniteur Belgisch Witblauw*.

Gevonden op 20 december 2008 op het internet:
<https://www.vrv.be/nl/actueel/bericht.jsp?id=17365>

Vlaamse Rundveeteelt Vereniging. (2008 b). *Stierenkaart*.

Gevonden op 2 februari 2009 op het internet:
<https://www.vrv.be/nl/stierenkaart/index.htm>

Vlaamse Rundveeteelt Vereniging. (S.a.). *Reglementen*.

Gevonden op 17 maart 2008 op het internet: <https://www.vrv.be/nl/index-producten.htm>

BIJLAGEN

Bijlage 1. Voorbeeld stierenkaart 'Felicien' (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, 2008 b)



Geboortedatum	01.06.2002
KI Code	763102
Levensnummer	NL 970157896
Kleur	Belgisch Blauw

Felicien

Felicien De Courriaulx

- Felicien heeft een gemakkelijk gebruik en een moeder met een beoordeling van 87.2 punten.
- Zijn kalveren zijn zeer gemakkelijk op te fokken, ze hebben veel kilo's op de rug en in de voorhand.
- Hij heeft ook de grootste scrotum (teeltballen) van ons ras.

[Link naar externe detail-pagina](#)

V Albatre 27 69 De Leignon	V Nougare de HodoumontT
M Deesse de Courriaulx	M Sarah de Leignon
	V Ephata Du Major
	M Alicante de Courriaulx

Functionele Kenmerken	
Drinkvermogen	115
Levenskracht	109
Sterftecijfer	102

Index bij geboorte	
Drachtduur	100
Geboortegew.	99
Bespiering	78
Schofthoogte	

Index bij 14 maanden	
Gewicht	x
Gestalte	x
Bespiering	x
Econ. index	76

Lineaire Beoordeling Stier	
Schofthoogte (mnd)	66
Schofthoogte (cm)	144
Schofthoogte	75
Bespiering	86
Type	79
Alg. voorkomen	70
Totaalscore	84

Lineaire Beoordeling Nakomelingen	
Schofthoogte	93
Lengte	89
Borstbreedte	93
Bekkenbreedte	83
Schouder	88
Bovenhand	102
Rib	81
Huid	97
Kruis	95
Bekkenlengte	92
Staart	98
Dij (zijaanz.)	85
Dij (achteraanz.)	83
Beenwerk	102
Schouderbeen	104
Ruglijn	90
Voorbenen	96
Achterbenen	99
Spronggewricht	104
Alg. voorkomen	90
Bespiering	89
Vleestype	88
Eindscore	88

Bijlage 2. Indexen berekend tijdens het eerste bezoek (geboorte) (Houard, 2008)

1 ^{ère} visite - 1 ^{ste} bezoek - 1 st visit																									
CTI BS Stbk of werkn ^o CTI / Eartag	Nom - Naam - Name	Durée Gestation Drachtduur Gestation length	R ²	Poids naissance Geboorte gewicht Birth weight	R ²	Conformation Conformatie Conformation	R ²	Aptitude à boire Drinkvermogen Ability to drink	R ²	Vitalité Levenskracht Vitality	R ²	Mortalité Sterftecijfer Death rate	R ²	Défaut antérieurs Gebrek voorpoten Defect forelegs	R ²	Jarrets droits Rechte sprong. Straight hocks	R ²	Jarrets coudés Kromme sprong. Bent hocks	R ²	Langue sortie Lange tong Protruding tongue	R ²	Deviation mäch. Scheve muil Deviation	R ²	Prognathisme Snoekmuil Prognathism	R ²
98803583038	Accapulo De La Lhomme	103	0,80																						
00961361633	Accord De Wihogne	103	0,98	96	0,97	70	0,93	114	0,80	117	0,74	90	0,59					114	0,89	96	0,83	101	0,92	108	0,79
97505142048	Acteur D'embise	94	0,98	102	0,96	98	0,92	76	0,74	91	0,68	110	0,56					109	0,77	116	0,91	109	0,88	91	0,71
00491482210	Adequat 2210 Du Coin	105	0,95	94	0,90	102	0,83	108	0,54													85	0,73		
00961323528	Adjectif De Rocourt	95	0,99	90	0,99	101	0,98	101	0,93	99	0,91	93	0,84	85	0,83	112	0,92	93	0,90	100	0,95	102	0,97	108	0,93
97503296018	Adore Du Chemin De Fer	110	0,97	103	0,94	98	0,89	99	0,63	98	0,55									90	0,73	112	0,84	114	0,70
97501720069	Agile De Frimbuis	99	0,92	91	0,87	86	0,75																		
97501718049	Agreable De Frimbuis	108	0,76																						
98801869067	Ajuste Du Bronheit	106	0,99	103	0,98	113	0,97	84	0,87	100	0,83	96	0,73	111	0,85	98	0,75	102	0,84	124	0,95	121	0,95	108	0,88
00291456546	Albinos 6546 Grigeoule	101	1,00	109	0,99	96	0,98	95	0,94	98	0,92	105	0,89	110	0,92	82	0,88	122	0,97	99	0,95	98	0,97	89	0,86
98803261019	Alcatraz Bende Fraimbault	118	0,87	103	0,79																				
97505145078	Alligator De Monplaisir	98	0,99	102	0,99	99	0,97	105	0,90	98	0,87	100	0,77	106	0,88	93	0,78	109	0,90	90	0,94	95	0,95	106	0,91
00991788389	Alto 8389 De Reux	97	0,96	105	0,92	103	0,85	107	0,67	98	0,59									93	0,72	90	0,80		
97505143058	Ambassadeur De Monplaisir	100	0,94	104	0,89	104	0,83	109	0,59	102	0,50									104	0,79	108	0,77		
98803364079	Amer De Belle Eau	110	1,00	106	0,99	99	0,98	101	0,94	103	0,91	96	0,86	96	0,89	123	0,94	82	0,87	102	0,96	111	0,98	97	0,91
00471221843	Amor Vd Lafelderberg	95	0,90	97	0,83																				
97500772095	Apache De L'orgelot	118	0,99	97	0,99	83	0,98	107	0,93	102	0,91	86	0,77	98	0,88	93	0,83	102	0,91	109	0,96	106	0,96	108	0,92
97505148011	Apollo De Monplaisir	109	0,82	95	0,74																				
98601082000	Apolon Clochereuse	100	0,98	99	0,96	96	0,91	91	0,73	95	0,65	112	0,63							127	0,89	123	0,90	108	0,74
97503292075	Ardent Chemin De Fer	106	0,97	109	0,94	108	0,89	100	0,59	98	0,50									101	0,77	112	0,81		
98803539083	Arlequin Des Peupliers	105	1,00	103	0,99	102	0,98	108	0,94	105	0,92	93	0,86	97	0,90	94	0,88	108	0,95	89	0,94	82	0,97	96	0,91
98601026022	Armurier De My	85	0,98	102	0,97	76	0,93	104	0,79	97	0,72	93	0,58							97	0,75	89	0,82	100	0,90
98803423087	Artic ET De Tohogne	82	0,93	84	0,88	90	0,78																		
98802175023	Artisan De Remichampagne	96	0,86	108	0,77																				
98602470009	Asterix Et, De Fooz	105	0,99	103	0,98	111	0,96	94	0,85	87	0,81	117	0,78	116	0,84	105	0,79	100	0,84	101	0,92	97	0,94	94	0,83
00191540603	Auteur 0603 Grigeoule	113	0,99	106	0,97	97	0,95	110	0,84	108	0,79	91	0,66	110	0,80	109	0,83	95	0,82	94	0,85	92	0,93	98	0,81
97502379063	Avenir Des Pres Fontaine	93	0,97	102	0,95	90	0,90	81	0,71	92	0,64									114	0,88	110	0,85		
98802773086	Aviateur Du Buchy	92	0,99	96	0,99	101	0,98	103	0,92	101	0,89	111	0,86	97	0,85	117	0,93	100	0,92	104	0,94	100	0,96	108	0,87
98800705067	Axa Do Biawet	115	0,99	108	0,98	104	0,97	106	0,90	94	0,86	101	0,79	85	0,71	98	0,81	105	0,90	86	0,88	89	0,95	81	0,76
98904083021	Azur 0436 Des Ardoisieres	100	0,99	98	0,98	112	0,97	97	0,89	99	0,85	97	0,77	104	0,84	97	0,78	107	0,88	105	0,94	98	0,95	99	0,88
99601216058	Azur D Ochain	94	0,91	103	0,84	86	0,73	110	0,53																
99800994026	Balto De Steinbach	98	0,99	102	0,99	112	0,98	109	0,93	104	0,90	96	0,83	89	0,84	99	0,87	108	0,93	85	0,93	81	0,96	92	0,89

2 ^d e visite - 2 ^d e bezock - 2 nd visit																									
CTI BS Stbk of Werkn® CTI of eartag	Nom - Naam - Name	Conformation Conformatie Conformation	R²	Poids Gewicht Weight	R²	Taille Gestalte Height	R²	Poids - confor. Gewicht - conf. Weight - conf.	R²	Mortalité Sterftecijfer Death rate	R²	Déf. antérieurs Geb. Voorpoten Defect forelegs	R²	Jarrets droits Rechte sprong. Straight hocks	R²	Jarrets coudés Krom. Sprong. Bent hocks	R²	Défaut post. Gebrek achter. Defect rearlegs	R²	Déviat. mäch. Scheve muil Deviation jaw	R²	Prognathisme Snoekmuil Prognathism	R²	Brachygnat. Varkensmuil Brachygnatism	R²
98803583038	Acapulco De La Homme	91	0,78	99	0,70	101	0,79	92	0,74																
009061361633	Accord De Wihogne	98	0,88	101	0,82	109	0,88	101	0,85																
97505142048	Acteur D'embsie	99	0,95	95	0,93	91	0,95	91	0,94																
00491482210	Adequat Du Coin	101	0,86	95	0,81	95	0,87	93	0,84																
00961323528	Adjectif De Recourt	107	0,99	92	0,98	93	0,99	93	0,99	102	0,79		121	0,90	92	0,89	94	0,82	110	0,93	118	0,91	87	0,78	
97503296018	Adore Du Chemin De Fer	100	0,93	90	0,89	95	0,93	83	0,91																
97501720069	Agile De Frimbuis	87	0,85	95	0,79	96	0,86	81	0,82																
98801869067	Ajuste Du Bronheit	109	0,98	90	0,97	93	0,98	90	0,98	99	0,60														
00291456546	Albinos de la Grigeoule	105	0,98	101	0,97	106	0,98	107	0,98	118	0,82														
98803261019	Alcatraz Bende Frambault	98	0,71			98	0,71																		
97505145078	Alligator De Monplaisir	103	0,98	102	0,97	92	0,98	106	0,98	95	0,55														
00991788389	Alto De Reux					99	0,70																		
97505143058	Ambassadeur de Monplaisir	99	0,87	97	0,83	96	0,88	93	0,85																
98803364079	Aner De Belle Eau	95	0,99	89	0,98	96	0,99	78	0,99	94	0,77		97	0,73	102	0,92	104	0,86	87	0,78	100	0,84	94	0,87	
9750072095	Apache De L'orgelot	105	0,98	106	0,97	100	0,98	115	0,98	99	0,66														
98601082000	Apolon De La Clochereuse	98	0,95	102	0,92	96	0,95	102	0,94																
97503292075	Ardent Du Chemin De Fer	97	0,93	88	0,89	96	0,93	77	0,91																
98803539683	Arlequin Des Peupliers	101	0,99	107	0,98	112	0,99	112	0,99	101	0,82														
98601026022	Armurier De My	76	0,94	101	0,91	113	0,95	82	0,93																
98803423087	Artic Et De Tohogne	95	0,83	89	0,76	104	0,83	76	0,80																
98801275023	Artisan De Remichampagne	101	0,70			105	0,71																		
98602470009	Asterix ET De Fooz	111	0,97	88	0,95	89	0,97	90	0,96	120	0,67														
00191540603	Auteur de la Grigeoule	104	0,96	97	0,94	93	0,96	98	0,95	104	0,58														
97502379063	Avenir Pres De La Fontaine	98	0,92	94	0,88	97	0,92	88	0,90																
98802773086	Aviateur Du Buchy	98	0,98	86	0,97	99	0,98	75	0,98	113	0,81														
98800705067	Axa Do Blawet	89	0,98	100	0,97	112	0,98	91	0,98	92	0,64														
98904083021	Azur Des Ardoisieres	103	0,98	86	0,97	86	0,98	79	0,98	104	0,68														
99601216058	Azur D Ochain	83	0,81	109	0,74	104	0,82	102	0,78																
99809094026	Balto De Steinbach	102	0,99	99	0,98	98	0,99	100	0,99	84	0,72														
98504112009	Baron Du Bois Bauloye	105	0,99	106	0,99	99	0,99	115	0,99	100	0,87														
00624362117	Baroque De L'ecluse	108	0,99	88	0,99	99	0,99	87	0,99	98	0,87														
99803975057	Belier Des Freines	117	0,98	108	0,96	98	0,98	128	0,97	131	0,77														
98503160992	Benefice Du Haut De Mer	86	0,74			98	0,74	92	0,70																

Bijlage 4. Lineaire beoordeling (Herd Book Blanc Bleu Belge, 2008 b)

Betekenis die toegekend wordt aan lagere of hogere indexwaarden van een lineaire score		
	Lage index	Hoge index
Schofthoogte	kleiner	groter
Lengte	korter	langer
Borstbreedte	smaller	breder
Bekkenbreedte	smaller	breder
Schouderbespiering	minder ontwikkeld	meer ontwikkeld
Rugbespiering	minder ontwikkeld	meer ontwikkeld
Rib	plat	rond
Huid	dikker	dunner
Kruishelling	minder hellend	meer hellend
Bekkenlengte	korter	langer
Staartinplanting	lager ingeplant	hoger ingeplant
Dijen: zijaanzicht	vlak	zeer rond
Dijen: achteraanzicht	weinig uitpuilend	sterk uitpuilend
Beenwerk (botten)	groffer	fijner
Schouderbeenwerk	boegig	verborgen
Ruglijn	concaaf	convex
Voorbenen	O-benen	X-benen
Achterbenen	O-benen	X-benen
Spronggewricht	recht	sabelbenig
Gang	moeilijk	vlot

Bijlage 5. Formulier 'Bedrijfsgegevens'

BEDRIJFSGEGEVENS

Naam: _____ Tel.: _____

Adres: _____

Prod.nr.: _____ Boekhouding: _____

Type uitbating ☐ 1 melken 2 zuigen 3 4 andere
beiden

Teelten	granen	_____	suikerbieten	_____	andere	_____
	Ruwvoerders	maïs	_____	weiland	_____	andere

Veestapel	Vleesvee:	koeien	_____	jongvee	_____	stieren	_____	andere	_____
-----------	-----------	--------	-------	---------	-------	---------	-------	--------	-------

Afzet van stieren _____ (label, grossist, mager)

Afzet van koeien _____ (label, grossist, mager)

Bevruchting Natuurlijke dekking: _____ KI: _____

Stamb.werking Kalverregistratie VRV: _____ Sanitel: _____

Wordt keizersnede gebruikt? ☐ 1 Ja 2 NeenWordt vroeg begonnen aan keizersneden? ☐ (vlies gebroken of niet)Slachtgegevens ☐ Slachthuis ☐ Lin.beoord. ☐

Voeding	Formulier voederrantsoenen
Huisvesting	

staltype	1 Jongveeststal	2 Zoogkoeienstal	noch zuigen 3 Afmeststal
tot 5 weken	11 iglo's	21 los op stro (open front)	31 los op stro (open front)
↓	12 individuele opfok (gesl)	22 los op stro (gesloten stal)	32 los op stro (gesloten stal)
	13 groepsopfok (open front)	23 ligboxen met stro	33 indiv. gebonden op stro
	14 groepsopfok (gesloten)	24 ligboxen met rooster	34 indiv. geboden op rooster
	15 individuele opfok (gebonden)	25 aangebonden op stro	35
12 maanden	16 ligboxen met stro	26 aangebonden op rooster	36
↓	17 ligboxen met rooster	27	37
	18 aangebonden (stro of rooster)	28	38
	19 zogen bij moeder	29	39

Entingen

RSV:	☐	☐ geen
BVD:	☐	1 = Klassieke vaccinatie
IBR:	☐	2 = Vroeg en veel
Clostridium (schaap):	☐	

Opmerkingen

Bijlage 6. Formulier met geregistreerde dieren per bedrijf en meetresultaten

[illegible]

Bijlage 7. Teeltplan en voedermiddelen (deel 1)

Teeltplan en voedermiddelen

Naam fokker	
Jaar	

	Oppervlakte (ha)	DS-opbrengst (kg/ha)	Verse stof opbrengst (kg/ha)	Totale verse stof opbrengst (kg)	DS-gehalte (%)	Totale DS-opbrengst (kg)
Kuilmaïs						
Andere teelt 1:						
Andere teelt 2:						
Andere teelt 3:						
Blijvend grasland of weiden						
Tijdelijk grasland						
Maailand*						

*totale oppervlakte van weiden en tijdelijk grasland dat gemaaid wordt; een oppervlakte grasland dat meer dan 2 of 3 keer gemaaid wordt moet dubbel respectievelijk driedubbel geteld worden

	Hoeveelheid verse stof (kg)	Hoeveelheid droge stof (kg)	DS-gehalte (%)
Aankoop maïs			
Aankoop perspulp			
Aankoop andere: ...			

	Hoeveelheid (kg)	DS-gehalte	Voornaamste bestanddelen
Krachtvoeder 1: ...			
Krachtvoeder 2: ...			
Krachtvoeder 3: ...			

Bijlage 7. Teeltplan en voedermiddelen (deel 2)

	Duur (maanden)
Beweiding vaarzen < 1 jaar	
Beweiding vaarzen > 1 jaar	
Beweiding stieren	
Bijvoedering op huiskavel	
Bijvoedering op verre weiden	
Afmesten koeien (Ja/nee)	
Opmerkingen	

Gemiddelde veestapel	Aantal dieren Bron ...	GVE
Runderen < 1 jaar		0,25
Runderen 1 tot 2 jaar		0,6
Runderen > 2 jaar		1
zoogkoeien		1