



# Genetisch management van het Brandrode rund

Jack J. Windig & Rita A.H. Hoving



CGN Rapport 19



# Genetisch management van het Brandrode rund

Jack J. Windig & Rita A.H. Hoving

Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN), Lelystad  
Wageningen UR (University & Research centre)  
Maart 2011

CGN Rapport 19

---

© 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.

*Foto omslag: Vereniging Het Brandrode Rund*

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

## **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 51  
E-mail : [cgn@wur.nl](mailto:cgn@wur.nl)  
Internet : [www.cgn.wur.nl](http://www.cgn.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
Samenvatting	3
Summary	5
1. Inleiding	7
2. Aanpak en methode	9
2.1 Inteelt en verwantschap	9
2.2 Belangrijke ouderdieren nodig voor inteeltbeperking	9
3. Resultaten	11
3.1 Grootte populatie	11
3.2 Inteelttoename	12
3.3 Belangrijke dieren voor inteeltbeperking	14
4. Conclusies	15
5. Aanbevelingen	17



# 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 Vereniging Het Brandrode Rund 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 vereniging. 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 genetisch bronnen van CGN





## Samenvatting

Het Brandrode rund is voor wat betreft de populatieomvang een klein ras. Genetisch gezien betekent een kleine populatie een risico. De Vereniging Het Brandrode Rund is zich daarvan bewust en heeft daarom contact gezocht met CGN om een goed genetisch beheer vorm te geven. Het Brandrode rund is een relatief jong ras met oude MRIJ wortels.

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de (genetische) situatie van het Brandrode rund en het aandragen van bouwstenen voor een goed genetisch beheer. Het belangrijkste probleem is dat er relatief veel dieren met onbekende afstamming in dit populatie zijn. Om dit probleem te ondervangen zijn DNA-bepalingen gebruikt. Het aantal reeds aanwezige DNA-bepalingen is op verzoek aangevuld met extra bepalingen. Als gevolg hiervan is het mogelijk gebleken de situatie met betrekking tot verwantschap en inteelt redelijk betrouwbaar in kaart te brengen.

De inteelttoename in de Brandroden was tot 2005 hoog. Een goed teken bij de Brandroden is dat er relatief veel stieren in gebruik zijn. Er zijn mogelijkheden om de inteelttoename te beperken, met name door gebruik te maken van relatief onverwante stieren. Stieren in de genenbank blijken belangrijk ter ondersteuning van de diversiteit. Met behulp van de optimale contributie methode zijn de stieren gerangschikt op hun bruikbaarheid om inteelt te verminderen.

Hierbij hoort de nuancering dat dit rapport resultaten 'op papier' zijn, we kunnen niet zien of een dier wel of niet goed in het fokdoel past of naar wens vererft. Daarvoor is de expertise van de praktijkmensen nodig.



## Summary

The 'Brandrode rund' (Deep Red Cattle) is a young breed with old roots in the MRY cattle, and has a relatively small population size. From a genetic viewpoint a small population size forms a risk. The breed society, being aware of this, contacted CGN to set up proper genetic management.

The aim of this research is to determine the (genetic) status of the breed and to advise on possibilities for better genetic management. The main problem was the relatively high number of animals with unknown pedigree. DNA-typing, both already present and extra typings in this research, solved this problem.

The inbreeding rate was relatively high until 2005. Positive is the use of a relatively high number of bulls. There are possibilities to restrict the inbreeding rates, especially by using relatively unrelated bulls. Bulls in the genebank are important in this respect. With the help of the optimal contributions method bulls were ranked for their usefulness to decrease inbreeding rate.

The results presented in this study needs to be supplemented with expertise and knowledge from stockmen. These results are only the data 'on paper'. Unknown is how the selected bulls inherits and how he fits in the breeding goal of the breed society.



# 1. Inleiding

Het Brandrode rund is een relatief nieuw ras, met oude wortels. Het Brandrode rund behoort tot het Maas-Rijn-IJssel veetype, vaak kortweg MRIJ genoemd. Op grond van de beschrijving door Iman G.J. van den Bosch, hoofdinspecteur van het Nederlands Rundvee Stamboek, en de door hem vastgelegde maten van de rundveestapel komt het stamboek begin twintigste eeuw tot de indeling van drie Nederlandse rundveerasen:

- het zwartbonte Fries-Hollandse (FH);
- het roodbonte Maas-Rijn-IJssel (MRIJ);
- het zwarte en rode Groninger blaarkop of witkop (G).

De in 1903 geboren roodbonte MRIJ 'modelstier' Jan 8163 staat hieronder:



*De in 1903 geboren roodbonte MRIJ 'modelstier' Jan 8163.*

Brandrood is een kleurvariant binnen het oorspronkelijke MRIJ-ras. Brandrode runderen zijn egaal diep donkerrood of bruinrood van kleur met witte aftekening: een witte kol, een witte buik, een witte staartpunt en witte sokken. Aan de kop en de poten neigt de kleur naar zwartachtig rood. Vanwege deze geblakerde kleur is de naam 'brandrood' ontstaan. Brandrode runderen zijn middelgroot. Het zijn rustige en vriendelijke dieren, voor elkaar en voor de mens, wat hen goed hanteerbaar maakt.

Tot 2001 werd het Brandrode rund niet als apart ras met een eigen stamboek beheerd. In 1998 is de Kudde Kraanvense Heide opgericht en in 1999 de Stichting Het Brandrode Rund. De stamboekerkenning volgde in 2001. Op dat moment waren er nog rond de 100 resterende Brandroden. In 2004 werd het stamboek gesloten met een veebeslag van ca. 500 dieren. De stichting begon aan een nieuwe periode met omzetting naar de Vereniging Het Brandrode Rund. Nu is het een actieve vereniging, met een groeiend aantal leden en is de stamboekregistratie ondergebracht bij het NRS. Desondanks is de populatieomvang vrij klein zodat genetisch beheer belangrijk is om de populatie vitaal te houden. Doel van dit rapport is om het ras te beschrijven vanuit populatiegenetisch oogpunt en om vandaar uit adviezen voor genetisch beheer te geven.

Allereerst is de stand van zaken onderzocht. Hiervoor zijn de stamboomgegevens uit het archief van de vereniging en die van het NRS samengevoegd. Omdat er gaten in de afstammingsgegevens zaten is het in 2008 niet gelukt de verwachschappen van de Brandrode dieren te berekenen op basis van de afstammingsgegevens. Met aanvulling met bestaande DNA gegevens en extra DNA typering van dieren is in 2010 wel een volledige verwantschapsmatrix gemaakt. Daarna is met behulp van het programma Gencont een advies gegeven welke stieren het beste en in welke mate ingezet kunnen worden om inteelt en verlies aan genetische diversiteit te minimaliseren.



## 2. Aanpak en methode

### 2.1 Inteelt en verwantschap

Inteelt treedt op als de twee ouderdieren aan elkaar verwant zijn. Als de afstamming niet bekend is worden de ouderdieren als niet verwant beschouwd. Het gevolg van onbekende ouders is dat de inteelttoename ernstig onderschat kan worden. Als een stier immers gezien wordt als onverwant aan de moederkoe, terwijl hij wel verwant is, dan wordt ten onrechte het kalf als niet ingeteeld aangemerkt. Een alternatieve manier van verwantschap (en dus inteelt) schatten is met behulp van DNA. Bij het opnemen van een aantal Brandrode runderen in het stamboek met onbekende afstamming is een DNA profiel bepaald. In principe kan de mate van verwantschap tussen twee dieren (en dus ook de verwantschap en inteelt van hun nakomelingen) worden bepaald als van beide dieren DNA bepaald is.

Zolang alle verwantschappen met of DNA of de stamboom bepaald worden is er geen probleem. Als voor sommige dieren wel DNA bepaald is en voor andere dieren niet dan doen zich twee problemen voor:

- 1) de verhouding tussen DNA bepaalde verwantschap en stamboom bepaalde verwantschap is over het algemeen constant maar het niveau is niet gelijk. DNA verwantschap dient dus gecorrigeerd te worden (d.m.v. regressie), maar hiervoor is een aantal dieren nodig waarvoor zowel DNA als betrouwbare stamboomgegevens aanwezig zijn.
- 2) Als van twee dieren verwantschap is bepaald met DNA dan verandert niet alleen hun eigen verwantschap (van 0 tot meestal een positieve waarde), maar dienen ook de verwantschappen van andere verwanten te veranderen. Bijvoorbeeld als twee dieren door DNA bepaling een hoge verwantschap hebben, en hun ouders volgens de stamboom niet verwant zijn, dan moeten de ouders toch verwant zijn. Hetzelfde geldt voor nakomelingen en andere verwanten.

Om dit te ondervangen is een nieuwe methode ontworpen door de landbouwuniversiteit in Gembloux (België). Deze methode is in dit onderzoek toegepast op het Brandrode rund.

Van de 6518 dieren in het stamboek van het Brandrode rund waren DNA profielen (van 16 microsatellieten verspreid over het genoom) beschikbaar voor 189 dieren. Dit aantal profielen was niet voldoende om alle verwantschappen betrouwbaar te berekenen. Er was bijvoorbeeld maar van 15 dieren zowel een DNA profiel bekend als afstamming in het stamboek. Hierdoor was het niet goed mogelijk om DNA verwantschap te corrigeren zodat deze op hetzelfde niveau kwam als de stamboom verwantschap. Daarom is van een aantal dieren extra het DNA profiel bepaald. Door deze dieren strategisch te typeren was het beter mogelijk om stamboom- en DNA-verwantschappen aan elkaar te koppelen. Drie groepen dieren werden geselecteerd om te typeren:

- Niet-getypeerde stieren die ingezet zijn als stiervader. Hierdoor worden de verwantschappen van deze dieren en al hun nakomelingen beter geschat.
- Oude koeien met onbekende ouders en veel nakomelingen in de stamboom.
- Jonge, deels verwante en onverwante, dieren met bekende afstamming nodig voor het ijken van DNA-verwantschappen op stamboomverwantschappen.

Met behulp van de door DNA bepalingen verbeterde verwantschappen zijn de inteeltcoëfficiënten van alle dieren uitgerekend en vervolgens de inteelttoename ( $\Delta F$ ) op jaarbasis.

### 2.2 Belangrijke ouderdieren nodig voor inteeltbeperking

De inteelttoename in de volgende generatie hangt af van welke ouders gebruikt worden. Op de lange termijn zal de inteelttoename het minst zijn als de gemiddelde verwantschap van de ouders zo laag mogelijk is. Als ouders met een gemiddeld lage verwantschap met de rest van de ouders veel nakomelingen krijgen wordt de  $\Delta F$  verder gereduceerd. Theoretisch kan worden uitgerekend welke combinatie van ouders met voor elk dier hoeveel nakomelingen de laagste inteelttoename geeft. Deze methode wordt optimale contributies genoemd, en geeft in

procenten hoeveel nakomelingen elke potentiële ouder aan de volgende generatie zou moeten bijdragen om de inteelttoename te minimaliseren. Dezelfde methode kan ook worden toegepast om te bepalen welke combinatie van stieren in de genenbank moet worden opgenomen om de genetische diversiteit in de genenbank zo hoog mogelijk te houden. Omdat het over het algemeen niet goed mogelijk is om het aantal nakomelingen van koeien te variëren (tenzij van embryo-transplantatie gebruik wordt gemaakt), kan als extra restrictie worden meegegeven dat elke geselecteerde moeder een gelijke bijdrage geeft aan de volgende generatie.

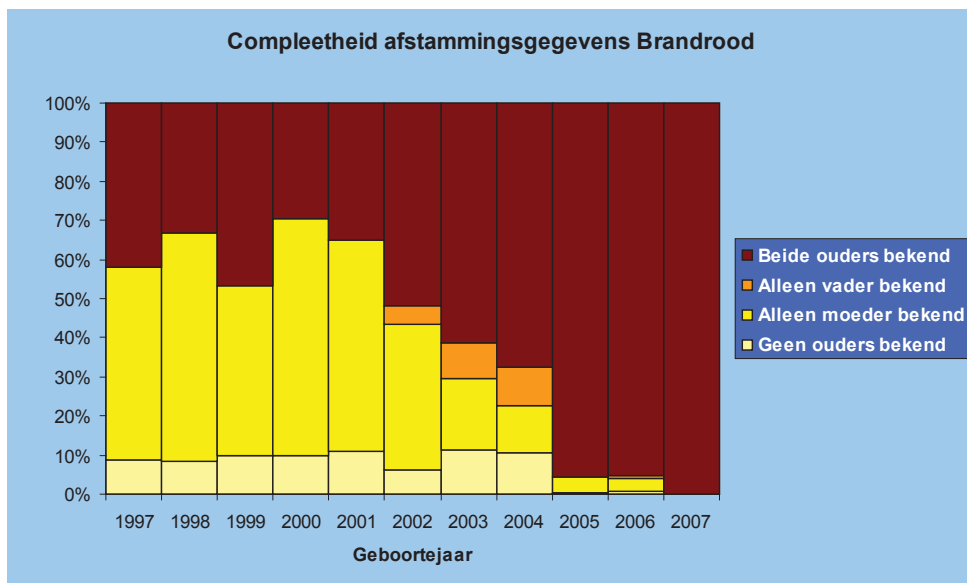
Voor de Brandroden zijn ook optimale contributies uitgerekend. Allereerst is berekend welke stieren hoeveel procent van de nakomelingen zouden moeten krijgen als alle koeien worden gebruikt. Hierbij is er vanuit gegaan dat alle koeien geboren sinds 2002 en geregistreerd in het stamboek nog in leven waren. Voor de stieren is uitgegaan van de stieren met materiaal in de genenbank plus de stieren die volgens gegevens van de rasvereniging in 2009 als vader zijn gebruikt. Van die laatste zijn 2 stieren niet meegenomen met onduidelijke afstamming en geen DNA, waarna in totaal 49 stieren overbleven. Deze analyse geeft dus aan welke stieren hoeveel in de populatie gebruikt zouden moeten worden om de inteelt zo laag mogelijk te houden. Bij de tweede analyse zijn de stieren onafhankelijk van de koeien geanalyseerd. Deze analyse geeft aan hoe belangrijk elke stier voor de totale variatie is onafhankelijk van de koeien. Dit geeft ook het relatieve belang van genenbank en andere stieren aan. Tenslotte is geanalyseerd welke 5 stieren het meest in aanmerking komen als aanvulling op de genenbank. Hierbij is er rekening mee gehouden dat er in 2009 al 14 stieren in de genenbank aanwezig zijn, en is gekeken welke stieren de diversiteit in de genenbank het beste aanvullen. In 2011 zitten de volgende 17 stieren in de genenbank: Wied, Leopold, Monnik, Caesar, Dirk, Fagus, Kardinaal, Jozias, Impuls, Ron, Paul, Abel, Priem, Rimpeler Wander 25, Dieks, Rimpeler Wander 12 en Midas.



## 3. Resultaten

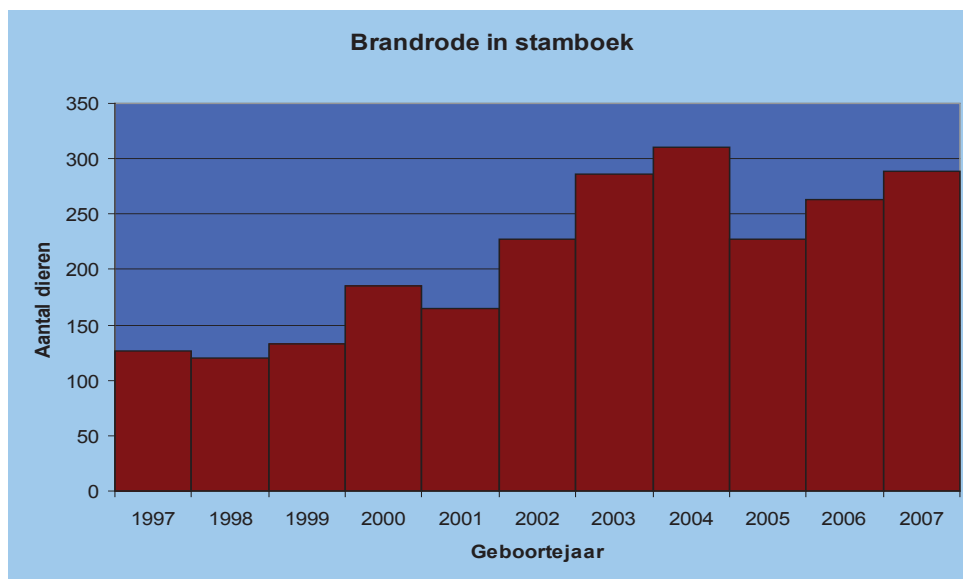
### 3.1 Grootte populatie

In dit onderzoek zijn de stamboomgegevens uit het archief van de stichting en van het NRS samengevoegd. De oudste dieren in het stamboek stammen van 1945. De jongste dieren in dit onderzoek waren geboren in februari 2008.



*Figuur 1. Percentage dieren geregistreerd in stamboek per geboortejaar met geen, 1, of 2 bekende ouders.*

In het begin (2001) functioneerde het stamboek als een open stamboek. Dit hield in dat dieren ook geregistreerd konden worden als niet beide ouders geregistreerd waren. Sinds 2005 is het stamboek gesloten zodat sindsdien alle geregistreerde dieren ook bekende ouders hebben. Het gevolg is dat in de stamboom zoals die bekend is er een flink aantal dieren is waarvan de ouders niet bekend zijn (zie Figuur 1). Tot 2001 is van meer dan de helft van de dieren 1 of beide ouders onbekend. Na 2001 neemt dit af en in 2007 zijn geen dieren meer geregistreerd waarvan 1 of beide ouders onbekend zijn. Het gevolg is dat inteelt en verwantschappen niet betrouwbaar geschat kunnen worden met de stamboomgegevens.



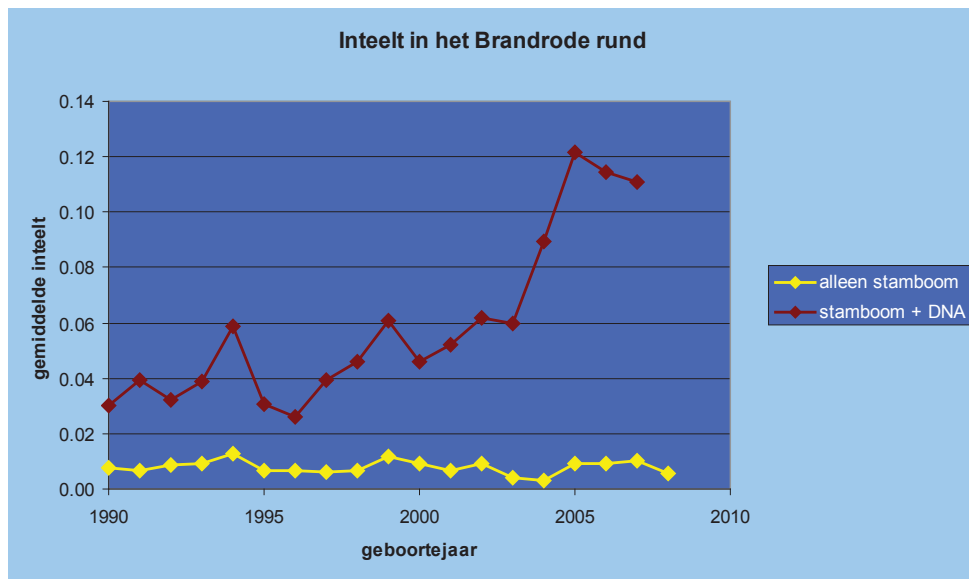
*Figuur 2. Aantal dieren jaarlijks geregistreerd van 1997 tot 2007.*

Het stamboek is gegroeid en in de laatste jaren worden er jaarlijks tegen de 300 dieren geregistreerd (zie Figuur 2). In 2009 zijn 51 stieren als vader gebruikt. De gemiddelde leeftijd van vaderstieren in 2007 was 3.1 jaar, van moederkoeien 4.6 jaar.

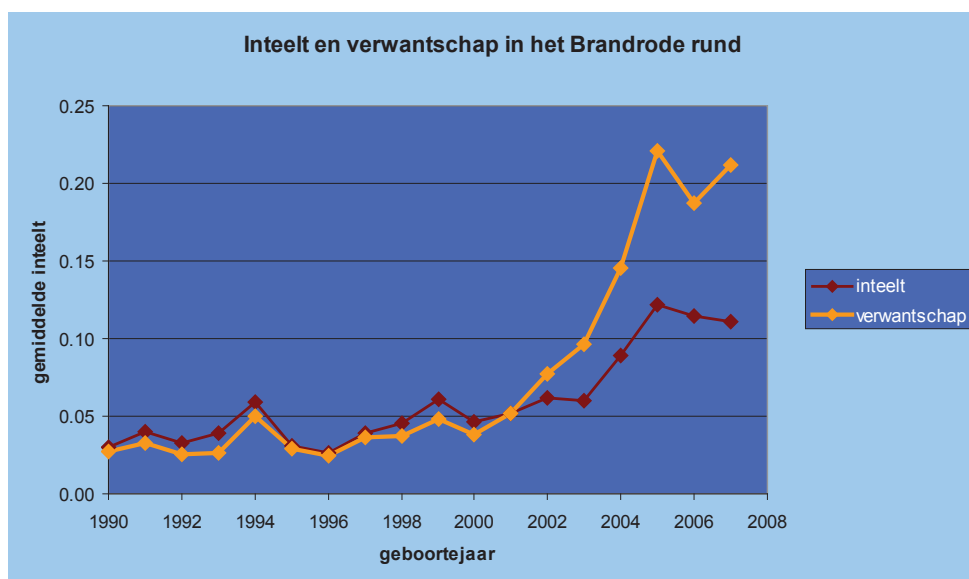
## 3.2 Inteeltoename

Als de inteelt per dier wordt berekend met alleen de stamboomgegevens dan blijft deze min of meer constant (Figuur 3), waarschijnlijk door de opname van nieuwe dieren in het stamboek die als niet verwant worden gezien. Maken we ook gebruik van DNA gegevens dan zien we dat de inteelt oploopt van rond de 3% in 1990 tot tegen de 11% in 2007 (Figuur 3). Duidelijk is dat de inteelt flink onderschat wordt als geen gebruik van DNA wordt gemaakt. De inteelt neemt vrij onregelmatig toe. Dit komt doordat het ene jaar meer verwante ouders worden gebruikt dan in het andere jaar. Als de inteelttoename per jaar over de hele periode wordt berekend dan komt deze uit op 0.51%. Omgerekend per generatie door te vermenigvuldigen met de gemiddelde leeftijd van de ouders (4.35 in 2007) komt de inteelttoename uit op 2.22% per generatie. De laatste jaren lijkt de inteelttoename af te zwakken.

De inteeltcoëfficiënt is de helft van de verwantschapscoëfficiënt van de ouders. De gemiddelde verwantschap bepaalt dus de speelruimte die er is om inteelt te verminderen. De gemiddelde verwantschap tussen dieren in hetzelfde jaar geboren lag aanvankelijk net onder de gemiddelde inteelt. Dat duidt erop dat er vrij weinig uitwisseling was tussen groepen (kuddes), zodat binnen de groepen de inteelt hoger opliep. Na 2001 is de verwantschap inderdaad hoger dan de inteelt wat er op duidt dat er meer links zijn tussen de kuddes, bijvoorbeeld door het gebruik van KI stieren in meerdere kuddes.



Figuur 3. Gemiddelde inteelt voor runderen geregistreerd in het stamboek, per geboortjaar. Gele lijn = alleen stamboomgegevens, rode lijn = rekening houdend met DNA typeringen.



Figuur 4. Gemiddelde Inteeltcoëfficiënt en verwantschapscoëfficiënt van dieren geregistreerd in het stamboek per geboortjaar, gebaseerd op stamboom en DNA-gegevens.

Theoretisch kan een ondergrens voor de inteelttoename worden berekend aan de hand van het aantal ouderdieren. Bij 42 stieren en 280 koeien (de Brandrode ouderpopulatie in 2007) komt dit minimum uit op 0.35% per generatie, bij 51 stieren en 300 koeien (ruwweg de situatie in 2010) op 0.29%. In de praktijk komt de inteelttoename hoger uit omdat generaties overlappen, sommige stieren en koeien uiteindelijk meer nakomelingen krijgen dan andere en omdat sommige dieren meer verwant aan elkaar zijn dan andere. Dit getal geeft echter aan dat er wel ruimte is voor vermindering van de inteelttoename bij een gelijkblijvende populatieomvang.

### 3.3 Belangrijke dieren voor inteeltbeperking

Als gekeken wordt welke combinatie van stieren het best gebruikt kan worden in combinatie met koeien, dan blijven 10 stieren over die bijdragen (geen 0%, Tabel 1). Aan de ene kant houdt dit in dat genetische diversiteit aanwezig onder de stieren ook aanwezig is in de koeien, zodat slechts 10 van de stieren geselecteerd worden. Aan de andere kant houdt dit in dat deze stieren genetische diversiteit herbergen die niet aanwezig is in de koeienpopulatie. Vier van deze tien stieren zijn genenbank-stieren, dus zitten er in de genenbank stieren die belangrijk zijn voor de diversiteit. Van Gelre Patrick is van de stieren zonder materiaal in de genenbank degene die de meeste diversiteit toevoegt.

Analyseren we de stieren onafhankelijk van de koeien, dan zijn veel meer stieren (25) nodig om de totale genetische diversiteit te representeren, waarvan 6 in de genenbank. De benodigde bijdrage van deze stieren verschilt.

Er zijn 6 stieren die meer dan 5% zouden moeten bijdragen (de eerste 6 uit het rijtje). Een van deze drie stieren (Grotomodderkolk Sil) wordt ook geselecteerd als aanvulling op de reeds in de genenbank aanwezige stieren.

Stieren in de genenbank die geen diversiteit toevoegen aan de set van 25 geselecteerde dieren staan niet in het lijstje (bv Abel en Priem). Dat wil zeggen dat de variatie die deze stieren in zich herbergen ook aanwezig is in andere stieren.

Tabel 1. *Belangrijke ouderdieren nodig voor inteeltbeperking naar berekeningen volgens optimale contributies (computerprogramma Gencont).*

Stier	ID-code	In Genenbank?	Geadviseerde bijdrage aan volgende generatie		
			Rekening houdend met verwantschap met koeien	Onafhankelijk van koeien	Als aanvulling Genenbank
Ceasar	266788223	Ja	16.6%	11.6%	-
Rimpeler Wander 25	422542001	Ja	16.6%	11.0%	-
Van Gelre Patrick	477310314	Nee	11.4%	6.4%	20%
Grotomodderkolk Sil	435248383	Nee	9.8%	6.4%	20%
Stier 1775	486417756	Nee	0%	5.9%	20%
Pieter	687400010	Nee	0%	5.9%	20%
Fons	418894044	Nee	7.8%	4.9%	0%
Linkbal Grotomodderkolk	473149606	Nee	8.1%	4.8%	0%
Friens	475997254	Nee	0%	4.7%	20%
Dieks	398096816	Ja	10.5%	4.5%	-
Van Gelre 3	477310592	Nee	0%	4.4%	0%
Goliath	520418754	Nee	0%	3.9%	0%
Walter	486318163	Nee	7.0%	3.8%	0%
Rimpeler Bart 29	422542087	Nee	0%	3.1%	0%
Sjaak	486118316	Nee	5.3%	3.0%	0%
Fagus	324702071	Ja	6.9%	2.9%	-
?	522399259	Nee	0%	2.7%	0%
Rimpeler Bart 27	422542063	Nee	0%	2.7%	0%
Harry vd Eikenhorst	524877113	Nee	0%	2.5%	0%
Dirk	324701984	Ja	0%	2.4%	-
Chieljan	427517011	Nee	0%	1.0%	0%
Paul van Gelre	289993390	Ja	0%	0.9%	-
?	486318156	Nee	0%	0.2%	0%
Tinus	486318187	Nee	0%	0.2%	0%
Van Gelre Jonkheer	444210168	Nee	0%	0.1%	0%

## 4. Conclusies

De extra DNA typering die uitgevoerd zijn hebben een zinvolle bijdrage gehad zodat nu een betere schatting is van de verwantschappen in de populatie. Nog meer typering zullen naar verwachting het nu geschetste beeld niet veranderen. Een goed teken bij de Brandroden is dat er relatief veel stieren in gebruik zijn. De inteelttoename in de Brandroden was in ieder geval tot 2005 hoog. Naar algemeen aanvaarde maatstaven zelfs te hoog, maar wel vergelijkbaar met de Holstein. Een blijvend hoge inteelttoename kan leiden tot een afnemende vitaliteit en erfelijke gebreken, zoals ook bij de Holstein (erfelijke gebreken als BLAD en CVM) is gebeurd. Daarnaast zijn de stieren in de genenbank ook belangrijk ter ondersteuning van de diversiteit.



## 5. Aanbevelingen

Omdat de inteelt vrij hoog kan oplopen is alertheid nodig bij het stamboek. De belangrijkste methode om inteelt tegen te gaan is altijd het vergroten van de populatie, waarbij niet alleen meer koeien, maar vooral meer stieren het doel moet zijn. Uitbreiding dient het liefst plaats te vinden met relatief onverwante dieren. Ook binnen de huidige populatie kan inteelt beperkt blijven door relatief onverwante dieren te blijven gebruiken.

Bij het Brandrode rund worden relatief veel stieren gebruikt voor natuurlijke dekking. Uit het oogpunt van inteelt-beheersing heeft dit als voordeel dat voorkomen wordt dat één of enkele stieren de hele populatie dekken met als gevolg dat de volgende generatie een hoge gemiddelde verwantschap heeft. Het nadeel kan zijn dat als binnen één kudde steeds dezelfde stier of zijn nakomelingen worden gebruikt, binnen die kudde de inteelt hoog kan oplopen. Mocht dit het geval zijn, dan kan wel makkelijk vers bloed uit andere kuddes worden ingebracht omdat die relatief onverwant zijn. De volgende aanbevelingen kunnen helpen om te voorkomen dat de inteelt te hoog oploopt:

- Voorkom dat 1 stier alle koeien in de kudde dekt, en zijn zoon hetzelfde doet in de volgende generatie. Gebruik het liefst meerdere stieren.
- Voorkom dat een stier nauwe verwanten dekt. Dus bijvoorbeeld geen stier op eigen (klein-) dochters inzetten.
- Om meerdere stieren te gebruiken kan worden samengewerkt met houders in de buurt. Als voorbeeld kan hier gekeken worden naar de fundamenterij.
- Houdt de verwantschap en inteelt in de gaten. Als de inteelt te hoog oploopt, bijvoorbeeld als alle koeien nauw verwant zijn aan de stier, haal dan een onverwante stier van buiten het bedrijf (ook mogelijk via KI).

Niet alle houders maken gebruik van eigen stieren. Met name de houders van kleinere kuddes zijn aangewezen op KI. De volgende aanbevelingen kunnen helpen om te voorkomen dat in dit segment de inteelt te hoog oploopt:

- Zorg voor een breed aanbod van zo min mogelijk verwante stieren. De berekeningen in dit rapport laten zien welke stieren hiervoor aan de genenbank kunnen worden toegevoegd.
- Ga eenzijdig gebruik tegen. Is een stier massaal ingezet dan kan worden overwogen om geen sperma meer beschikbaar te stellen.
- Voorkom dat stieren op verwante koeien worden ingezet. Een mogelijkheid is een 'carrousel' waarbij de KI stieren in groepen worden opgedeeld, en per kudde elk jaar stieren uit een andere groep worden gebruikt, totdat alle groepen aan de beurt zijn geweest. Bij de samenstelling en vernieuwing van de groepen is dan van belang om de verwantschappen tussen de groepen zo laag mogelijk te houden.
- Voor individuele veehouders is het belangrijk om bij de keuze van een stier voor het dekken van de koeien na te gaan wat de verwantschap is van de potentiële ouders, en die stieren te kiezen met de laagste verwantschap.
- Onverwante stieren van buiten de huidige populatie kunnen de inteelt sterk verminderen. Voorkomen moet wel worden dat zo'n stier op te veel koeien ingezet wordt (meer dan 20% van alle koeien) omdat dan de nakomelingen aan elkaar verwant zullen zijn, wat in volgende generaties de inteelt te ver doet oplopen.

Omdat de inteelt vrij hoog is in de populatie is het verstandig om alert te zijn op erfelijke gebreken. Komt er plotseling een gebrek (bijv. misvorming van het skelet) veel voor dan kan dit een gevolg zijn van inteelt. Omdat nu de verwantschappen redelijk bekend zijn kan dan achterhaald worden welke dieren het grootste risico hebben drager te zijn, en een gericht fokbeleid tegen het erfelijke gebrek ontwikkeld worden.

Tenslotte is het verstandig om de ontwikkeling van inteelt en verwantschap te blijven volgen, door bijv. eens in de vijf jaar alles tegen het licht te houden en onder andere de inteelttoename op populatieniveau door te rekenen.







