

# Bloedgroepen bij rundvee

Deel 2: Verschillen tussen zwartbont en roodbont

**In het vorige nummer is uiteengezet wat bloedgroepen zijn en dat met bloedgroepen erfelijke verschillen en overeenkomsten tussen rassen aangetoond kunnen worden. In 1993 heeft John Bruin de verschillen tussen zwartbonte en roodbonte runderen onderzocht. Dit is het laatste onderzoek geweest dat met bloedgroepen is uitgevoerd.**

bloedgroep	49-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-91
202 I <sub>2</sub>	22,8	23,7	27,4	35,6	31,8	30,7	21,2	17,8
87 E <sub>4</sub> 'G"	11,6	12,3	11,4	10,6	11,0	8,6	6,0	7,6
39 G <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> E <sub>1</sub> 'Q'	9,5	9,7	10,2	14,2	15,1	17,0	23,2	19,8
24 B <sub>G2</sub> KOXY <sub>2</sub> A'O'I"H <sub>10</sub>	9,2	11,4	9,9	6,6	5,4	4,5	1,0	0,4
89 I'	7,8	10,2	12,1	4,6	3,3	3,6	0,9	0,2
22 B <sub>O3</sub> Y <sub>2</sub> A'E <sub>4</sub> G'P'Q'G'I"	7,0	5,5	4,1	3,8	6,0	4,0	2,0	0,5
81 Y <sub>2</sub> D'G'I'Q'	1,6	1,0	0,6	0,7	1,9	0,2	0,2	0,0
34 G <sub>2</sub> O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> E <sub>1</sub> 'I"	0,7	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	1,4	3,9
232 OXD'E <sub>4</sub> F'G'O'H <sub>10</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	9,4	10,8
62 OJ <sub>1</sub> K'O'NF <sub>7</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	5,8	4,9
85 E <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	5,0
5 B <sub>O1</sub> B'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	5,6	4,5

Tabel 1 – B-systeem zwartbonte stieren

Tabel 2 – B-systeem roodbonte stieren

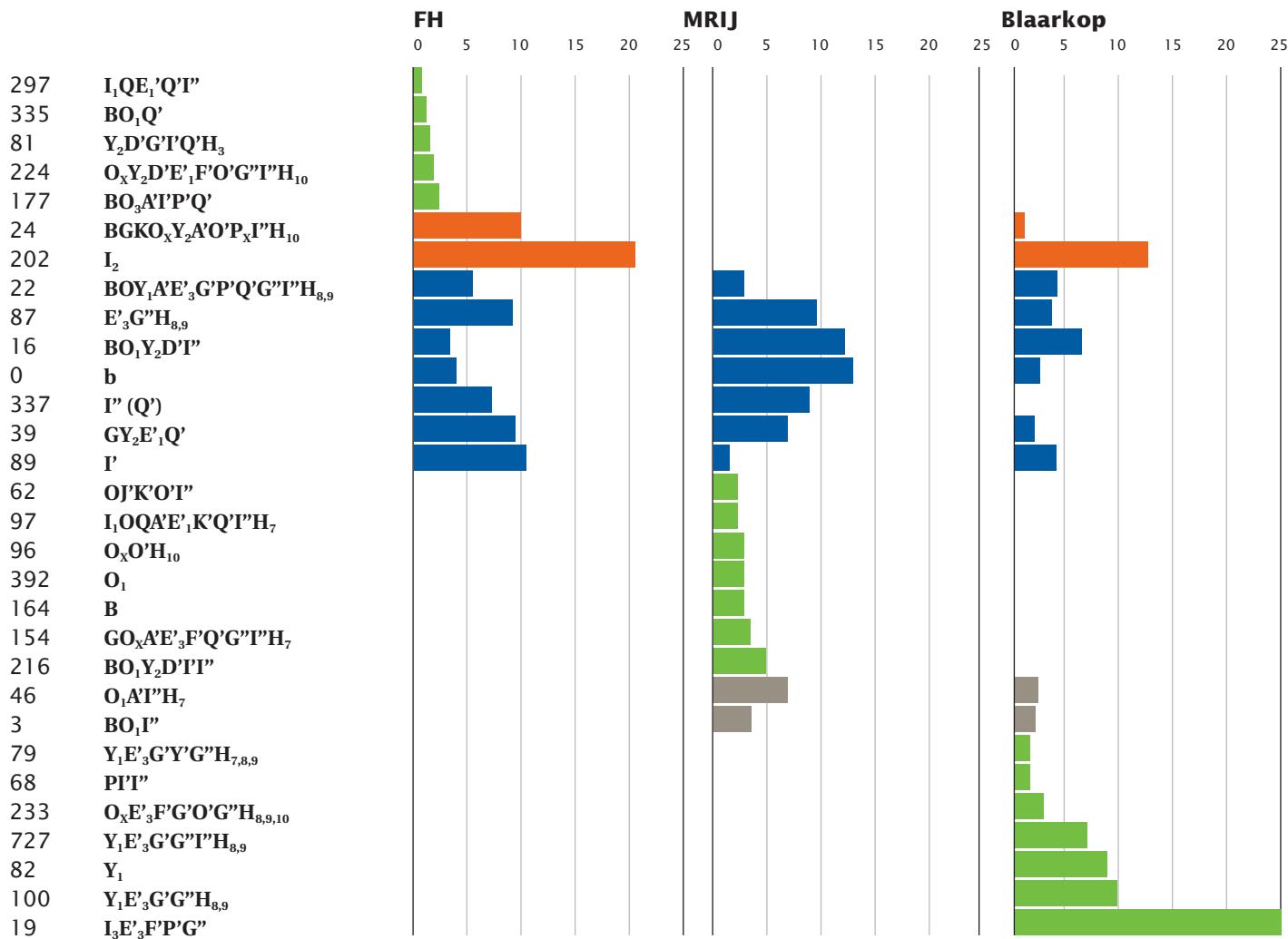
bloedgroep	49-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-91
87 E <sub>4</sub> 'G"	11,5	12,1	7,0	4,1	4,4	3,9	3,4	2,0
16 B <sub>O1</sub> Y <sub>2</sub> D'I"	8,9	10,3	6,3	5,0	8,8	8,4	6,7	4,4
39 G <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> E <sub>1</sub> 'Q'	8,9	7,0	6,7	5,7	6,1	2,8	4,6	7,2
82 Y <sub>2</sub>	6,3	3,0	2,3	7,0	4,7	4,0	3,1	1,7
216 B <sub>O1</sub> Y <sub>2</sub> D'I"	4,1	5,7	10,4	7,7	4,6	7,1	5,9	5,6
154 G <sub>2</sub> OXAE <sub>4</sub> F'Q'I"H <sub>7</sub>	3,9	2,8	2,8	1,9	3,3	4,1	5,9	3,9
337 Q'I"	3,7	5,0	6,6	5,3	3,7	0,8	2,9	1,2
101 OXY <sub>2</sub> A'H <sub>7</sub>	2,2	0,5	0,5	0,0	0,0	0,2	2,8	9,9
46 O <sub>1</sub> A'I"H <sub>7</sub>	1,9	6,1	10,1	12,5	14,6	14,5	10,4	9,7
734 OJ <sub>1</sub> K'O'I'NF <sub>7</sub>	1,8	2,7	1,6	3,9	7,0	3,0	0,8	0,0
737 I'Q'	0,3	0,4	1,6	3,2	3,1	5,7	3,3	1,5
37 B <sub>O1</sub> Y <sub>2</sub> I"	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,8	3,3
742 E <sub>4</sub> G'Q'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	4,8
202 I <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	2,1	5,4
761 O <sub>1</sub> A'I'I"H <sub>7</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,0

De Stichting Bloedgroepenonderzoek maakte in 1968 met figuur 1 duidelijk dat de drie toen belangrijkste rassen in Nederland FH, MRIJ en Groninger blaarkop, sterk verschilden in de frequenties van de bloedgroepen van het B-systeem. In het middenstuk van de figuur staan een aantal bloedgroepen die in wisselende frequentie bij alle drie rassen voorkwamen. Bovenin staan een aantal bloedgroepen die in lage frequentie alleen bij het FH-ras voorkwamen. In het MRIJ-ras kwamen enkele unieke bloedgroepen in lage frequentie voor. Bij de Blaarkop kwamen een aantal unieke bloedgroepen in hoge frequentie voor (op de bloedgroepenfrequenties van de Groninger blaarkop gaan we in een volgend artikel in).

De drie rassen zijn sinds de vorming van de stamboeken tot 1968 honderd jaar gescheiden gehouden. Maar ze komen uit dezelfde bron, gevormd door de runderen die rond 1850 in Nederland gehouden werden. Een deel van de verschillen kan al bij de rasvorming zijn ontstaan en verder vergroot zijn door concentratie in de fokkerij op een beperkt aantal fokbedrijven of stieren. Hierdoor kunnen bepaalde bloedgroepen sterk verspreid zijn.

## Verschil zwart- en roodbont

In een onderzoek van John Bruin zijn de bloedgroepen van ruim 15.000 stieren meegenomen (twee derde zwartbont en een derde roodbont) die tussen 1949 en 1992 zijn geboren en ingezet zijn in Nederland. In tabel 1 zijn de frequenties van de bloedgroepen (genummerd) van het B-systeem van de zwartbonte stieren opgenomen die in een van de onderscheiden perioden een frequentie hoger dan 5 procent haalden. Tot



Figuur 1 – Frequenties bloedgroepen B-systeem 1968

1971 gaat het om FH-stieren en kwamen de groepen 202, 87, 39, 24, 89 en 22 het meeste voor. In tabel 2 zijn de bloedgroepen (>2,5%) van de roodbonte stieren opgenomen. Tot 1975 gaat het om MRIJ-stieren en kwamen de groepen 87, 16, 39, 82, 216, 337 en 46 het meest voor. Uit een vergelijking van de tabellen 1 en 2 blijkt dat het FH- en het

MRIJ-ras verschilden in bloedgroepen, maar toch ook een aantal bloedgroepen gemeenschappelijk hadden (87 en 39).

In tabel 3 op de volgende pagina staan de frequenties van de C-bloedgroepen voor de zwartbonte stieren. Tot 1971 kwamen de C-groepen 35, 2, 95, 21, 3 en 88 het meeste voor. Tabel 4 geeft dezelfde informatie voor

de roodbonte stieren. Tot 1975 kwamen de C-groepen 97, 23, 2, 87, 27, 22, 29 en 91 het meest voor bij de roodbonte (MRIJ-) stieren. Uit de vergelijking van tabel 3 en 4 blijkt dat de FH- en MRIJ-stieren sterk verschilden in het voorkomen van de C-bloedgroepen en dat er maar één C-groep is die ze echt gemeenschappelijk hadden (2).

bloedgroep	49-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-91
35 C <sub>1</sub> WX <sub>2</sub> X'	19,3	19,9	15,2	13,1	12,0	8,2	3,1	0,6
2 C <sub>1</sub> E	15,6	19,7	17,1	21,9	24,8	21,8	19,1	15,9
95 R <sub>1</sub> WC''	9,4	6,5	6,5	5,4	4,2	1,9	1,8	0,4
21 C <sub>2</sub> R <sub>2</sub> WC'	5,9	8,8	14,0	9,3	8,8	5,6	3,0	4,6
32 X <sub>2</sub> X'C''	5,8	7,4	3,5	1,9	2,4	5,9	9,5	16,4
3 C <sub>1</sub> EW	4,5	8,2	8,8	5,7	3,8	2,7	0,8	0,1
31 X <sub>1</sub> C''	4,2	4,5	3,8	3,1	4,9	2,9	3,9	3,4
98 EX <sub>2</sub> X'C''	2,9	2,3	1,1	1,3	1,4	1,2	0,1	0,0
88 R <sub>2</sub> X <sub>2</sub> X'C''	0,7	1,8	2,7	7,9	15,3	18,2	4,3	0,4
87 R <sub>2</sub> C''	0,6	1,1	1,3	1,5	1,2	1,6	3,9	4,7
112 R <sub>2</sub> C'C''	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	4,0	0,7
15 C <sub>2</sub> ER <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,5

Tabel 3 – C-systeem zwartbonte stieren

bloedgroep	49-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-91
97 C''	14,0	14,9	13,3	20,2	22,7	19,7	16,6	6,2
23 EWC''	9,8	10,8	6,0	5,7	5,5	5,4	5,6	3,8
2 C <sub>1</sub> E	8,8	13,7	15,4	13,1	10,8	9,0	8,0	12,1
87 R <sub>2</sub> C''	7,3	9,7	11,1	9,3	9,5	10,2	7,4	4,3
27 WC''	6,7	5,0	5,7	4,7	2,1	3,0	3,4	1,7
32 X <sub>2</sub> X'C''	3,4	3,4	1,4	0,7	1,4	3,5	9,0	22,6
22 EC''	2,6	4,0	3,6	4,9	3,5	3,6	6,6	10,5
29 WX <sub>2</sub> X'C''	2,5	4,4	4,6	8,6	11,6	10,5	6,3	2,5
33 X <sub>2</sub> X'LC''	2,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,3	3,1	5,5
91 C <sub>2</sub> ER <sub>2</sub> X <sub>1</sub>	0,9	0,9	4,6	5,6	4,5	4,3	6,2	3,6
12 C <sub>1</sub> L'	0,7	1,2	0,8	1,4	1,9	2,5	1,4	0,9
92 C <sub>2</sub> ER <sub>2</sub> X <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,2	0,1	2,5	3,9	5,7	3,1

Tabel 4 – C-systeem roodbonte stieren

Tot 1971 en 1975 schommelden binnen FH en binnen MRIJ de frequenties van de verschillende B- en C-bloedgroepen. De stijgingen en dalingen bleken terug te voeren op de variatie in het aantal zonen per stier vader. In het FH-ras zorgde bijvoorbeeld Blitsaerd Keimpe voor een stijging van de B-groep 202 en de C-groep 2. Hij was homozygoot voor beide bloedgroepsystemen.

### Gevolgen van de holsteinisatie

In de laatste twintig jaar van het bloedgroepenonderzoek waren de meest voorkomende

de B-bloedgroepen bij de zwartbonten: 202, 87, 39, 232, 62, 85 en 5. De laatste vier zijn afkomstig van de Holstein-Friesianstieren en 24, 89 en 22 zijn grotendeels verdrongen. Bij de roodbonten kwamen van 1975 tot 1992 de B-groepen 16, 39, 216, 154, 101 en 46 het meest voor. De B-groepen 87, 82 en 337 zijn grotendeels verdrongen. Bij de roodbonten lijkt de variatie in B-groepen groter geworden te zijn door de holsteinisatie. Bij de C-groepen zien we in de laatste twintig jaar bij de zwartbonten de groepen 2, 21, 32, 31 en 87 het meest voor-

kwamen. Dat betekent dat de C-groepen 35, 95, 3 en 88 verdrongen zijn en dat de Holsteinstieren de C-groepen 32 en 87 in de zwartbonten verspreid hebben. Bij de roodbonten zijn de C-groepen 97, 23, 2, 87, 32, 22, 29, 33, 91 en 92 het meest voorkomend in de laatste twintig jaar. Ook hier lijkt de variatie toegenomen door de holsteinisatie. De C-groep 27 lijkt verdrongen en de Holstein-Friesianstieren hebben de groepen 32, 33 en 92 binnengebracht.

Het inkruisen van de Holstein-Friesianstieren heeft bij zwartbont en bij roodbont voor een deel geleid tot een verandering van het B- en C-bloedgroepenpatroon. De holsteinisatie heeft de erfelijke samenstelling van de zwartbonten en roodbonten duidelijk gewijzigd.

### Genetische erosie

In dit onderzoek leken bepaalde bloedgroepen te verdwijnen en wellicht daarmee ook de erfelijke eigenschappen die nauw gekoppeld zijn aan deze bloedgroepen. Bij de zwartbonten waren dit de B-groepen 22, 24, 81 en 89 en de C-groepen 2, 3, 87, 95 en 98. Bij de roodbonten waren dit de B-groepen 82, 87, 337, 734 en 737 en de C-groepen 23, 27, 29 en 97.

Genetische erosie dreigde door de holsteinisatie en door het grote gebruik van een beperkt aantal stiervaders, waardoor grote fluctuaties in bloedgroepfrequenties optraden. Bloedgroepen met een lage frequentie kunnen dan gemakkelijk door 'random drift' verdwijnen. Het conserveren van het oorspronkelijke FH- en MRIJ-ras levert een belangrijke bijdrage aan de genetische variatie in de Nederlandse zwartbont- en roodbont- populaties. Dat is een belangrijke conclusie uit dit laatste bloedgroepenonderzoek uit 1993. ●