

## Een schatting van de directe kosten veroorzaakt door maagdarmnematoden- en leverbotinfecties bij melkvee in Vlaanderen

*The direct costs of infections with gastrointestinal nematodes and liver fluke in the Flemish dairy population*

J. Charlier, M. Sanders, J. Vercruyse

Vakgroep Virologie, Parasitologie en Immunologie  
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent  
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

johannes.charlier@ugent.be

### SAMENVATTING

Het doel van deze studie was om de directe kosten te schatten veroorzaakt door maagdarmworm- en leverbotinfecties bij de Vlaamse melkveepopulatie. Via een studie en interpretatie van vakliteratuur werden voor elke infectie de populatie 'at risk', de prevalentie van productielimiterende infecties, de effecten op de dierlijke productie, de geldwaarde van dierlijke producten en de frequentie en gemiddelde kost van een anthelmintische behandeling bepaald. Vervolgens werden deze elementen geïncorporeerd in een rekenblad en werd voor elke infectie de jaarlijkse veroorzaakte kost berekend. De jaarlijkse kost veroorzaakt door maagdarmwormen werd geschat op € 10.719.909 of € 38 per volwassen koe. De jaarlijkse kost veroorzaakt door leverbot werd geschat op € 8.270.765 of € 30 per volwassen koe.

Hoewel deze cijfers geenszins kunnen geïnterpreteerd worden als de gemiddelde kost bij een geïnfecteerd dier, vormen ze een indicatie van het relatieve belang van de ziekte. De resultaten van deze studie onderstrepen het nut om beide infecties op te nemen in diergezondheidsprogramma's.

### ABSTRACT

The objective of this study was to estimate the direct costs of gastrointestinal nematode and liver fluke infections in the Flemish dairy population. First of all, the population at risk, the prevalence of production-limiting infections, the effects on animal production, the monetary value of animal products and the frequency and cost of an anthelmintic treatment were defined through a study and interpretation of specialist literature. Secondly, these elements were incorporated in a spreadsheet and the annual costs were assessed for each infection. The annual cost of gastrointestinal nematode infections was estimated at € 10.719.909 or € 38 per adult cow. The annual cost of liver fluke infections was estimated at € 8.270.765 or € 30 per adult cow. These figures do not present the average cost of an infected animal, but reflect the relative importance of the disease. The results of this study emphasize the value of incorporating both infections in animal health programs.

### INLEIDING

Een belangrijke evolutie in de moderne diergeneeskunde is de erkenning van subklinische condities waarbij elke factor die een negatief effect op de dierlijke productiviteit heeft, als ziekte kan beschouwd worden (LeBlanc *et al.*, 2006). Wereldwijd worden subklinische infecties met maagdarmwormen en leverbot beschouwd als een belangrijke oorzaak van productieverliezen bij grazend rundvee (Corwin, 1997; Dargie, 1987). Hoewel er reeds zeer veel studies zijn verschenen over het effect van deze infecties op de dierlijke productiviteit (gewichtsaanzet, melkproductie), heeft men nog maar zelden getracht deze productieverliezen om te zetten naar de economische kost uitgedrukt in een geldwaarde.

De economische kostprijsberekening vond haar ingang in de diergeneeskunde eind jaren '60. Sindsdien

wordt het economische aspect gezien als een complementaire invalshoek op het technische en biologische aspect van de diergeneeskunde, waar de dierenarts traditioneel meer mee vertrouwd is (Thrusfield, 1995). De diergezondheidseconomie kan beschouwd worden als een specifiek onderdeel van de diergeneeskunde. Toch gebeurt er relatief weinig onderzoek naar de economische kostprijs van dierziekten. Hiervoor kunnen verschillende redenen aangehaald worden, zoals een geringe vertrouwdheid met economische kennis bij mensen die actief zijn in de diergezondheidszorg, de streekgebonden en temporele variaties in de geldwaarde van de geproduceerde goederen en het feit dat het moeilijk is om met alle kosten rekening te houden. Er zijn inderdaad meestal ook indirecte kosten aan een dierziekte verbonden, zoals arbeidskosten, markteffecten, de kostprijs van controleprogramma's, effecten op dierwelzijn, zoönotische aspecten en effecten op mi-

lieu en resistentieontwikkeling door het gebruik van geneesmiddelen. Omdat de indirecte kosten meestal moeilijk te bepalen zijn en een verregaande economische kennis vereisen, wordt in de meeste studies enkel rekening gehouden met de directe kosten. Directe kosten zijn gelijk aan de te verwachten productieverliezen te wijten aan ziekte, plus de curatieve en preventieve behandelingskosten.

Er bestaan verscheidene methoden om de directe kosten van een dierziekte te berekenen en het uiteindelijke resultaat kan sterk variëren afhankelijk van de gebruikte methode (Morris, 1999). Om aan dit probleem tegemoet te komen, werd door Bennett *et al.* (1999; 2003) een eenvoudig rekenbladmodel ontwikkeld om aan de hand van dezelfde methodologie verschillende dierziekten met elkaar te kunnen vergelijken. Het model houdt rekening met de populatiegrootte, prevalentie, gemiddelde productieverliezen en de behandelings- en/of preventiekosten.

Het doel van de voorliggende studie was om op basis van dat model een schatting te maken van de directe kosten veroorzaakt door 2 belangrijke helmintinfecties (maagdarmwormen en leverbot) bij de Vlaamse melkveepopulatie.

## MATERIAAL EN METHODEN

### Dataverzameling

De vereiste gegevens om de berekeningen te kunnen uitvoeren, werden bekomen door een studie van de wetenschappelijke literatuur, de vakliteratuur voor veehouders, gegevens verkregen via verscheidene organisaties (Vlaamse Rundveeteelt Vereniging, Federaal Agentschap voor de Voedselveiligheid), een ge-neesmiddelendistributeur en ongepubliceerde gegevens van het Laboratorium voor Parasitologie (Universiteit Gent), bekomen uit veldstudies in Vlaanderen.

### Kostprijsberekening

Er werd een gestandaardiseerde methodologie beschreven door Bennett *et al.* (1999), gebruikt om een schatting te maken van de directe kosten veroorzaakt door de 2 verschillende infecties (maagdarmwormen en leverbot). Volgens deze methode worden de verschillende verliesposten afzonderlijk geïdentificeerd en ingeschat en op het einde wordt de som gemaakt van de verschillende onderdelen. Achtereenvolgens werden, voor beide parasitaire aandoeningen afzonderlijk, de volgende stappen doorlopen: (1) de identificatie van de veestapel 'at risk' en een schatting van de prevalentie bij deze populatie van productielimiterende infecties; (2) het op basis van de literatuur identificeren van de verschillende fysische effecten op de productie en het inschatten van de gemiddelde grootte van deze effecten; (3) het bepalen van de geldwaarde (€) van elk fysisch effect per meeteenheid (bijvoor-

beeld € 0,35 per liter melk); (4) het inschatten van de frequentie van een anthelminthische behandeling en een schatting van de kost daarvan voor de veehouder.

Na het doorlopen van deze stappen werden de directe kosten (K) berekend door de som te maken van de kosten door productieverliezen (P) en de kosten van de behandeling (B) ( $K = P + B$ ). Omdat voor infecties met maagdarmwormen een vermindering van de eetlust als een van de belangrijkste effecten wordt beschreven (Forbes *et al.*, 2004), werd voor deze infectie ook rekening gehouden met uitgespaarde ruwvoederkosten (V) gedurende de stalperiode (151 dagen) ( $K = P + B - V$ ). De productieverliezen zijn afhankelijk van de grootte van de veestapel 'at risk' (n), de prevalentie van productielimiterende infecties ( $p_p$ ), de gemiddelde grootte van de fysische effecten op de productie bij een geïnfecteerd dier ( $f_p$ ) en de eenheidsprijs van de dierlijke producten ( $e_p$ ):  $P = n * p_p * f_p * e_p$ . De behandelingskosten zijn afhankelijk van de populatie 'at risk' (n), het percentage van de populatie 'at risk' dat behandeld wordt ( $p_b$ ), de gemiddelde frequentie van het behandelen ( $f_b$ ) en de kost per dier per behandeling ( $e_b$ ):  $B = n * p_b * f_b * e_b$ . De verminderde voederkosten zijn afhankelijk van de grootte van de veestapel 'at risk' (n), de prevalentie van productielimiterende infecties ( $p_v$ ), de gemiddelde vermindering van de ruwvoeropname per dag bij een geïnfecteerd dier ( $r_v$ ), het aantal dagen dat de eetlustvermindering aanwezig is ( $d_v$ ) en de eenheidsprijs van ruwvoeder ( $e_v$ ):  $V = n * p_v * r_v * d_v * e_v$ .

De eindsom geeft een schatting van de totale kostprijs van de infectie over een periode van één jaar bij de bestudeerde populatie. Om een tastbaar beeld te krijgen van dit bedrag, werd de totale eindsom gedeeld door het aantal volwassen dieren 'at risk'.

De gebruikte rekenbladen kunnen op aanvraag bekomen worden bij de eerste auteur.

## RESULTATEN

### Gebruikte gegevens

Voor de veestapel 'at risk' werd zowel voor maagdarmworm- als voor leverbotinfecties de volledige melkveestapel in Vlaanderen genomen, opgesplitst in jongvee (n= 214.845) en volwassen melkvee (n= 280.720) (Anoniem, 2008). De gebruikte gegevens voor de prevalentie van productielimiterende infecties en de frequentie van een anthelminthische behandeling worden weergegeven in Tabel 1. De fysische effecten van de infecties op de productie en de ruwvoeropname en hun kostprijs (€) per eenheid die gebruikt werden in de berekeningen, worden weergegeven in Tabel 2. De kostprijs die toegewezen werd aan een anthelminthische behandeling bij een jonge en een volwassen koe, was respectievelijk € 3,5 en € 10,9 voor een behandeling tegen maagdarmwormen en € 2,5 en € 8,0 voor een behandeling tegen leverbot.

**Tabel 1. Schatting van de prevalentie van productielimiterende maagdarmworm- en leverbotinfecties en de frequentie van een anthelminthische behandeling bij de Vlaamse melkveepopulatie.**

	Jongvee	Volwassen vee
<b>Prevalentie van productielimiterende infecties</b>		
Maagdarmwormen	5 %	50 %
Leverbot	15 %	15 %
<b>Aantal dieren die anthelminthische behandeling krijgt</b>		
Maagdarmwormen	70 %	30 %
Leverbot	12 %	12 %
<b>Gemiddeld aantal anthelminthische behandelingen per dier</b>		
Maagdarmwormen	1,4	1,0
Leverbot	1,5	1,5

**Tabel 2. Schatting van de gemiddelde effecten op de productieparameters en de ruwvoeropname veroorzaakt door maagdarmworm- en leverbotinfecties bij melkvee in Vlaanderen.**

Productieparameter (meeteenheid)	Grootte effect van infectie		Kost (€)
	Maagdarmwormen	Leverbot	Jongvee
Optreden puberteit (dag)	10	25	1,33/dag
Melkproductie in 1 <sup>e</sup> lactatie (kg)	-331	-1590,0	0,35/kg
Ruwvoeropname (kg/dag)	-2,2		0,09/kg
<b>Volwassen vee</b>			
Melkproductie (kg/dag)	-0,9	-0,7	0,35/kg
Aantal inseminaties per conceptie	0,10	0,75	49/inseminatie
Tussenkalftijd (dag)	0,0	4,7	1/dag
Ruwvoeropname (kg/dag)	-3,1	0,0	0,09/kg
Afkeuring lever in slachthuis (kg)	0	6	3/kg

**Tabel 3. Schatting van de jaarlijkse directe kosten veroorzaakt door maagdarmwormen en leverbot bij melkvee in Vlaanderen.**

Productie parameter	Geschatte kostprijs (€)	
	Maagdarmwormen	Leverbot
<b>Jongvee</b>		
Optreden puberteit	142.872	1.071.539
Melkproductie in 1 <sup>e</sup> lactatie	1.244.490	1.793.419
Ruwvoeropname	-321.172	0
Anthelminthische behandeling	736.918	96.680
Subtotaal	1.803.108	2.961.638
<b>Volwassen vee</b>		
Melkproductie	13.485.087	3.146.520
Aantal inseminaties per conceptie	687.764	1.547.469
Tussenkalftijd	0	197.908
Ruwvoeropname	-6.174.005	0
Afkeuring lever in slachthuis	0	12.993
Anthelminthische behandeling	917.954	404.237
Subtotaal	8.916.800	5.309.127
<b>Totaal</b>	<b>10.719.909</b>	<b>8.270.765</b>

## Directe kosten veroorzaakt door de 2 parasitaire infecties

De geschatte jaarlijkse directe kosten veroorzaakt door maagdarmworm- en leverbotinfecties bij de Vlaamse melkveepopulatie worden weergegeven in Tabel 3. In deze tabel worden zowel de geschatte totale kosten weergegeven, de kosten per subgroep (jongvee en volwassen vee) als de kost per productie-effect. De totale geschatte kost van maagdarmworminfecties is € 10.719.909 of € 38 per volwassen koe. Deze kosten werden veroorzaakt door zowel infecties bij het jongvee (geschat op € 1.803.108 of € 8 per jongvee-eenheid) als door infecties bij het volwassen vee (geschat op € 8.916.800 of € 32 per volwassen koe). De grootste kost was te wijten aan een melkproductieverlies gevolgd door kosten gependend aan ontwormingsmiddelen. De totale geschatte kost van leverbotinfecties was € 8.270.765 of € 30 per volwassen koe. Deze kosten werden veroorzaakt door zowel infecties bij het jongvee (geschat op € 2.961.638 of € 14 per jongvee-eenheid) als door infecties bij het volwassen vee (geschat op € 5.309.127 of € 19 per volwassen koe). De grootste kost was te wijten aan een melkproductieverlies gevolgd door kosten te wijten aan het toegenomen aantal inseminaties per conceptie en het vertraagde optreden van de puberteit.

## DISCUSSIE

In deze studie werden de directe kosten geschat die veroorzaakt werden door 2 enzoötische helminthinfecties bij de Vlaamse melkveepopulatie. Hoewel ook longworminfecties bij deze populatie veel voorkomen, werd er geen rekening mee gehouden omdat er zeer weinig gegevens voorhanden zijn over de prevalentie en de gevolgen van longworminfecties op de productie.

Om de resultaten te interpreteren is het belangrijk rekening te houden met het doel en de beperkingen van de studie. De geschatte kosten kunnen geenszins gebruikt worden om de kost van de infectie te berekenen op een gemiddeld bedrijf. Het is immers mogelijk dat het merendeel van de kosten van de totale populatie te wijten is aan de kosten van een klein aantal bedrijven. Dit wordt vooral verwacht voor leverbotinfecties, die focaal verspreid zijn in Vlaanderen (Bennema *et al.*, ongepubliceerde gegevens). De resultaten geven ook niet de gemiddelde kost van een geïnfecteerde koe weer of de vermijdbare kosten na het implementeren van preventiemaatregelen. Er werd immers met zowel geïnfecteerde als niet-geïnfecteerde dieren rekening gehouden en niet alle kosten zijn vermijdbaar (bijvoorbeeld blijvende pathofysiologische schade, de kost van een anthelminthische behandeling) (Perry en Randolph, 1999). De resultaten zijn echter een schatting van de kosten die niet aanwezig zouden zijn, moest de infectie niet in Vlaanderen voorkomen. Ze geven een indicatie van de relatieve belangrijkheid van

de ziekte, alsook van welke factoren het meeste bijdragen tot de totale kostprijs. Het dient gezegd te worden dat de bekomen resultaten volledig afhankelijk zijn van de gebruikte gegevens. Aangezien er meer recente en lokale data over de productie-effecten en controle van maagdarmworminfecties (e.g. Charlier *et al.*, 2005a; 2005b; 2007a) voorhanden waren dan van leverbotinfecties (Lonneux *et al.*, 2000; Charlier *et al.*, 2007b) is het te verwachten dat de nauwkeurigheid van de schattingen groter is voor maagdarmworminfecties. Tenslotte, aangezien in deze studie geen rekening werd gehouden met arbeidskosten, dierenartskosten of kosten te wijten aan de verhoogde gevoeligheid voor andere ziekten, zijn de bekomen resultaten waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke kostprijs.

De resultaten geven aan dat beide parasitaire infecties een substantiële kost inhouden voor de Vlaamse melkveehouderij. Nochtans werden belangrijke verschillen geobserveerd in het relatieve belang van de oorzakelijke factoren in de totale kostprijs voor beide infecties. Zo leverden de jongveekosten een veel grotere bijdrage tot de totale kosten voor leverbot dan voor maagdarmwormen. Dit was te wijten aan de hogere gebruikte prevalentie van productielimiterende infecties voor leverbot (15 %) dan voor maagdarmwormen (5%). Deze vaststelling suggereert dat de bestrijding van leverbot bij jongvee meer aandacht verdient. De belangrijkste factor in de totale kostprijs voor beide infecties waren de kosten te wijten aan het melkproductieverlies, terwijl voor leverbotinfecties ook de kosten te wijten aan reproductieverliezen (verlaat optreden puberteit, gestegen aantal inseminaties) een relatief belangrijke bijdrage tot de totale kosten uitmaakten. Deze vaststellingen onderstrepen het belang om ook bij volwassen vee aandacht te besteden aan beide infecties.

Berekeningen van de kosten van dierziekten hebben enkel zin indien lokale en recente gegevens gebruikt worden. Een voordeel van het gebruikte eenvoudige rekenbladmodel is dat de berekeningen ieder jaar gemakkelijk kunnen aangepast worden aan de meest recente data over de populatiegrootte, de prevalentie van de infecties en de monetaire waarde van de geproduceerde goederen. Bovendien kan deze methode uitgebreid worden naar andere aandoeningen bij melkvee in Vlaanderen om het relatieve belang van verscheidene ziekten te bestuderen.

Terwijl deze studie een schatting levert van de kosten op populatieniveau, zou het ook mogelijk zijn een vergelijkbaar model te ontwikkelen om de jaarlijkse kosten te berekenen op bedrijfsniveau. Indien de gegevens voorhanden zijn, kan zo'n bedrijfsmodel rekening houden met de bedrijfsspecifieke prevalenties, de geneesmiddelenkosten en de prijs van de dierlijke producten. Op deze manier zou het een handig bedrijfsbegeleidingsinstrument kunnen worden om de verwachte impact van specifieke controlemaatregelen te berekenen.

Ondanks de beperkingen van de gebruikte methode levert deze studie een bijdrage tot het beter begrijpen

van de economische impact van helminthinfecties bij melkvee. Het is de eerste maal dat de directe kosten te wijten aan maagdarmpworm- en leverbotinfecties op een gestandaardiseerde wijze werden geschat bij de Vlaams melkveepopulatie. De resultaten ondersteunen het belang om beide infecties op te nemen in diergezondheidsprogramma's. In de toekomst zou de gebruikte methode kunnen uitgebreid worden naar andere ziekten.

#### DANKWOORD

Dank aan de Federale Overheidsdienst Economie, het Federaal Agentschap voor de Voedselveiligheid, de Vlaamse Rundveeteelt Vereniging en de geneesmiddelenverdelendistributeur Crocodile voor het verstrekken van gegevens die gebruikt werden bij de berekeningen. Deze studie werd mede mogelijk gemaakt dankzij de financiële steun van het 6<sup>de</sup>-kaderprogramma van de Europese Unie (Project FOOD-CT-2005-022851).

#### LITERATUUR

- Anonymous. (2008). Landbouwtelling 2007. Nationaal Instituut voor Statistiek. Internetreferentie: [http://statbel.fgov.be/figures/download\\_nl.asp#5](http://statbel.fgov.be/figures/download_nl.asp#5)
- Bennett R. (2003). The 'direct costs' of livestock disease: The development of a system of models for the analysis of 30 endemic livestock diseases in Great Britain. *Journal of Agricultural Economics* 54, 55-71.
- Bennett R., Christiansen K., Clifton-Hadley R. (1999). Preliminary estimates of the direct costs associated with endemic diseases of livestock in Great Britain. *Preventive Veterinary Medicine* 39, 155-171.
- Charlier J., Claerebout E., De Muelenaere E., Vercruyse J. (2005a). Associations between dairy herd management factors and bulk tank milk antibody levels against *Ostertagia ostertagi*. *Veterinary Parasitology* 133, 91-100.
- Charlier J., Claerebout E., Duchateau L., Vercruyse J. (2005b). A survey to determine relationships between bulk tank milk antibodies against *Ostertagia ostertagi* and milk production parameters. *Veterinary Parasitology* 129, 67-75.
- Charlier J., Duchateau L., Claerebout E., Vercruyse J. (2007a). Predicting milk-production responses after an autumn treatment of pastured dairy herds with eprinomectin. *Veterinary Parasitology* 143, 322-328.
- Charlier J., Duchateau L., Claerebout E., Williams D., Vercruyse J. (2007b). Associations between anti-*Fasciola hepatica* antibody levels in bulk-tank milk samples and production parameters in dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine* 78, 57-66.
- Corwin R.M. (1997). Economics of gastrointestinal parasitism of cattle. *Veterinary Parasitology* 72, 451-457.
- Dargie J.D. (1987). The impact on production and mechanisms of pathogenesis of trematode infections in cattle and sheep. *International Journal for Parasitology* 17, 453-463.
- Forbes A.B., Huckle C.A., Gibb M.J. (2004). Impact of eprinomectin on grazing behaviour and performance in dairy cattle with sub-clinical gastrointestinal nematode infections under continuous stocking management. *Veterinary Parasitology* 125, 353-364.
- LeBlanc S.J., Lissemore K.D., Kelton D.F., Duffield T.F., Leslie K.E. (2006). Major advances in disease prevention in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 89, 1267-1279.
- Lonneux J.L., Boelaert F., Vandergheynst D., Biront P., Meulemans G. (2000). *Fasciola hepatica* in Belgium: survey of the disease's prevalence and comparisons with previous simulations. *VAR Scientific Report 1999-2000*, p. 56-57.
- Perry B.D., Randolph T.F. (1999). Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals. *Veterinary Parasitology* 84, 145-168.
- Thrusfield M. (1995). Economics of diseases. In: *Veterinary Epidemiology*. Second edition, Blackwell Science Ltd., Oxford, p. 312-318.