

Met een melkmonster op 21 dagen dracht controleren dankzij gensignalen?

# DNA helpt bij management

Nu het volledige DNA van het rund bekend is en genomische selection al aardig lijkt in te burgeren, hopen onderzoekers meer informatie te halen uit het erfelijk materiaal en de activiteit ervan. Voederconversie en dracht zijn de eerste onderzoeksterreinen, vertelt Mari Smits. 'Gensignalen ondersteunen het management.'

tekst **Alice Booij**

**W**ie kent het fenomeen niet: twee volle zusters op hetzelfde bedrijf en toch zijn hun prestaties heel verschillend. Hun erfelijk materiaal komt voor een groot deel overeen en toch reageren ze anders. 'De omgeving heeft veel invloed op de manier waarop het DNA gebruikt wordt, populair gezegd "aanstaat", licht Mari Smits, onderzoeker van Animal Sciences Group (ASG), toe. 'Dit noemen we het verschil in expressie van de genen, wat je ook genotype-milieu-interactie kunt noemen.'

## Activiteit meten

Bij het genomonderzoek is genomische selection inmiddels breed bekend. Stieren met een positief DNA-patroon voor bepaalde eigenschappen krijgen extra kansen. Maar het onderzoek naar het genetisch materiaal gaat verder. Smits onderzoekt hoe erfelijk materiaal onder bepaalde omstandigheden reageert aan de hand van specifieke eiwitten die het DNA aanmaakt. Hij legt uit dat er twee

manieren zijn om DNA te meten. 'Je kunt de basisstructuur onderzoeken, de 50.000 merkers waarop het erfelijk materiaal is opgeslagen. Dat is wat we met genomische selection doen. Door eigenschappen te vergelijken met deze merkers kun je voorspellen wat dieren genetisch gezien in hun mars hebben.'

De tweede manier om DNA in kaart te brengen is de activiteit meten. 'Het DNA wordt onder bepaalde omstandigheden in werking gesteld en daardoor maakt het specifieke eiwitten aan.' Deze eiwitten worden in veel verschillende functies gebruikt, bijvoorbeeld als enzym, bij spiercellen rondom het metabolisme, voor de weerstand of als component in de melk. 'De aanwezigheid van deze eiwitten geeft aan dat specifieke genen in het DNA actief zijn.'

## Gensignalen zijn koesignalen

De zichtbare activiteit van genen door de specifieke eiwitten noemt Smits gensignalen. 'Je kunt ze vergelijken met



*Mari Smits: 'De omgeving heeft veel invloed op de manier waarop het DNA gebruikt wordt'*

koesignalen. De mest, de pensvulling en het haarkleed zeggen iets over het functioneren van de koe. Uit de eiwitten die door genen geproduceerd worden halen we ook informatie.' Dat kan simpelweg door eiwitten te meten die in bloed, organen en weefsel aanwezig zijn. 'Dit eiwitprofiel geeft een signaal af, het zegt iets over de biologische processen in het dier.'

Om deze technologie praktisch te ma-

## Arjan van Erp: 'Gensignalen meer impact dan genomische selection'



'De rol van gensignalen zal nog wel groter worden dan van genomische selection, want bij het laatste meet je alleen de erfelijke aanleg. Bij gensigna-

len neem je ook de invloed van de omgeving mee en dat geeft een totaaloverzicht. Bovendien leer je hoe je de werking van de genen kunt beïnvloeden.'

Arjan van Erp uit Midwolda is als melk-

veehouder betrokken geraakt bij het onderzoek naar gensignalen. 'Om de onderzoekers input vanuit de praktijk te geven.' Als lid van de European Dairy Farmers (EDF) en de fokkerijraad van CRV had Van Erp al vrij veel basiskennis over de genetica. 'Het is ingewikkelde materie en het kost dus behoorlijk tijd om alles te begrijpen.'

Toch is de uitwerking van gensignalen wel heel praktisch, zo geeft hij met voorbeelden aan. 'Denk bijvoorbeeld aan merkmelk van Friesland Campina. Door het voeren van het specifieke krachtvoer

Nutex maak je de genen actief die omega 3-vetzuren produceren.' Aan de andere kant noemt hij een stier als Sunny Boy. 'Sunny Boy was een wereldstier die het op veel bedrijven heel goed heeft gedaan, maar bij een aantal veehouders niet goed heeft gepresteerd. Dat is mogelijk te verklaren doordat bij een bepaald milieu, of bepaalde voeding, genen niet werken.' Voor zichzelf ziet Van Erp wel perspectief in het dracht-onderzoek. 'Ik hoop op een simpele test, waardoor je op basis van bepaalde actieve eiwitten drie weken dracht kunt signaleren.'



ken onderzoeken Smits en zijn team de dracht bij koeien. Wanneer een koe drachtig wordt spelen er diverse processen op moleculair niveau. De eerste gedachte was dat dat eigenlijk ook te meten moet kunnen zijn aan de eiwitten in bijvoorbeeld de melk of het bloed. En dat klopt ook, zo geeft Smits de prille onderzoeksresultaten aan, waarbij melkmonsters van dertig geïnsemineerde koeien op dag 21, 28 en 35 zijn ontleed. 'Tijdens dag 28 van de dracht zie je de concentratie van bepaalde eiwitten al toe- of afnemen. Het zijn signalen die de genen afgeven en verraden dat het dier drachtig is.'

Dit betekent nog niet dat er binnenkort een doe-het-zelfmelktest op de markt komt of een inline meting beschikbaar is waarbij veehouders zelf kunnen nagaan of hun koe rond de drie weken drachtig is of weer opnieuw geïnsemineerd kan worden. 'Maar deze mogelijkheid gaan we wel verder onderzoeken, zeker nu we weten dat er zich veranderingen voordoen.' Smits houdt een slag om de arm omdat de ontwikkelde progesterontest vooralsnog niet praktisch blijkt. 'De progesteronwaarde in de melk zegt ook

wat over de dracht van het dier, maar het is nog steeds niet mogelijk om het progesterongehalte in koemelk op goedkope en gemakkelijke wijze betrouwbaar op de boerderij vast te stellen.'

In een tweede project rond voederconversie wordt naar gensignalen in de basisstructuur van het DNA gezocht. Van de voederconversie is bekend dat er veel verschillen tussen dieren zijn. Zo kan de drogestofopname van een vaars die 30 liter melk geeft variëren van 14 tot 22 kilo droge stof. 'Dat heeft nogal wat consequenties voor de economie en mogelijk ook voor de methaanuitstoot.' Door het identificeren van deze genetische variaties is het mogelijk om binnen fokprogramma's met genomische selectie de voederconversie van koeien te verbeteren.

### Weerstand meten in bloed

Smits denkt al aan verder onderzoek. Zo zijn bij de weerstand van koeien honderden eiwitten betrokken die actief zijn in het immuunsysteem. Ze geven signalen af en beïnvloeden functies van andere cellen, ze zijn zogenaamde boodschappers. 'Deze zijn in de bloedbaan te meten. In theorie kun je door het meten

van de eiwitprofielen in het bloed aflezen hoe de weerstand van de koe is. Daarmee zou je afwijkingen in de gezondheid al in een vroeg stadium kunnen detecteren', kijkt Smits vooruit.

De onderzoeker geeft aan dat het uitzoeken van de activiteit van DNA eigenlijk pas sinds kort mogelijk is. 'Omdat we nu de hele DNA-structuur van de koe hebben ontrafeld, kennen we de 22.000 genen en de 22.000 eiwitten waarvoor die genen coderen.' Bovendien is de technologie aanwezig om naar duizenden genen en/of eiwitten tegelijk te kunnen kijken en dus veel meer analyses te maken, vult Smits aan. Andere sectoren zijn hierbij een voorbeeld. In de fruitsector kunnen telers aan de hand van gensignalen nauwkeuriger voorspellen wanneer peren rijp zijn. Ook de houdbaarheid van snijbloemen, van belang bij de export, kan worden vastgesteld met zulke gensignalen. Bij mensen wordt naar gensignalen (aangeduid met 'biomarkers') gezocht waarmee men probeert ziekten al in een vroeg stadium op te sporen. Smits: 'Iedere sector heeft zo zijn eigen vragen en invulling, maar de basistechnologie is hetzelfde.'