

# Productieverloop melk en gehalten

Wijbrand Ouweltjes

De productie kan worden weergegeven met lactatiecurves. Deze zijn echter voor alle koeien verschillend. Een aantal factoren zorgt voor een geleidelijke verandering van het verloop van de curve. Andere factoren hebben vooral invloed op korte termijn. Het interval tussen melkingen is hiervan één van de belangrijkste. Met deze factoren moet rekening gehouden worden bij het vergelijken van individuele producties. Als dat op de juiste wijze gebeurt kunnen melkmeters nuttige informatie opleveren voor het bedrijfsmanagement. Bij toename van het productieniveau neemt het belang van het melkinterval toe.

## Vorm van de lactatiecurve

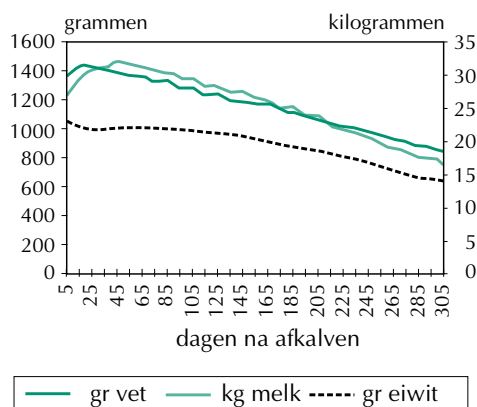
Zeer belangrijk voor de hoeveelheid melk die een koe produceert en de hoogte van de lactatiecurve is de bedrijfsvoering. Op alle bedrijven vertoont de curve een gelijk verloop en binnen het bedrijf ondergaan alle koeien meestal hetzelfde management. Gemiddeld stijgt de melkproductie geleidelijk tot ongeveer 60 dagen na afkalven, waarna een geleidelijke daling begint. Voor de hoeveelheden vet en eiwit verloopt de lactatiecurve vlakker (figuur 1). Figuur 1 is gebaseerd op proefmelkgegevens van de PR-proefbedrijven. Het vlakkere verloop wordt veroorzaakt doordat de gehalten vlak na afkalven hoog zijn, dan afnemen en aan het einde van de lactatie weer toenemen.

Het lactatiestadium is dus een belangrijke factor voor de productie. Er zijn nog meer factoren die belangrijk zijn voor de productie. Bij een toenemend lactatienummer neemt de productie van een koe toe (zie figuur 2). Deze figuur is gebaseerd op de dagelijkse melkgiftregistratie op de PR-proefbedrijven.

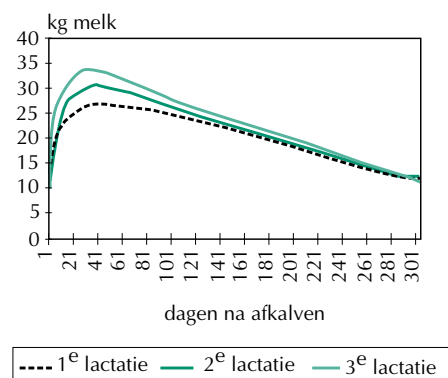
De gemiddelde curve van vaarzen is veel vlakker dan die van tweede en derde kalfs koeien. Ook voor gehalten zijn er dergelijke verschillen. De dieren zijn tijdens de eerste en tweede lactatie nog niet geheel uitgegroeid. Daarom besteden ze nog een deel van het opgenomen voer aan groei, terwijl de voeropnamecapaciteit nog niet maximaal is.

Ook het afkalfseizoen heeft invloed op het lactatiecurveverloop. Waarschijnlijk speelt de kwaliteit van het beschikbare ruwvoer hierbij een rol. Koeien die afkalven van januari tot en met maart hebben een duidelijk minder vlakke lactatiecurve dan koeien die afkalven van juli tot en met september. Indien het gehele jaar ingekuild ruwvoer wordt gevoerd zijn de verschillen tussen de seizoenen veel geringer zijn. Verder is ook de dracht van invloed op de productie; onder invloed van dracht neemt de melkproductie af. Dieren die vlot drachtig worden hebben daardoor tijdens de eerste 305 dagen een minder vlakke lactatiecurve dan dieren die niet of veel later drachtig worden. Verder heeft de melkfrequentie invloed op de hoogte van de

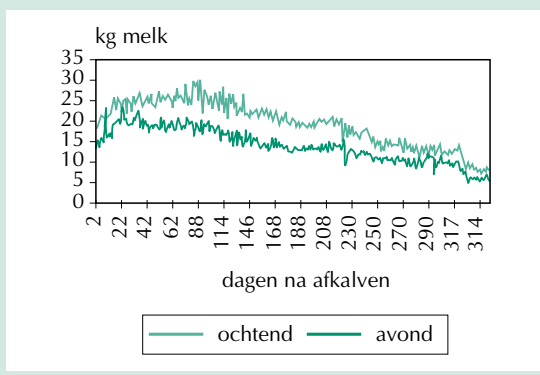
**Figuur 1** Gemiddeld verloop van de dagproductie van melk, vet en eiwit tijdens de lactatie



**Figuur 2** Gemiddelde lactatiecurves voor eerste, tweede en derde lactaties voor kg melk



**Figuur 3** Productieverloop van een individuele koe



melkgift, 3 maal daags melken blijkt een verhoging van de melkproductie van 10-15 % te geven ten opzichte van 2 maal daags melken.

### Melkproductie per melking

De hiervoor aangegeven factoren geven allemaal een geleidelijke verandering van het verloop van de lactatiecurve. Bij de berekening van diverse kengetallen door het NRS wordt hiermee rekening gehouden. Een uitgangspunt daarbij is dat de dagproductie precies bekend is. De melkproductie wordt echter in de praktijk per melking vastgesteld. Omdat de melkproductie van melking tot melking een flinke variatie vertoont (zie figuur 3) is de dagproductie echter niet precies bekend. Vooral bij bedrijven met een melkrobot kunnen tamelijk onregelmatige intervallen voorkomen die meestal niet precies 24 uur omvatten. Bovendien heeft iedere koe eigen intervallen. Voor het goed uitvoeren van melkcontrole bij deze bedrijven is het daarom van belang inzicht te hebben in het effect van melkintervallen op productie.

Met melkmeters gekoppeld aan een computer kan iedere melkgift en bijbehorend interval van een koe nauwkeurig worden gemeten. Deze gegevens kunnen worden gebruikt als hulpmiddel om koeien op te sporen waar iets mee aan de hand is. Gezondheidsstoornissen gaan veelal gepaard met een lagere productie. Rond tochtigheid is de variatie in melkgift verhoogd. Verder kan melkgiftregistratie worden gebruikt om de productie van de gehele veestapel nauwkeurig te volgen, bijvoorbeeld met het oog op de voeding. In al deze gevallen worden de gemeten melkgiften vergeleken met verwachte melkgiften. Deze verwachtingen kunnen simpelweg

bestaan uit voortschrijdende gemiddelden van de laatste melkgiften, maar kunnen ook zo goed mogelijk worden gecorrigeerd voor bekende storende factoren. Hierdoor neemt de bruikbaarheid van de melkmetergegevens toe. Corrigeren kan echter alleen als bekend is hoe de storende factoren werken.

### Effect interval op melkgift

In figuur 3 valt naast de variatie van dag tot dag het verschil tussen ochtend en avond op. Een belangrijke oorzaak voor het niveauverschil tussen ochtend- en avondmelkgiften is dat de melkintervallen verschillen. Op de proefbedrijven van het praktijkonderzoek worden sinds 1988 de melkgiften en melktijden per melking vastgelegd. Zodoende zijn per dier de exacte melkintervallen bekend. Op deze proefbedrijven wordt gemolken met gemiddelde intervallen van 14 uur voor de ochtendmelking en 10 uur voor de avondmelking. Voor individuele koeien variëren de intervallen voor de ochtendmelking van 12 tot 16 uur en die voor de avondmelking van 8 tot 12 uur. Hierbij speelt mee dat er vaak met productiegroepen wordt gewerkt, waarbij de hoogproductieve dieren 's ochtends als eerste en 's middags als laatste worden gemolken. Gemiddeld produceerden de koeien 24,5 kg melk per 24 uur. De melkgiften per melking zijn omgerekend in grammen per uur interval om enkele berekeningen uit te kunnen voeren. De aldus gecorrigeerde avondmelkgiften bleken gemiddeld 6 % hoger dan de ochtendmelkgiften. Er zijn hierbij belangrijke verschillen tussen koeien in het effect van melkinterval op de productie. Het blijkt dat gedurende de lactatie de verschillen tussen ochtend en avond kleiner worden (9 % aan het begin, 3 % aan het eind). Verder blijkt duidelijk dat bij hogere productie de verschillen tussen dag- en nachtintervallen groter zijn. Dit betekent waarschijnlijk dat bij een hoger productieniveau afwijkingen van het 12-uurs interval een groter effect hebben op de totale melkproductie. Opvallend was verder dat bij weidegang de verschillen tussen dag- en nachtintervallen groter zijn dan bij opstallen. Waarschijnlijk heeft dit te maken met een meer constante omgeving in de stal.

### Variatie in melksamenstelling

Behalve de melkhoeveelheden is ook de melksamenstelling afhankelijk van het interval. Op alle PR-proefbedrijven zijn gedurende een aantal weken bij iedere melking de gehalten aan vet,

**Tabel 1** Gemiddelden van melkproductie en melksamenstelling per melking

Kenmerk	Ochtend	Avond
Interval (uren)	13,55	10,45
Melk (kg)	13,9	11,3
Vet (%)	4,25	5,02
Eiwit (%)	3,49	3,53
Lactose (%)	4,56	4,56

eiwit en lactose bepaald. Verder zijn zoals gebruikelijk de melkgiften en melktijden vastgelegd. In totaal zijn van ruim 13.000 melkgiften complete gegevens bekend van perioden van vier opeenvolgende dagen. De gemiddelden voor ochtend- en avondmelkingen staan in tabel 1.

Uit de tabel blijkt duidelijk dat er aanzienlijke verschillen zijn in melkproductie en vetgehalte tussen ochtend en avondmelking. De hogere melkgift bij de ochtendmelking gaat gepaard met duidelijk lagere gehalten. Doordat er bij de melkcontrole met stapelmonsters wordt gewerkt wordt het werkelijke vetgehalte van de dagproductie een klein beetje overschat (4.64 % in plaats van 4.60 %). Indien de intervallen voorafgaand aan de ochtend- en avondmelkingen minder ver uit elkaar liggen dan op de PR-proefbedrijven het geval was, zal de overschatting kleiner zijn. De eiwit- en lactosegehalten verschillen gemiddeld nauwelijks tussen ochtend- en avondmelkingen, waardoor met de gebruikelijke wijze van gehaltesbepaling geen over- of onderschatting optreedt. Ook kan de hoeveelheid geproduceerd vet, eiwit en lactose van opeenvolgende dagen verschillen. De hoeveelheid vet per dag is het meest variabel. 16,7 % van de dagproducties voor vet week meer dan 100 gram af van het bijbehorende gemiddelde van vier opeenvolgende dagen. Voor eiwit week slechts 2,5 % meer dan 100 gram af, voor lactose week 6 % meer dan 100 gram af. Indien de melkproductie hoger is dan het gemiddelde van de omliggende dagen dan blijkt het eiwitgehalte wat lager te zijn, terwijl het vet- en lactosegehalte weinig verschillen van het gemiddelde. Dit betekent dat de totale hoeveelheid vet die een koe produceert minder nauwkeurig wordt geschat dan de totale hoeveelheid eiwit.

## Oorzaken van wisselende melkgift en samenstelling

Naarmate het melkinterval langer wordt wordt er per tijdseenheid minder melk gevormd. Dit komt waarschijnlijk vooral door een stof in de melk die remmend werkt op de activiteit van de kliercellen. Voor de hoeveelheid per tijdseenheid gevormd melkvet en eiwit is iets dergelijks niet bekend. Het hogere vetgehalte van de avondmelk wordt waarschijnlijk echter niet veroorzaakt doordat in het uier overdag melk van een andere samenstelling wordt geproduceerd dan 's nachts. Na iedere melking is nog de zogenaamde restmelk in het uier aanwezig. In deze restmelk zit relatief veel vet, doordat de vetbolletjes in het uierweefsel als het ware opromen. Bij een langer interval voor het melken is in het uier een groter verschil ontstaan tussen de eerste melk (de voormelk) en de restmelk. Dit wordt als belangrijkste verklaring aangemerkt voor het verschil in vetgehalte tussen ochtend- en avondmelkingen. Een van de mogelijke oorzaken van verschillen in productie van dag tot dag is variatie in voeropname die zijn weerslag heeft op de stofwisseling. Bij meer constante omstandigheden bleek de variatie immers ook kleiner. Verder hebben ziekten en tochtigheid mogelijk invloed, wat de mogelijkheid biedt zulke afwijkingen op te sporen. Voor de hoeveelheid vet is verder van belang dat tijdens de melking het vetgehalte toeneemt. De eiwithoeveelheid blijkt minder sterk te variëren dan op basis van schommeling in melkgiften verwacht zou kunnen worden doordat bij een hogere melkgift het eiwitgehalte iets achterblijft. Dit effect is echter veel geringer dan voor vet. Voor lactose zijn de schommelingen waarschijnlijk vooral te wijten aan schommelingen in de melk-hoeveelheid.

## Samenvattend

Een aantal factoren heeft invloed op het verloop van de lactatiecurves voor melk, vet en eiwit. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen korte termijn factoren en lange termijn factoren. Met de lange termijn factoren wordt bij de melkcontrole rekening gehouden. Lactatiecurves van individuele koeien gebaseerd op automatische melkgiftregistratie vertonen een tamelijk grillig verloop onder invloed van op korte termijn werkzame factoren. Een belangrijke factor die vooral op korte termijn invloed heeft is het melkinterval. Bij het vergelijken van melkgiften moet daarom rekening gehouden worden met

de bijbehorende melkintervallen. Duidelijk blijkt dat bij langere intervallen de melkproductie per tijdseenheid lager is, ook bij intervallen van 10 en 14 uur. Bij hogere productieniveaus wordt de melkproductie per melking sterker beïnvloed door het voorafgaande interval dan bij lagere productieniveaus. Des te hoger het productieniveau op een bedrijf des te belangrijker het dus is dat de intervallen tussen de melk-

beurten gelijk zijn. Bij duidelijk van elkaar verschillende intervallen voor ochtend- en avondmelkingen wordt het vetgehalte van de dagproductie met stapelmonsters iets overschat. Langere intervallen gaan gepaard met lagere vetgehalten. Eiwit- en lactosegehalte worden niet beïnvloed door het interval. De vethoeveelheid per lactatie wordt minder nauwkeurig geschat dan de eiwithoeveelheid.

Op korte termijn heeft het melkinterval een behoorlijke invloed op de gemiddeld geschatte opbrengst.

