

Gedurende de lactatie verloopt het celgetal volgens een bepaalde curve. Afwijkingen daarvan kunnen veroorzaakt worden door mastitis. *S. aureus*, *E. coli* en *S. uberis* zijn van elkaar te onderscheiden door specifieke piekpatronen.

**H**et celgetal blijft niet op een constant niveau gedurende een lactatie, maar verloopt volgens een bepaald patroon. Vlak na het afkalven heeft een koe een hoog celgetal, waarna deze daalt in de eerste twee maanden van de lactatie en vervolgens stijgt totdat de lactatie afgesloten wordt. Verschillen tussen koeien in het verloop van het celgetal tijdens de lactatie kunnen deels verklaard worden door de leeftijd, het afkalfseizoen en de erfelijke aanleg van de koe. Ook mastitis veroorzaakt afwijkingen ten opzichte van de standaardgrafiek van het celgetal. Figuur 1, 2 en 3 tonen de patronen van het celgetal voor en na gevallen van klinische mastitis veroorzaakt door *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Escherichia coli* (*E. coli*) en *Streptococcus uberis* (*S. uberis*). De waarden in deze figuren zijn weergegeven met aftrek van de celgetalwaarde die de koe normaliter in dit stadium van de lactatie heeft. De verschillende patronen geven aan dat de mastitisverwekkers zijn te herleiden door het specifieke effect op het verloop van de standaardpatroon van het celgetal.



Yvette de Haas



Herman Barkema



Ynte Hein Schukken



Roel Veerkamp

Mastitisverwekker te herkennen en aan specifiek piekpatroon

# Pieken in het celgetal

Zo heeft een koe al weken voor een geval van klinische *S.-aureus*mastitis een hoger celgetal dan een gezonde koe. Dit geeft aan dat de mastitisverwekker al in de uier aanwezig is, waardoor het immuunsysteem geprikkeld wordt, wat zich uit in verhoging van het celgetal. Eén van de eigenschappen van *S. aureus* is ook dat het zich in het uierweefsel kan nestelen en daar lange tijd aanwezig blijft. Na het geval van klinische mastitis blijft het celgetal dan ook lange tijd nog hoog. Dit geeft aan dat de mastitisverwekker inderdaad in de uier aanwezig blijft en zo subklinisch aanwezig is. Het patroon van *S. aureus* is compleet anders dan het patroon voor en na een geval van klinische *E.-coli*mastitis. Hierbij is het celgetal van tevoren nauwelijks hoger in vergelijking met gezonde koeien. Ook na het geval van klinische *E.-coli*mastitis komt het celgetal snel terug tot het niveau van de gezonde koeien, bij

vaarzen beter dan bij oudere koeien. *E. coli* staat bekend als een mastitisverwekker die acute mastitis veroorzaakt. Men zegt wel: *E. coli* komt en gaat, maar zorgt intussen wel voor een ernstig zieke koe. Soms overleeft de koe de infectie zelfs niet. Bij klinische *S.-uberis*mastitis is het beeld nog anders. Al een aantal weken voor een geval van *S.-uberis*mastitis begint het celgetal langzaam te stijgen. Na de klinische *S.-uberis*mastitis daalt het celgetal weer langzaam naar een lager niveau, maar het blijft altijd hoger dan het celgetal van de gezonde koeien.

## Specifieke piekpatronen

Tot nog toe wordt het lactatiegemiddelde van het celgetal vaak als informatiebron gebruikt, maar daarmee kunnen piekpatronen in het celgetal echter niet opgepikt worden. De mogelijkheid om piekpatronen in het

celgetal wel te achterhalen door het celgetal van iedere melkcontrole afzonderlijk te gebruiken, is bekeken in een gezamenlijk onderzoek dat gefinancierd is door NRS, Productschap van Zuivel en ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

In dit onderzoek is bekeken of mastitisverwekkers achterhaald kunnen worden door naar specifieke piekpatronen in het celgetal te kijken in plaats van naar het lactatiegemiddelde. Bij het definiëren van de piekpatronen is onderscheid gemaakt tussen korte en langdurige verhogingen van het celgetal en tussen koeien die wel of niet herstellen van de celgetalverhoging (figuur 4). Bij het bepalen van de drie piekpatronen is als uitgangspunt genomen dat een gezonde koe een celgetal lager dan 200.000 cellen per ml heeft en dat een koe met klinische mastitis een celgetal hoger dan 500.000 cellen per ml heeft.

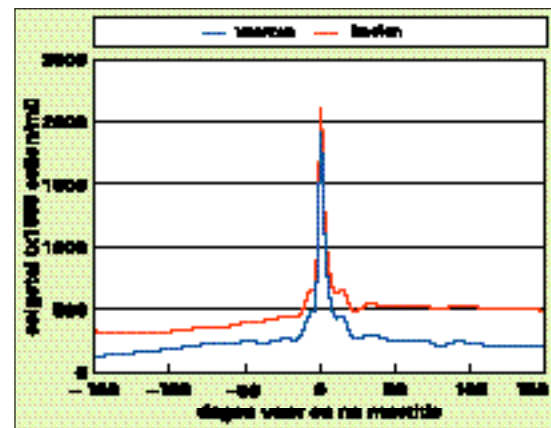
Patroon 1 laat een korte piek zien, waarbij bij drie opeenvolgende melkproductieregistraties (MPR) respectievelijk een laag, hoog en laag celgetal gemeten wordt. Patroon 2 heeft een langzamere piek, maar het celgetal herstelt wel binnen vijf MPR's. Patroon 3 beschrijft de langdurige verhoging van het celgetal zonder een herstel.

## Relatie patronen en verwekkers

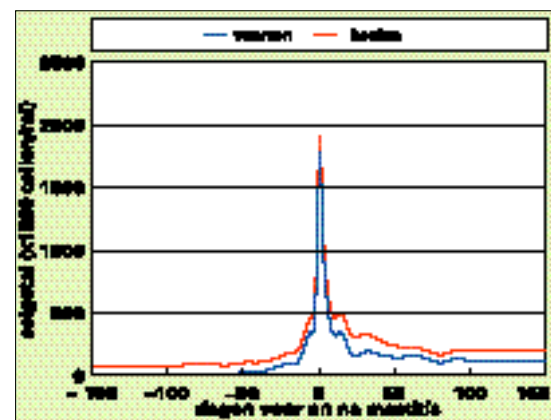
In lactaties met klinische *S.-aureus*mastitis is de kans op een langdurige verhoging van het celgetal (patroon 3) zes keer groter dan in lactaties zonder klinische mastitis. Op basis van figuur 1 was ook te verwachten dat bij gevallen van *S.-aureus*mastitis vaak een langdurige verhoging in het celgetal te vinden is. In lactaties met klinische *E.-coli*mastitis is de kans op het voorkomen van patroon 3 slechts anderhalve keer zo groot,

terwijl de kans op een kortdurende verhoging van het celgetal (patroon 1) ruim drie keer groter is dan in lactaties zonder klinische mastitis. Dit bevestigt dat *E. coli* vooral de acute gevallen van mastitis veroorzaakt. Bij klinische *S. uberis* mastitis vinden we zowel patroon 2 als patroon 3, wat niet vreemd is gezien figuur 3. De kans dat patroon 2 gezien wordt in lactaties met klinische *S. uberis* mastitis is drie keer groter dan in lactaties zonder klinische mastitis, en de kans op patroon 3 is vier keer groter. Hoewel de verschillen

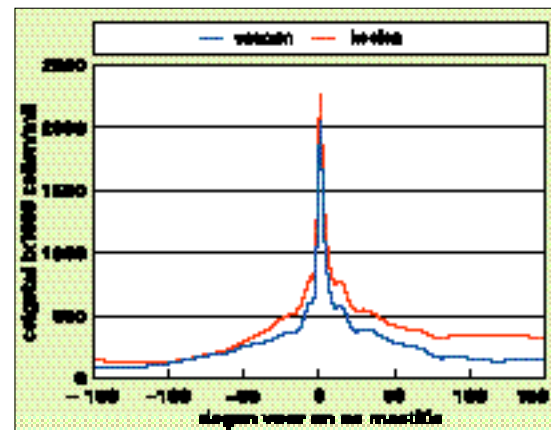
Figuur 1 – Effect van *Staphylococcus aureus* op de standaardgrafiek van het celgetal



Figuur 2 – Effect van *Escherichia coli* op de standaardgrafiek van het celgetal



Figuur 3 – Effect van *Streptococcus uberis* op de standaardgrafiek van het celgetal



niet zwart-wit zijn, lijken de verschillende piekpatronen in staat te zijn om onderscheid te maken tussen diverse mastitisverwekkers.

### Praktijktoepassing

De piekpatronen in het celgetal zouden gebruikt kunnen worden voor het geven van aandachtspunten voor het bedrijfsmanagement ten aanzien van uierontsteking, maar of dat inderdaad mogelijk is moet nog verder onderzocht worden. Een mogelijke toepassing kan zijn dat op een bedrijf waar voornamelijk patroon 1 wordt gevonden, vooral die risicofactoren in kaart gebracht zouden moeten worden die aanleiding geven tot omgevingsbacteriën (zoals *E. coli*). Daar staat tegenover dat op een bedrijf waar patroon 3 het meest voorkomende patroon is vooral gekeken moet worden naar risicofactoren in de bedrijfsvoering voor koegebonden bacteriën (zoals *S. aureus*).

Ir. Y. de Haas, onderzoeker ID-Lelystad

Dr. H. W. Barkema, ass. professor Bedrijfsdiergeneeskunde en Epidemiologie, University of Prince Edward Island, Canada

Dr. Y. H. Schukken, associate professor Diergeneeskunde, Cornell University, VS

Dr. ir. R. F. Veerkamp, clusterleider Diergenetica en Genetische Diversiteit ID-Lelystad

### Conclusies

- Diverse mastitisverwekkers hebben ieder een verschillend effect op het verloop van de grafiek van het celgetal in een lactatie.
- Bij klinische *S. aureus* mastitis vinden we vaak een piekpatroon met een langdurige verhoging van het celgetal.
- In lactaties met klinische *E. coli* mastitis wordt ook vaak een kortstondige verhoging van het celgetal gevonden.
- Bij klinische *S. uberis* mastitis vinden we niet duidelijk één patroon, maar er is een trend dat we bij *S. uberis* een langere verhoging van het celgetal vinden, met of zonder een herstel binnen vijf opeenvolgende MPR's.

Figuur 4 – Gedefinieerde piekpatronen gebaseerd op opeenvolgende melkproductieregistraties

