



Rapport 224

# Variatie in kiemgetal van boerderijmelk

Oktober 2001



### **Colofon**

#### **Uitgever**

Praktijkonderzoek Veehouderij  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoon 0320 - 293 211  
Fax 0320 - 241 584  
E-mail [info@pv.agro.nl](mailto:info@pv.agro.nl).  
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

#### **Redactie en fotografie**

Praktijkonderzoek Veehouderij

#### **© Praktijkonderzoek Veehouderij**

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

#### **Aansprakelijkheid**

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

#### **Bestellen**

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2001/oplage 60  
Prijs € 17,50 (f 38,56)

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



PRAKTIJKONDERZOEK  
VEEHOUDERIJ

Rapport 224

# Variatie in kiemgetal van boerderijmelk

Yvonne van der Vorst

Oktober 2001



## Voorwoord

In het kader van het LNV programma 'negatieve melkkwaliteit' is een analyse verricht naar de variatie van het kiemgetal van tankmelk op Nederlandse melkveebedrijven. In oktober 1998 is door het Praktijkonderzoek Veehouderij reeds een studie verricht naar de variatie van het tankcelgetal (Hogeveen en Slaghuis, 1998). In dit rapport worden deze gegevens aangevuld met kiemgetalbepalingen. Beschrijvende statistieken worden gepresenteerd om eventueel in de nabije toekomst verder geanalyseerd te kunnen worden.

Hierbij dank ik de Nederlandse zuivelindustrie en het Melkcontrolestation Nederland (MCS) voor het ter beschikking stellen van de melkkwaliteit gegevens.

Albert Meijering  
Divisiehoofd Dier en Productieketen



## Samenvatting

Uit kiemgetaluitslagen van individuele bedrijven blijkt dat het kiemgetal variabel is. Dit geldt zowel op bedrijfsniveau als op koe-niveau. Om meer zicht te krijgen op de gemiddelde variatie van het kiemgetal van de Nederlandse melk zijn de gegevens voor 1999 op een rij gezet. Dit is gedaan middels beschrijvende statistieken.

Kiemgetalgegevens van 1999 waren beschikbaar van 26 tweewekelijkse bepalingperiodes (PZ-periodes). Voor dit onderzoek zijn 75.712 kiemgetaluitslagen gebruikt van in totaal 2.900 bedrijven. Dit is ongeveer gelijk aan 10 % van alle waarnemingen.

Uit dit onderzoek blijkt dat in 1999 het geometrisch gemiddelde kiemgetal 8,7 bedroeg met een gemiddelde standaarddeviatie van 6,3.

- 39 % van alle *leveranties* had een kiemgetal beneden de 6. Echter, 15 % van de *bedrijven* had een jaarlijks gemiddeld kiemgetal beneden de 6. De grootste groep bedrijven (51 %) had een gemiddeld kiemgetal tussen de 6-10.
- De standaarddeviatie lag voor de grootste groep bedrijven (41 %) rond de 3-4. De gemiddelde standaarddeviatie was 6,3.
- Voor kleine melkveebedrijven (< 200 ton quotum) is een gemiddeld hoger kiemgetal en hogere standaarddeviatie gevonden dan voor grotere bedrijven. Het gemiddeld kiemgetal was respectievelijk 10,7 en 8,2.
- Ook voor bedrijven met jaarlijks gemiddeld lage kiemgetallen bestond er een aanzienlijke kans op een overschrijding van de kortingsgrens. Een kans op korting is altijd aanwezig, ook bij kiemgetal uitslagen <6 (kans op korting = 0,5 %). Voor bedrijven met een laatste kiemgetal uitslag <11 is de kans op korting 1,3 % bij de volgende bepaling.
- Naarmate de variatie binnen een bedrijf toenam, nam ook de kans op korting gestaag toe.
- Bedrijven met een hoog kiemgetal (>80) leken zich bij de volgende leverantie enigszins te herstellen.

## Summary

The bacterial count of individual Dutch Dairy Farms is variable, both at farm level and at cow level. To gain more insight into the variation of the bacterial count of Dutch milk in 1999 data has been charted by means of descriptive statistics. Data on bacterial counts in 1999 were available for 26 milk payment periods. For this study, 75712 bacterial count results from a total of 2900 farms were used – approximately equivalent to 10 % of all observations.

The geometrical mean bacterial count in 1999 was 8700 bacteria per ml milk. The largest group of deliveries had a bacterial count below 6000. The largest group of farms had an average bacterial count between 6000 and 10000. For most farms, the standard deviation was about 3000 to 4000 bacteria per ml (mean 6320). On small dairy farms the mean bacterial count was higher. Farms with a low mean annual bacterial count still had an appreciable probability of exceeding the penalty threshold. The more the variation within a farm increased, the more the probability of penalty increased. Farms with a high bacterial count (>80) appeared to recover to some extent by the following delivery.

- Figure 1** Frequency distribution of the bacterial counts in the Netherlands during 1999 (n = 70 782)
- Figure 2** Frequency distribution of the mean bacterial count per farm during 1999 (n = 2762)
- Figure 3** Geometrical and arithmetical means of bacterial counts in 1999, also showing the coefficient of variance
- Figure 4** Frequency distribution of the standard deviation within farms (n = 2762)
- Figure 5** Plots of the geometrical mean bacterial count and standard deviation per milk quota class (n = 71 812)
- Figure 6** Variance and geometrical mean bacterial count of four farms during 1999
- Table 1** Probability of incurring a penalty for an excessively high bacterial count (> 100), per farm class
- Table 2** State transition model of the bacterial count in the current period (state) and the probability (transition) of a bacterial class in the next period. The grey cells show the probability of the bacterial count remaining the same (n = 68 318 deliveries)



# Inhoudsopgave

**Voorwoord**

**Samenvatting**

**Summary**

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en Methode</b> .....	<b>2</b>
2.1	Gegevens.....	2
2.2	Statistische analyse.....	2
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>3</b>
3.1	Het gemiddeld kiemgetal .....	3
3.1.1	Verloop van het kiemgetal over 1999.....	4
3.2	Variatie in het kiemgetal.....	4
3.2.1	Variantie binnen bedrijven .....	5
3.2.2	Variantie tussen bedrijven .....	5
3.3	Kansen op hoog kiemgetal .....	6
3.4	Resultaten van het kiemgetal vergeleken met het celgetal .....	7
3.5	Kiemgetal in 2000.....	8
<b>4</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>9</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>10</b>



## 1 Inleiding

Melk in een gezonde uier is steriel. Mede door de bactericide werking van keratine in de speenpunt werkt deze als een barrière tegen bacteriën die van buitenaf het slotgat kunnen binnendringen. Op de speen en rond de speenpunt zijn echter altijd bacteriën aanwezig. Hierdoor kan melk nooit steriel gewonnen worden en zullen altijd kiemen aantoonbaar zijn in de melk (Vos en Kleter, 1978).

In het verleden is veel kennis opgedaan om het kiemgetal te verlagen. Dit is onder andere bereikt door aanpassingen van de melktechniek en hygiëne rondom het melken. Toch heeft een aanzienlijk aantal leveranties een kiemgetal hoger dan 100 (dit is 100.000 kiemen per ml melk). Van 1996 tot en met 1999 ontving jaarlijks ongeveer 1,5 % van alle leveranties korting door een te hoog kiemgetal (COKZ jaaroverzichten). Dit betekent dat iedere 14 dagen, 400 tot 450 leveranties korting ontvangen.

Niet alleen op bedrijfsniveau maar ook op koe-niveau en op kwartierniveau kan het kiemgetal variëren. Bacteriën die het kiemgetal van vers gewonnen melk beïnvloeden zijn afkomstig van de koe (huid, haren), mastitismelk, stal (ligboxen ed.), uit de melkstal (opspatten van mest), van de vloer, van het voer, van de melkapparatuur, slecht gereguleerde koeling en van de melker.

Het kiemgetal is een belangrijke parameter die de veehouder kan gebruiken als maatstaf voor zijn bedrijfshygiëne en management rondom het melken. Een kiemgetal boven de 100 leidt tot één kortingspunt, boven de 250 leidt dit tot twee kortingspunten. Echter, bij een kiemgetal boven de 25 kan al gezegd worden dat er iets aan de hand is in de manier van melkwinning of bedrijfsvoering. Ook internationaal wordt het kiemgetal gezien als een belangrijk kenmerk van de melkwaliteit.

Het doel van dit onderzoek is de variatie van het kiemgetal van de Nederlandse melk (in 1999) in kaart te brengen. Dit is gedaan middels beschrijvende statistieken.

## 2 Materiaal en Methode

In het kwaliteitsstelsel wordt het kiemgetal gemiddeld één keer per 14 dagen bepaald. In dit hoofdstuk wordt met behulp van deze gegevens het niveau van het kiemgetal en de variatie binnen en buiten het melkveebedrijf beschreven. De kiemgetallen worden in dit hoofdstuk weergegeven als duizendtallen per ml melk.

### 2.1 Gegevens

In 1999 is op ieder melkveebedrijf 26 maal het kiemgetal bepaald (gemiddeld eens per 14 dagen = PZ-periode). In totaal zijn in 1999 door het Melkcontrolestation Nederland 744.829 leveranties onderzocht op kiemgetal. Voor dit onderzoek zijn 75.712 kiemgetal uitslagen beschikbaar gesteld van in totaal 2.900 willekeurig geselecteerde bedrijven. Dit is dus ongeveer gelijk aan 10 % van alle waarnemingen. Naast kiemgetal gegevens waren per bedrijf de melkleveranties over 1999 beschikbaar.

Gemiddeldes en variaties binnen bedrijven zijn alleen berekend voor de bedrijven waarbij het kiemgetal van tenminste 22 van de 26 monsternames bepaald was. Door deze bepaling vielen 138 bedrijven af. Voor de berekeningen van de kans op een hoog kiemgetal (meer dan 100.000 kiemen/ml) zijn alleen gegevens gebruikt van de bedrijven waarvan geen enkele waarneming ontbrak (n=1979).

### 2.2 Statistische analyse

Omdat de gegevens niet normaal verdeeld waren is voor de beschrijvende statistieken gebruik gemaakt van geometrische gemiddeldes. Van iedere meting is eerst het natuurlijk logaritme (ln) genomen. Dit is gedaan om te voorkomen dat extreme uitslagen een grote invloed hebben en dus een vertekend beeld geven van het gemiddelde. Gemiddeldes en standaarddeviaties zijn daarna weer terug gerekend naar de oorspronkelijk schaal. Het resulterende geometrische gemiddelde geeft de situatie beter weer.

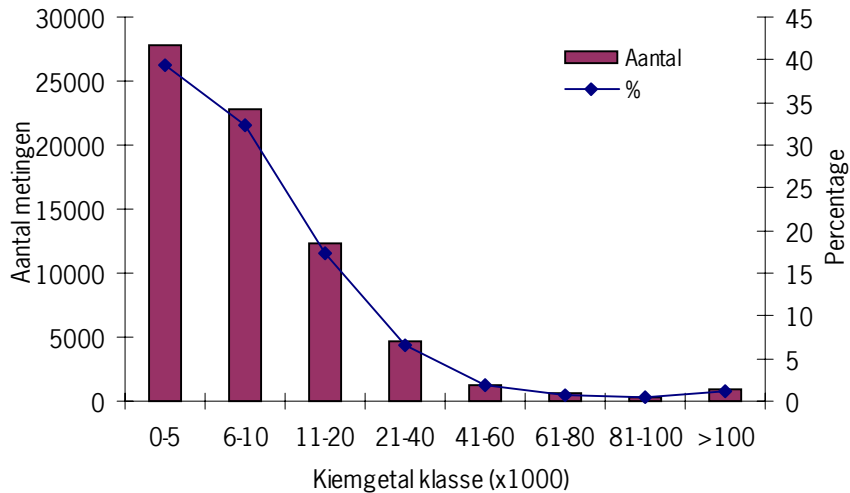
Op basis van het gemiddelde kiemgetal zijn bedrijven geïnclassificeerd, waarbij de volgende klassen zijn aangehouden: minder dan 5, 5-10, 11-20, 21-40, 41-60, 61-80, 81-100 en meer dan 100. De standaarddeviatie is opgedeeld in oplopende klassen van 1-2...9-10 en meer dan 10.

De dataset was dusdanig gecompliceerd dat het binnen de middelen van dit onderzoek niet mogelijk was om een statistische analyse uit te voeren. De verdeling van het kiemgetal was niet log-normaal verdeeld. Er komen onder andere uitbijters voor en de variantie binnen bedrijven was niet constant. De variatie tussen de verschillende PZ-periodes was echter wel constant. Door deze inconsequentie was het niet mogelijk om een regressie analyse uit te voeren. In overleg met de statistici is besloten om de resultaten als beschrijvende statistieken te presenteren. Vervolgens is ook een transitie-model berekend. Per aangegeven kiemgetal klasse (zie hierboven) wordt de kans berekend op een bepaalde kiemgetal uitslag in de volgende periode, gegeven de uitslag in de huidige periode. Deze berekeningen zijn gebaseerd op aantallen waarnemingen per kiemgetal klasse in een bepaalde PZ-periode, waarbij de waarneming van een specifieke bedrijf gevolgd wordt naar de volgende periode. Dit wordt berekend voor alle waarnemingen. Het aantal waarnemingen dat in de volgende periode in een andere kiemgetal klasse terecht komt geeft de kans weer op een andere (hogere of lagere) kiemgetal uitslag.

### 3 Resultaten

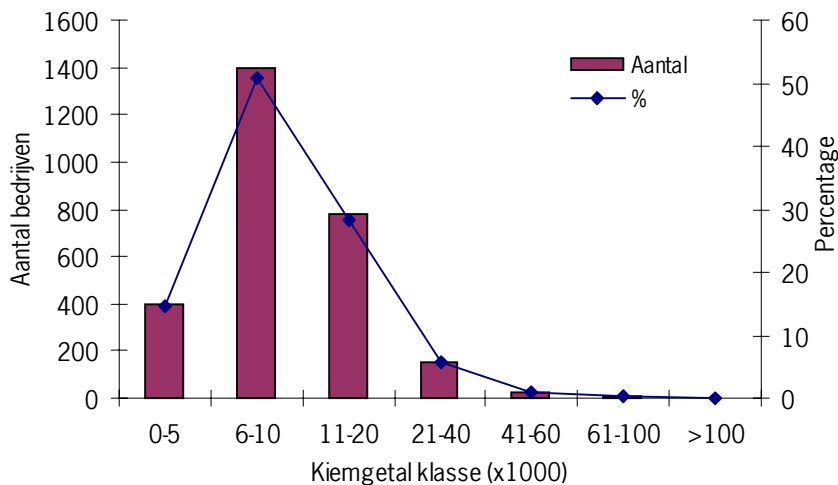
#### 3.1 Het gemiddeld kiemgetal

Een kiemgetal van 100 is gelijk aan 100.000 kiemen per ml melk. Het geometrisch gemiddelde van alle kiemgetalbepalingen in 1999 bedroeg 8,7 (minimum 0 en maximum 999). Figuur 1 geeft de frequentieverdeling van alle kiemgetallen weer. Het grootste aantal bepalingen (39 %) viel in de klasse van 0-5. Van de metingen was 1 % hoger dan 100.



**Figuur 1** Frequentieverdeling kiemgetal in Nederland gedurende 1999 (n=70782)

Per bedrijf is het geometrisch gemiddelde kiemgetal over de 26 PZ-periodes berekend. De frequentieverdeling van deze bedrijfsgemiddeldes staat in figuur 2. De meeste bedrijven (50,7 %) hadden in 1999 een gemiddeld kiemgetal tussen de 6 en 10. In de klasse 11-20 viel 28,1 % van de bedrijven en 14,5 % van de bedrijven hadden een gemiddeld jaarlijks kiemgetal lager dan 6. Geen enkel bedrijf had gemiddeld een kiemgetal boven de 100.

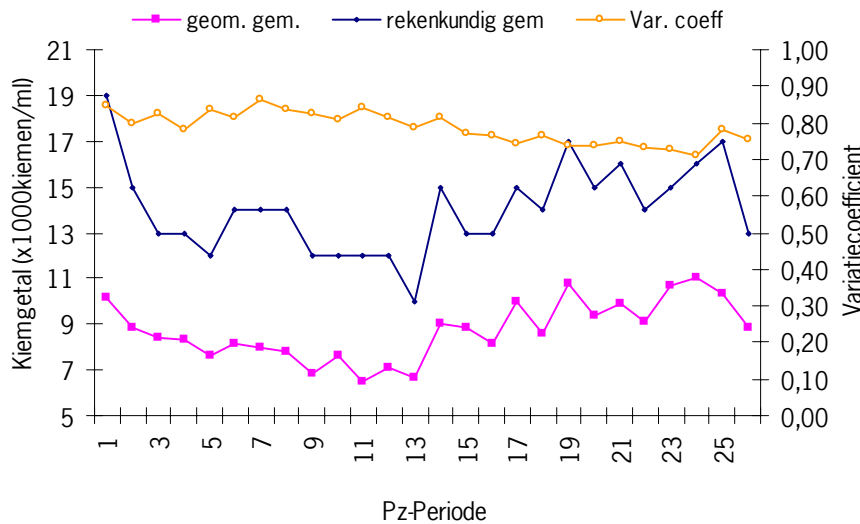


**Figuur 2** Frequentieverdeling gemiddelde kiemgetal per bedrijf gedurende 1999 (n=2762)

Er waren meer overschrijdingen van de kortingsgrens op leverantieniveau dan op bedrijfsniveau. Dit is logisch, aangezien een *bedrijf* altijd zal proberen het gemiddelde kiemgetal beneden de kortingsgrens te houden, doch het is altijd mogelijk dat enkele *leveranties* de kortingsgrens toch overschrijden.

### 3.1.1 Verloop van het kiemgetal over 1999

In figuur 3 staat het verloop van zowel het geometrisch als het rekenkundig gemiddeld kiemgetal over 1999. Beide soorten gemiddeldes geven aan dat de variatie groter is wanneer extreem hoge en lage waarden niet uitgemiddeld worden zoals bij een rekenkundig gemiddelde. Dit is wel het geval bij het geometrische gemiddelde. Gedurende de lente was er een daling waarneembaar. Het laagste gemiddelde kiemgetal werd in PZ-periode 13 gevonden (respectievelijk 6,6 en 10). Na periode 13 (juli) nam het kiemgetal weer geleidelijk toe tot een maximum waarde van respectievelijk 10,4 en 17 in periode 25 aan het eind van 1999. De daling in het voorjaar heeft te maken met de bepalingmethode van het Melk Controle Station. Mogelijk dat ook de warme zomermaanden en het opstallen van de dieren in het najaar een extra rol spelen bij de stijging van het kiemgetal later in het jaar. Bacteriegroei en hygiëne zijn dan aspecten die de kiemgetallen kunnen beïnvloeden.



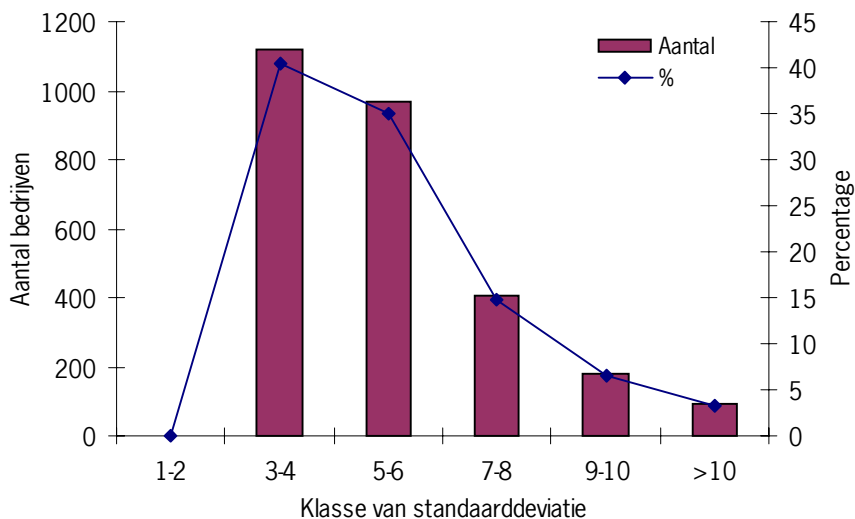
**Figuur 3** Verloop kiemgetal (geometrische en rekenkundig) en variatiecoëfficiënt (geometrisch) over 1999 (n=70782)

### 3.2 Variatie in het kiemgetal

De variatie in kiemgetal uitslagen is uit te drukken in variatie. De variatie van het kiemgetal, waarbij alle waarnemingen in 1999 meegenomen zijn, was op ln-schaal 0,6318. Dit komt neer op een variatiecoëfficiënt op gewone schaal van ruim 79 % en een standaarddeviatie van 6,32. Het verloop van de variatiecoëfficiënt staat in figuur 3. Deze is redelijk constant over het jaar, met een lichte daling van het begin naar eind 1999. Omdat het kiemgetal rond deze periode iets hoger ligt, is de variatie van het kiemgetal over 1999 min of meer stabiel. De variatie binnen en tussen de bedrijven was nagenoeg gelijk. De verschillende variaties zullen achtereenvolgens beschreven worden.

### 3.2.1 Variantie binnen bedrijven

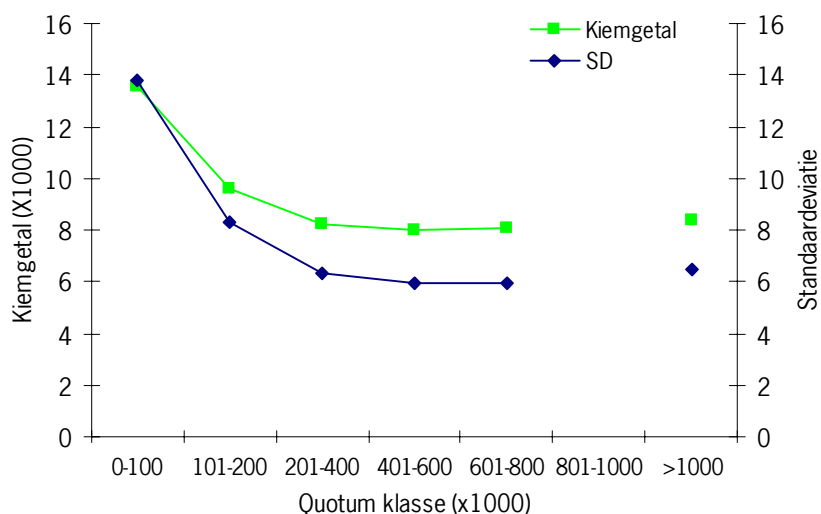
De variantie binnen bedrijven staat in figuur 4. De grootste groep bedrijven (41 %) had een standaarddeviatie tussen de 3 en 4. Een kwart van de bedrijven had een standaarddeviatie groter dan 6.



**Figuur 4** Frequentieverdeling standaarddeviatie binnen bedrijven (n=2762)

### 3.2.2 Variantie tussen bedrijven

Er was variantie waarneembaar tussen de bedrijven. De bedrijfsgrootte had invloed op de variatie van het kiemgetal. De grootste variatie is gevonden op de kleine melkveebedrijven (< 200 ton quotum), zie figuur 5. Zowel het kiemgetal als de standaarddeviatie lag bij kleinere bedrijven hoger dan bij grotere bedrijven (resp. 10,7 en 8,2). Aantal waarnemingen per quotum klasse is 4.191, 10.356, 27.076, 18.673, 7.189, 0, 3.297. Dit effect is zeer waarschijnlijk vergelijkbaar met de variatie van het tankcelgetal op een bedrijf. Eén koe met een hoog celgetal heeft op een klein bedrijf grotere invloed op het tankcelgetal dan op een bedrijf met een groter quotum. Op een kleiner bedrijf zal een probleem met hygiëne tijdens het melken dus ook meer invloed kunnen hebben op het kiemgetal dan op een groter bedrijf. Het is wel zo dat effecten op het kiemgetal minder quotumafhankelijk zijn dan het celgetal. Wanneer bijvoorbeeld de koeling de oorzaak is van een hoog kiemgetal zal het weinig uitmaken of dit op een groot of klein bedrijf gebeurt. In dit geval zal het kiemgetal op beide bedrijven stijgen.



**Figuur 5** Verloop geometrisch gemiddeld kiemgetal en standaarddeviatie per quotumklasse (n=71812)

Om het verschil in variantie nader toe te lichten is het kiemgetal verloop van vier bedrijven over 1999 samengevat in figuur 6. Deze vier bedrijven zijn als volgt geselecteerd:

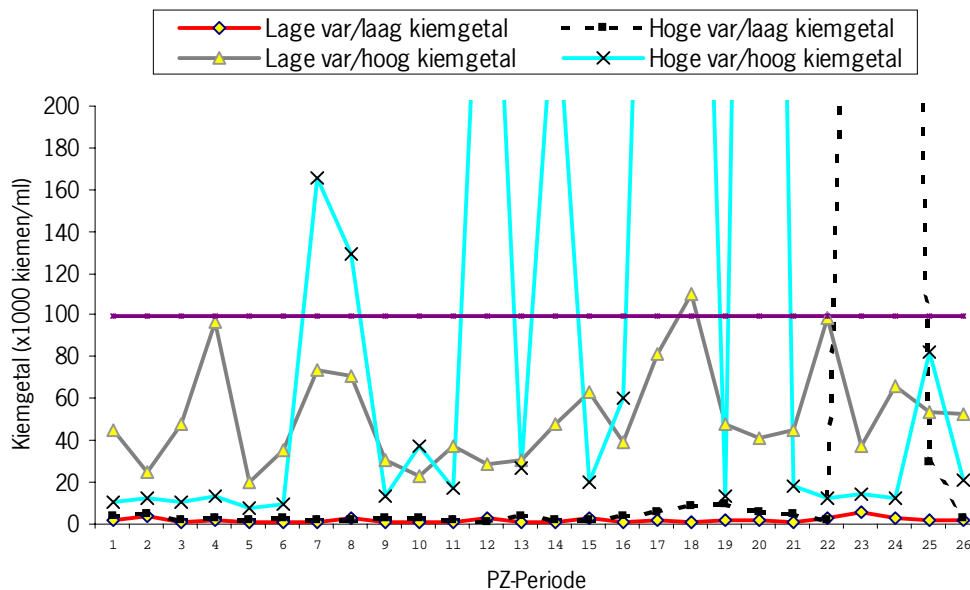
- Lage variantie / laag kiemgetal
- Lage variantie / hoog kiemgetal
- Hoge variantie / laag kiemgetal
- Hoge variantie / hoog kiemgetal

De rechte lijn in figuur 6 geeft de kortingsgrens van 100.000 kiemen/ml weer. Het bedrijf met zowel een lage variantie (SD=1,7) als een laag kiemgetal had een geometrisch gemiddeld kiemgetal van 1,7. Over het hele jaar heen was het kiemgetal laag en constant.

Het tweede bedrijf met een lage variantie (SD=1,6) maar met een hoog kiemgetal vertoonde een geometrisch gemiddeld kiemgetal over 1999 van 47 (rekenkundig 52). Het kiemgetal was consequent hoog. Slechts éénmaal werd de kortingsgrens overschreden. Toch is dit zeker een bedrijf waar aandacht aan het kiemgetal besteed zou moeten worden.

Een derde bedrijf vertoonde een hoge variantie (SD=4,8) maar een relatief laag kiemgetal (vergeleken met bedrijven met hoge varianties). Het geometrisch gemiddelde kiemgetal lag rond de 5,2. Het kiemgetal was eigenlijk altijd goed op twee monsternames na in periode 23 en 24. Hierdoor schoot het rekenkundig gemiddelde kiemgetal omhoog naar 62. Mogelijk dat één factor hier de oorzaak van was die niet was voorzien. Over het algemeen was het kiemgetal dus gewoon goed.

Het laatste bedrijf vertoonde een hoge variantie (SD=4,4) en een hoog kiemgetal. Het geometrisch gemiddelde kiemgetal lag rond de 38. Er waren erg veel uitschieters te zien die op één keer na steeds de kortingsgrens overschreden. Hierdoor resulteerde het rekenkundig gemiddelde in 134. Dit is een erg kostbare manier van melk produceren. Er moeten dus drastische maatregelen genomen worden om het kiemgetal te verlagen. Bedrijven met een hoge variantie hebben dus duidelijk meer kans op korting dan bedrijven met een lage variantie, zelfs al is het gemiddelde bedrijfskiemgetal hoger bij deze laatste groep bedrijven (lage variantie).



**Figuur 6** Variantie en geometrisch gemiddeld kiemgetal van vier verschillende bedrijven gedurende 1999

### 3.3 Kansen op hoog kiemgetal

Het gemiddeld aantal leveranties met een kiemgetal hoger dan 100 (=korting) steeg naarmate het geometrisch gemiddelde kiemgetal van een bedrijf hoger was (tabel 1). Bij deze berekening zijn alleen bedrijven meegenomen waarvan het kiemgetal voor alle 26 waarnemingen in 1999 bekend was. Van de bedrijven met een gemiddeld kiemgetal onder de 6 hadden er toch 3 nog één leverantie met een kiemgetal boven de 100. Meer dan één kortingspunt werd aan geen van de bedrijven in deze klasse gegeven. Alle bedrijven (n=3) met een gemiddeld kiemgetal tussen de 61 en 100 hadden minimaal één kortingspunt in 1999. In totaal werd er 19 maal een korting gegeven aan deze drie bedrijven. Dit is gelijk aan 6,3 kortingspunten per bedrijf en gemiddeld iedere twee



maanden een korting. Ook voor de bedrijven waarvan het gemiddelde kiemgetal tussen de 41 en 60 lag (n=14), gold dat een zeer groot percentage (86 %) minimaal één kortingspunt ontving. Aan deze 14 bedrijven zijn in totaal 50 kortingspunten uitgekeerd. Dit is gelijk aan gemiddeld 4,2 maal een boete per bedrijf per jaar. In totaal zijn er 574 kortingspunten uitgedeeld aan 1979 bedrijven.

**Tabel 1** Kans op korting door een te hoog kiemgetal (> 100) per bedrijfsklasse

Kiemgetal klasse	Totaal Aantal bedrijven	Bedrijven met minimaal 1 maal korting	%	Totaal aantal kortingspunten	Gemiddeld Aantal kortingspunten
0-5	300	3	1	3	1,0
6-10	1023	91	9	99	1,1
11-20	540	177	22	242	1,4
21-40	99	70	71	161	2,3
41-60	14	12	86	50	4,2
61-100	3	3	100	19	6,3
>100	0	0	0	0	0
Totaal	1979	356		574	

Uit tabel 1 blijkt dat, zelfs bij een goed gemiddeld kiemgetal van onder de 6 er een kans van 1 % bestaat op een eenmalig hoog kiemgetal boven de 100. Het is dus redelijk 'moeilijk' voor bedrijven om volledig zonder overschrijding te blijven gedurende één jaar.

In tabel 2 staat een transitie model. Hierin wordt aangegeven hoe groot de kans is op een bepaald kiemgetal in de volgende periode, gegeven de uitslag in de huidige periode. Bijvoorbeeld, indien een bedrijf een kiemgetal tussen de 0 en 5 heeft in periode 1 dan is de kans bijna 67 % dat dit bedrijf in periode 2 weer een kiemgetal heeft tussen de 0 en 5. Van deze bedrijven blijft 92 % (66,5+25,5) onder de 11 bij de volgende melkleverantie. Uit tabel 2 blijkt dat vooral in de lagere kiemgetal klassen, het kiemgetal meer stabiel is. Bij een leverantie met een hoog kiemgetal daalt het kiemgetal in de volgende leverantie meestal weer tot onder de kortingsgrens. Bijvoorbeeld van de 324 leveranties met een kiemgetal tussen de 81 en 100, was bij de volgende leverantie 86,8 % weer in een lager kiemgetal klasse.

Toch is een laag kiemgetal geen garantie voor geen korting, zoals ook al eerder bleek uit tabel 1 en figuur 6. Bedrijven met een huidig kiemgetal tussen de 6 en 10 lopen een kans van bijna 1 % om een korting op te lopen bij de volgende leverantie.

**Tabel 2** Transitie model (state transition model) van het kiemgetal in de huidige periode (state) en de kans (transitie) op een kiemgetalklasse in de volgende periode. De grijze cellen geven de kans op gelijkblijvende kiemgetal klasse weer (n=68.318 leveranties)

Kiemgetal huidige periode	Kiemgetal in de volgende periode									Totaal aantal (100 %)
	0-5	6-10	11-20	21-40	41-60	61-80	81-100	>100		
0-5	66,5	25,5	5,2	1,6	0,4	0,2	0,08	0,5		27369
6-10	30,8	44,8	18,3	3,7	0,9	0,4	0,2	0,8		22271
11-20	11,9	33,7	37,2	12,0	2,2	1,1	0,5	1,5		11995
21-40	9,1	18,6	32,3	26,1	6,7	2,6	1,6	3,0		4597
41-60	8,8	15,1	22,2	28,8	12,8	3,9	3,1	5,4		1241
61-80	8,5	15,7	20,0	22,6	13,0	5,8	6,3	8,1		554
81-100	8,3	15,4	20,4	20,4	13,9	8,3	5,2	8,0		324
>100	9,5	14,0	20,9	20,3	10,1	5,4	3,9	15,8		862

### 3.4 Resultaten van het kiemgetal vergeleken met het celgetal

In 1998 is een vergelijkbare studie verricht (Hogeveen en Slaghuis, 1998), waarbij gekeken is naar de variatie van het tankcelgetal in 1997. De variatie van het kiemgetal, zoals beschreven in dit rapport kwam overeen met de resultaten van Hogeveen en Slaghuis (1998). Zowel de verschillen tussen bedrijfs- en leverantieniveau en de verschillen tussen zomer en winter van het kiemgetal in 1999 waren vergelijkbaar met het tankcelgetal in 1997.

Eveneens geldt dat voor beide kenmerken de variatie binnen en tussen bedrijven groot is. In beide gevallen werd ongeveer 50 % verklaard binnen bedrijfseffecten en 50 % tussen bedrijfseffecten.

### **3.5 Kiemgetal in 2000**

Opvallend was dat in 2000 'slechts' 0,8 % van alle leveranties een te hoog kiemgetal (>100.000 kiemen/ml) had (COKZ jaaroverzichten). Vanaf 1996 tot aan 1999 lag dit percentage jaarlijks rond de 1,5 %. Het verdient aanbeveling om de gegevens van 2000 nader te bekijken en mogelijk een verklaring te zoeken voor de halvering aan boetes.

## 4 Conclusies

Uit dit onderzoek blijkt dat in 1999 het geometrisch gemiddelde kiemgetal 8,7 bedroeg met een gemiddelde standaarddeviatie van 6,3.

- De grootste groep bedrijven (51 %) had een gemiddeld kiemgetal tussen de 6-10.
- 39 % van alle *leveranties* had een kiemgetal beneden de 6. Echter, 'slechts' 15 % van de *bedrijven* had een jaarlijks gemiddeld kiemgetal beneden de 6. Het is dus moeilijker om het bedrijfsgemiddelde het hele jaar door laag te houden dan om een tank te leveren met een laag kiemgetal.
- De standaarddeviatie lag voor de grootste groep bedrijven (41 %) rond de 3-4. De gemiddelde standaarddeviatie was 6,3. Op een gemiddeld kiemgetal van 8,7 houdt dit in dat met 95 % betrouwbaarheid geconcludeerd kan worden dat het gemiddeld kiemgetal tussen de 2,4 en 15 ( $8,7 \pm 6,3$ ) ligt.
- In de zomer en winterperiode was het kiemgetal hoger dan in het voorjaar.
- Voor kleine melkveebedrijven (< 200 ton quotum) is een gemiddeld hoger kiemgetal en hogere standaarddeviatie gevonden dan voor grotere bedrijven. Het gemiddeld kiemgetal was respectievelijk 10,7 en 8,2.
- Ook voor bedrijven met jaarlijks gemiddeld lage kiemgetallen bestond een aanzienlijke kans op een overschrijding van de kortingsgrens. Zij het klein, een kans op korting is altijd aanwezig, ook bij kiemgetal uitslagen <6 (kans op korting = 0,5 %). Voor bedrijven met een laatste kiemgetal uitslag <11 is de kans op korting 1,3 % bij de volgende bepaling.
- Naarmate de variatie binnen een bedrijf toenam, nam ook de kans op korting gestaag toe.
- Bedrijven met een hoog kiemgetal (>80) leken zich bij de volgende leverantie enigszins te herstellen.

Nader onderzoek dient gericht te worden op de oorzaken van de variatie tussen en binnen de bedrijven. Hieruit kunnen adviezen ontwikkeld worden die de praktijk ondersteunen om het kiemgetal optimaal te beheersen.

## Literatuur

- Hogeveen, H. en B.A. Slaghuis, 1998. Variatie in het tankcelgetal van boerderijmelk, Intern rapport 353, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.
- Vos, E.A. en G. Kleter, 1978. De microbiologische melkhygiëne, College dictaat, Landbouw Hogeschool, Wageningen
- COKZ Jaaroverzichten, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000.