



Roodbont Fries Vee

Adviezen voor opzetten fokprogramma

Yvette de Haas, Jack Windig, Noëlle Hoorneman, Sipke Joost Hiemstra & Debbie Bohte-Wilhelmus



CGN Rapport 20

Roodbont Fries Vee

Adviezen voor opzetten fokprogramma

Yvette de Haas, Jack Windig, Noëlle Hoorneman, Sipke Joost Hiemstra &
Debbie Bohte-Wilhelmus

© 2011 Lelystad CGN/Stichting DLO.

CGN van Wageningen UR, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2011.

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, WOT-03
Genetische bronnen.

ISSN 1570 - 8616

Centrum voor Genetische Bronnen Nederland

Het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) is een onafhankelijke onderzoekseenheid van Wageningen UR die de overheid bijstaat in de uitvoering van haar wettelijke taken. De betrouwbare en onafhankelijke implementatie van deze taken wordt gewaarborgd door het Statuut Wettelijke Onderzoektaken. De cluster dierlijke genetische bronnen van CGN richt zich op behoud en bevordering van duurzaam gebruik van genetische diversiteit in landbouwhuisdieren

Adres : Edelhertweg 15. 8219 PH Lelystad
: Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Tel. : 0320 23 82 59
E-mail : cgn@wur.nl
Internet : www.cgn.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
Samenvatting	3
Summary	5
1. Inleiding	7
1.1 Doelstelling	7
2. Inventarisatie beschikbare data	9
2.1 Diergegevens	9
2.2 Bedrijfsgegevens	9
2.3 Beschikbare gegevens	9
3. Fokdoel	11
4. Analyse populatiegegevens	13
4.1 Beschikbare data	13
4.2 Demografische analyse	14
5. Genetische analyse	17
5.1 Inteelt en verwantschap	18
5.2 Inteelt en verwantschap in de Fries Roodbonte populatie	18
6. Analyses fundamenteen	21
6.1 Wat is fundamentfokkerij?	21
6.2 Verwantschap tussen bedrijven	21
6.3 Verwantschap bij minimaal 3 generaties bekend	23
6.4 Stiergebruik op de bedrijven	24
6.5 Deelconclusies	24
7. Adviezen voor Stichting Roodbont Fries Vee	25

Voorwoord

Technische en organisatorische ondersteuning van rasverenigingen en stamboeken van zeldzame of kwetsbare rassen is één van de kernactiviteiten van CGN. *Ex situ* (genenbank) en *in situ* (levende populatie) behoud zijn complementair. Voor het behoud van rassen is het van belang dat inteelttoename beperkt blijft. Dit vraagt om zorgvuldige fokkerijbeslissingen en een verantwoord genetisch management van de populatie. Op verzoek van de Stichting Roodbont Fries Vee heeft CGN aanbevelingen gedaan om de stamboekregistratie completer te maken en om inteelt in de populatie beperkt te kunnen houden. Het werk is in een aantal stappen uitgevoerd, in nauwe samenwerking en interactie met de Stichting. Eén van de aanbevelingen in het rapport is om een vergelijkbare analyse voor dit ras, en ook voor andere rassen, regelmatig te herhalen. CGN nodigt stamboeken en rasverenigingen met vergelijkbare vragen uit om contact op te nemen met CGN.

Sipke Joost Hiemstra
Clusterleider dierlijke genetische bronnen van CGN

Samenvatting

Roodbont Fries Vee is voor wat betreft de populatieomvang een klein ras. Genetisch gezien betekent een kleine populatie een risico. De Stichting Roodbont Fries Vee is zich daarvan bewust, en heeft daarom contact gezocht met CGN om een goed genetisch beheer vorm te geven. Het Roodbont Fries Vee is een oud ras met koppelingen naar de Fries-Hollandse populatie.

Het doel van dit onderzoek richt zich op het in kaart brengen van de demografische en genetische situatie van het Fries Roodbont en het aandragen van bouwstenen voor een goed genetisch beheer. Aansluitende analyses zijn uitgevoerd om de haalbaarheid van een fundamentfokkerij in kaart te brengen, aangezien het bestuur had aangegeven graag richting een fundamentfokkerij te willen gaan.

De demografische analyse gaf aan dat het aantal raszuivere Fries Roodbonten sterk is afgenomen sinds 1986. Momenteel worden er jaarlijks slechts 60 raszuivere Fries Roodbont kalveren geboren. Dit heeft dan direct een impact op de genetische verwantschappen in de populatie. Om die goed in kaart te brengen, is het noodzakelijk dat de stamboom toch zeker minimaal 3 generaties teruggaat. Alleen dan kunnen verbanden gelegd worden. Het gebrek hieraan bleek ook het belangrijkste probleem van de populatie te zijn. Het advies is dan ook dat actie gezet wordt op het volledig krijgen van de afstammingsgegevens.

Het absolute inteelniveau van de populatie is te hoog. Door dit hoge niveau kunnen erfelijke gebreken de kop opsteken. Om het inteelniveau in de populatie te beheersen is het belangrijk om een breed palet aan stieren in te zetten. Idealiter zijn deze stieren onderling weinig verwant. Een goed teken is dat door de Stichting Roodbont Fries Vee de afgelopen jaren worden al veel verschillende stieren ingezet zijn. Stieren uit de Genenbank zijn ook belangrijk bij de ondersteuning van biodiversiteit.

Uit de analyses ten aanzien van de fundamentfokkerij blijkt dat er wel bedrijven aan te wijzen zijn die nauwelijks aan elkaar verwant zijn. Helaas weten wij niet welke bedrijven dat zijn, aangezien er geanonimiseerde data is geanalyseerd. Voor fundamente is het vooral belangrijk dat de veehouders binnen dit fundament overeenstemming hebben over het eigen fokdoel. De neuzen moeten dan ook dezelfde richting opstaan. Verder moeten de onverwante dieren in verschillende fundamente zitten om zo de diversiteit tussen de fundamente zo veel mogelijk te behouden. Zorg voor verschillen tussen de fundamente en voor uniformiteit binnen een fundament!

Summary

The Friesian Red has a small population size. From a genetic point of view, a small population size is risky. The breed society is aware of this, and contacted CGN to set up proper genetic management. The aim of this study was to perform a demographic and genetic analysis of the population data of Friesian Red cattle, and to give advises for possible better genetic management. Analyses for the feasibility of a family-based breeding structure were also performed, because the breed association would like to implement that.

The demographic analysis showed that the number of purebred Friesian Red calves born has been decreasing since 1986. Currently, approximately only 60 purebred calves are born each year. This low number has a direct effect on the ancestry in the population. To be able to have good figures for this, we need a pedigree that covers at least three generations. This turned out to be complicated for the Friesian Red cattle. Our advice is to work on completing the pedigrees of the cows in the population.

The level of inbreeding is high. Therefore, genetic disorders might show up. To reduce the rate of inbreeding it is important to use many different, unrelated sires. Currently many different sires are already used, and also the sires from the Genebank can add to the diversity.

The analyses for the family-based breeding structure show that some farms/herds are relatively unrelated and carry unrelated lines. Unfortunately we don't know the farm numbers as we have analyzed anonymized data. For a family-based breeding structure it is important that farmers have similar breeding goals. Unrelated animals should be used as well within each family to optimize/maximize the diversity.

1. Inleiding

Roodbont Fries Vee is één van de oorspronkelijke Nederlandse runderrassen. Halverwege de 20e eeuw stonden ongeveer 2500 raszuivere Fries Roodbonte ingeschreven in het stamboek, momenteel nog slechts een kleine 400. Als deze trend zich doorzet, wordt het Fries Roodbonte ras met uitsterven bedreigd. Eén van de doelen van Het Centrum voor Genetische Bronnen, Nederland (CGN) van Wageningen UR is om levend erfgoed te behouden. Vandaar dat CGN de toezegging heeft gedaan aan het bestuur van de Stichting Roodbont Fries Vee om te ondersteunen bij het handen en voeten geven van een fokdoel en fokkerijstructuur. Het bestuur heeft zelf aangegeven om een Fundamentfokkerij op te willen zetten, zodat de unieke lijnen in de Fries Roodbonte Veestapel behouden blijft en de inteelt beheerst kan worden. In dit document staan de inventarisaties, analyses, bevindingen en adviezen beschreven.

1.1 Doelstelling

Het doel van de data-analyse was om een overzicht te geven van:

- (1) de populatiestructuur,
- (2) de genetische parameters die een belangrijk inzicht geven in de variatie binnen de populatie (inteelt en verwantschap) en
- (3) bedrijven die als fundament zouden kunnen dienen omdat zij unieke genetische variatie bezitten.

2. Inventarisatie beschikbare data

Yvette de Haas is op 5 maart 2009 een avond bij Teade de Jong in Bakkeveen geweest om een blik in de database te werpen. Dit was belangrijk om een idee te krijgen over vragen als: Hoe groot is de populatie, hoeveel bedrijven hebben Roodbont Fries Vee, welke data staat al geregistreerd, etc.?. Hieronder staat een overzicht van de diergegevens, de bedrijfsinformatie en beschikbare gegevens van diverse kenmerken die van belang kunnen zijn voor een fokdoel.

2.1 Diergegevens

Aantal dieren: 642
 Levende koeien: 370
 Stieren met sperma: 45

In de database zaten op 5 maart 2009 slechts 6 dieren die in 2008 waren geboren, maar hierbij moet de kanttekening gemaakt worden dat nog niet alle dierregistraties van 2008 toen waren doorgevoerd. 31 dieren waren in 2007 geboren en 43 in 2006. De eerste koe die is geregistreerd is Klaasje, geboren op 24.02.60, de oudste nog levende koe is geboren in 1991 (Feikje, 16.01.91). In 1984 is de Stichting begonnen met toekennen van foknummers.

Alle dieren in de database zijn zuiver Fries Roodbont Vee. Kruislingen worden alleen toegelaten in het stamboek als ze 'de goede kant op gefokt worden'. Dit houdt in dat een nakomeling van een paring van Holstein-koe X Friese-stier wel opgenomen wordt, omdat je dan aangeeft dat je in de fokkerij richting Fries (Hollands) vee wilt gaan. De Holstein-moeder staat dan niet in de stamboom vermeld, maar staat soms wel vermeld bij 'bijzonderheden'. Als het een paring van Friese-koe X Holstein-stier betreft, wordt de nakomeling niet opgenomen in het stamboek.

Zwarte stieren met een rood-factor worden niet opgenomen in het stamboek. Sperma uit de genenbankcollectie wordt ook gebruikt. Het aantal nakomelingen per stier varieert van 1 tot 63.

2.2 Bedrijfsgegevens

Er zijn 58 veehouders, waarvan 25 melkveehouders. 21 hiervan doen ook mee met de melkcontrole. De 25 melkveehouders fokken meer richting Fries Hollands vee omdat dat melktypischer is.

De hobbybedrijven hebben gemiddeld 1 tot 4 Fries Roodbont koeien. Als een veehouder naast Fries Vee ook nog koeien van andere rassen in de stal heeft, staan deze bedrijfsgenoten niet in de database van Fries Roodbont.

2.3 Beschikbare gegevens

Exterieurbeoordelingen worden haast niet meer gedaan. De oudere koeien hebben wel een beschrijving in de database staan. Tegenwoordig is de beoordeling van FHRS/NRS te duur, zeker voor de hobbyboeren, en worden ze dus niet meer uitgevoerd.

Vruchtbaarheidsgegevens zijn niet beschikbaar bij het bestuur.

Van sommige dieren zijn wel de melkproducties per lactatie bekend in de database, maar geen test-dag gegevens. Als een koe meerdere keren gekalfd heeft, zijn de afkalldata ook bekend.

Afstammingsgegevens lijken goed bekend te zijn, zeker van de jongste generaties, maar eigenlijk van alle koeien wel.

3. Fokdoel

Naar aanleiding van de bovenstaand inventarisatie heeft Yvette de Haas op 6 april 2009 een (deel van een) bestuursvergadering bijgewoond. De belangrijkste vraag die toen beantwoord moest worden, was 'wat het fokdoel is voor een Fries Roodbonte koe?'. Een fokdoel kan belangrijk zijn om piketpaaltjes uit te zetten voor de eisen waaraan de dieren over 5 of 10 jaar aan moeten voldoen. Welke eigenschappen wil je verbeteren in het ras, welke eigenschappen van het ras wil je handhaven op huidig niveau, waarin wil je het ras laten uitblinken, wat wil je kenmerkend laten zijn voor het ras?

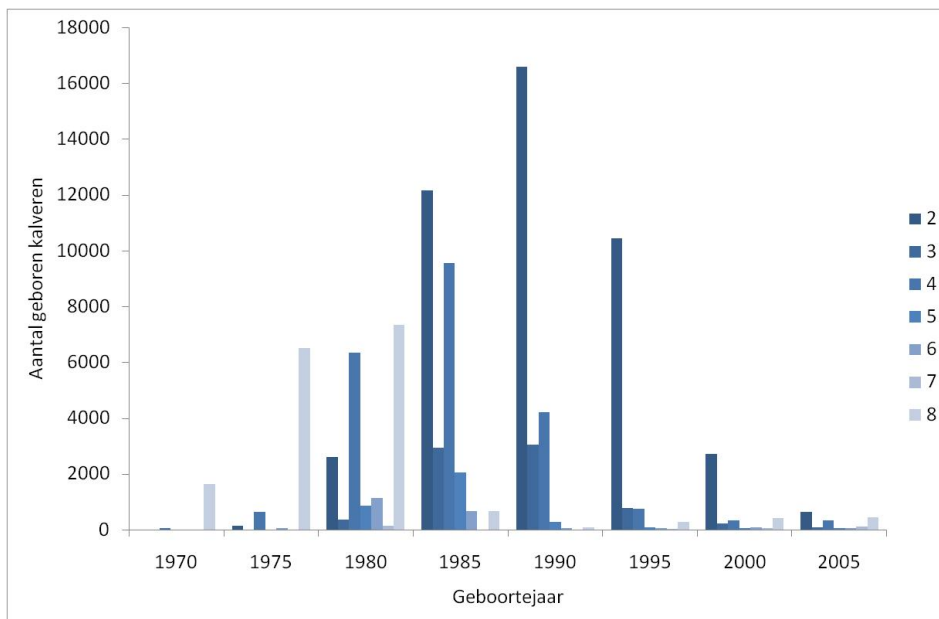
Het bestuur van de Stichting Roodbont Fries Vee is van mening dat een fokdoel de doodsteek voor een populatie is. Het bestuur richt zich dus niet op het definiëren van een fokdoel. De veehouder bepaalt de fokkerij, ook om de spreiding te houden (d.w.z. de ene boer richt zich meer op dubbeldoel, de ander meer op melktypische koeien en weer een ander op zoogkoeien). De enige restrictie vanuit het bestuur is dat het vee Fries Roodbont is. Hiervoor is het dan wel belangrijk dat in de database die koeien aangestipt worden die als typisch Fries Roodbont worden bevonden.

4. Analyse populatiegegevens

Nu er geen scherp gedefinieerd fokdoel is, is de voornaamste doelstelling om de populatie van Roodbont Fries Vee gezond te houden. Dat houdt in dat de inteelttoename per jaar niet te groot mag zijn, en dat er voldoende fokdieren aanwezig zijn in de populatie die niet/nauwelijks aan elkaar verwant zijn. Om de populatie te analyseren heeft CGN in 2009 een verzoek ingediend bij CRV voor een dataleverantie. Deze data is anoniem aangeleverd, waardoor het niet bekend welke koe welk nummer heeft, en welk bedrijf welk nummer heeft. Deze data is geanalyseerd om een beeld te krijgen van de populatiestructuur, de inteelttoename, het stiergebruik e.d.

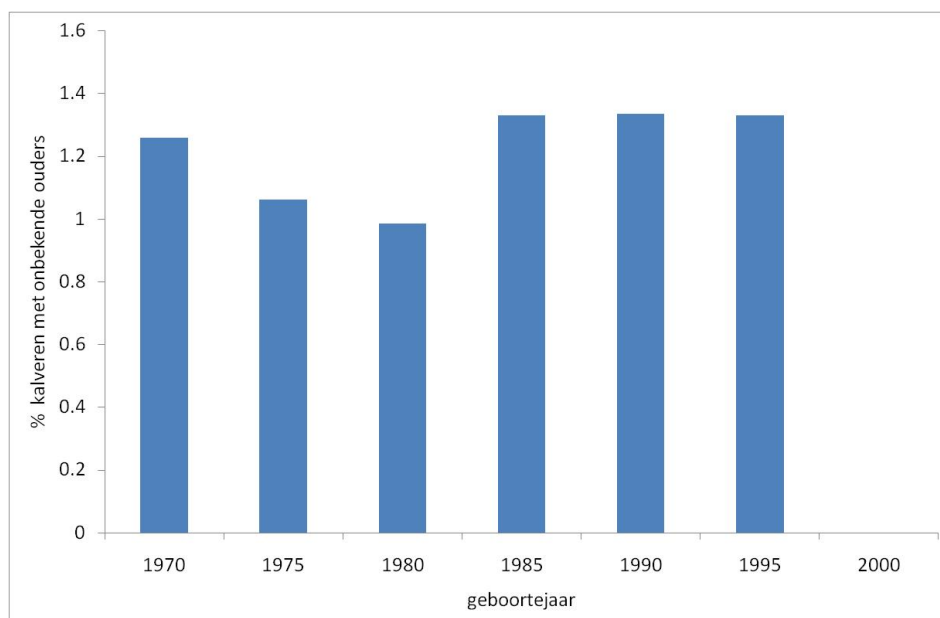
4.1 Beschikbare data

De volledige pedigree bevat informatie van 6.547.116 dieren met Fries bloed (zwart en rood) geboren tussen 1941 en 2009. Hiervan zijn 99.041 dieren Roodbont. Dit zijn dieren met minimaal 2 rasdelen (25%) Fries Roodbont-bloed (FR). De rascode van een dier wordt normaliter aangegeven per delen van 12,5%, van 1 (12,5%) tot 8 (100%). 18.292 Roodbonte dieren in de stamboom hebben minimaal 87,5% (7 delen) FR-bloed, en worden als raszuiver beschouwd. Figuur 1 laat het aantal geboren kalveren met 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8 rasdelen (25% tot en met 100%) FR-bloed per 5 jaar zien sinds 1970. In de jaren '70 zijn er bijna alleen raszuivere Fries Roodbonte kalveren geboren. In de jaren '80 en '90 worden er steeds meer kruisingen geboren en in de jaren 1990-1994 dragen de meeste kalveren slechts 25% FR-bloed (16.624 kalveren).



Figuur 1. Aantal geboren kalveren met minimaal 25% (2 rasdelen) tot en met 100% (8 rasdelen) Fries Roodbont-bloed per 5 jaar tussen 1970 en 2009.

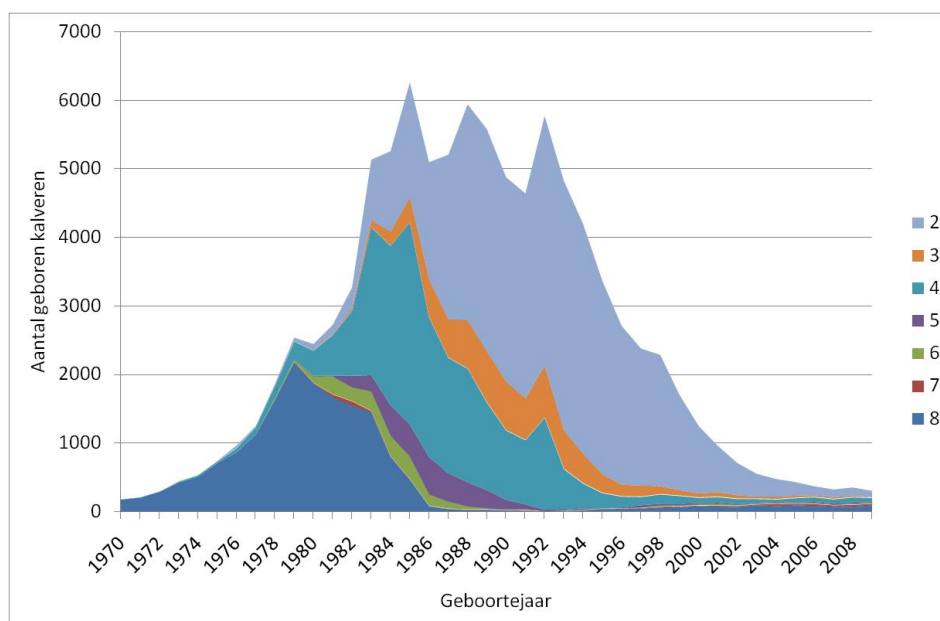
Het aantal kalveren dat is geboren met onbekende ouders was vrij constant door de jaren heen op zo'n 1,2%. Sinds 2000 is dat teruggelopen tot 0% (Figuur 2). Dit betekent dat de stamboomgegevens goed op orde zijn; als een kalf wordt geboren zijn beide ouders bekend en worden ook geregistreerd. Een goede stamboom is noodzakelijk om een goed fokprogramma op te kunnen zetten, want alleen dan kunnen unieke lijnen geselecteerd worden en kan bij paringen rekening worden gehouden met de verwantschap van de ouders.



Figuur 2. Percentage kalveren met onbekende ouders geboren tussen 1970 en 2000.

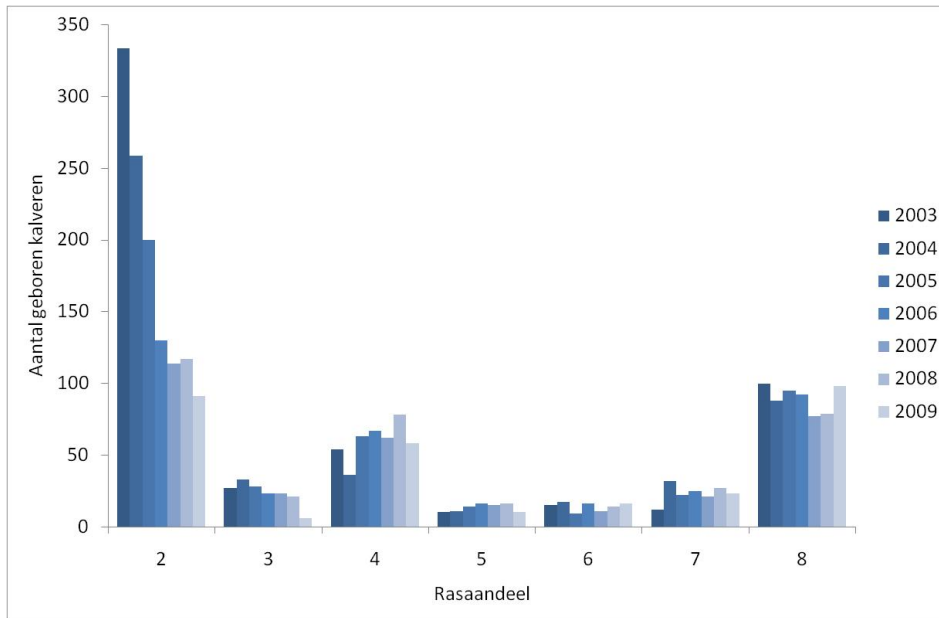
4.2 Demografische analyse

Er is een korte demografische analyse uitgevoerd om een beeld te krijgen hoe de trend van de aantallen raszuivere en gekruiste Fries Roodbonten over de jaren heen verlopen is. Hiertoe is eerst de populatie opgesplitst per rasdeel (2 t/m 8). Vervolgens wordt in een grafiek het aantal dieren dat per jaar geboren wordt per klasse rasdeel uitgezet. De getoonde trend in de grafiek in Figuur 3 laat duidelijk een afname zien van het aantal geboren raszuivere ($\geq 7/8$) Fries Roodbontkalveren in de jaren '80. Eind jaren '70 heeft het aantal volledig raszuivere Fries Roodbonten (d.w.z. dieren met 8 bloeddelen FR) zijn piek bereikt. Sinds 1986 worden jaarlijks gemiddeld slechts 60 100% zuivere Fries Roodbonten geboren. Vanaf 2003 neemt het aantal Fries Roodbonten af. In 2008 voeren de meeste kalveren 25% FR-bloed (117 kalveren), 58 kalveren voeren 50% FR-bloed en 106 kalveren zijn raszuiver ($\geq 7,5\%$).



Figuur 3. Overzicht van totaal aantal geboren kalveren per jaar tussen 1970 en 2009 per rasdeel (2/8, ..., 8/8) Fries Roodbont-bloed.

Figuur 4 laat een nog verdere uitsplitsing zien van specifiek de laatste jaren (2003-2009). Het aantal dieren met slechts 25% Fries Roodbont-bloed neemt gestaag af in de loop van de jaren. De aantallen dieren met meer Fries Roodbont-bloed blijven vrij constant, maar desondanks neemt de populatiegrootte wel af. In 2009 zijn er voornamelijk kalveren geboren met weinig (25%) of juist veel (100%) FR-bloed (resp. 91 en 98) en in wat mindere mate kalveren met 50% FR-bloed (58).



Figuur 4. Totaal aantal kalveren geboren per jaar tussen 2003 en 2009 per rasdeel Fries Roodbont-bloed.

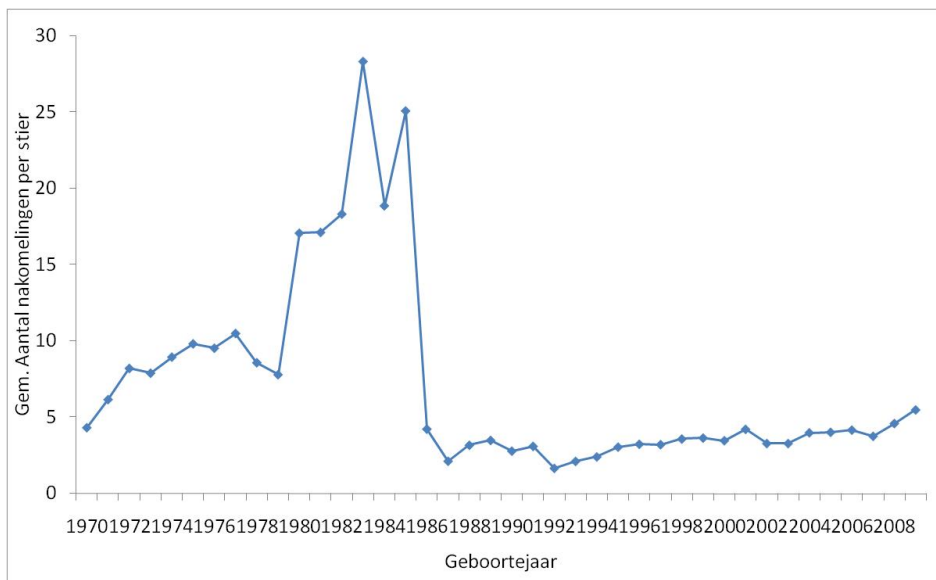
5. Genetische analyse

Door de jaren heen zijn er veel goede stieren gebruikt in de Fries Roodbontpopulatie. Voor de introductie van KI hadden individuele stieren niet zo'n groot effect op de populatie. Dit veranderde na de introductie van KI omdat een geselecteerde groep stieren beschikbaar kwam voor vrijwel de gehele Fries Roodbontpopulatie, en niet slechts alleen voor die koeien die in de buurt stonden.

Tabel 1. *Het aandeel kalveren dat geboren is uit een kunstmatige inseminatie van alle kalveren die dat jaar geboren zijn en geregistreerd zijn bij het NRS tussen 1950 en 1974.*

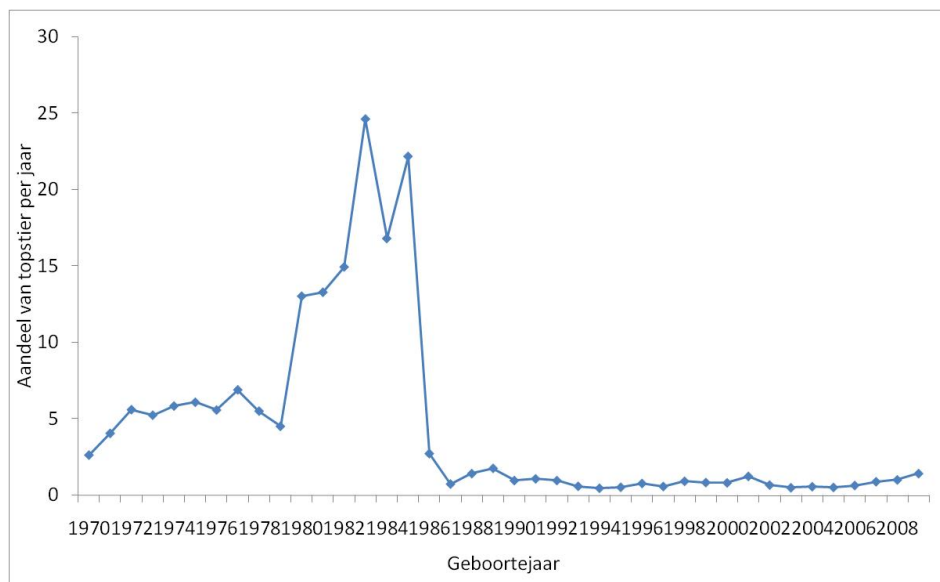
Geboortejaar	Fries Hollands (rood & zwart)	MRIJ	Groningen Blaarkop (rood & zwart)
1950	41,17	27,53	12,27
1955	81,10	80,43	22,12
1960	84,38	90,41	31,15
1965	86,10	92,23	34,90
1970	78,95	91,88	47,39
1974	80,01	90,98	40,95

Door de KI kon 1 stier makkelijker meerdere nakomelingen per jaar krijgen. In Figuur 5 staat het gemiddeld aantal raszuivere (minimaal 7 rasdelen) Fries Roodbonte kalveren per stier per jaar. Vooral in de jaren '80 is een grote piek te zien. De laatste decennia stijgt het aantal weer langzaam.



Figuur 5. *Gemiddeld aantal nakomelingen per jaar van alle stieren die dat jaar minimaal één nakomeling hebben gehad.*

Eén enkele stier kan grotere invloed hebben, doordat hij een groot aandeel heeft in het totaal aantal nakomelingen geboren in een jaar. In 1983 was bijna 25% van alle Fries Roodbonte kalveren afkomstig van één fokstier (Figuur 6). De geboren kalveren zijn dus vaak halfzusjes/halfbroertjes van elkaar.



Figuur 6. *Aandeel van de stier met de meeste nakomelingen in de hele raszuivere Fries Roodbonte populatie die dat jaar geboren is.*

5.1 Inteelt en verwantschap

Het risico van een hoog percentage nakomelingen van een populaire stier is terug te zien in een stijgende inteelt en een hogere gemiddelde verwantschapsgraad. Het verschil tussen inteelt en verwantschap is dat inteelt een maat is voor de verwantschap tussen beide ouders, en de verwantschapsgraad is een maat voor hoe sterk een dier verwant is met alle andere dieren in de populatie.

Een dier is alleen ingeteeld als beide ouders familie van elkaar zijn. Het maakt niet uit of de ouders zelf ingeteeld zijn of niet. Dus de inteelt van de stier wordt niet direct doorgegeven aan zijn nakomelingen. Inteelt wordt onvermijdelijk als alle dieren gemiddeld steeds een beetje meer verwant aan elkaar worden en kan gepaard gaan met ongewenste effecten zoals inteeltdepressie in gezondheidskenmerken of het tot uiting komen van recessieve genen, waardoor bepaalde erfelijke gebreken (weer) zichtbaar worden.

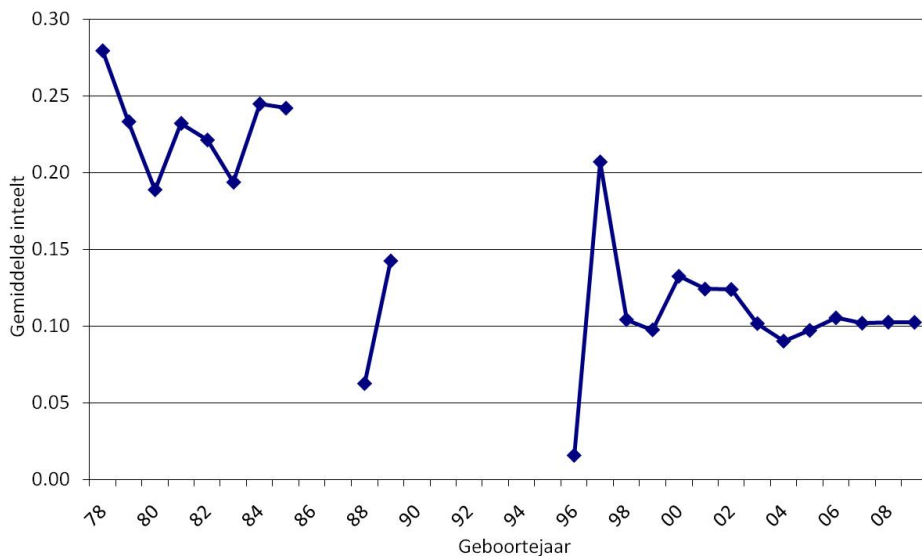
Verwantschap ontstaat als er een gezamenlijke voorouder in de stamboom voorkomt. Zo is de verwantschap tussen een ouder en kind 0,50, en ook tussen volle broers en zussen is de verwantschap 0,50. De verwantschap tussen grootouder en kleinkind is 0,25, en ook tussen halfbroers en halfzussen is de verwantschap 0,25.

5.2 Inteelt en verwantschap in de Fries Roodbonte populatie

Om de inteelt en verwantschapsgraad in een populatie te kunnen uitrekenen, is het essentieel dat van de dieren voldoende voorouders bekend zijn. Alleen dan is bekend of het ene dier verwant is aan een ander dier. Van de 18.292 raszuivere Roodbonte dieren zijn van 1.764 de voorouders in 3 generaties bekend (ouders, grootouders en overgrootouders). Voornamelijk sinds midden jaren '90 is van veel dieren een completere afstamming bekend. Figuur 7 laat zien dat de inteelt de afgelopen jaren erg fluctueert in de raszuivere Fries Roodbontpopulatie. De oude

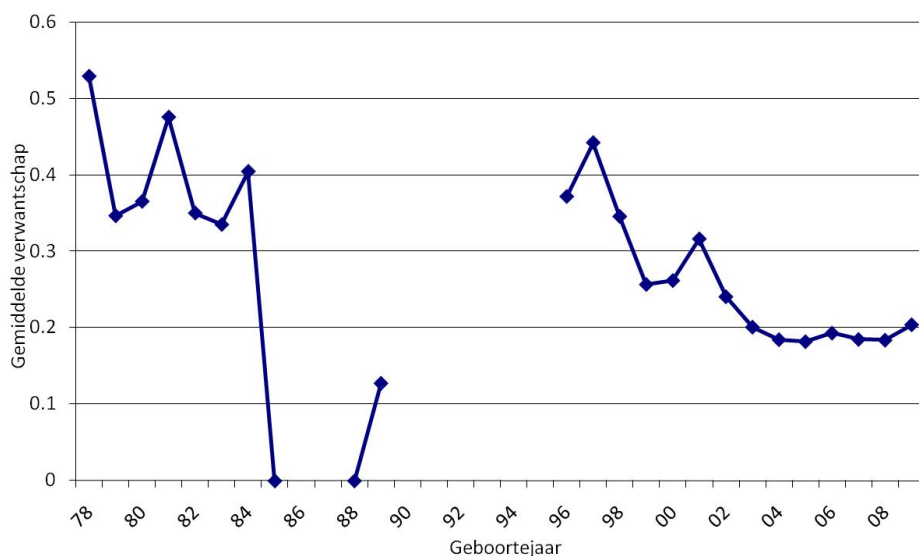
populatie (eind jaren '70) was sterk ingeteeld, maar sinds eind jaren '90 is de gemiddelde inteelt ongeveer 0.1%. Dit absolute inteelniveau in de Fries Roodbonte populatie is erg hoog.

Naast het absolute inteelniveau, is ook de inteelttoename een belangrijke parameter. Algemeen geldt dat de inteelttoename maximaal 0,5% per generatie mag zijn (regel van FAO). Op basis van de gegevens tussen 1999 en 2009 in Figuur 7 is de inteelttoename berekend op 0,05% per jaar. Dit komt overeen met een inteelttoename van 0,30% per generatie, bij een generatie-interval van 5,5 jaar. De Fries Roodbonte populatie zit dus nog onder de grens van de FAO qua inteelttoename.



Figuur 7. Gemiddelde inteelt van raszuivere Fries Roodbonten ($\geq 87,5\%$) geboren tussen 1978 en 2009 waarvan de afstamming in ieder geval voor 3 generaties bekend is.

Het verloop van de gemiddelde verwantschap fluctueert sterk tussen 1978 en 1989. Sinds 1996 loopt het gestaag af en de laatste jaren lijkt het te stabiliseren. Het absolute niveau is wel vrij hoog.



Figuur 8. De gemiddelde verwantschap van raszuivere Fries Roodbonten ($\geq 87,5\%$) geboren tussen 1978 en 2009 waarvan de afstamming voor minstens 3 generaties bekend is.

Bij inteeltbeperking is het dus belangrijk de toename van de verwantschapsgraad op rasniveau te beperken. Het is dus van belang om dieren te selecteren die weinig aan elkaar verwant zijn. Hiermee blijft de genetische variatie tussen de dieren behouden en tevens blijven bepaalde -gewenste- genen behouden voor de populatie. Sperma van 159 Fries Hollandse stieren en 44 Fries Roodbonte stieren is opgeslagen in de genenbank tussen 1960 en 2010 (Tabel 2). Ook hiermee worden genen behouden voor toekomstige generaties.

Tabel 2. Aantal geselecteerde mannelijke dieren per ras waarvan doses sperma opgeslagen zijn in de genenbank (op 21 december 2010).

Ras		
Fries Hollands	159	24.340
Fries Roodbont	44	16.606
Blaarkop rood	36	4.765
Blaarkop zwart	21	4.069
MRY	220	19.030
Brandrode	12	3.499
Holstein Friesian	4.095	103.904
Laken velder	26	758
Verbeterd Roodbont	7	950
Witrik	6	1.277

6. Analyses fundamenten

De stamboomgegevens zijn niet alleen gebruikt voor een populatieanalyse, maar ook voor een fundamenteanalyse. Via het bestuur van de Stichting Roodbont Fries Vee hebben we 35 bedrijven aangewezen gekregen die groot genoeg zijn om als fundament te kunnen dienen in de toekomst. Ook staat het bestuur achter de fokkerijstrategie van deze bedrijven. Deze 35 bedrijven zijn geanalyseerd voor wat betreft hun onderlinge verwantschap en het stiergebruik. Is het zo dat er andere genetische lijnen aanwezig zijn om het ene bedrijf in vergelijking met een ander bedrijf? Hoe zit het met de stierkeuze; worden andere stieren ingezet op het ene bedrijf in vergelijking met het andere bedrijf?

6.1 Wat is fundamentfokkerij?

Momenteel fokken de fokkers van het (zwartbonte) Fries Hollands ras al veelal op bedrijfsniveau volgens de familie-teeltmethode, waarbij meerdere jonge stieren per jaar uit de eigen veestapel worden ingezet. Deze fokkerij stimuleert de genetische diversiteit binnen het ras en de stabiliteit van het ras omdat het verschillende lijnen binnen een ras produceert. Door deze vorm van fokkerij ontstaat er meer variatie tussen de verschillende fundamenten en meer uniformiteit binnen de fundamenten. Oftewel, de gemiddelde inteelt kan binnen een bedrijf wel erg hoog (komen te) liggen, maar de genetische lijnen van dat bedrijf zijn zo uniek ten opzichte van de rest van de populatie dat de dieren daar weinig tot niet mee verwant zijn. Deze fokmethode vormt per veebedrijf heel uniforme veestapels die goed zijn aangepast aan de bedrijfsomstandigheden.

6.2 Verwantschap tussen bedrijven

Van de 35 bedrijven die zijn aangewezen door het bestuur blijven er 24 bedrijven over die Fries Roodbonte koeien op het bedrijf hebben die geboren zijn na 31 december 2004. Dit zijn in totaal 241 Fries Roodbonte dieren (222 koeien en 19 stieren). Van de dieren op deze bedrijven zijn de stamboomgegevens opgezocht. In totaal zijn er 606 dieren aan de pedigree toegevoegd. Op 5 van de 24 bedrijven staat maar 1 dier die een geboortedatum heeft na 31 december 2004. We hebben voor deze datum gekozen omdat de aanname daarbij is dat die dieren nog leven en als fokdier ingezet kunnen worden.

Om iets zinnigs over de verwantschap tussen bedrijven te kunnen zeggen is het belangrijk dat de pedigree van de dieren op de bedrijven vrijwel compleet aanwezig zijn. Is er geen pedigree aanwezig of is deze voor een grote mate incompleet dan wordt er onterecht aangenomen dat de dieren en/of bedrijven onverwant zijn of een heel lage verwantschap hebben. Binnen de 241 Fries Roodbonte dieren zijn er 8 dieren waarvan na de vader en moeder geen verdere afstammingsgegevens bekend zijn, 42 dieren hebben de stierlijn onbekend waarvan 21 dieren een onbekende vader hebben. 23 Dieren hebben na de moeder geen afstammingsgegevens meer bekend.

Wanneer we alleen naar de bedrijven kijken waar minimaal 5 dieren staan die aan het leeftijdscriterium voldoen dan blijven er 11 bedrijven over. De grootste verwantschap tussen deze bedrijven is 8 procent (zie Tabel 3). Deze lage verwantschappen kunnen komen doordat de dieren tussen de bedrijven inderdaad onverwant zijn, maar de kans is groter dat het komt door de incomplete pedigree. Van slechts 45% van de dieren die in de pedigree zitten, zijn 3 of meer generaties bekend in de afstamming.

Tabel 3. *Verwantschap tussen bedrijven en binnen bedrijven.*

Bedrijven	4	5	6	7	9	12	16	19	22	26	27
4	0,312										
5	0,053	0,231									
6	0,019	0,019	0,279								
7	0,062	0,032	0,016	0,192							
9	0,079	0,040	0,012	0,031	0,106						
12	0,041	0,018	0,001	0,083	0,012	0,278					
16	0,074	0,027	0,011	0,020	0,051	0,007	0,178				
19	0,035	0,020	0,004	0,024	0,030	0,021	0,018	0,120			
22	0,036	0,039	0,030	0,012	0,040	0,010	0,024	0,032	0,258		
26	0,044	0,047	0,013	0,033	0,041	0,028	0,026	0,024	0,046	0,131	
27	0,049	0,036	0,010	0,042	0,025	0,020	0,021	0,031	0,023	0,032	0,096

De verwantschappen tussen alle 24 bedrijven zijn over het algemeen laag. De verwantschap ligt tussen de meeste bedrijven onder de 10 procent. Tussen een aantal bedrijven is de verwantschap zelfs lager dan 1 procent. Er is 1 bedrijf dat geheel onverwant is aan de andere bedrijven. Maar dit bedrijf heeft maar 1 dier dat geboren is na 31 december 2004 en na de ouders zijn er geen afstammingsgegevens van dit dier bekend. Op basis van de verwantschapsgegevens die nu berekend zijn, kunnen er twee bedrijven aan elkaar gekoppeld worden. Dit is een bedrijf met 4 dieren en eentje met 1 stier. De vaderlijn van deze dieren is hetzelfde. De verwantschap is 32 procent.

Ook de gemiddelde verwantschap tussen de dieren binnen een bedrijf is uitgerekend. De gemiddelde verwantschap binnen bedrijven was een stuk hoger (zie Tabel 4). De hoge gemiddelde verwantschap binnen een bedrijf komt door de aanwezigheid van moeder/dochter of moeder/zoon op het bedrijf, of dat er dezelfde vaderdieren (bij natuurlijke dekkingen) of moederdieren gebruikt zijn. Op bedrijf 17 is bijvoorbeeld maar 1 stier als vaderdier gebruikt. Bedrijf 21 maar 1 moederdier, bedrijf 29 is moeder/zoon.

Tabel 4. Gemiddelde verwantschap (inclusief de verwantschap van het dier zelf) binnen bedrijf.

Bedrijf	Aantal dieren	Aantal gebruikte stieren	Verwantschap
1	1	1	1,00
2	2	1	0,51
4	9	4	0,31
5	8	5	0,23
6	5	4	0,28
7	31	8	0,19
8	2	1	0,50
9	58	11	0,11
10	1	1	1,00
11	4	4	0,34
12	5	4	0,28
13	3	2	0,44
16	10	6	0,18
17	4	1	0,48
19	37	8	0,12
21	2	2	0,71
22	12	6	0,26
26	11	7	0,13
27	27	10	0,10
29	2	2	0,80
30	1	1	1,02
31	1	1	1,13
34	1	1	1,01
35	4	3	0,50

6.3 Verwantschap bij minimaal 3 generaties bekend

Doordat de verwantschap tussen de bedrijven waarschijnlijk onterecht zo laag is, hebben we gekeken wat de verwantschappen tussen de verschillende bedrijven zijn wanneer alleen de dieren meegenomen worden waarvan de afstamming voor minimaal 3 generaties bekend is (er moesten nog wel steeds minimaal 4 dieren per bedrijf aan de criteria voldoen op een bedrijf, om dit bedrijf mee te nemen in de analyse). De resultaten staan in Tabel 5.

Tabel 5. *Verwantschappen tussen en binnen bedrijven waarvan de afstamming van de dieren voor minimaal 3 generaties bekend moesten zijn.*

	4	5	7	9	16	19	22	26	27	35
4	0,31									
5	0,06	0,30								
7	0,08	0,04	0,23							
9	0,09	0,05	0,05	0,14						
16	0,17	0,08	0,06	0,11	0,46					
19	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,23				
22	0,04	0,05	0,01	0,05	0,05	0,05	0,37			
26	0,05	0,07	0,01	0,08	0,06	0,05	0,12	0,35		
27	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,03	0,04	0,16	
35	0,05	0,04	0,01	0,08	0,08	0,07	0,12	0,13	0,06	0,50

In Tabel 5 is te zien dat de verwantschappen tussen de bedrijven maar ook de verwantschappen binnen de bedrijven omhoog gegaan zijn door de eis dat de afstamming meer volledig bekend moest zijn (d.w.z. in vergelijking dus met Tabel 3). Als we puur naar deze resultaten kijken zou een eventueel fundament gevormd kunnen worden tussen de bedrijven 22, 26 en 35. Omdat de data anoniem aangeleverd is, is bij ons niet bekend welke bedrijven dat zijn.

6.4 Stiergebruik op de bedrijven

Er zijn 58 verschillende vaderdieren gebruikt op een totaal van 222 dieren. Veel van deze stieren hebben slechts 1 kalf gehad. In totaal komen er 46 stieren op 46 bedrijven als vaderdier voor. Van deze 46 stieren zijn 9 stieren meer dan 3 keer als vaderdier gebruikt en 3 stieren zijn zelfs meer dan 5 keer ingezet. Deze stieren zijn alleen wel op de grotere bedrijven gebruikt. Op deze bedrijven zijn meerdere stieren ingezet. Bedrijf 19 heeft een aantal stieren meerdere keren gebruikt die ook alleen op dit bedrijf gebruikt zijn. Hierbij wijkt bedrijf 19 af van de andere bedrijven met een eigen stierkeuze.

We hebben ook de stieren waarvan sperma in de genenbank bewaard wordt bekeken. Hier zagen we dat met name de KI stieren Surfinne Lammert en Surfinne Jetze veel als vaderdier voorkomen. Dit is met name het geval op bedrijf 9. De Vennen Petero komt op 3 bedrijven in totaal 13 keer voor als vaderdier. Namelijk op bedrijf 7 (10 keer), 12 (2 keer) en 26 (1 keer). Gerben komt 11 keer voor als vaderdier op 2 bedrijven namelijk bedrijf 7 en 27. In totaal zijn er van de 44 Fries Roodbonte stieren die in de genenbank zitten 10 stieren 1 keer of vaker ingezet als vaderdier van Fries Roodbonte dieren geboren na 2004.

6.5 Deelconclusies

Conclusies uit fundament-analyses:

- Het is moeilijk om op basis van de gegevens die er nu zijn specifieke fundamenten aan te wijzen. De bedrijven met minimaal 5 dieren geboren na 31 december 2004 zijn volgens de analyses minimaal verwant met elkaar. Maar dit komt met name komen door de grote onvolledigheid van de pedigree. De verwantschap zal dan ook waarschijnlijk onderschat zijn.
- De stieren komen op verschillende bedrijven voor als vaderdier. Alleen op bedrijf 19 komen andere stieren voor dan op alle andere bedrijven. Aan de hand hiervan zou je dit bedrijf als fundament aan kunnen wijzen.

7. Adviezen voor Stichting Roodbont Fries Vee

- Om een goed beeld te krijgen van de genetische structuur van de populatie is het belangrijk dat ingezet wordt op het volledig krijgen van de afstammingsgegevens.
- Het absolute inteelniveau van de populatie is te hoog. Door dit hoge niveau kunnen erfelijke gebreken de kop opsteken. Om het inteelniveau in de populatie te beheersen is het belangrijk om een breed palet aan stieren in te zetten. Idealiter zijn deze stieren onderling weinig verwant. De afgelopen jaren worden al veel verschillende stieren ingezet (zie Tabel 6). Er wordt aan de Stichting Roodbont Fries Vee geadviseerd hiermee door te gaan, maar er ook voor te waken dat geen verwante stieren veelvuldig ingezet worden.
- Het inzetten van natuurlijke dekkende stieren kan gestimuleerd worden om zo te voorkomen dat één stier veel nakomelingen krijgt, zoals de afgelopen jaren nog wel vaak het geval is geweest (Tabel 6).
- Ook voor het aanwijzen van de fundamente is het essentieel dat de afstammingsgegevens volledig zijn. Er wordt aan de Stichting Roodbont Fries Vee geadviseerd hierin te investeren.
- Voor fundamente is het vooral belangrijk dat de veehouders binnen dit fundament overeenstemming hebben over het eigen fokdoel. De neuzen moeten dan ook dezelfde richting opstaan.
- Het is heel belangrijk dat er binnen een fundament meerdere stieren gebuikt worden.
- Verder moeten de onverwante dieren in verschillende fundamente zitten om zo de diversiteit tussen de fundamente zo veel mogelijk te behouden. Zorg voor verschillen tussen de fundamente en voor uniformiteit binnen een fundamente!
- De stieren die in de genenbank komen moeten een goede vertegenwoordiging zijn van alle fundamente. Dus ieder fundamente zal sperma van hun stierenlijn op moeten laten slaan in de genenbank.

Tabel 6. Aantal ingezette bekende stieren met het totaal aantal nakomelingen, het gemiddeld aantal nakomelingen per stier (met minimum en maximum), het gemiddeld percentage nakomeling van alle nakomelingen (ook met onbekende vader) per stier (met minimum en maximum).

Geboortejaar	Aantal stieren	Totaal aantal kalveren	Gem. aantal kalveren/stier	Min. aantal kalveren/stier	Max. aantal kalveren/stier	Gem. % nakomeling per stier	Min. % nakomeling per stier	Max. % nakomeling per stier
90	9	18	2.00	1	4	7,1%	3,6%	14,3%
91	8	23	2.88	1	10	10,3%	3,6%	35,7%
92	3	5	1.67	1	3	33,3%	20,0%	60,0%
93	7	15	2.14	1	5	12,6%	5,9%	29,4%
94	11	28	2.55	1	6	8,8%	3,4%	20,7%
95	16	49	3.06	1	9	6,3%	2,0%	18,4%
96	16	52	3.25	1	13	6,3%	1,9%	25,0%
97	18	58	3.22	1	11	5,6%	1,7%	19,0%
98	22	79	3.59	1	21	4,5%	1,3%	26,6%
99	23	84	3.65	1	20	4,3%	1,2%	23,8%
00	27	94	3.48	1	23	3,7%	1,1%	24,5%
01	22	93	4.23	1	28	4,5%	1,1%	30,1%
02	27	89	3.30	1	19	3,7%	1,1%	21,3%
03	34	112	3.29	1	18	2,9%	0,9%	16,1%
04	30	120	4.00	1	18	3,3%	0,8%	15,0%
05	29	117	4.03	1	16	3,4%	0,9%	13,7%
06	28	117	4.18	1	19	3,6%	0,9%	16,2%
07	26	98	3.77	1	24	3,8%	1,0%	24,5%
08	23	106	4.61	1	24	4,3%	0,9%	22,6%
09	22	121	5.50	1	32	4,5%	0,8%	26,4%

