

# Genomics in de fokkerij: in tien jaar van topwetenschap naar big business



De fokwaarde van een stier is met DNA-technologie al op vroege leeftijd vast te stellen.

**Genomics was tien jaar geleden topwetenschap die alleen bedreven werd in dure laboratoria van universiteiten en onderzoeksinstituten. Nu gebruiken fokbedrijven DNA-chips om al op jonge leeftijd te kunnen voorspellen welke stier het beste sperma levert, en om te zien of berengeur bij varkens door een slim fokprogramma kan worden voorkomen.**

Het belangrijkste hulpmiddel voor fokkers van koeien is al heel lang de fokwaarde van een stier. Een tabel met daarin de prestaties van zijn dochters levert uiteindelijk een getal op, dat samenvat hoe goed de genetische kwaliteit van de stier is. Probleem was altijd wel dat het lang duurde voordat je die waarde betrouwbaar kon schatten. 'Melkproductie kun je moeilijk meten bij stieren', zegt hoogleraar Fokkerij en genetica Johan van Arendonk. Er zat dus weinig anders op dan te wachten tot de dochters van de stier oud genoeg waren om te zien hoeveel melk ze gaven en van welke kwaliteit. De fokwaarde van de stier was daarom pas zo rond zijn zesde verjaardag goed te schatten. Van Arendonk: 'We zijn nu met genomics zo ver dat we al meteen na de

geboorte een betrouwbare schatting kunnen geven van zijn fokwaarde met behulp van DNA-analyse.'

Van Arendonk was leider van het onderzoeksprogramma Milk genomics, dat in 2004 van start ging. Bij de start verkocht Van Arendonk zijn idee door te voorspellen dat Nederlandse koeien specialisten zouden worden. Boterkoeien zouden melk leveren met een ideale vetsamenstelling, kaaskoeien zouden optimale melk leveren voor Goudse kaas, en wie weet kwamen er koeien die ingrediënten zouden kunnen leveren aan de farmaceutische industrie.

Met die voorspelling zat hij er goed naast, erkent de hoogleraar. Het onderzoek heeft laten zien dat er mogelijkheden tot specialisatie zijn, maar ook dat de economische voordelen van specialisatie niet opwegen tegen de kosten.

Bij CRV, de Nederlands-Vlaamse organisatie voor rundveeverbetering en de grootste leverancier van stiersperma in Nederland, is er daarom geen vraag naar kaaskoeien of boterkoeien. 'Het is heel anders gegaan dan ik toen dacht.' FrieslandCampina betaalt de boeren sinds kort juist extra voor het lactosegehalte van de melk. Lactose, of melksuiker, was vroeger een afvalproduct. 'Ik kom zelf van een boerenbedrijf, wij kregen de wei altijd in de melkbussen terug van de fabriek.' Dat is nu heel anders. FrieslandCampina haalt de melk helemaal uit elkaar in componenten die ze gebruiken in hun eigen producten en verkopen aan andere voedingsbedrijven. 'Zo worden alle componenten en dus ook lactose geld waard.' Voor de toepasbaarheid van de genetische kennis voor fokprogramma's maakt die omslag overigens niet veel uit. Met een bestaande DNA-chip is het lactosegehalte van de melk net zo makkelijk te voorspellen als het vet-

gehalte. Van Arendonk: 'Het fokbeleid dient in te spelen op de melkprijs die veehouders naar verwachting in de toekomst ontvangen.'

### Bouwstenen

DNA bestaat uit heel lange ketens van vier verschillende bouwstenen die worden aangegeven met de letters A, C, T en G. De volgorde van die bouwstenen is bij elke koe voor meer dan 99,9 procent gelijk, maar er zijn kleine verschillen. Er zijn plaatsen waar de ene koe bouwsteen A heeft, en een andere bijvoorbeeld G. Genetici noemen zo'n verschil een SNP (spreek uit: snip), een *single nucleotide polymorphism*. Een DNA-chip meet welke varianten van de SNP een koe of stier heeft.

Dat zegt meestal niets over de gevolgen van het kleine verschil. Die worden pas zichtbaar in een grote database, waarin de DNA-gegevens worden gecombineerd met gegevens over de eigenschappen van de dieren. Statistiek legt daarna een verband tussen de verschillen in DNA en de prestaties van het dier, zonder dat je iets hoeft te begrijpen van genen of de biologie van de koe. Dit proces wordt aangeduid als genomische selectie. Van Arendonk: 'Het is al lang mogelijk om goed te fokken op eigenschappen die op grote schaal gemeten worden.' Bijvoorbeeld op de hoeveelheid en samenstelling van melk, want die worden al decennia gemeten aan het merendeel van de melkkoeien in Nederland. Door toepassing van *genomic selection* kan dit verder worden versneld. Minder makkelijk is het om koeien te fokken die minder methaan uitstoten of efficiënt met hun voer omgaan. 'Daar is nog heel weinig over bekend, omdat deze kenmerken niet op grote schaal gemeten worden.' Door toepassing van DNA-chips kan de schaarse informatie over deze lastig te meten kenmerken wel veel effectiever worden benut.

### Breed4food

De Wageningse hoogleraren Martien Groenen en Johan van Arendonk werken samen met de vier grote fokkerijbedrijven Hendrix Genetics, Cobb, Topigs en CRV in het programma Breed4food. De samenwerking is onderdeel van de topsector Agrofood en krijgt in 2013 ruim een miljoen euro subsidie van de Nederlandse overheid. Het grootste deel van het onderzoek wordt betaald door de deelnemende bedrijven. Toch is de overheidsbijdrage van belang, zegt Van Arendonk: 'De bedrijven zijn wereldspelers die kunnen kiezen waar ze hun R&D laten doen. Dat hoeft niet hier, CRV werkt voor moleculaire genetica bijvoorbeeld samen met onze collega's van de universiteit van Luik. Maar het is wel belangrijk dat we ook aan Nederlandse universiteiten mee blijven doen met de wereldtop. Anders raakt Nederland op langere termijn de bijzonder sterke positie die we nu hebben, misschien toch kwijt.'



Door meetgegevens aan de slachtlijn te combineren met DNA-gegevens is berengeur in de toekomst wellicht te voorkomen.

### Waarde

De economische waarde van de sleutels die de genetische informatie omzetten in productiegegevens is groot. Nederland is een van de grootste exporteurs van dierlijk genetisch uitgangsmateriaal. Rundveeorganisatie CRV zette vorig jaar 170 miljoen euro om in 40 landen. Hendrix Genetics heeft ongeveer de helft van de wereldmarkt voor leghennen en kalkoenen in handen, en is samen met Topigs een belangrijke internationale speler op het gebied van varkensfokkerij.

Martien Groenen, collega-hoogleraar van Van Arendonk, houdt zich vooral met varkens en pluimvee bezig. Hij ontwikkelde een DNA-chip met 60 duizend SNP's voor varkens, en werkt nu in opdracht van de Amerikaanse overheid aan een chip voor kalkoenen met 600 duizend SNP's. De varkenschip kan misschien helpen een einde te maken aan de castratie van beer-

tjes, mannelijke biggen. Het vlees van beren is magerder dan dat van zeugen, maar heeft een groot nadeel: berengeur. Die geur komt pas vrij als het vlees verhit wordt. In de stal is niet te zien welk varken wel en welke geen berengeur zal afgeven in de keuken, en daarom worden bijna alle beertjes nu gecastreerd. Door ongecastreerde beren aan de slachtlijn te analyseren, kan daar misschien een einde aan komen. Heel makkelijk gaat dat niet, want de berengeur wordt door meerdere genen veroorzaakt. Maar door met een soldeerbout kort tegen een varkenskarkas te drukken, is wel snel vast te stellen welk beren geur afscheiden, en zo kan toch de genetica van de berengeur worden vastgesteld. Groenen: 'We hebben nu een gebied in het genoom van het varken in beeld waarmee we het ontstaan van berengeur bij een deel van de dieren kunnen verklaren.' De vertaling van fundamentele wetenschap naar praktische toepassingen is volgens Van Arendonk 'razendsnel' gegaan: 'Het idee voor genomische selectie is voor het eerst gepubliceerd in 2001. Toen leek dat nog science fiction. In 2009 werd het volledige genoom van de koe gepubliceerd, en vorig jaar van het varken. En nu zien we al de eerste toepassingen.'

Contact: [johan.vanarendonk@wur.nl](mailto:johan.vanarendonk@wur.nl)  
0317 - 48 33 78  
[martien.groenen@wur.nl](mailto:martien.groenen@wur.nl)  
0317 - 48 37 47