

Effecten van lactatielengte op melkproductie, inkomen en broeikasgasemissies van melkvee.

A. Kok, J.O. Lehmann, B. Kemp, H. Hogeveen, C.E. van Middelaar, I.J.M. de Boer, A.T.M. van Knegsel

Inleiding

De transitieperiode rondom afkalven is een kritieke periode in de lactatiecyclus van melkvee. Deze periode wordt gekenmerkt door grote veranderingen in stofwisseling en management, en door een verhoogd risico op ziekte en afvoer (Ingvartsen, 2006). Een strategie om het aantal transitieperiodes te verminderen, is het verlengen van de lactatielengte (Knight, 2001). Met verlengde lactaties hebben koeien minder transitieperiodes en hebben veehouders minder afkalvingen en kalveren per jaar.

Het effect van lactatielengte op melkproductie op bedrijfsniveau is moeilijk te overzien op basis van effecten op de melkproductie per koe. Enerzijds wordt per lactatie meer melk gerealiseerd, maar is de gemiddelde melkproductie per dag lager. Anderzijds zijn er proportioneel meer lactatiedagen, en minder droge dagen op zowel bedrijfsniveau als per koe. Bovendien geven oudere koeien meer melk, maar wordt die hogere productie uitgesteld wanneer de lactatie van vaarzen wordt verlengd.

Het bedrijfsinkomen wordt bepaald door meer dan de totale melkproductie. Het verlengen van lactaties vermindert het aantal afkalvingen per jaar, en de daaraan verbonden arbeid, gezondheidsrisico's, en kosten. Ook kan een lager aantal transitieperiodes per jaar het vervangingspercentage verlagen, en daarmee de kosten t.a.v. jongvee opfok. Verandering in deze stromen kan ook de impact van melkproductie op klimaatverandering beïnvloeden. Klimaatverandering via de uitstoot van broeikasgassen is een belangrijk milieuprobleem, waarop ook binnen de melkveehouderij steeds meer aandacht wordt gevestigd.

In deze studie zijn de effecten van het verlengen van de lactatie met 2 of 4 maanden op melkproductie, inkomen en broeikasgasemissies van melkvee geëvalueerd. Hiervoor is een model gebruikt dat lactaties van individuele koeien nabootst, en resultaten berekent op bedrijfsniveau (Kok et al., 2017, 2019).

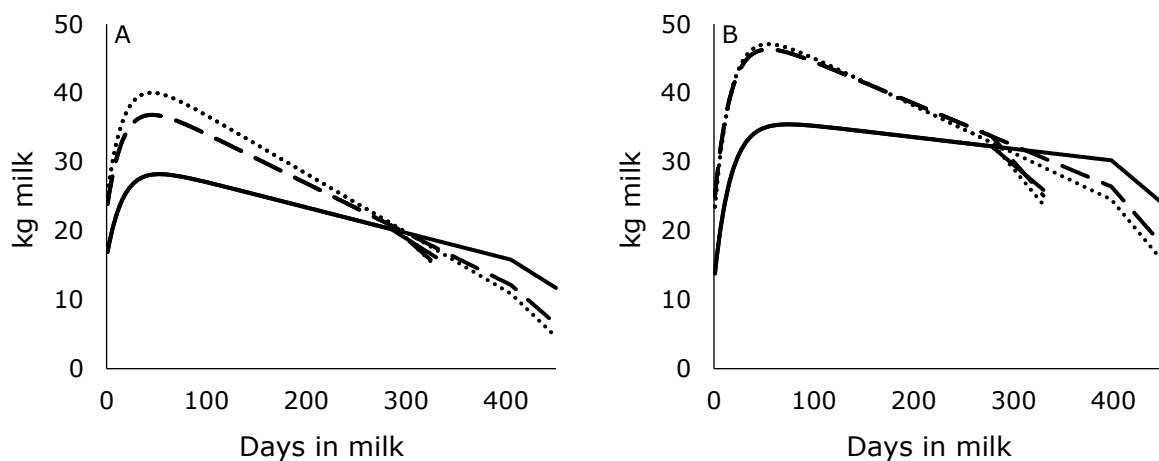
Toepassing in de praktijk?

Veehouders experimenteren met het verlengen van lactaties, bijvoorbeeld om het aantal afkalvingen en kalveren per jaar te beperken, of omdat ze hun koeien niet met hoge melkproductie droog willen zetten. Daarnaast wil de melkveehouderij de uitstoot van broeikasgassen terugdringen vanwege hun bijdrage aan klimaatverandering (Duurzame Zuivelketen). Kennis over de verwachte melkproductie en geldstromen op bedrijfsniveau en de geassocieerde uitstoot van broeikasgassen geeft veehouders inzicht in de gevolgen van verlengde lactaties, waardoor zij weloverwogen lactatielengtes kunnen nastreven.

Materiaal en methode

Model

De methode voor deze studie staat beschreven in het bijbehorende wetenschappelijke manuscript (Kok et al., 2019). Samengevat, is er een bestaand computermodel gebruikt waarmee lactaties van koeien kunnen worden nagebootst (Kok et al., 2017), en is dit model aangepast om verschillende lactatielengtes na te bootsen. Vijf strategieën werden met elkaar vergeleken: een standaard lactatielengte met een tussenkalftijd (TKT) van 13 maanden voor alle dieren, en verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor alleen vaarzen (V+2; V+4) of voor alle dieren (All+2; All+4). De droogstandslengte werd gelijk gehouden op 56 dagen. Per strategie werden 100 bedrijven van 100 koeien gesimuleerd. De gepresenteerde resultaten zijn die van het derde jaar dat de TKT op het bedrijf wordt verlengd, omdat pas in jaar 3 het resultaat van de verlengde TKT in de hele koppel tot uiting komt. De reden hiervoor is dat de koeien jaarrond afkalven en de verlengde TKT alleen kan worden toegepast als dieren nog niet drachtig zijn, vroeg in lactatie. De melkproductie (inclusief melksamenstelling) en tussenkalftijd in het model zijn gebaseerd op de melkproductieregistratie van 16 Nederlandse praktijkbedrijven met een standaard TKT, en op twee Deense praktijkbedrijven waar TKT bewust worden verlengd (Figuur 1).



Figuur 1. Lactatiecurves voor vaarzen (lijn), tweedekalfs koeien (onderbroken lijn) en oudere koeien (stippellijn) op basis van melkproducties van 16 Nederlandse praktijkbedrijven met een standaard TKT (paneel A) en op basis van twee Deense praktijkbedrijven met een verlengde TKT (paneel B). Curves zijn weergegeven voor een TKT van 13 maanden en een TKT van 17 maanden (4 maanden verlengd), waarbij dracht vanaf de 5^e maand een negatief effect heeft op persistentie.

Economie en milieu

Per bedrijf is per jaar berekend hoeveel melk er geproduceerd werd, hoeveel kalveren er geboren werden en hoeveel koeien er werden afgevoerd. Uit de bijbehorende energiebehoefte werd de totale voorbehoefte van alle koeien op het bedrijf berekend, en uit het afvoerpercentage de hoeveelheid

vaarskalveren die werd aangehouden voor de jongvee opfok. Er werd gerekend met een gemiddeld Nederlands rantsoen van vers gras, graskuil, maiskuil, krachtvoer, en 4-5% bijproducten (bierborstel, aardappelschillen en pulp).

Voor een schatting van de economische effecten van lactatielengte zijn de geldstromen van melkopbrengsten, afgevoerde koeien, verkochte kalveren, voerkosten en jongveeopfok per bedrijf per jaar berekend. Hiervoor zijn de gemiddelde prijs voor vet, eiwit en lactose van FrieslandCampina van 2008 tot en met 2016, en gemiddelde prijzen van Wageningen Economic Research (LEI) en het handboek Kwantitatieve Informatie Veehouderij gebruikt. Daarnaast is gerekend met een bedrag van €152 per afkalving – inclusief droogzetten, arbeid en ziektekosten – en €20 per inseminatie. Ook werd aangenomen dat er voor een geplande TKT van 13 maanden gemiddeld 1.89 inseminaties nodig waren, en voor een verlengde TKT 1.69 inseminaties (Inchaisri et al., 2011).

De broeikasgasemissies ten gevolge van melkproductie zijn berekend met behulp van een zgn. 'levenscyclusanalyse'. Emissies bij alle stappen in het productieproces, bv. het verbouwen van het gewas, het herkauwen van de koe, en de mestopslag, zijn bij elkaar opgeteld en uitgedrukt in kg CO₂ equivalenten per ton vet-en-eiwit-gecorrigeerde melk (FPCM). Emissies zijn berekend tot het moment dat de melk het bedrijf verlaat, exclusief energiegebruik op het bedrijf zelf en emissies gerelateerd aan transport, verwerking en verpakking van de melk. Door middel van zgn. systeemuitbreiding is rekening gehouden met het vlees dat geproduceerd wordt wanneer koeien geslacht worden en kalveren opgefokt worden in de vleeskalversector. Deze productie resulteert in extra emissies, maar vervangt de productie (en bijbehorende emissies) van ander vlees, en de totale emissies zijn hiervoor gecorrigeerd.

Resultaten

Effect van verschillende lactatielengtes op productie

De effecten van verschillende lactatielengtes op melkproductie, het aantal kalveren en afgevoerde koeien per bedrijf per jaar, en het aantal dagen droog per koe per jaar staan weergegeven in tabel 1.

Op basis van de Nederlandse melkproducties verminderde het verlengen van lactaties de melkproductie per jaar ten opzichte van een koppel met een standaard TKT van 13 maanden (BL). Het verlengen van de TKT met 4 maanden voor alle koeien (All+4) resulteerde in de grootste daling in melkproductie (-61 ton melk, -6.9%), gevolgd door All+2 (-36 ton melk, -4.1%). Wanneer alleen lactaties van vaarzen verlengd werden was het melkverlies van het koppel kleiner, gemiddeld 10 ton melk bij V+2 (-1.1%) en 20 ton melk bij V+4 (-2.2%). Het verlengen van de lactaties verminderde het aantal kalveren en afkalvingen per jaar, van 114 bij de standaard TKT (BL), tot in het extreemste geval gemiddeld 90 kalveren wanneer de TKT van de hele koppel met 4 maanden werd verlengd (All+4). Het gemiddeld

aantal dagen droog per koe per jaar daalde van 45 dagen in de BL koppels naar 33 dagen per jaar in de All+4 koppels.

In de gepresenteerde analyse is het vervangingspercentage per lactatie aangepast voor de tijd dat koeien aanwezig zijn op het bedrijf. Als gevolg daarvan is er weinig verschil in het aantal afgevoerde koeien per jaar tussen de lactatielengte strategieën. Het aantal afgevoerde koeien per jaar zou afnemen als koeien evenveel lactaties doormaken bij een verlengde lactatie als bij een standaard lactatielengte. In dat geval neemt de afvoer met maximaal 8 dieren per jaar af wanneer de TKT voor het hele koppel wordt verlengd met 4 maanden.

Op basis van de Deense melkproducties zijn de effecten van het verlengen van de TKT op de totale melkproductie kleiner. De sterkste reductie in melkproductie treedt net als bij de Nederlandse melkproducties op wanneer de TKT van alle dieren met 4 maanden wordt verlengd (All+4). Wanneer alleen lactaties van vaarzen met 2 of 4 maanden worden verlengd, blijft de melkproductie ten opzichte van BL koppels nagenoeg gelijk. Dit verschil werd grotendeels verklaard door de betere persistentie van melkproductie bij de Deense dan op de Nederlandse bedrijven.

Tabel 1. Melkproductie, kalveren, afgevoerde koeien, en dagen droog per bedrijf (100 koeien) per jaar, bij verschillende lactatielengtes.

Melkproductie op basis van		Nederlandse bedrijven		Deense bedrijven	
Variabele	Strategie ^a	Gem.	SD	Gem.	SD
Melk (ton/ jaar)	BL	887	13	1,156	16
	All+2	851	14	1,148	17
	All+4	825	16	1,143	17
	V+2	877	13	1,157	17
	V+4	867	15	1,156	18
Kalveren (aantal/ jaar)	BL	114	6	104	7
	All+2	100	7	92	7
	All+4	90	7	83	7
	V+2	109	6	101	7
	V+4	105	7	98	6
Afgevoerde koeien (aantal/ jaar)	BL	34	6	29	6
	All+2	33	7	28	5
	All+4	32	6	29	6
	V+2	34	6	29	6
	V+4	33	7	29	6
Dagen droog (per koe per jaar)	BL	45	2	42	2
	All+2	38	2	36	3
	All+4	33	3	30	3
	V+2	42	2	41	2
	V+4	41	2	38	2

^aBL = een standaard lactatielengte (TKT 13 maanden) voor alle dieren; V+2, V+4: een verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor vaarzen; All+2, All+4: een verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor alle dieren.

Geldstromen en broeikasgasemissies

Op basis van de Nederlandse melkproducties resulteerde het verlengen van de TKT altijd in een afname van de netto geldstromen op bedrijfsniveau (Tabel 2). De afname volgde grotendeels de melkderving. Verlaagde kosten door een kleiner aantal inseminaties en minder afkalvingen bespaarden rond de €1.000 tot €5.000 per bedrijf per jaar, met de grootste besparing voor All+4. In geval van de Deense melkproducties compenseerde de besparing van deze kosten de lagere inkomsten uit melk bij All+2 en All+4; en verhoogde zij de opbrengst bij V+2 en V+4 ten opzichte van BL met ongeveer €1.000.

Op basis van de Nederlandse melkproducties resulteerde het verlengen van de TKT altijd in een verhoging van de broeikasgasemissies per kg FPCM ten opzichte van BL, 1,0% bij All+2, 1,7% bij All+4, 0,2% bij V+2 en 0,4% bij V+4. Dit patroon was omgekeerd aan melkproductie, waarbij een lagere melkproductie gepaard ging met een hogere emissie per eenheid melk. Echter, als koeien evenveel lactaties mee zouden gaan bij een verlengde lactatie als bij een standaard lactatielengte, zou dit de gemiddelde levensduur van koeien in het koppel verhogen, en zou dit de broeikasgasemissies per eenheid melk juist verlagen ten opzichte van BL. De reden hiervoor is dat het opfokken van jongvee gepaard gaat met veel emissies, die deels worden voorkomen als de levensduur van de koppel toeneemt. In geval van de Deense melkproducties waren de broeikasgasemissies bij een langere TKT vergelijkbaar of verlaagd ten opzichte van BL (0 tot -0.3%). Ook daar zou het effect van een mogelijk verlengde levensduur groter zijn dan de besparing door het verlengen van de TKT per se (-0.4 tot -1.8%).

Tabel 2. Verandering in netto geldstromen en broeikasgasemissies (BKG emissies) per kg vet-en-eiwitgecorrigeerde melk bij verlengde TKT ten opzichte van een standaard TKT van 13 maanden.

Melkproductie op basis van	Strategie ^a	Nederlandse bedrijven	Deense bedrijven
Netto geldstromen (k€ per bedrijf per jaar)	All+2	-7	0
	All+4	-12	0
	V+2	-2	1
	V+4	-4	1
BKG emissies (Kg CO ₂ -eq per t FPCM)	All+2	10	-3
	All+4	16	-1
	V+2	2	-1
	V+4	4	0

^aBL = een standaard lactatielengte (TKT 13 maanden) voor alle dieren; V+2, V+4: een verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor alleen vaarzen; All+2, All+4: een verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor alle dieren.

Op bedrijfsniveau dalen de broeikasgasemissies bij verlengde lactaties ten opzichte van BL door de lagere totale productie, behalve bij V+2 en V+4 in geval van de Deense melkproducties.

Tabel 3 Melkproductie en broeikasgasemissies per bedrijf per jaar bij verschillende lactatielengtes.

Melkproductie op basis van Strategie ^a	Nederlandse bedrijven			Deense bedrijven		
	t melk	t FPCM	t CO ₂ -e	t melk	t FPCM	t CO ₂ -e
BL	887	950	884	1156	1239	1042
All+2	851	911	857	1148	1230	1031
All+4	825	884	837	1143	1225	1028
V+2	877	939	876	1157	1240	1040
V+4	867	929	868	1156	1238	1041

^aBL = een standaard lactatielengte (TKT 13 maanden) voor alle dieren; V+2, V+4: een verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor alleen vaarzen; All+2, All+4: een verlenging van de TKT met 2 of 4 maanden voor alle dieren.

Conclusie

Het verlengen van de TKT met 2 of 4 maanden voor de hele koppel resulteerde in een lagere melkproductie, minder kalveren, en minder dagen droog per jaar op bedrijfsniveau ten opzichte van een TKT van 13 maanden. Het verlengen van de TKT van alleen vaarzen met 2 of 4 maanden resulteerde, afhankelijk van de melkproductiecurve, in een vergelijkbare of een lagere melkproductie, waarbij het verlies in melkopbrengsten **deels** werd gecompenseerd door lagere jaarlijkse kosten voor afkalven en inseminatie. Als het verlengen van de TKT gepaard gaat met een verlengde levensduur van melkvee, kan dit de broeikasgasemissies per eenheid melk sterk verminderen; anders hangt het van de melkproductiecurve af of deze emissies licht stijgen (bij lagere persistentie) of dalen (bij hogere persistentie). Vervolgonderzoek is nodig om te zien of een langere TKT met minder transitieperiodes de gemiddelde levensduur verbetert door minder gedwongen uitval.

Referenties

- Inchaisri, C., R. Jorritsma, P.L.A.M. Vos, G.C. van der Weijden, and H. Hogeveen. 2011. Analysis of the economically optimal voluntary waiting period for first insemination. *J. Dairy Sci.* 94:3811–23.
- Ingvarstsen, K.L. 2006. Feeding- and management-related diseases in the transition cow; Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Anim. Feed Sci. Technol.* 126:175–213.
- Knight, C.H. 2001. Lactation and gestation in dairy cows: flexibility avoids nutritional extremes. *Proc. Nutr. Soc.* 60:527–537.
- Kok, A., C.E. van Middelaar, P.F. Mostert, A.T.M. van Knegsel, B. Kemp, I.J.M. de Boer, and H. Hogeveen. 2017. Effects of dry period length on production, cash flows and greenhouse gas emissions of the dairy herd: A dynamic stochastic simulation model. *PLoS One* 12: e0187101.
- Kok, A., J.O. Lehmann, B. Kemp, H. Hogeveen, C.E. van Middelaar, I.J.M. de Boer, A.T.M. van Knegsel. 2019. Production, cash flows and greenhouse gas emissions of simulated dairy herds with extended lactations. *Animal*, 13(5), 1074-1083.