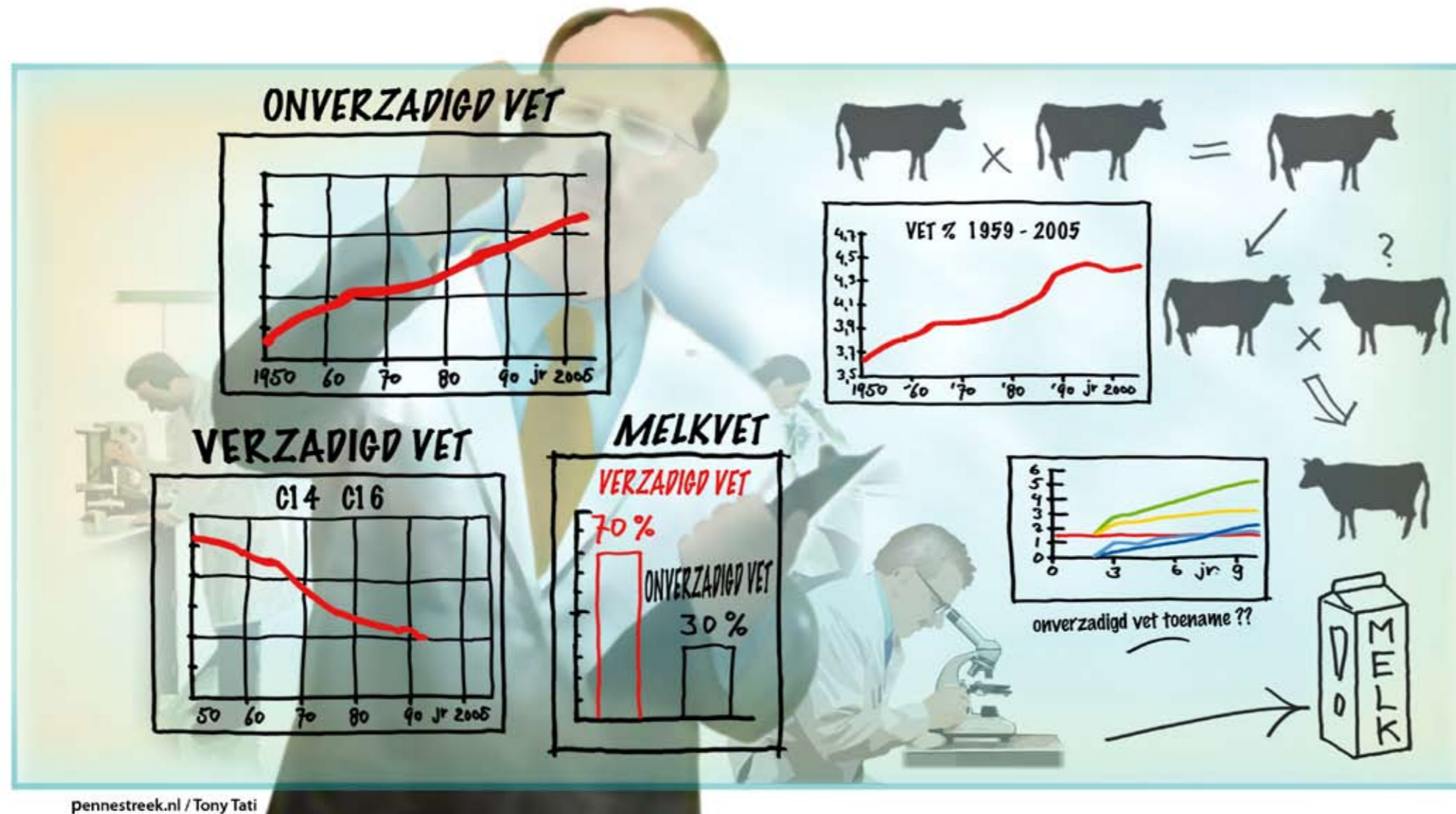


Milk Genomics-onderzoek toont aan dat melkvetsamenstelling te veranderen is via fokkerij

# Melkvet met meerw aarde



pennestreek.nl / Tony Tati

Fokken op melkvet richt zich vooralsnog alleen op de hoeveelheid vet. Onderzoekers van Wageningen Universiteit tonen aan dat niet alleen de hoeveelheid melkvet, maar ook de melkvetsamenstelling met behulp van fokkerij verbeterd kan worden.

tekst Marianne Stoop, Johan van Arendonk, Henk Bovenhuis en Jeroen Heck

**A**l jaren vormen kilogrammen melk, vet en eiwit de basis voor de inet, de netto-melkgeldindex. Het gevolgde fokbeleid heeft geleid tot een grote toename in melkproductie. Er is weinig bekend over de gevolgen van het fokbeleid voor de onderliggende melksamenstelling. Zo is bijvoorbeeld het

vetpercentage in de melk de afgelopen vijftig jaar flink toegenomen, onder meer als gevolg van deze fokrichting. Maar wat is het effect geweest op de melkvetsamenstelling? En, daarmee samenhangend, is melkvetsamenstelling zelf ook genetisch bepaald?

Deze vragen waren de aanleiding om in 2004 het Milk Genomics-onderzoek te starten, een samenwerking tussen Wageningen Universiteit, de Nederlandse Zuivelorganisatie (NZO), CRV en technologiestichting STW. Het doel van het Milk Genomics-onderzoek was het identificeren van de mogelijkheden om met behulp van fokkerij de (gedetailleerde) melksamenstelling te verbeteren. Voor het onderzoek werden tweeduizend vaarzen geselecteerd op vierhonderd bedrijven verspreid over heel Nederland. Van deze vaarzen werden melkmonsters genomen en er werd een bloedmonster genomen voor DNA-analyses. De melkmonsters

werden geanalyseerd op een groot aantal kenmerken, waaronder vet-, eiwit- en lactosepercentage en gedetailleerde melkvetsamenstelling.

## Melkvet: gezond of niet?

Melkvet daalt de laatste jaren in populariteit. Dat is onder meer terug te zien in een lagere opbrengstprijis voor veehouders en een verminderde nadruk in de inet-berekening. Melkvet wordt veelal omschreven als 'slecht vet', met een hoog aandeel verzadigde vetzuren en weinig meervoudig onverzadigde vetzuren. Om die reden is kaas bijvoorbeeld uit de schijf van vijf gehaald. Dit is echter wat kort door de bocht, omdat van veel verzadigde vetzuren geen effect op de gezondheid bekend is én omdat vetten een essentiële voedingsbron zijn. In een recent nieuwsbericht werd dan ook gemeld dat kinderen te weinig vet binnenkrijgen.

Melkvet bevat enkele honderden vetzuren. Van al

deze vetzuren zijn er slechts twee waarvan uit studies gebleken is dat ze mogelijk een nadelig effect op de gezondheid hebben: myristinezuur (C14:0) en palmitinezuur (C16:0). Melkvet bevat ook omega 3- en omega 6-vetzuren en CLA, vetzuren die gerelateerd worden aan verlaging van cholesterol.

De eerste stap binnen Milk Genomics was het meten van de vetsamenstelling in de melkmonsters om in kaart te brengen welke vetzuren in melk veel voorkomen (tabel 1). In totaal bevat melkvet zo'n 70 procent verzadigde vetzuren en ruim 27 procent onverzadigde vetzuren. De ontbrekende 3 procent bestaat uit vetzuren die wij niet hebben kunnen identificeren. Uit tabel 1 blijkt dat melk inderdaad veel C14:0 en C16:0 bevat. Gemiddeld vormen C14:0 en C16:0 ruim 42 procent van het melkvet. Omega 3- en omega 6-vetzuren in melk zijn vooral linolzuur (C18:2 *cis*-9, 12) en linoleenzuur (C18:3 *cis*-9, 12, 15), die samen met het meest voorkomende CLA (C18:2, *cis*-9, *trans*-11) iets meer dan 2 procent van het vet uitmaken.

## Erfelijkheidsgraad: 0,20 tot 0,58

Het verlagen van het aandeel C14:0 en C16:0 en/of het verhogen van het aandeel onverzadigd vet betekent een verbetering van de melkvetsamenstelling. Er is relatief veel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om melkvetsamenstelling te beïnvloeden via voeding en voedingsadditieven, maar over fokkerijmogelijkheden is maar weinig bekend.

De tweede stap binnen Milk Genomics was dan ook het in kaart brengen van genetische verschillen in melkvetsamenstelling door het schatten van de erfelijkheidsgraden (tabel 1). Uit tabel 1 blijkt dat de erfelijkheidsgraden van de verschillende vetzuren tussen de 0,20 en 0,58 liggen. Dat wil zeggen dat 20 tot 58 procent van de waarneembare verschillen in melkvetsamenstelling die we tussen dieren zien, is terug te voeren op genetische aanleg. Ter vergelijking geldt dat bedrijfseffecten, zoals voer en management, ongeveer 20 procent van de waarneembare verschillen in korte en middellange vetzuren (C4:0 tot C16:0) veroorzaken en ongeveer 50 procent van de verschillen in de lange vetzuren.

De hoge erfelijkheidsgraden duiden erop dat melkvetsamenstelling voor een belangrijk deel erfelijk bepaald is en dat dochters van bepaalde stieren dus meer 'gezonde' vetzuren in de melk hebben dan dochters van andere stieren. Er kan dus gefokt worden op koeien met een verbeterde melkvetsamenstelling.

## Drie fokkerijscenario's

Vet, en met name vetsamenstelling, staat opnieuw in de belangstelling. Dat blijkt wel uit de grote hoeveelheid speciale zuivelproducten die op de markt wordt gebracht.

Deze producten zijn gebaseerd op speciale voedingsinitiatieven of bewerkingen in de zuivelfabriek. Het onderzoek binnen Milk Genomics toont echter aan dat ook met fokkerij verandering in melkvetsamenstelling mogelijk is. Fokkerij wordt vaak gezien als een oplossing op lange termijn. Immers, fokkerijbeslissingen die nu genomen worden hebben pas



Ir. W. M. Stoop,  
aio Fokkerij en  
Genetica,  
Wageningen  
Universiteit



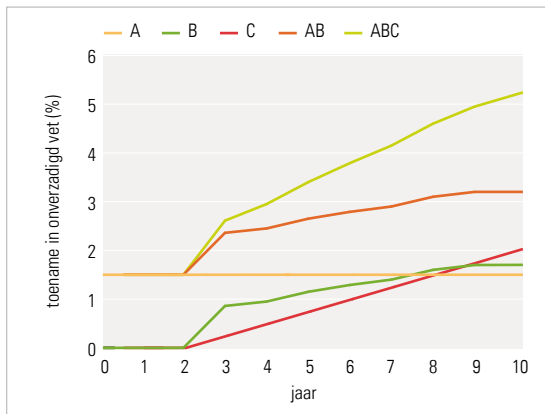
Prof. dr. ir. J.A.M.  
van Arendonk  
hoogleraar  
Fokkerij en  
Genetica,  
Wageningen  
Universiteit



Dr. ir. H.  
Bovenhuis,  
universitair docent  
Fokkerij en  
Genetica,  
Wageningen  
Universiteit



Ir. J. M. L. Heck,  
aio Zuivelkunde,  
Wageningen  
Universiteit



Figuur 1 – Potentiële toename in onverzadigd vet voor scenario A, B en C, en voor combinatie A+B of A+B+C

zichtbaar effect wanneer nakomelingen hun eerste melk produceren. Dus een inseminatie die vandaag plaatsvindt levert pas over ongeveer drie jaar de eerste melk met een verbeterde samenstelling. In de huidige melkveestapel zijn er echter ook genetische verschillen tussen koeien in melkvetsamenstelling die we kunnen benutten. We zetten drie mogelijke scenario's op een rij.

#### A. Creëren van 'vetgroepen' op het bedrijf

In het eerste scenario wordt de melk van koeien binnen één bedrijf, afhankelijk van hun vetsamenstelling, apart verzameld en opgeslagen. Melk van individuele koeien kan gescheiden worden met behulp van de melkrobot. Een andere optie is het houden van de koeien in twee productiegroepen. De melk moet uiteraard gescheiden worden opgeslagen en vervoerd. Door op deze manier de 25 procent koeien met het grootste aandeel onverzadigd vet te selecteren kan het percentage onverzadigd vet al 1,5 procent toenemen van 25,7 nu naar 27,2.

#### B. Fokwaarde voor vetsamenstelling

In het tweede scenario wordt gebruikgemaakt van de genetische variatie in vetsamenstelling binnen

de op dit moment beschikbare stieren. Van de beschikbare proefstieren wordt ook een fokwaarde berekend voor vetsamenstelling en alleen de stieren met de beste vetsamenstelling worden gebruikt op het bedrijf. Omdat het fokdoel voor de populatie ongewijzigd blijft, zal er geen genetische vooruitgang in vetsamenstelling worden bewerkstelligd. Het gebruik van de stieren met de beste fokwaarde voor onverzadigd vet resulteert in 1,7 procent meer onverzadigd vet in de melk (27,4 procent).

#### C. Apart fokprogramma gericht op verbeterde vetsamenstelling

In het derde en meest verregaande scenario wordt het huidige fokdoel aangepast door het opnemen van een extra kenmerk voor melkvetsamenstelling. Hierdoor vindt genetische selectie op het kenmerk plaats en zal het populatiegemiddelde langzaam opschuiven door de genetische vooruitgang. Voor onverzadigd vet is maximaal zo'n 0,25 procent per jaar verhoging mogelijk.

#### In tien jaar tijd vijf procent erbij

In figuur 1 zien we het effect van de drie scenario's A, B en C. Scenario A en B zijn eenvoudig in te zetten. Combineren we scenario A en B, dan zien we na tien jaar een respons van 3,2 procent (figuur 2, scenario AB). Het eerste jaar selecteren we de beste 25 procent koeien op het bedrijf en halen van deze koeien de melk apart op. Deze koeien worden geïnsemineerd met een stier met goede fokwaarde voor melkvetsamenstelling. Na drie jaar komt deze nieuwe generatie aan de melk en zien we het effect van het kiezen van de stieren. In jaar 3 is dit effect 0,5 x de fokwaarde van de stier. In opeenvolgende jaren (waarin we steeds met de beste stieren dekken) ligt dit effect steeds dichterbij de fokwaarde van de stier. Nemen we het kenmerk ook op in het fokprogramma (scenario ABC), dan zien we vanaf jaar 3 ook een verbetering in populatiegemiddelde. In tien jaar tijd zien we dan een totale toename van ruim vijf procent in onverzadigd vet. Dit effect is onderschat. Door het selecteren van de populatie worden ook de beste koeien en stieren steeds beter, waardoor het totale effect nog groter is. Bovendien kan de betrouwbaarheid van de fokwaarden verder worden vergroot wanneer meer dochters per stier beschikbaar zijn (in onze studie waren er gemiddeld twintig dochters per proefstier). Dit leidt tot een grotere spreiding in fokwaarden en een hogere respons. |

Tabel 1 – Gemiddelde samenstelling, standaarddeviatie of standaardafwijking (SD) en erfelijkheidsgraad voor de vetzuren (gemeten als gewichtspercentage van totaal vetgehalte) die het meest voorkomen in melk (gebaseerd op wintermelkmonsters)

kenmerk	gemiddelde	SD	erfelijkheidsgraad
<b>vetpercentage</b>	4,36	0,70	0,51
verzadigd vet (%)	70,76	2,11	0,30
onverzadigd vet (%)	25,69	1,93	0,29
ratio verzadigd:onverzadigd	2,80	0,37	0,28
C4:0	3,50	0,27	0,42
C6:0-C12:0	10,74	1,23	0,67
C14:0	11,62	0,91	0,59
C16:0	32,61	2,81	0,43
C18:0	8,73	1,42	0,23
C18:1 trans	1,37	0,24	0,31
CLA cis-9, trans-11	0,39	0,11	0,42
C18:2 cis-9, 12 (omega 3)	1,20	0,29	0,26
C18:3 cis-9, 12, 15 (omega 6)	0,41	0,11	0,26

## Conclusies

- Er is een grote erfelijke variatie in melkvetsamenstelling.
- Het verbeteren van de melkvetsamenstelling is mogelijk door genetische verschillen tussen koeien te benutten.
- Initiatieven buiten de fokkerij, zoals voedingsadditieven, zijn een goede mogelijkheid om de koeprestaties op het gebied van melkvetsamenstelling te maximaliseren.