

De economische gevolgen van een verlenging van de tussenkalftijd bij hoogproductief melkvee

The economic consequences of extending the calving interval in high producing dairy cows

S. Cools, P. Bossaert, T. Caluwaerts, M. Hostens, G. Opsomer, A. de Kruif

Vakgroep Voortplanting, Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

s.cools@ugent.be

SAMENVATTING

Samen met een toename van de melkproductie wordt sinds vele jaren een dalende trend in de vruchtbaarheid van hoogproductieve melkkoeien waargenomen. Dit komt onder andere tot uiting in de tussenkalftijd (TKT) die de laatste 2 decennia toegenomen is met 30 dagen (van 390 dagen in 1992 tot 420 dagen in 2008). De bedrijfsbegeleidende dierenarts wordt dan ook regelmatig geconfronteerd met de vraag van de veehouder wat de financiële consequenties zijn van een toenemende tussenkalftijd.

In veel studies is reeds getracht de economische gevolgen van een verlengde TKT in beeld te brengen. Daarbij werd in een aantal gevallen gebruik gemaakt van praktijkgegevens die retrospectief werden geïnterpreteerd, terwijl in andere studies complexe simulatiemodellen werden gehanteerd. De belangrijkste factor bij de berekening van de gevolgen van een verlenging van de TKT is de lactatiecurve. Daarnaast zijn er echter talrijke andere factoren die een positieve of negatieve invloed kunnen uitoefenen op het economisch eindresultaat (zie verder). De conclusies zijn dan ook niet altijd eenduidig. Over het algemeen kan gesteld worden dat een verlenging van de TKT gepaard gaat met een duidelijk economisch verlies. Wordt bijvoorbeeld een TKT van 395 dagen tot 432 dagen verlengd dan bedraagt het verlies gemiddeld € 2,08 per dag, per koe. In totaal is dat € 77 per koe (37 dagen).

Aangezien de lactatiecurve vrij gemakkelijk beïnvloed kan worden, zou men aan de hand van bepaalde managementmaatregelen, zoals het frequenter melken en het gebruik van bovine somatotropine, de persistentie van de lactatie zodanig kunnen verhogen dat de economische balans minder negatief of zelfs positief wordt.

ABSTRACT

The fertility of high yielding dairy cows has decreased during the last 25 years. For example, the calving-interval (CI) has extended with 30 days (from 390 days in 1992 to 420 days in 2008). Consequently, practitioners dealing with herd health management, are often faced with farmers' questions about the financial impact of an extended CI.

Numerous studies have attempted to calculate the economic consequences of an extended CI. Some researchers based their investigations on real data and analyzed them retrospectively, while others simulated situations by complex models. Undoubtedly, the lactation curve is the most important contributor to these calculations, besides a whole range of other factors, which may influence the economic results in a positive or negative way. Consequently, conclusions are not always that unambiguous. In general the conclusion is that an extended CI will result in a loss of money. Extending the CI from 395 days to 432 days for instance results in a loss of € 2.08 per cow per day; in total € 77 per cow (37 days).

Because the lactation persistency is rather plastic, some managerial measures, such as a higher milking frequency and the use of bovine somatotropin, can be taken to increase the persistency resulting in a less negative or even a positive economic balance.

INLEIDING

De bedrijfsbegeleidende dierenarts wordt tegenwoordig meer en meer geconfronteerd met de vraag van de veehouder of de TKT nog wel zo kort moet zijn (referentie 365 dagen) zoals vroeger werd gesteld en in hoeverre een toename van de TKT gevolgen heeft voor het economisch bedrijfsresultaat (Kristensen, 1987; De Lorenzo *et al.*, 1992; Jalvingh *et al.*, 1994; Leroy en de Kruif, 2006). Het beantwoorden van deze vragen is

echter niet zo eenvoudig omdat tal van factoren invloed hebben op de economische impact van de TKT. De belangrijkste factoren zijn de hoeveelheid geproduceerde melk, de vorm van de lactatiecurve, de melkprijs, het generatie-interval, het aantal geboren kalveren en de prijs van de kalveren. Aan elk van deze factoren hangt een welbepaald financieel plaatje, dat voor of tegen een verlenging van de TKT kan pleiten (Hogeveen, 2008). Bovendien wordt er tegenwoordig ook meer aandacht besteed aan factoren waar vroeger

minder rekening mee gehouden werd, zoals het dierenwelzijn en de hogere kans op puerperale metabole stoornissen.

Ondanks de zeer complexe materie blijft het een uitdaging om de wetenschappelijke kennis te vertalen naar de praktijk (Opsomer *et al.*, 2006).

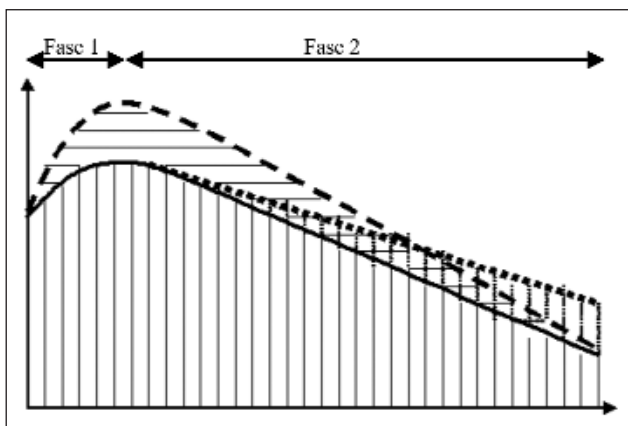
DE LACTATIECURVE

De belangrijkste beïnvloedende factor in de discussie omtrent de lengte van de TKT, is de lactatiecurve (Figuur 1). Deze curve kan fysiologisch gezien ingedeeld worden in 2 fasen die hieronder vereenvoudigd worden weergegeven (Grossman en Koops, 2003):

→ fase 1: de melkproductie stijgt tot een maximum, enerzijds door een toename van het aantal secretorische cellen en anderzijds door een stijging van de melksecretie per cel.

→ fase 2: na de pieklactatie begint de melkproductie op een bepaald moment weer te dalen totdat het dier wordt drooggezet. Dit effect wordt veroorzaakt door 3 onderliggende mechanismen: 1) apoptose van de secretorische cellen, 2) verminderde melksecretie per cel, 3) graviditeit. Ook het specifieke perifere verloop van ‘metabolisme regulerende’ hormonen, zoals insuline en groeihormoon, en de gevoeligheid van de perifere weefsels voor deze hormonen, spelen een belangrijke rol bij de vorm van de lactatiecurve. In Figuur 1 wordt een vereenvoudigde versie van een lactatiecurve afgebeeld. Het aantal liter geproduceerde melk wordt weergegeven door de oppervlakte onder de curve (area under the curve, AUC).

De AUC kan op twee manieren toenemen, hetzij door een hogere pieklactatie, hetzij door een minder sterke afname na de piek (of met andere woorden door een minder negatieve richtingscoëfficiënt gedurende fase 2 te realiseren (Figuur 1) (Knight, 1997). Deze laatste optie is op twee manieren te verwezenlijken, namelijk door de persistentie van de lactatie te



Figuur 1. Vereenvoudigde voorstelling van de mogelijkheden waardoor de oppervlakte onder de curve (AUC) kan toenemen, resulterend in een hogere melkproductie (met fase 1: de periode vanaf het afkalven tot de pieklactatie en fase 2: de periode na de pieklactatie tot het droogzetten).

verhogen (selectie, voeding, toename van de melkfrequentie) of door de ‘vrijwillige wachttijd’ (voluntary waiting period, VWP) vóór het begin van de inseminaties te verlengen waardoor ook het interval partus-conceptie (P-C) langer wordt en het negatieve effect van de graviditeit op de melkgift uitgesteld wordt.

In het geval van een verlengde TKT dient men terdege rekening te houden met het effect van de graviditeit op de melkproductie. Vanaf de 4de tot 6de maand van de dracht ziet men immers een duidelijk nadelig effect daarvan op de melkproductie (Coulon *et al.*, 1995; Huirne *et al.*, 2002; Sorensen *et al.*, 2008). Door later te starten met de inseminatie stelt men niet alleen de dracht uit maar ook het inhiberende effect van de graviditeit, met een verhoogde melkproductie per lactatie tot gevolg. Gesteld dat de lactatiecurve van het desbetreffende dier voldoende persistent is, betekent dit dat wanneer er in het kader van de opbrengst enkel rekening wordt gehouden met de lactatiecurve, het inderdaad voordelig kan zijn om de TKT te laten toenemen. De totale melkproductie per lactatie neemt daardoor toe, vermits de koe meer dagen gemolken wordt en de melkproductie minder snel daalt. Als men echter de productie berekent per dag dat de koe een stalplaats bezet, dan wordt het verhaal genuanceerder. Alles hangt dan af van de persistentie van de lactatie. De vraag die moet gesteld worden, is of de persistentie in combinatie met het uitstellen van het nadelig effect van de dracht het geringer aantal dagen dat het dier zich rondom de lactatiepiek bevindt, kan compenseren. Er blijken talrijke koeien te zijn waarbij deze compensatie mogelijk is wegens een voldoende hoge persistentie, maar er zijn eveneens dieren (en waarschijnlijk veel meer dan in het eerste geval), die er niet toe in staat zijn. Volgens Huirne *et al.* (2002) heeft de vorm van de lactatiecurve (meer bepaald de persistentie van de curve) een groter effect op de economische resultaten dan het melkproductie-niveau op zich. Een stijging van de persistentie met 10% zorgt voor een vermindering van het verlies met 25 tot 50% en brengt de optimale TKT van 11 maanden naar 12 maanden. Sorensen *et al.* (2008) stelden vast dat de persistentie kan verbeterd worden door eenvoudige managementmaatregelen. Zo zagen ze dat de melkproductie per lactatie met 33% toenam wanneer 3 maal in plaats van 2 maal per dag werd gemolken. Dit effect is niet alleen toe te schrijven aan de verhoogde melkfrequentie op zich want deze is slechts verantwoordelijk voor een stijging van 10-15%. Door de verhoogde melkfrequentie neemt ook de lactatieduur toe van 68 weken (in het geval van 2 maal melken) naar 102 weken (in het geval van 3 maal melken) vooraleer de minimale productie voor het droogzetten (zijnde een melkproductie van 10 kg/dag) wordt bereikt. Dit resultaat is echter gebaseerd op geëxtrapolerde gegevens. De koeien in deze studie werden pas geïnsemineerd vanaf week 33 postpartum. De gemiddelde richtingscoëfficiënt van de lactatiecurve werd berekend voor de periode tussen de 9de en 20ste week van de dracht (de periode waarin het effect

van de dracht op de melkproductie nog onbestaande tot beperkt is). Vervolgens werd het verdere verloop van de lactatiecurve geëxtrapoleerd op basis van deze reële richtingscoëfficiënt totdat de minimum melkproductie vóór het droogzetten werd bereikt. Bij deze extrapolatie wordt het verdere verloop van de melkproductie dus bekeken in de veronderstelling dat de persistentie niet nadelig wordt beïnvloed door de dracht. Dit is een eerder theoretische, geëxtrapoleerde situatie.

De extra kosten van het 3 maal melken ten opzichte van 2 melkbeurten per dag is onmogelijk concreet in beeld te brengen omdat ze sterk afhangen van de melkinstallatie, de capaciteit en ouderdom ervan en van het feit of er al dan niet beroep moet gedaan worden op vreemde arbeidskrachten om het extra werk op te vangen. Kosten die sowieso duidelijk stijgen bij het 3 maal per dag melken zijn het elektriciteitsverbruik, de slijtage van de tepelvoeringen en de kosten van het speendipmiddel. De impact op de melkinstallatie hangt af van de toestand waarin de infrastructuur zich bevindt. Deze economische analyse moet dus per bedrijf bekeken worden.

Een alternatief om de persistentie op te drijven is het rBST (recombinant Bovien Somatotroop Hormoon; groeihormoon), een product dat in de Europese Unie tot op heden verboden is. Een simulatieonderzoek van Heather en Hollis (2000) toonde aan dat het toedienen van rBST in combinatie met het verlengen van de VWP van 50 naar 150 dagen resulteerde in een toename van de melkproductie met 27,6% (van 8 539 kg naar 10.893 kg) en in een lichte stijging van de vet- en eiwitgehalten, weliswaar over een langere lactatieperiode (325 dagen versus 409 dagen). De dagproductie lag, na correctie voor de gehalten, 2,4% hoger bij het gebruik van rBST. Dohoo *et al.* (2003b) kwamen op basis van een meta-analyse tot de conclusie dat de dagelijkse melkproductie bij het gebruik van rBST toenam met 11,3% (3,0 kg) voor primiparen en 15,6% (4,3 kg) voor multiparen. Andere studies toonden echter aan dat het spreidingsinterval zeer breed was, gaande van 1,2% tot 45%, afhankelijk van de melkproductie in de controlegroep, de pariteit en de toegediende dosis rBST (Eppard *et al.*, 1991; Zhao *et al.*, 1992; Hansen *et al.*, 1994). Bauman (1992) besloot dat rBST niet alleen de melkproductie maar ook de persistentie deed toenemen. Dit betekent dat het verlengen van de VWP in het kader van een rBST-therapie misschien economisch voordelig kan zijn. De firma Monsanto claimt dat hun product Posilac® (geregistreerd in de VS) een toename geeft in de dagelijkse melkgift van 4,5 kg. De drogestofopname stijgt daarbij met 1,8 kg (Eash, 2007). Het effect op de duurzaamheid van de dieren lijkt minder positief te zijn. Dohoo *et al.* (2003a) stelden bij het gebruik van rBST een stijging vast in de incidentie van kreupelheid (50%), klinische mastitis (25%) en abortus (niet significant). Verder verminderde de kans op conceptie met 40%. Dit effect kan echter deels gecompenseerd worden door de VWP te laten toenemen. Andere studies nuanceren of relativeren deze negatieve

effecten op het dierenwelzijn (Fetrow, 2001). Heather en Hollis (2000) toonden een daling aan van de incidentie van metabole en reproductiestoornissen. De incidentie van klinische mastitiden daalde eveneens, terwijl deze van subklinische mastitiden steeg. Het effect van rBST op de afvoer van dieren is onduidelijk. In bepaalde studies werd aangetoond dat er geen significant effect was op de afvoer, in andere studies vond men dat de kans op afvoer met 20-25 % toenam (Dohoo *et al.*, 2003a).

Het is moeilijk om een volledige kosten-baten-analyse uit te voeren van het effect van een rBST-supplementatie, zeker wanneer ook met de welzijns-effecten moet rekening gehouden worden. Gebaseerd op de Amerikaanse gegevens van Posilac®, voor wat betreft de kostprijs en de door Monsanto geclaimde resultaten, wordt in Tabel 1 een economische analyse weergegeven voor een bedrijf met 100 koeien.

Deze analyse houdt enkel rekening met de kostprijs van het product en de verhoogde kosten ten gevolge van arbeid en voederopname enerzijds en de verhoogde opbrengst ten gevolge van een hogere melkgift anderzijds. Omdat dergelijke producten niet geregistreerd zijn in Europa, is deze analyse gebaseerd op en geëxtrapoleerd naar de Amerikaanse situatie. In het rekenmodel wordt ervan uitgegaan dat slechts 75% van de dieren behandeld wordt met rBST. Dit komt omdat er steeds een aantal dieren droog staat of te vroeg (< 50 dagen postpartum) of te laat in lactatie (laatste maand vóór het droogzetten) gaat. De resultaten dienen dus met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden, temeer omdat ze deels gebaseerd zijn op firmagegevens.

Het heeft momenteel weinig zin om er reeds dierenwelzijnsgegevens in te betrekken, vermits de literatuur hierover nog tegenstrijdig is. Indien men meer informatie wenst inzake de economische impact van uiergezondheid, klauwgezondheid en fertiliteit op bedrijfsniveau, dan kan het artikel van Huirne *et al.* (2002) aangeraden worden. Het handelt over de economische analyse van de meest voorkomende gezondheidsstoornissen bij melkvee.

Op bedrijfsniveau is het wat de melkproductie betreft interessanter om meer koeien te hebben die in de eerste helft van de lactatie zitten, zodat er per stalplaats meer melk wordt geproduceerd. Als de TKT toeneemt, wordt het aantal koeien dat zich op jaarbasis in deze categorie bevindt, echter steeds kleiner.

Samengevat kan gesteld worden dat louter op basis van de melkplas de meerwaarde van een toename van de TKT zeer beperkt is maar niet noodzakelijk negatief hoeft te zijn. Bovendien is de eventuele meerwaarde een samenspel van de gemiddelde persistentie op een bedrijf en de gekozen VWP.

MODELBEREKENINGEN

Wat gebeurt er nu in de praktijk als de TKT toeneemt? Huirne *et al.* (2002) hebben getracht de gevolgen van een verlengde TKT in kaart te brengen door op basis van de toenmalige Nederlandse

Tabel 1. Economische resultaten van rBST-supplementatie (toedieningsinterval van 14 dagen) bij verschillende melkprijzen.

Melkprijs (€/100 kg)		10,00	20,00	30,00	40,00	50,00
Kostprijs rBST/dosis (€)	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71
Extra voederkost/kg DS (€)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Aantal behandelde dieren	75	75	75	75	75	75
Extra arbeidskost/dag (€)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Extra melkproductie/dag (kg)	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536
Kosten/(behandeld dier*dag)						
Kostprijs rBST (€)	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Extra voederkost (€)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Extra arbeidskost (€)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Totale marginale kost (€)	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
Extra inkomen/(behandeld dier*dag) (€)		0,4536	0,9072	1,3608	1,8144	2,2680
Extra winst/(behandelde koe*dag) (€)		-0,0714	0,3822	0,8358	1,2894	1,7430
Extra winst/(jaar*stalplaats) (€)		-19,546	104,627	228,800	352,973	477,146
Break-even melkprijs/100 kg melk (€)		11,57	11,57	11,57	11,57	11,57

Tabel 2. Melkproductie van een koe in derde lactatie op een bedrijf met een gemiddelde jaarproductie van 8 000 kg melk per dier (naar Huirne *et al.*, 2002).

TKT (maanden)	12	14	Vershil
Lactatielengte (dagen)	305	345	+40
Droogstandslengte (dagen)	60	80	+20
Melkproductie/lactatie (kg)	7397	7979	+582
Melkproductie per jaar (kg)	7397	6853	-544

praktijkgegevens de optimale TKT te bepalen in functie van het lactatienummer. De TKT was optimaal wanneer de totale netto-opbrengst maximaal werd. De factoren die zij incorporeerden in hun model, behoorden tot 3 categorieën: 1) nettomelkopbrengst, 2) verkoop kalveren, 3) arbeidskosten.

NETTOMELKOPBRENGST

Omdat de melkproductie na de lactatiepiek in dalende lijn verloopt, kan er toch gesteld worden dat de melkproductie per lactatie toeneemt bij een verlenging van de TKT, maar dat de melkproductie per jaar daalt. Daarenboven stijgt de duur van de droogstandperiode met 20 dagen als de lactatielengte met 40 dagen toeneemt (een toename van de TKT met 60 dagen van 365 naar 425 dagen). Tabel 2 geeft de praktische situatie weer wanneer dit toegepast wordt op een standaard 3de kalfskoe gehuisvest op een bedrijf met een jaarproductie van gemiddeld 8 000 kg melk.

De meerproductie per extra dag TKT is 9,7 kg (582/60). Dit is duidelijk lager dan de gemiddelde melkproductie voor deze koe in het geval van een TKT van 12 maanden (20,3 kg/dag). Maar als de melkproductie echter uitgedrukt wordt per jaar, dan wordt er 9,1 kg (544/60) melk minder geproduceerd per extra dag TKT. Aan de toenmalige melkprijs van 0,40

euro/kg melk betekent dit een verlies van € 3,64 voor elke dag dat de TKT verlengd wordt van 12 naar 14 maanden.

Dit verlies wordt echter voor een deel gecompenseerd door de volgende 3 factoren.

De daling van de melkproductie gaat gepaard met een stijging van het vet- en eiwitgehalte in de melk. De netto-opbrengst kan hierdoor beïnvloed worden op voorwaarde dat de melkprijs gestuurd wordt op basis van deze gehalten.

De totale voederkosten per jaar worden gereduceerd ten gevolge van een daling van de jaarlijkse melkproductie. Deze daling van drogestofopname wordt op haar beurt deels tegengewerkt door een toename van het lichaamsgewicht, met een stijging van de onderhoudsbehoefte.

De verlengde droogstand en de toename van het lichaamsgewicht hebben een positief effect op de melkproductie in de volgende lactatie, vooral bij primipare dieren. Arbel *et al.* (2001) berekenden het effect van een toename van de lactatielengte van de vorige lactatie op de melkproductie in de eerste 150 dagen van de volgende lactatie voor primipare en multipare dieren (Tabel 3). De toename van het lichaamsgewicht werd echter niet expliciet beschreven, maar kan wel vermoed worden. De droogstand werd min of meer even lang gehouden. Deze studie was in principe gericht op andere

Tabel 3. De meerproductie van melk (kg vetgecorrigeerde melk; FCM) tijdens de eerste 150 dagen van de volgende lactatie bij een verlengde lactatieduur in de vorige lactatie (s.d.: standaarddeviatie) (naar Arbel *et al.*, 2001).

Pariteit	Lactatieduur vorige lactatie	Droogstandperiode	Meerproductie (FCM kg/dag)
Primipaar	340 (s.d. = 4,8)	65 (\pm 15)	1,7 (P < 0,05)
	399 (s.d. = 4,8)	65 (\pm 15)	
Multipaar	320 (s.d. = 3,7)	69 (\pm 19)	0,6 (P > 0,05)
	369 (s.d. = 3,3)	67 (\pm 26)	

Tabel 4. Verliezen van nettomelkoprangst per koe per jaar (€) (naar Huirne *et al.*, 2002).

TKT (maanden)	11	12	13	14	15	16	17
Lactatie 1	19,8	0*	12,3	39,6	76,4	116,0	159,4
Lactatie 2	0,9	0*	34,0	85,8	143,4	206,6	271,7
Lactatie 3	0*	16,0	67,9	135,8	210,4	289,6	370,8
Lactatie 4-5	0*	17,9	71,7	143,4	220,8	302,8	385,8
Lactatie 6-8	0*	18,9	72,6	143,4	219,8	300,9	384,9
Lactatie \geq 9	0*	17,0	68,9	136,8	210,4	288,7	369,8
Gemiddelde koe	0*	2,8	40,6	95,3	157,5	223,6	291,5

* De TKT met de hoogste netto melkoprangst werd ingesteld op nul en functioneert dan ook als referentiepunt.

doelstellingen, maar de cijfers geven toch een idee van de grootteorde van het effect.

In Tabel 4 worden de gedeelde nettomelkoprangsten (brutomelkoprangst verminderd met de voederkosten) weergegeven in functie van de lengte van de TKT en het lactatienummer.

VERKOOP KALVEREN

Het spreekt voor zich dat het aantal geboren kalveren per jaar daalt bij een verlenging van de TKT. Dus hoe korter de TKT hoe beter dit kengetal.

ARBEIDSKOSTEN

De verlengde TKT leidt tot een geringe besparing van de arbeidskosten: een geringer aantal lactatiedagen per dag in de droogstand en minder kalveren die verzorgd moeten worden.

In Tabel 5 wordt het uiteindelijke verlies weergegeven wanneer rekening wordt gehouden met al de besproken factoren.

Op basis van dit model is de optimale TKT voor eerstkalvingsdieren op 12 maanden te situeren, terwijl dit voor oudere koeien op 11 maanden ligt. Dit is deels toe te schrijven aan de iets hogere persistentie van de lactatie bij vaarzen.

Het verschil tussen de kosten per gemiddelde dag en de kosten per marginale dag wordt verklaard aan de hand van het volgende voorbeeld, waarbij de TKT ingesteld is op 17 maanden. De kosten per gemiddelde dag voor een gemiddelde koe bedragen 360,4/180 (= 2,00). De kosten per marginale dag voor een gemiddelde koe bedragen (360,4-284,0)/30 (= 2,55).

De conclusie is dat een verlenging van de TKT met één dag gemiddeld ongeveer € 2 kost per koe indien de TKT uitloopt van 12 naar 17 maanden.

Aan de hand van enkele andere modellen is nagegaan of het interessant zou zijn om de TKT met opzet te verlengen en het interval P-C te laten toenemen door later te starten met de inseminatie. Afhankelijk van welke factoren geïncorporeerd werden in het model en afhankelijk van welke economische waarde men eraan toekende, kwam men tot verschillende eindresultaten. Zo kwamen Arbel *et al.* (2001) tot de conclusie dat per dag dat de TKT toenam, (referentie: 405 en 389 dagen voor respectievelijk de primipare en multipare dieren) er een nettomeeroprangst was van € 0,14 voor primiparen en van € 0,11 voor multiparen. De periode waarop de berekeningen betrekking hadden, was één volledige lactatie en de eerste 150 dagen van de volgende lactatie (ongeveer 13 000 liter in de 1ste lactatie en 6 600 in de eerste 150 dagen van de volgende lactatie). De auteurs maakten in hun model echter een aantal belangrijke veronderstellingen: 1) gebaseerd op de melkproductiegegevens werden 1008 hoogproductieve dieren geselecteerd (ongeveer 13 000 kg melk in 340 dagen), 2) de droogstand werd voor beide groepen even lang gehouden (67 dagen), 3) er werd naar gestreefd dat de koeien ten laatste 29 dagen na de ingestelde VWP opnieuw drachtig waren. Dus zelfs in het geval van dergelijke veronderstellingen, die de uitgangssituatie veel idealer maken ten opzichte van de praktijksituatie, was de meerwaarde van de melkproductie zeer beperkt.

Sørensen en Østergaard (2003) kwamen daarentegen tot de conclusie dat een toename van de TKT met 70 dagen bij de primipare dieren leidde tot een jaarlijks financieel verlies van 1%, terwijl het uitstellen van de eerste inseminatie met 70 dagen voor alle dieren (primipare en multipare koeien samen) een verlies opleverde van 3-4% (referentie TKT 364 dagen). In dit onderzoek werden 2 lactaties opgevolgd

Tabel 5. Optimale lengte van de TKT en berekende verliezen per koe per jaar (€).

TKT (maanden)	11	12	13	14	15	16	17
lactatie 1	6,6	0	24,5	62,3	106,6	153,8	204,7
lactatie 2	0	16,0	64,2	128,3	196,2	267,9	341,5
lactatie 3	0	34,0	100,0	280,2	266,0	354,7	444,3
lactatie 4-5	0	35,8	104,7	187,7	276,4	367,9	459,4
lactatie 6-8	0	35,8	104,7	187,7	275,5	367,0	458,5
lactatie ≥ 9	0	34,0	100,0	181,1	266,0	353,8	443,4
Gemiddelde koe	0	18,9	70,8	137,7	209,4	284,0	360,4

Kost per dag verlenging van de TKT voor een gemiddelde koe (€)

Per gemiddelde dag¹	-	0,63	1,18	1,53	1,75	1,90	2,00
Per marginale dag²	-	0,63	1,73	2,24	2,39	2,48	2,55

¹ kosten per gemiddelde dag = (het berekende verlies voor een gemiddelde koe per jaar voor een bepaalde TKT) / (de TKT – 330 dagen)

² kosten per marginale dag = (het berekende verlies voor een gemiddelde koe per extra maand dat de TKT toeneemt ten opzichte van de optimale TKT-lengte, zijnde 11 maanden) / (30 dagen)

van dieren met een gemiddelde vetgecorrigeerde melkproductie van 7 400 kg voor primiparen en 8 800 kg voor multiparen. In dit model werd in tegenstelling tot het model van de vorige studie wel degelijk rekening gehouden met het verhoogde risico op de traditionele puerperale aandoeningen.

Eén van de meest recente modellen is dat van Hogeveen (2008). Net zoals in de andere modellen hield men hier rekening met een aantal belangrijke factoren, zoals het risico op ziekten (puerperaal en andere), het geneesmiddelenverbruik, het verlies van melk, het risico op afvoer (vrijwillig, onvrijwillig) en arbeid, toegepast op de hedendaagse Nederlandse situatie. Het effect van een verlengde TKT op een aantal factoren werd expliciet vermeld als nadelig of voordelig. De lagere dagelijkse melkproductie en het geringer aantal kalveren zijn nadelig. Het risico op afvoer ten gevolge van niet drachtig worden, stijgt, want hoe langer men wacht om te insemineren, hoe kleiner de kans wordt om drachtig te worden binnen een vooropgestelde termijn. De daling van het aantal inseminaties per conceptie bij een toename van de VWP en de kleinere risico's geassocieerd met de kalving zijn voordelig. Verschillende scenario's werden vergeleken ten opzichte van het 'controle-scenario' waar de VWP 6 weken was. Gemiddeld resulteerde het verlengen van de VWP steeds in een nettoverlies per dag dat de TKT verlengd werd: € -0,47 (VWP van 9 weken); € -1,46 (12 weken); € -2,62 (15 weken); € -3,83 (18 weken). Er waren bedrijven ('simulaties') waar de kosten hoger waren, maar er waren ook bedrijven met een nettomeeropbrengst. De karakteristieken van deze laatste bedrijven werden echter nog niet concreet omschreven. Als het effect van het melkproductieniveau op de netto-opbrengst werd bestudeerd, zag men dat hoe hoger de melkproductie was, hoe geringer de kosten waren die veroorzaakt werden door een verlengde TKT. Maar het verlengen van de TKT bleef gemiddeld steeds een kostenpost.

Het effect op de genetische vooruitgang werd in deze modellen niet opgenomen. Bij een kortere TKT

ligt deze iets hoger, enerzijds wegens het kortere generatie-interval, anderzijds wegens de mogelijkheid om strenger te selecteren bij meer kalveren.

Om het plaatje volledig te maken, dient ook het dierenwelzijn in rekening te worden gebracht. Door de verlenging van de TKT ervaart de koe minder puerperale stress omdat ze een geringer aantal keren afkalft. Ook het droogzetten kan met minder stress verlopen, daar men stopt met melken op het moment dat het dier minder melk produceert. Dit is echter moeilijk in harde valuta uit te drukken.

CIJFERVOORBEELD

Op het gemiddelde melkveebedrijf (9 000 kg melk in 350 dagen) (NRS, 2006) zorgt het verlengen van de VWP van 6 weken naar 15 weken voor een verlenging van de TKT van 395 dagen naar 432 dagen (Hogeveen, 2008). Dit kost gemiddeld € 2,08 per extra dag dat de TKT uitloopt ('open dagen'). De factoren waarmee hier rekening wordt gehouden, worden weergegeven in Tabel 6.

Wanneer de economische balans wordt opgesteld, bedraagt het verlies bij een toename van de TKT van 395 dagen naar 432 dagen € 2,08 per extra dag. Op een melkveebedrijf met 100 melkkoeien resulteert dit in een totaalverlies van € 7 696 op lactatiebasis. Op jaarbasis betekent dit een totaalverlies van € 6502.

Wanneer de gemiddelde melkproductie op datzelfde bedrijf echter stijgt van 9 000 naar 10 000 kg (in 350 dagen) dan is er een meerproductie van 2,86 kg melk per dag. Daardoor is het verlies ten gevolge van de gedeerde melkproductie weliswaar geringer, maar nog steeds substantieel (€ -1,06/extra open dag) (melkprijs € 30/100 kg melk). In deze situatie wordt de veronderstelling gemaakt dat de persistentie van de lactatiecurve bij de dieren met een lactatieniveau van 10 000 kg melk gelijk is aan de persistentie bij de dieren met een lactatieniveau van 9 000 kg. De andere factoren (het aantal kalveren, een verhoogd risico op afvoer,...) werden in de berekening constant gehouden. Dit alles resulteert in een nettoverlies van

Tabel 6. Overzicht van de economische impact van de belangrijkste factoren die in dit model in rekening worden gebracht.

In rekening gebrachte factoren	Winst/verlies (€)
Per extra open dag	
Verminderde melkproductie	- 1,92
Lagere omzet en aanwas; minder kalveren	- 0,40
Toename risico niet drachtig worden door uitstel start inseminaties	- 0,24
Minder inseminaties nodig per conceptie	+ 0,42
Kleiner risico op puerperale gezondheidsproblemen	+ 0,06
Balans	- 2,08

€ 1,22/extra dag dat de TKT verlengd wordt, gaande van 395 dagen tot 432 dagen. Voor een bedrijf met 100 melkkoeien betekent dit nog steeds een verlies van € 3 780 op lactatiebasis of € 3194 op jaarbasis. Gebaseerd op de fenotypische persistentiegegevens van Swalve (2000) zou men een meerproductie van gemiddeld 5 kg per open dag kunnen aannemen. Dit resulteert nog steeds in een verlies van € 0,61/extra open dag. Dit nettoverlies wordt nog enkele eurocenten kleiner omdat de lengte van de droogstand meestal toeneemt met een verlengde lactatie (Huirne *et al.*, 2002). Verhoudingsgewijs neemt de lengte van de droogstand namelijk meer toe dan de toename van het aantal lactatiedagen. Dit brengt een kleine besparing met zich mee op het vlak van de arbeid die geleverd dient te worden tijdens het melken, omdat het dier per dag dat het droog staat, minder lactatiedagen heeft.

Met een melkprijs van € 30 per 100 kg melk zou er een gemiddelde meerproductie van 7 kg moeten gerealiseerd worden, wil men met dit aantal open dagen zonder verlies werken (referentie 9 000 kg melk op 350 dagen). Vermits de gemiddelde dagproductie in het referentiebedrijf 26 kg bedraagt, dienen de dieren met een TKT van 432 dagen gemiddeld 33 kg per dag te geven. Indien de melkprijs € 40 per 100 kg bedraagt, ligt het break-evenpoint op een meerproductie van 5 kg of een gemiddelde dagproductie van 31 kg. Men mag echter niet vergeten dat er een behoorlijke spreiding is rond de weergegeven nettoresultaten. Dit houdt in dat er bedrijven zijn die met nog meer verlies werken, terwijl andere bedrijven wat minder verlies maken.

Omdat de gemiddelde Nederlandse bedrijfssituatie in de melkveehouderij vergelijkbaar is met deze in Vlaanderen kan dit model ook toegepast worden in Vlaanderen.

CONCLUSIE

Er kan gesteld worden dat het weinig zin heeft om enkel op basis van de TKT en de totale melkproductie uitspraken te doen over de optimale situatie voor een bedrijf, omdat er veel factoren een significant effect hebben op het economisch resultaat. Bovendien is de opbrengst of het kostenplaatje voor de meeste factoren geen constante, waardoor een éénduidige analyse bemoeilijkt wordt.

Verder dient de discussie omtrent de ideale lengte van de TKT gevoerd te worden rond een aantal managementfactoren die vaak zeer specifiek zijn voor het bedrijf. Zo hangt het een en ander ook af van de doelstellingen van de veehouder. Wil hij een maximale melkproductie per dier of per koeplaats?

Uit de meeste modellen blijkt duidelijk dat een verlenging van de TKT geld kost. Tegenwoordig wordt ook onderzoek gedaan naar specifieke managementfactoren die de persistentie van de melkgift kunnen verbeteren (zoals het 3 maal melken), waardoor het verlies van een verlenging van de TKT enigszins ingeperkt kan worden. Eén van die managementfactoren die reeds uitvoerig onderzocht werd, is het gebruik van rBST. Het is duidelijk dat daarbij de melkproductie per dag significant toeneemt. Het is echter moeilijk het totale economische plaatje van de rBST-toediening te bepalen.

Als men geconfronteerd wordt met de vraag naar de kosten van een verlenging van de TKT op een bedrijf met een gemiddelde melkproductie van 10 000 kg en meer, kan men stellen dat het nadelig effect (dat meestal aanwezig is) van een verlengde TKT waarschijnlijk beperkt is omdat de gemiddelde melkproductie op zo'n bedrijf hoger ligt dan op een gemiddeld bedrijf. Toch blijkt uit verscheidene studies duidelijk dat een hoge melkproductie geen reden is om een verlenging van de TKT goed te praten.

REFERENTIES

- Arbel R., Bigun Y., Ezra E., Sturman H., Hojman D. (2001). The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability. *Journal of Dairy Science* 84, 600-608.
- Bauman D.E. (1992). Bovine somatotropin: review of an emerging animal technology. *Journal of Dairy Science* 75, 3432-3451.
- Coulon J.B., Perochon L., Lescourret F. (1995). Modeling the effect of the stage of pregnancy on dairy-cows milk yield. *Animal Science* 60, 401-408.
- DeLorenzo M.A., Spreen T.H., Bryan G.R., Beede D.K., Van Arendonk J.A.M. (1992). Optimizing model: insemination, replacement, seasonal production, and cash flow. *Journal of Dairy Science* 75, 885-896.
- Dohoo I.R., DesCôteaux L., Leslie K., Fredeen A., Shewfelt W., Preston A., Dowling P. (2003a). A meta-analysis

- review of the effects of recombinant bovine somatotropin. 2. Effects on animal health, reproductive performance, and culling. *The Canadian Journal of Veterinary Research* 67, 252-264.
- Dohoo I.R., Leslie K., DesCôteaux L., Fredeen A., Dowling P., Preston A., Shewfelt W. (2003b). A meta-analysis review of the effects of recombinant bovine somatotropin. 1. Methodology and effects on production. *The Canadian Journal of Veterinary Research* 67, 241-251.
- Eash B. (2007). Economics of Posilac® at various milk prices. (personnel communication), Ohio.
- Eppard P.J., Hudson S., Cole W.J., Hintz R.L., Hartnell G.F., Hunter T.W., Metzger L.E., Torkelson A.R., Hammond B.G., Collier R.J., Lanza G.M. (1991). Response of dairy cows to high doses of sustained-release bovine somatotropin administered during two lactations. 1. Production Response. *Journal of Dairy Science* 74, 3807-3821.
- Fetrow J.P. (2001). Food animal welfare and the use of bovine somatotropin. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218, 1886-1889.
- Grossman M., Koops W.J. (2003). Modeling extended lactation curves of dairy cattle: a biological basis for the multiphasic approach. *Journal of Dairy Science* 86, 988-998.
- Hansen W.P., Otterby D.E., Linn J.G., Anderson J.F., Eggert R.G. (1994). Multi-farm use of bovine somatotropin for two consecutive lactations and its effects on lactational performance, health, and reproduction. *Journal of Dairy Science* 77, 94-110.
- Heather G.A., Hollis N.E. (2000). Simulated effects on dairy cattle health of extending the voluntary waiting period with recombinant bovine somatotropin. *Preventive Veterinary Medicine* 46, 29-50.
- Hogeveen H. (2008). Is it economically feasible to improve health and fertility in dairy cows? WIAS Seminar, Strategies to improve health and fertility in dairy cows, Wageningen, 2008.
- Huirne R.B.M., Saatkamp H.W., Bergevoet R.H.M. (2002). Economic analysis of common health problems in dairy cattle. *Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine, XXII World Buiatrics Congress (Hannover) 2002*, 420-431.
- Jalvingh A.W., Dijkhuizen A.A., van Arendonk J.A.M. (1994). Optimizing the herd calving pattern by using linear programming and dynamic probabilistic simulation. *Journal of Dairy Science* 77, 1719-1730.
- Knight C.H. (1997). Biological control of lactation length. *Livestock Production Science* 50, 1-3.
- Kristensen A.R. (1987). Optimal replacement and ranking of dairy cows determined by a hierarchical Markov process. *Livestock Production Science* 16, 131-144.
- Leroy J.L.M.R., de Kruif A. (2006). Reduced reproductive performance in high producing dairy cows: is there actually a problem? *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 75, 55-60.
- Nederlands Rundvee Syndicaat (2006), *NRS-jaarstatistieken 2006*, 24.
- Opsomer G., Leroy J.L.M.R., Vanholder T., Bossaert P., de Kruif A. (2006). Subfertility in high yielding dairy cows: how to bring science into practice? *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 75, 113-119.
- Sorensen A., Muir D.D., Knight C.H. (2008). Extended lactation in dairy cows: effects of milking frequency, calving season and nutrition on lactation persistency and milk quality. *Journal of Dairy Research* 75, 90-97.
- Sørensen J.T., Østergaard S. (2003). Economic consequences of postponed first insemination of cows in a dairy cattle herd. *Livestock Production Science* 79, 145-153.
- Swalve H.H. (2000). Theoretical basis and computational methods for different test-day genetic evaluation methods. *Journal of Dairy Science* 83, 1115-1124.
- Zhao X., Burton J.H., McBride W. (1992). Lactation, health, and reproduction of dairy cows receiving daily injectable or sustained-release somatotropin. *Journal of Dairy Science* 75, 3122-3130.