

CRV zet in op genomic selection

Toepassing van genomic selection door CRV verdubbelt slagingskans proefstieren

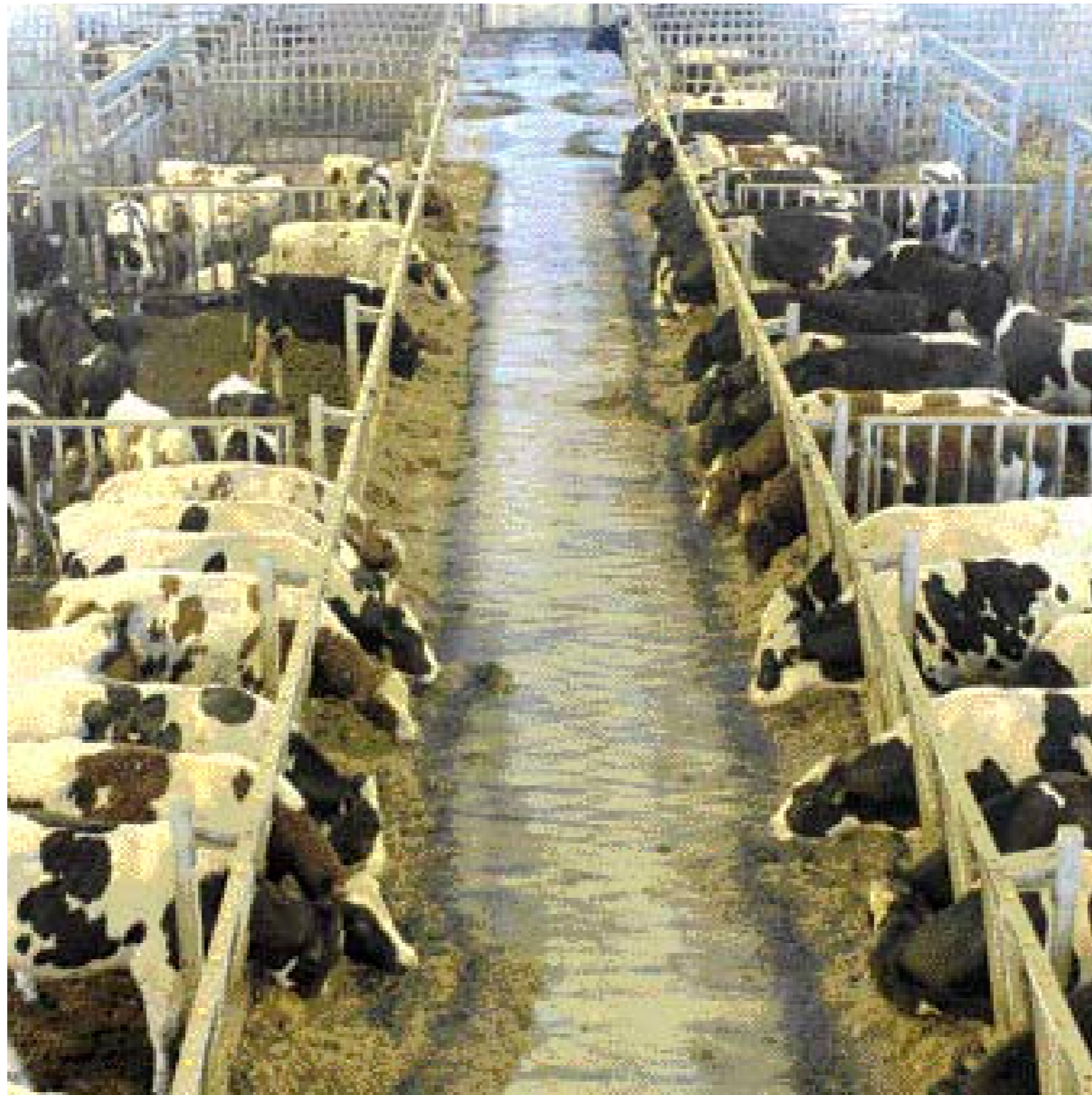
Sinds 2006 maakt CRV gebruik van genomic selection. De fokkerijorganisatie zet fors in op selectie van stieren via genetische merkers. Naast de potentie om de slagingskans van de proefstieren te verdubbelen gaat CRV inzetten op een groter selectieveld van proefstieren voorafgaande aan de inzet.

Sinds 1994 investeert CRV in onderzoek naar genen en genetische merkers van het rund. Samen met de Belgische universiteit van Luik en de Nieuw-Zeelandse ki-organisatie LIC werd aanvankelijk onderzocht in hoeverre het opsporen van specifieke genen het fokprogramma kon versterken. De samenwerking met LIC werd na de overname door CRV van de Nieuw-Zeelandse ki Ambreed ontbonden, maar het onderzoek ging gestaag voort. 'Op basis van DNA, de erfelijke informatie op het chromosoom in de celkern, stel je de genetische waarde van een dier



Wiepk Voskamp

vast', vat Wiepk Voskamp het onderzoek samen. 'Zo'n DNA-profiel met de erfelijke informatie verandert nooit, ieder individu krijgt het vanaf geboorte mee. Door uiteindelijk een waarde toe te kennen aan het DNA-profiel krijg je in beeld wat een dier heeft geërfd van zijn voorouders.' Voskamp, manager research en development bij CRV, heeft met haar team jarenlang aan de vertaalslag gewerkt om de DNA-informatie uiteindelijk toepasbaar te maken tot een zogenoemde genomicselectionfokwaarde. Met name de onderzoekers Chris Schrooten, Sander de Roos en Erik Mullaart leverden belangrijke bijdragen. Het onderzoek startte in 1994 met het



zoeken naar genen, bijvoorbeeld naar het gen voor melkproductie. Dat zoeken was erg lastig, omdat er niet één, maar meerdere genen verantwoordelijk zijn voor melkproductie. Er werden uiteindelijk wel genen gevonden, bijvoorbeeld voor haarkleur of een erfelijke afwijking zoals cvm of zelfs voor duurzaamheid, maar die waren relatief eenvoudig op te sporen. 'Het gen voor cvm of voor haarkleur zijn eigenlijk "alles of niets"-genen', aldus Voskamp. 'Wanneer het dier het gen voor cvm bezit, dan is het drager. Als een dier het gen niet heeft, dan is het geen drager. Maar voor de meeste eigenschappen ligt de vererving een stuk complexer en bepalen meerdere, soms wel honderden, genen waarom en hoe een eigenschap uiteindelijk tot uiting komt. Het vinden van genen is een moeilijk en tijdrovend proces. Toen we beseften dat er onvoldoende versnelling kwam, zijn we verder gegaan met merkeronderzoek gericht op genomic selection.' (Zie kader.)

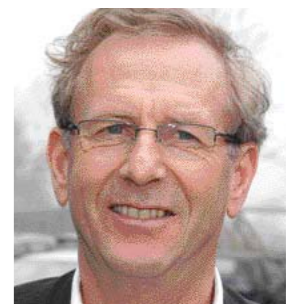


Alfred de Vries

Chip met 60.000 merkers

Het merkeronderzoek kwam afgelopen jaren in een stroomversnelling doordat van steeds meer diersoorten het DNA-profiel werd ontrafeld door onderzoeksinstellingen in diverse landen. Zo ook van het rund. De informatie van deze DNA-profielen is publiek domein. Ook de onderzoekers van CRV maakten gebruik van deze openbare informatie. Het onderzoeksteam van CRV maakte van 1400 stieren met een bekende fokwaarde een DNA-profiel op basis van een computerchip dat 3000 merkers bevatte. 'Het leren valide-

Ate Lindeboom





ren van deze informatie was een belangrijke eerste stap op weg naar praktisch gebruik van genomic selection', vertelt Ate Lindeboom, directeur producten van CRV. Lindeboom was al die jaren nauw bij alle onderzoeken betrokken. 'Doordat we leerden werken met gegevens van 3000 merkers, konden we ook de stap maken naar een DNA-chip die 60.000 merkers kon herkennen.' CRV geeft sinds eind 2006 haar proefstieren naast een verwachtingswaarde ook een genomicselectionfokwaarde. Deze gs-fokwaarde bestaat uit informatie van de afstamming, de verwachtingswaarde en de meerwaarde via genomic selection. 'Normaal is van een proefstier de betrouwbaarheid van de verwachtingswaarde voor productie ongeveer 35 procent', legt Alfred de Vries uit, manager fokkerij bij CRV. 'Met het toevoegen van de informatie van genomic selection kunnen we dit percentage verhogen tot meer dan 50. Hiermee vergroten we de slagingskans van de proefstieren omdat we vooraf beter kunnen inschatten wat het verervingspatroon zal zijn. Nu gaan we ervan uit dat 10 procent van de ingezette proefstieren uiteindelijk promoveert tot fokstier. Dankzij de inzet van genomic selection verwachten we dat het slagingspercentage minimaal verdubbelt.' Sinds eind vorig jaar wordt de gs-fokwaarde aan de hand van een DNA-chip met 60.000 merkers samengesteld. Twee voorbeelden van het valideren van stieren aan de hand van deze chip zijn te zien in tabel 1. Op basis van verwachtingswaarde (via afstammingsinformatie) had Jimtownzoon Newhouse Sneeky een fokwaarde voor eiwit van 5,3 kg. De gs-fokwaarde voorspelde 23,7 kg en zat daarmee fors hoger. Uiteindelijk realiseerde Sneeky 29,0 kg eiwit toen zijn

Over chromosomen, genen en genetische merkers

De redenen waarom een individu er uitziet zoals het er uitziet wordt veroorzaakt door de combinatie van erfelijke eigenschappen en het milieu waarin het leeft. De erfelijke eigenschappen liggen vast op chromosomen in iedere celkern, eigenlijk een soort recept dat leidt tot het individu. Verspreid over deze chromosomen – ze komen voor in paren – liggen twintig tot dertigduizend genen. Wanneer bekend is welk gen een positief effect

dochteren eenmaal aan de melk kwamen. De verwachtingswaarde voor Sneeky's verre achterneef Newhouse Ricky bleek overschat, maar de gs-fokwaarde benaderde achteraf gezien de uiteindelijke gerealiseerde fokwaarde nauwkeuriger.' Deze voorbeelden laten zien dat we de erfelijke aanleg beter kunnen inschatten', legt De Vries uit.

Voorselectie naar 1000 stieren

CRV gaat de techniek van genomic selection stevig inzetten in het fokprogramma. Na het valideren van de stieren met een nvo-fokwaarde, is recent ook bij de Nieuw-Zeelandse ki Ambreed bij Nieuw-Zeelandse stieren merkerinformatie gevalideerd aan de hand van bekende fokwaarden. 'Omdat in ieder land de milieufactoren anders zijn en daardoor de fokwaarden anders zijn opgebouwd moet je voor ieder land en ieder ras een eigen basispopulatie hebben om informatie uit het DNA-profiel te kunnen vergelijken', legt Voskamp uit. 'De fokwaarde van een stier in Nederland kan afwijkend zijn in Nieuw-Zeeland omdat deze stier bijvoorbeeld dochters geeft die heel matig functioneren op een volledig grasrantsoen.' Als het aan CRV ligt tilt genomic selection de verwachte fokwaarde van proefstieren niet alleen naar een betrouwbaarder niveau, maar ook naar een hoger niveau. 'We gaan een extra selectiestap maken in het fokprogramma', aldus De Vries. Jaarlijks selecteert CRV momenteel 500 holsteinstiertjes (rood- en zwartbont) waarvan er op het moment dat ze dekrijp zijn ongeveer 260 ingezet worden. Vanaf dit jaar moet deze selectie in de eerste selectiefase 1000 stiertjes opleveren die aan de hand van genomic selection en afstammingsgegevens een gs-fokwaarde krijgen. Uiteindelijk worden

heeft op bijvoorbeeld het eiwitgehalte, dan kunnen proefstieren die dit gen bezitten worden ingezet en die het gen niet bezitten worden afgevoerd. De exacte plaats van een gen vinden is een complex en duur proces. Dikwijls zijn er meerdere genen voor één eigenschap verantwoordelijk. Daarom zijn er zogenaemde merkers ontwikkeld. Met een merker kan ongeveer de positie worden bepaald waar het gen zou moeten liggen.

naam stier	vader	verwachtingswaarde	gs-verwachtingswaarde	NVO-fokwaarde
Newhouse Sneeky	Jimtown	5,3	23,7	29,0
Newhouse Ricky	Looking Major	14,2	8,6	7,0

Tabel 1 – Verwachtingswaarden en gerealiseerde fokwaarde voor kg eiwit

naam stier	vader	verwachtingswaarde	gs-verwachtingswaarde	NVO-fokwaarde
HS Twister	Lightning	105,5	107,0	110
Delta Whizzkid	Sinatra	101,0	97,5	93

Tabel 2 – Verwachtingswaarden en gerealiseerde fokwaarde voor uierdiepte

er van deze 1000 stiertjes jaarlijks 200 stiertjes daadwerkelijk ingezet. 'Doordat we in eerste instantie "voor de poort" zo breed selecteren, kunnen we werken aan bloedspreiding', legt De Vries uit. 'Daarnaast verwachten we dat we dankzij deze ruimere selectiemogelijkheid 35 procent hogere genetische vooruitgang behalen.' Lindeboom vult hem aan. 'Genomic selection biedt ons nu ook de kans om proefstieren te segmenteren voor diverse markten. Zo kunnen we een groep stieren inzetten met een hoge gs-fokwaarde voor melk voor de Noord-Amerikaanse markt, maar ook bewust een groep stieren selecteren die hogere gs-fokwaarden voor secundaire kenmerken behalen voor de Europese markt.' Vooral voor secundaire en exterieurkenmerken biedt de gs-fokwaarde perspectief. De betrouwbaarheid van deze kenmerken is beperkter dan voor productie en genomic selection helpt de betrouwbaarheid al in een vroeger stadium te verhogen (zie tabel 2).

Spreiding bloedvoering

'We gaan pinken en koeien die een hoge gs-fokwaarde bezitten intensiever benutten', aldus De Vries. Het Delta-testprogramma zal blijven bestaan en van de 200 vaarzen die getest worden is de verwachting dat er jaarlijks vijftig over blijven die als donor wordt aangewezen. Ook het Eurodonor-programma (stiermoeders die bij veehouders worden gecontracteerd) zal meer stieren moeten gaan leveren. 'Dankzij genomic selection zullen we nu ook op bedrijven komen waar we uit nieuwe koefamilies stiertjes zullen aankopen', voorspelt De Vries. 'Wanneer ze volgens de gs-fokwaarde aan onze eisen voldoen, zullen we ook deze stieren inzetten. Nieuwe

koefamilies betekent een bredere bloedvoering. We maken nu plannen hoe we om moeten gaan met deze stiermoeders. Wanneer stiermoeders een hoge gs-fokwaarde behalen, willen we van zo'n koe veel embryo's winnen en aankopen.' CRV heeft er volgens Lindeboom heel bewust voor gekozen om het fokprogramma beperkt in te krimpen, ondanks het volle vertrouwen in de mogelijkheden van genomic selection. 'Inkrimpen van het testprogramma levert weliswaar de eerste winst, omdat je minder stieren hoeft te testen. Maar we willen juist de selectiepool verdubbelen en vervolgens streng selecteren. We hebben als CRV de ambitie om te groeien op wereldmarktniveau, het vergroten van het slagingspercentage van onze fokstieren helpt daarbij.' Lindeboom wijst er ook nog op dat genomic selection ervoor zorgt dat er anders gekeken gaat worden naar proefstieren. 'Testen blijft vooralsnog noodzakelijk om voldoende betrouwbaarheid te krijgen bij de testwaarden, laat dat helder zijn. Maar ik kan me indenken dat er bedrijven zijn in bijvoorbeeld Nieuw-Zeeland die in een korte periode koeien drachtig willen hebben van stieren die positief vererven voor melkvererving. Dat zijn geen bedrijven die kijken naar de individuele stier zoals dat hier in West-Europa gebeurt. Het vermarkten van jonge stieren, de proefstieren, zou best wel eens een vlucht kunnen nemen.' De Vries kijkt ook reikhalzend uit naar de ontwikkelingen. 'We hebben nu jonge stieren met een gs-fokwaarde die prima zouden passen op de stierenkaart.'

Jaap van der Knaap

