



Integrale diergezondheid: beheersing van leverbot

Neijenhuis, F., J. Verkaik, C. Verwer, G. Smolders en J.P. Wagenaar

Integrale diergezondheid: beheersing van leverbot

Neijenhuis, F.¹, J. Verkaik¹, C. Verwer², G. Smolders³ en J.P. Wagenaar²

1 Wageningen UR Livestock Research

2 Louis Bolk Instituut

3 orgANIMprove

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research in samenwerking met het Louis Bolk Instituut en orgANIMprove, in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'Biologische landbouw' (projectnummer BO-20-014-009) en in opdracht van en gefinancierd door internationale partners in het FP7 ERA-net project "CORE Organic Plus" met cofinanciering van de Europese Commissie.

Wageningen UR Livestock Research

Wageningen, oktober 2014



Livestock Research Rapport 807



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

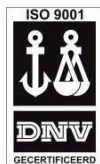
Samenvatting NL Leverbotinfecties zijn in toenemende mate een knelpunt in de diergezondheid van melkvee en andere herkauwers. Door de complexe infectiecyclus, weinig inzetbare geneesmiddelen, geringe beschikbare diagnostiek en incomplete terugkoppeling van informatie (afkeur lever), kan leverbot de gezondheid negatief beïnvloeden waardoor ook vaak productieverliezen kunnen optreden. Voor vee dat melk produceert voor menselijke consumptie zijn nagenoeg geen middelen meer toegestaan om leverbot te bestrijden. Resistentie tegen de beschikbare middelen, indien diercategorieën wel behandeld mogen worden, neemt toe. Veehouders hebben behoefte aan kennis en mogelijkheden ter preventie van leverbotbesmettingen, en aan alternatieven voor een effectieve bestrijding van de leverbot en het voorkomen van resistentie tegen leverbotmiddelen. Vanuit deze problematiek gezien hebben veehouders behoefte aan een instrument waarmee ze de leverbotsituatie op hun bedrijf in kaart kunnen brengen en aan handelingsperspectief om de situatie te verbeteren. Dit project heeft een concept instrument ontwikkeld om de leverbotstatus op het bedrijf te beoordelen, de risicofactoren in kaart te brengen en mogelijke preventieve maatregelen aan te geven.

Summary UK Fluke increasingly causes health problems in ruminants. Due to the complexity of the infection cycle, the limited applicability of drugs, the limited available diagnostics and incomplete feedback of information (e.g. discarded livers), fluke infections may impede animal health resulting in production loss. In the Netherlands treatment against liver fluke in animals producing milk for human consumption with chemical drugs is very restricted. Animal categories which can be treated against fluke increasingly encounter resistance to available drugs. Farmers search for alternatives to control the magnitude of the fluke infection whether or not combined with effective preventive measures. However, farmers lack useful information on preventive measurements and how to monitor and evaluate preventive measures. This project has developed a concept tool to assess the fluke status on the farm, related risk factors and possible preventive measurements.

© 2014 Wageningen UR Livestock Research, Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wageningenUR.nl/livestockresearch. Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	9
2	Literatuur	11
	2.1 Achtergrond	11
	2.2 Levenscyclus van de leverbot	12
	2.3 Schade door leverbot	13
	2.4 Weerstand tegen leverbot	14
	2.5 Behandeling van leverbotinfecties	14
	2.6 Alternatieve behandelingsmiddelen	15
	2.7 Preventieve maatregelen	15
3	Aanpak	16
	3.1 Ontwikkeling concept instrument	16
	3.1.1 Vragenlijst	17
	3.1.2 Bedrijfsbezoeken	17
	3.1.3 Bloedbemonstering	17
	3.2 Afstemming en samenwerking	17
	3.3 Advies op basis van concept instrument	17
4	Resultaten	18
	4.1 Bedrijfsscreening en toepassing concept instrument	18
	4.2 Bloedbemonstering	20
5	Conclusies en discussie	22
	Literatuur	24
	Bijlage 1 Conceptinstrument leverbot 2013 (versie zoals ingezet in dit onderzoek)	27
	Bijlage 2 Tweede versie concept instrument leverbot	30

Woord vooraf

Uit recente vraagarticulaties in meerdere diersectoren komt naar voren dat er knelpunten zijn ten aanzien van parasitaire infecties. Leverbot vormt een toenemend probleem door nattere omstandigheden, hogere temperaturen en beperkte behandelmogelijkheden van melkgevendende dieren. De afgelopen jaren raken steeds meer melkveebedrijven besmet met leverbot. Vooral gedurende de weidegang, zeker in jaren met de regenachtige zomer en natte herfst, is het risico op besmetting groot. De maatschappelijke roep om melkkoeien te blijven weiden wordt steeds groter en veehouders willen mede daardoor het melkvee niet opstallen om een leverbotbesmetting te voorkomen.

De veehouders hebben behoefte aan meer inzicht op waar de knelpunten zitten op het bedrijf en welke maatregelen ze kunnen nemen om leverbot te kunnen voorkomen. In dit project is gewerkt aan het bieden van dit handelingsperspectief.

De biologische veehouderij werkt continu aan het verder verduurzamen van de sector, hierin past een goed inzicht van mogelijke knelpunten en preventieve maatregelen ten aanzien van diergezondheid. Dit project is tot stand gekomen door middel van een financiering vanuit het beleidsondersteunend onderzoek onder het thema "Biologische landbouw" van het ministerie van EZ. Het project is uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut en Wageningen Livestock Research en orgANIMprove. Een concept instrument, waarin systematisch de bedrijfsgegevens kunnen worden verzameld en waarmee meer inzicht verkregen wordt in de leverbotsituatie, is ontwikkeld uit praktische en wetenschappelijke kennis.

Met de medewerking van 13 melkveebedrijven, en in samenwerking met het leverbotnetwerk van PPP-Agro, is het conceptinstrument getoetst.

Vervolgonderzoek is gepland om het concept instrument te vervolmaken en alternatieve maatregelen uit te zoeken om zo meer handelingsperspectief te kunnen bieden om de leverbotsituatie op het bedrijf te verbeteren.

Samenvatting

Leverbotinfecties zijn in toenemende mate een knelpunt in de diergezondheid van melkvee en andere herkauwers. Bestrijding en/of behandeling van leverbot kent de volgende beperkingen: de besmettingscyclus is complex, beschikbare geneesmiddelen zijn in Nederland nagenoeg niet inzetbaar bij dieren die melk produceren voor menselijke consumptie en, indien inzetbaar bij andere diercategorieën, is er in toenemende mate sprake van resistentie tegen geneesmiddelen. Bovendien neemt de oppervlakte leverbotgevoelig grasland toe. Het gevolg is meer geïnfecteerde dieren die, afhankelijk van de mate van besmetting, negatieve effecten ondervinden op hun gezondheid, met mogelijk productiederving als gevolg.

Vanuit deze problematiek gezien hebben veehouders behoefte aan een instrument waarmee ze de leverbotsituatie op hun bedrijf in kaart kunnen brengen en aan een handelingsperspectief om de situatie te verbeteren. Veehouders hebben behoefte aan kennis en mogelijkheden ter preventie van leverbotbesmettingen, en aan alternatieven voor een effectieve bestrijding van de leverbot en het voorkomen van resistentie tegen leverbotmiddelen.

Dit rapport beschrijft het project 'Integrale diergezondheid: beheersing van leverbot'. Dit project heeft een concept instrument ontwikkeld om de leverbotstatus op het bedrijf te beoordelen, de risicofactoren in kaart te brengen en mogelijke preventieve maatregelen aan te geven.

Doelstelling van dit project is het ontwikkelen van een concept instrument om de leverbotsituatie op melkveebedrijven in kaart te brengen en het toepassen en testen van dit concept instrument in de praktijk. Op basis van de uitkomsten moet een handelingsperspectief ontstaan om de leverbotsituatie op (individuele) melkveebedrijven te verbeteren. Het te ontwikkelen concept instrument past in een systematiek die toepasbaar is op meerdere probleemgebieden zoals besmettingen met andere parasieten. Meer algemeen doel is het bevorderen van weerstand en gezondheid van melkvee. In eerste instantie is de doelgroep reeds geïdentificeerde bedrijven in leverbotgebieden waarvan veehouders interesse hebben in de leverbotproblematiek.

Een eerste inventarisatie met behulp van het ontwikkelde concept instrument waarbij 13 veehouders waren betrokken, geeft aan dat leverbot een nijpend probleem dat resulteert in schade door verminderde productie, magere koeien of verhoogde uitval. Met het ontwikkelde concept instrument, gecombineerd met de vastgestelde actuele leverbotbesmetting, komt naar voren dat, in relatie tot de behandelingen, diergewichten (te) laag worden ingeschat of het onjuiste behandelmoment wordt gekozen. Ook is vaak de status van resistentie tegen het gebruikte middel onbekend. Preventieve maatregelen worden niet of niet volledig toegepast, zoals juiste quarantaine, het weghouden bij een mogelijke besmettingshaard en geen aanvoer van mogelijk besmet vee. Ook ontbreekt het de veehouders aan kennis, bijvoorbeeld hoe de slakjes er uit zien en waar de mogelijk besmette slakjes zich kunnen bevinden op de percelen. Ook zijn er oorzaken die de veehouders niet kunnen beïnvloeden zoals een waterpeil dat niet kan worden aangepast. Naast gebrek aan kennis missen de veehouders informatie omtrent de reden van afkeuren van de levers van afgevoerde dieren.

In de verdere ontwikkeling van het instrument moet meer aandacht worden besteedt aan uitkomsten van bemonstering/besmettingsdruk in relatie tot robuustheid van het dier (en daarmee meer weerstand tegen pathogenen) of onderliggende ziekteproblemen. Het beschikbaar hebben van titerhoogte tegen leverbot is hierbij een must en een belangrijk aandachtspunt voor het vervolgonderzoek.

In het vervolg van het project zal gekeken worden hoe een scoresysteem opgebouwd en gevalideerd kan worden. Dit behoeft gedetailleerd inzicht in de verschillende aspecten van de leverbotproblematiek.

Verdere fine-tuning van het concept instrument en de kwalitatieve beoordeling van het individuele bedrijf moet resulteren in een advies / oordeel en een indicatie geven van maatregelen die de leverbotsituatie op een individueel bedrijf kunnen verbeteren.

1 Inleiding

De veehouderij streeft naar het verder beperken van medicijn- en antibioticagebruik zonder dierenwelzijn te compromitteren, om residuen van medicijnen in veehouderijproducten en het milieu te voorkomen en resistentie tegen middelen te beperken. Hierbij wordt gekeken welke *'best practices'* op een bredere schaal in de diverse sectoren toegepast kunnen worden.

Voor de biologische veehouderij zijn antibioticavrije ketens een belangrijk doel en worden chemische diergeneesmiddelen bij voorkeur niet gebruikt. Diergezondheid wordt vanuit een systeembenadering vorm gegeven. In een integrale diergezondheidsbenadering staan de relaties tussen bodem, gewas, dier & mens, natuurlijke omgeving en bedrijfscontext centraal, net zo als werken aan preventieve diergezondheid. Belangrijk onderdeel van deze benadering is om dieren te houden op een wijze die hun eigenheid, welzijn en gezondheid bevordert.

Uit recente vraagarticulaties in meerdere diersectoren komt naar voren dat er knelpunten zijn ten aanzien van parasitaire infecties. In de melkveehouderij komen met name leverbot en maagdarmwormen als knelpunten naar voren. In het kader van dit project is ingezet op leverbot. Leverbotbesmettingen zijn bekend in gebieden waar vee graast op relatief vochtige weiden. In specifieke leverbotgebieden kunnen ernstige leverbotbesmettingen voorkomen. Door klimaatverandering (meer neerslag, hogere temperaturen), het verhogen van waterpeilen en het aanleggen van meer 'natte' natuur waarbij vee als terreinonderhouders gebruikt worden, neemt de kans op een leverbotinfectie toe.

Voor het behandelen van rundvee tegen leverbot is in Nederland een beperkt aantal medicijnen geregistreerd. De in Nederland voor leverbot geregistreerde middelen mogen, i.t.t. een aantal andere Europese landen, niet toegepast worden bij melkkoeien (en melkschapen en melkgeiten) die melk voor menselijke consumptie produceren. Om deze reden werden melkkoeien individueel behandeld in het begin van de droogstand. Het aanbod van middelen is recentelijk, met het wegvallen van Fasinex voor droogstaande melkkoeien, ernstig beperkt. Eén middel dat is toegestaan mag slechts gebruikt worden bij niet-lacterende melkkoeien, inclusief drachtige vaarzen, minimaal 60 dagen voor het kalven. Een effectieve koppelbehandeling is niet uitvoerbaar. Bijkomend probleem is dat de resistentie tegen leverbotmiddelen toeneemt. Als behandeling noodzakelijk is, kan de dierenarts onder voorwaarde gebruikmaken van de cascaderegeling. Daarbij kunnen in Nederland voor andere diersoorten geregistreerde diergeneesmiddelen gebruikt worden, of middelen die in een ander Europees land zijn geregistreerd. Bij te verwachten grote leverbotschade is er dan wel een mogelijkheid om te behandelen. Echter, voor de gangbare en biologische melkveehouderij moet onder de cascaderegeling een wachttijd van respectievelijk 7 en 14 dagen aangehouden worden, waardoor het gebruik van deze middelen tijdens de lactatie niet aantrekkelijk is.

Vanuit deze problematiek gezien hebben veehouders dus behoefte aan een instrument waarmee ze de leverbotsituatie op hun bedrijf in kaart kunnen brengen en aan een handelingsperspectief om de leverbotsituatie te verbeteren. Veehouders hebben behoefte aan kennis over - en mogelijkheden ter preventie van leverbotbesmetting en alternatieven voor - een effectieve bestrijding van de leverbot en het voorkomen van resistentie tegen leverbotmiddelen.

Het doel van dit project is een concept instrument te ontwikkelen dat de leverbotstatus op individuele bedrijven beoordeelt, de risicofactoren in kaart te brengt en mogelijke preventieve maatregelen aangeeft. Een belangrijk onderdeel is het bieden van een handelingsperspectief om de leverbotsituatie op (individuele) melkveebedrijven te verbeteren.

Het te ontwikkelen instrument past in een systematiek die toepasbaar is op meerdere probleemgebieden. Meer algemeen doel is het bevorderen van weerstand en gezondheid van melkvee. In eerste instantie bestaat de doelgroep uit reeds geïdentificeerde bedrijven in leverbotgebieden waarvan veehouders interesse hebben in de leverbotproblematiek.

Verwacht wordt dat het instrument de eerste stap is naar een aanpak die veehouders overzicht en handelingsperspectief biedt ten aanzien van de leverbotproblematiek op hun bedrijf. Daarnaast kan

het worden ingezet als onderdeel van een nulmeting op bedrijven die met het oog op leverbotbesmetting de bedrijfsvoering aanpassen of maatregelen nemen om de leverbot terug te dringen. De in het concept instrument systematisch bijgehouden bedrijfsinformatie kan worden gekoppeld aan bestaande diagnostiek op individueel en koppelniveau. Hierbij kunnen mogelijk op termijn ook de gegevens van afgekeurde levers van voor de slacht afgevoerde dieren worden betrokken. De levers kunnen informatie geven over de leverbothistorie op het bedrijf.

2 Literatuur

2.1 Achtergrond

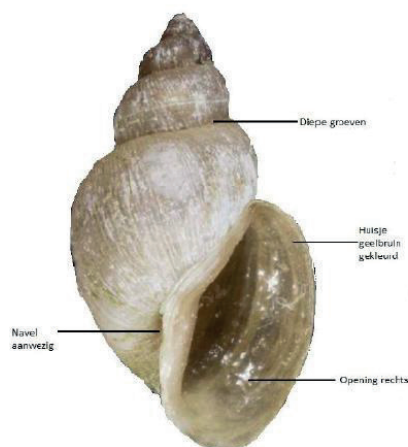
Leverbot is een parasitaire ziekte. Bij melkvee is het meestal een chronische aandoening. Leverbotinfecties brengen verliezen met zich mee die gemakkelijk onderschat worden zoals verminderde groei van jongvee, hoger risico op salmonella, verminderde melkproductie, verminderde weerstand en afkeuring van de levers in het slachthuis. *Fasciola hepatica*, een platworm of bot, is de belangrijkste verwekker van leverbotziekte bij herkauwers (rund, schaap, geit). Infecties komen ook voor bij o.a. hazen en - minder frequent - bij paarden, pony's, ezels en varkens (FIDIN; Nelis et al. 2010).

Het waterslakje *Galba truncatula* (voorheen ook wel *Lymnaea truncatula*) is meestal de tussengastheer waarin de leverbot zich voortplant. Een Belgische studie geeft aan dat ook de slakkensoort *Radix labiata* als tussengastheer kan optreden (Caron et al. 2007).

De slak leeft amfibisch in (periodiek) uitgedroogde poeltjes en beekjes (vooral aan de rand) en is algemeen verspreid in de Benelux (De Vrieze et al. 1997). *G. truncatula* komt voor in gebieden die aanmerkelijk kunnen verschillen in de aanwezigheid van de hoeveelheid water. Ze koloniseren in vijvers en stromend water gedurende het hele jaar (permanente habitat). Maar ze zijn ook te vinden in poelen en natte weilanden die opdrogen in de zomer (tijdelijke habitat) (Trouve et al. 2005). Moerassige gebieden met riet zijn een typische habitat waar de populatie van *G. truncatula* vrij constant is. De kans op besmette slakken in stromend water is lager dan in stilstaand water (Schweizer et al. 2007). In een publicatie van Moens uit 1982 die aangehaald wordt door Debruyne staat dat hij de slakken vooral vond in ondiep water zoals bronnen (86%), drainagegreppels (77%) en beekjes of plasjes die ontstaan door hoefafdrukken van het vee bij drinkplaatsen (30%) (Debruyne et al. 2001). Hij noemt als belangrijkste voorwaarde voor het veelvuldig voorkomen van het slakje dat het water niet vervuild is. Verder is volgens Moens de habitat van de slak bij voorkeur sterk mineraal houdend (Ca, Fe) waarbij het zoutgehalte mag oplopen tot het equivalent van ongeveer 3000 mg Cl/l. *G. truncatula* komt voor op vrijwel alle gronden waar voldoende vocht aanwezig is. Het voorkomen van bepaalde planten kan een indicatie geven over de mogelijke aanwezigheid van de slakjes (Rondelaud et al. 2011). Indicator planten die genoemd worden en ook in Nederland voorkomen zijn kropbaar (*Dactylis glomerata*), veldrus (*Juncus acutiflorus*), pitrus (*Juncus effusus*), Fioringras of wit struisgras (*Agrostis stolonifera*) en Mannagras (*Glyceria fluitans*).

Tussengastheer Leverbotslak: *Galba truncatula*

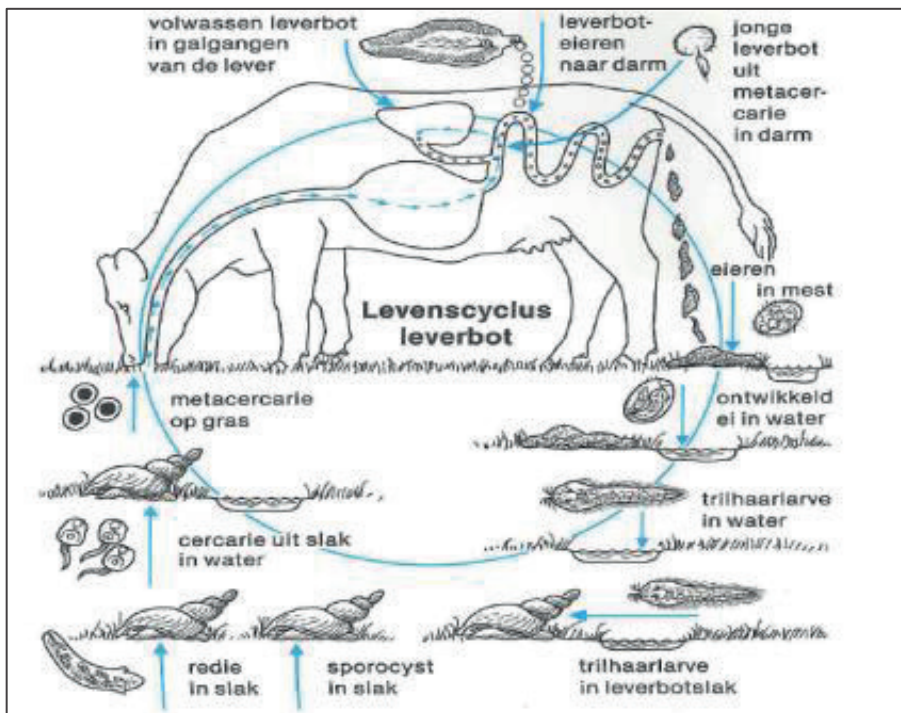
- Huisjesslak
- Maat afhankelijk van leeftijd slak
 - 1-7 mm hoog
 - 0.5-3 mm breed
- Windingen getrapt, diep
- Opening rechts
- Navel aanwezig
- Geen sluitplaatje



Figuur 1 Het leverbotslakje *Galba truncatula* (bron: Provincos Schapenadviesgroep)

De ontwikkeling en overleving van de slak, is sterk afhankelijk van vocht en een voldoende hoge omgevingstemperatuur. De slak kan lang droogte verdragen (tot minimaal 10 maanden), het dier gaat dan in rust. Ook de ontwikkeling van de in de slak aanwezige leverbotlarven stopt, maar gaat weer verder bij terugkeer van voldoende vochtige condities (Soulsby 1982). De temperatuur voor zowel de ontwikkeling van *G. truncatula* als de leverbotlarve is 10-25°C (Fox et al. 2011). Als de temperatuur daalt onder de 6°C dan zullen de slakken vaker op de waterbodem zakken in plaats van zich te verspreiden rondom het water (Gittenberger et al. 1998). De piek van de infectiedruk ligt in het najaar door de aanwezigheid van geïnfecteerde slakjes. In het voorjaar kunnen overwinterde metacercariae voor een infectie zorgen. Met zacht en nat najaarsweer loopt de leverbotcyclus ook langer door. Pas wanneer de temperatuur onder de 10 graden komt, ligt de ontwikkeling van de larven stil (Mons 2013). De infectiestatus van de slakjes is te bepalen met PCR (Schweizer et al. 2007). Een grotere populatie slakken verhoogt het risico op besmetting van de individuele slak (Schweizer et al. 2007).

2.2 Levenscyclus van de leverbot



Figuur 2 De levenscyclus van leverbot (uit: *Inwendige parasieten bij rundvee*, F.H.M. Borgsteede, 1990)

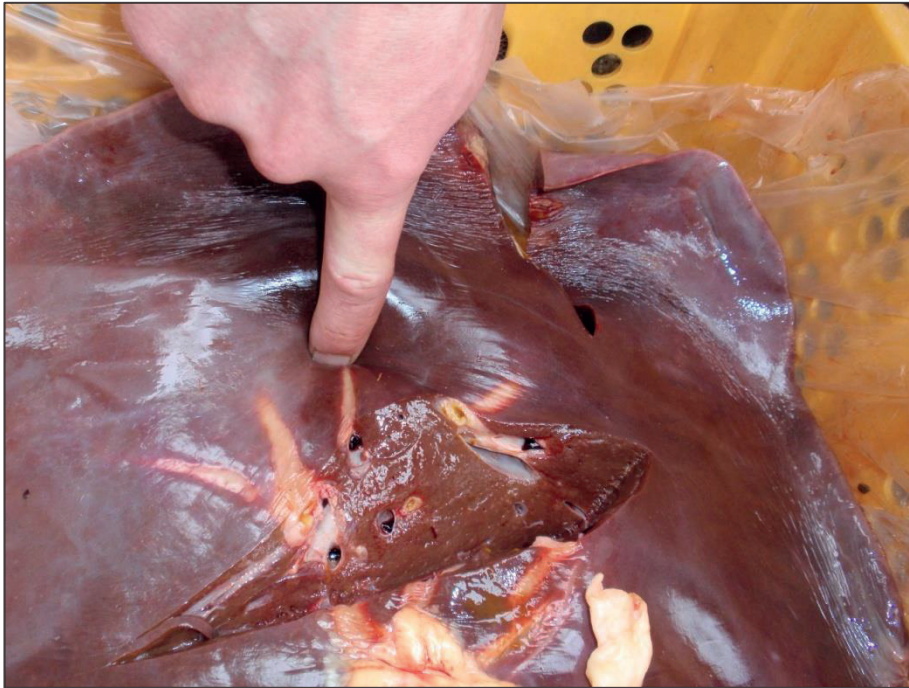
De levenscyclus van de leverbot bestaat uit de volgende stappen:

- de cyste wordt met het gras opgenomen door de herkauwer
- in de pens verliest de cyste haar kapsel
- de leverbot migreert door de darmwand naar de galgangen van de lever
- de leverbot wordt volwassen in de galgangen
- in de galgangen produceert de volwassen leverbot eieren die met de gal via de darmen met de mest uitgescheiden worden
- de eieren komen met de mest op het weiland terecht
- de eieren ontwikkelen zich in het water tot trilhaarlarven (miracidium)
- de larven dringen de slak binnen
- in de slak ontstaan er uit één trilhaarlarve veel staartlarven (cercaria)
- de staartlarven verlaten de slakken ('shedden')
- de larven kapselen zich in tot een cyste (metacercarie)

De jonge leverbotten dringen door de darmwand heen. Dit levert betrekkelijk weinig schade op. Een deel van de botten gaat via de poortader naar de lever, het merendeel gaat via de buikholte en doorboren het leverkapsel. Wanneer ze na 3-4 dagen aankomen in het leverweefsel, beginnen ze zich te voeden met weefsel en bloed. De jonge leverbotten migreren gedurende 6 weken door het

leverweefsel. Ten slotte bereiken ze de galgangen, waar ze in ongeveer 4 weken volwassen worden. Volwassen leverbotten kunnen hier jarenlang verblijven en zich met bloed voeden (Borgsteede 2011). Onder optimale omstandigheden duurt het ongeveer 6 weken voordat een besmette slak de metacercariae gaat uitstoten, ook wel 'shedden' genoemd (Charlier et al. 2012). In de koe duurt het ongeveer 10-12 weken voordat de parasiet zich heeft ontwikkeld tot het volwassen stadium en eieren gaat produceren die met de mest worden uitgescheiden (Charlier et al. 2012; Borgsteede 2011).

2.3 Schade door leverbot



Figuur 3 Afgekeurde lever door leverbot (Bron: J.P. Wagenaar, Louis Bolk Instituut)

Uit een onderzoek van de GD eind 2012 bleek $\frac{1}{3}$ van de bedrijven in Nederland, die deelnamen aan het GD tankmelkonderzoek op worminfecties, een titer te hebben tegen leverbot (Mons 2013). Schade door leverbot bij melkvee komt vooral door de schade die de botten aanrichten in de lever (littekenweefsel of fibrose). Daaraan gerelateerd tast het de melkproductie aan: een hogere titer van antilichamen tegen leverbot in melk gaat samen met een verlaging van de jaarlijkse melkgift (Charlier et al. 2007). De ernst van de besmetting bepaalt de schade (Borgsteede 2011). Een schatting is dat bij een infectie van meer dan 40 leverbotten fibrosis en economische verliezen optreden (Vercruysse and Claerebout 2001). Bij een toenemend aantal leverbotten stijgt de schade die wordt aangericht (Marcos et al. 2007). Ook al kan de schade die de botten aanrichten aanzienlijk zijn, zelden gaat dit gepaard met sterfte bij het rund (Borgsteede 2011). Als de botten de galwegen hebben bereikt, kan het leverparenchym worden hersteld door de vorming van nieuw leverweefsel, herkenbaar aan de lichtere kleur (Borgsteede, 2011). Analyse van levers in het slachthuis zou een goede methode zijn om de mate van leverbotbesmetting die ooit is opgetreden op een bedrijf vast te stellen (Durr et al. 2005). Bij afwezigheid van leverbotten in de lever is niet na te gaan of het gaat om een recente besmetting of (alleen) een eerder doorgemaakte besmetting.

De kosten van leverbotbesmetting zijn in Zwitserland (Schweizer et al. 2005) becijferd op €299 per besmet dier. Het merendeel van de kosten in die berekening wordt veroorzaakt door een verminderde melkproductie, lagere vruchtbaarheid terwijl een verminderde vleesproductie en afgekeurde levers daaraan minder bijdragen. In Zwitserland wordt geschat dat 16% van de dieren besmet is met leverbot. Op basis van literatuur is een verminderde groei van 9% aangehouden en is gerekend met een verlies van 10% van de melkproductie. De schade op gebied van vruchtbaarheid is minder goed onderzocht: in de studie is voor besmette dieren gerekend met een toename van 0,7 inseminatie per dracht en een toename van de tussenkalftijd met 13 dagen.

2.4 Weerstand tegen leverbot

Runderen vormen bij een besmetting antistoffen tegen leverbot, deze blijven echter slechts 6 maanden aantoonbaar (Kendall et al. 1978). Een verhoogd aantal witte bloedcellen wordt 4 tot 16 weken na een infectie gevonden (Bossaert et al. 2000). Kolonisatie van de lever door leverbot gebeurt ondanks de ontwikkeling van een humorale en cellulaire afweer reactie (Flynn et al. 2010). Het lijkt erop dat de immuunrespons de dieren dus onvoldoende beschermd tegen herinfectie (Clery et al. 1996). Er is (nog) geen vaccin beschikbaar tegen leverbot.

2.5 Behandeling van leverbotinfecties

In Nederland zijn begin 2014 geen geneesmiddelen tegen leverbot voor melkgevend dieren (meer) geregistreerd. De meeste leverbotmiddelen zijn niet goedgekeurd voor gebruik bij rundvee dat melk voor menselijke consumptie produceert, inclusief tijdens de droogstand. De middelen mogen ook niet worden gebruikt tijdens het laatste trimester van de dracht bij vaarzen die zijn bestemd voor de productie van melk voor menselijke consumptie. Alleen Virbamec F mag nog worden ingezet in de droogstand, maar niet binnen 60 dagen voor het afkalven.

Tabel 1

In Nederland geregistreerde geneesmiddelen tegen leverbot bij runderen die geen melk voor menselijke consumptie produceren (bron: diergeneesmiddeleninformatiebank)

Werkzame stof	Naam middel	Registratienummer
Triclabendazol	Fasinex 10% ¹	REG NL 9797
Triclabendazol	Tribex 10% ¹	REG NL 113586
Triclabendazol en levamisolhydrochloride	Endex ¹	REG NL 7251
Closantel	Flukiver ¹	REG NL 105902
Ivermectine en Clorsulon	Virbamec F ²	REG NL 10325
Ivermectine en Clorsulon	Ivomec Plus ¹	REG NL 2306
Oxyclozanide	Zanil ³	België e.a.

¹. Niet goedgekeurd voor gebruik bij rundvee dat melk voor menselijke consumptie produceert, inclusief tijdens de droogstand. Niet gebruiken binnen 60 dagen voorafgaand aan het eerste kalven bij vaarzen die zijn bestemd voor de productie van melk voor menselijke consumptie.

². Niet gebruiken bij dieren die melk voor humane consumptie produceren. Niet gebruiken bij niet-lacterende melkkoeien inclusief drachtige vaarzen binnen 60 dagen voor het kalven.

³. Alleen op aanvraag van de dierenarts via de cascade-regeling.

In gevallen van noodzakelijke behandeling kan de dierenarts onder voorwaarde gebruikmaken van de cascade-regeling (Artikel 22 van het Diergeneesmiddelenbesluit) en Zanil voorschrijven. Hierbij is de wachttijd voor melk 7 dagen en bij biologische bedrijven 14 dagen.

Door behandelen aan het begin van de droogstand kan de tijd tussen besmetting en bestrijding oplopen tot en met de totale lengte van de lactatieperiode. Behandeling van melkvee gebeurt doorgaans niet gelijktijdig maar individueel (jaarrond voor afkalven) waardoor de besmetting niet verbroken wordt en de kans aanwezig blijft dat voortdurend leverbottleieren worden uitgescheiden.

Triclabendazol was tot nu toe het middel dat vaak werd ingezet bij bestrijding van leverbot. Dit middel pakt zowel de volwassen als de onvolwassen stadia van leverbot aan. De ontwikkeling van resistentie tegen Triclabendazol in Nederland groeit volgens de werkgroep leverbotprognose van de Gezondheidsdienst voor Dieren (www.melkvee.nl/gezondheid/overig/leverbot/nieuws/4145/werkgroep-verwacht-milde-leverbotinfectie). Fasinex mag sinds september 2013 niet meer worden ingezet bij melkgevend vee, ook niet in de droogstand (<http://db.cbg-meb.nl/MarketedAuth/v7979-90wm-12092013.pdf>). Hiermee

mogen alle middelen met tribanzole, die ook de immature vormen van de leverbot aanpakken, niet (meer) bij melkgevend vee worden ingezet. Het nog wel toegelaten middel Virbamec F bevat een werkzame stof die uitsluitend werkzaam is tegen de volwassen leverbot. Na behandeling in de (vroeg) droogstand met middelen die niet ook de immature vormen van de leverbot aanpakken kan acute leverbot nog steeds voorkomen.

2.6 Alternatieve behandelingsmiddelen

Werkzame alternatieve middelen (kruiden, homeopathie en dergelijke) zijn (nog) onvoldoende bekend. In diverse landen wordt onderzoek gedaan naar het effect van tannine op maagdarmwormen, veelal bij kleine herkauwers (Brunet and Hoste 2006; Butter et al. 2001; Max et al. 2007; Paolini et al. 2003; Rochfort et al. 2008). Of dit werkzaam is tegen leverbot is niet bekend. Verder is onderzoek gedaan naar het effect van kruidenmengsels op wormbesmettingen bij herkauwers: de resultaten zijn wisselend (CCBT 2010).

2.7 Preventieve maatregelen

Het voorkomen van een infectie met leverbot, en de dieren gezond te houden zodanig dat ze niet behandeld hoeven te worden, voorkomt productiedaling, lagere groei, aangetaste levers en ontwikkeling van resistentie van de parasiet tegen de in te zetten bestrijdingsmiddelen. Ook het voorkomen van ongewenste stoffen in de melk door het niet hoeven te behandelen is een belangrijke reden voor preventie. Preventief handelen om besmetting te voorkomen moet zich vooral richten op de tussengastheer. Daarvoor is kennis van de habitat van de slak nodig (Charlier et al. 2011). Daarnaast kan een oplossingsrichting het weghouden van het vee bij de mogelijk besmette slakjes en het verlagen van de besmettingsdruk door de aanvoer van metacercarie op het land zijn.

Bestrijding van de slakjes kan door het veranderen van het habitat (ontwateren) of actief bestrijden van de slakjes zelf. Een methode die nu in Nederland uitgeprobeerd wordt is de slakjes op laten eten door loopeenden. Het gebruik van molluscide, middelen die slakken doden, hebben vaak het nadeel dat ze ook voor andere dieren giftig zijn zoals middelen met metaldehyde (bv Metason). Mogelijk is het gebruik van een kalkstikstof met kalkcyanamide (bv Perlka) een bestrijdingsmethode zonder dit nadeel (Losson and Lonneux 1995). Of de molluscide werking daarvan voldoende is, wordt betwist (Bossaert et al. 1999). Ijzerfosfaat wordt wel gebruikt (bv Ferramol of Escar-go) tegen naaktslakken in vollegrondsgroente teelt (2009). Voor slakkenbestrijding in de waterplantenteelt wordt wel gebruik gemaakt van meststoffen zoals Nemaslug (van Dalsen et al. 2007). Onderzoek naar de molluscide werking van plantaardig materiaal is een andere zoekrichting. Ook hier wordt gekeken naar onder andere tannines (Singh et al. 1995). Knoflook lijkt ook een molluscide werking te hebben (Singh and Singh 1996) en ook zaden van Areca catechu en zaden en sap van Carica Papaya hebben een molluscide werking (Jaiswal et al. 2008).

Grondbewerking kan een andere mogelijkheid zijn, maar is niet bruikbaar bij blijvend grasland. Naast het bestrijden van de slakjes kan het vee ook weg gehouden worden van de mogelijk besmette slakjes. De meest vergaande, en voor veel mensen niet gewenste, stap is het opstallen van het vee. Vanaf augustus zorgt dit voor het verminderen of zelfs voorkomen van de najaarsbesmetting. Mocht opstallen nodig zijn, dan is zomerstalvoering nog een mogelijke besmettingsroute. Vee weg houden van (delen van) percelen met mogelijk besmette slakjes is een andere strategie. Het afrasteren van greppels is een (niet erg praktische) mogelijkheid, evenals het vermijden van leverbotgevoelige percelen in de periode van hoog risico.

Voorkomen van metacercarie op het land kan door het niet weiden van besmette dieren. Niet besmette percelen kunnen worden geweid met niet besmette dieren zodat er geen besmetting met leverbot op die percelen plaats vindt. Van belang hierbij is een ingangsccontrole op besmetting van aangevoerde dieren, inclusief schapen. En het voorkomen van besmetting via andere dieren zoals besmette hazen. Het is niet geheel duidelijk of een besmetting van slakjes met leverbot kan plaatsvinden via een andere weg dan vee en hazen. Hierbij valt te denken aan aanvoer via de poten van vogels of het migreren van slakjes vanuit een naast gelegen sloot of perceel.

3 Aanpak

3.1 Ontwikkeling concept instrument

In dit project is een concept instrument ontwikkeld om de leverbotstatus op individuele bedrijven te beoordelen, de risicofactoren in kaart te brengen en mogelijke preventieve maatregelen aan te geven. De basis voor het concept instrument is bestaande praktische kennis over leverbotbesmettingen bij melkvee, aangevuld met kennis op de relevante aandachtsvelden zoals die uit de literatuurscan naar voren zijn gekomen (H2).

Het concept instrument (bijlage 1) is verdeeld in 10 onderdelen (tabel 2). Een aantal onderdelen betreft parameters die niet direct op een risico voor een leverbotbesmetting wijzen. Deze onderdelen zijn in tabel 2 onder focus als 'prestatie-indicatoren' benoemd. Andere onderdelen bevragen specifiek de risicofactoren op een bedrijf en zijn in tabel 2 onder focus als dusdanig benoemd.

Tabel 2

Onderdelen van het concept instrument

	Onderdeel	Focus
I	Bedrijfparameters	Prestatie-indicatoren
II	Vaststelling besmetting	Prestatie-indicatoren
III	Gezondheid	Prestatie-indicatoren
IV	Kennis veehouder	Risicofactoren
V	Behandeling	Risicofactoren
VI	Resistentie	Risicofactoren
VII	Aanvoer van dieren	Risicofactoren
VIII	Leverbotgevoelige percelen	Risicofactoren
IX	Slakken	Risicofactoren
X	Preventie overige	Risicofactoren

Onderdeel I betreft algemene bedrijfparameters. Deze parameters geven een indruk van de bedrijfssituatie. De parameters hebben niet perse een directe relatie met een leverbotbesmetting, maar zijn mogelijk wel een indicatie voor een leverbotbesmetting.

Onderdeel II omvat op welke manier de veehouder een leverbotbesmetting vaststelt. Het betreft zowel objectieve zaken zoals welke diagnostische testen een veehouder laat uitvoeren, als meer subjectieve waarnemingen aan het dier / koppel door de veehouder zelf.

Onderdeel III betreft de algemene diergezondheid op het bedrijf. Er worden in dit onderdeel een aantal gezondheidsaandachtspunten bij melkvee nagelopen die mogelijk op infectie met leverbot duiden.

Onderdeel IV omvat vragen over de praktische leverbotkennis van de veehouder. Deze worden door een onderzoeker beoordeeld en ingevuld. Op hoofdlijnen wordt hiermee nagegaan in hoeverre de veehouder inzicht heeft in de leverbotproblematiek.

In onderdeel V wordt vastgesteld of, hoe en waarmee een veehouder tegen leverbot behandelt. Verschillende diercategorieën en diersoorten worden (apart) bekeken. Er wordt ook gevraagd hoe een veehouder het diergewicht bepaalt en met welke nauwkeurigheid een middel wordt toegediend.

In onderdeel VI wordt gevraagd of er op het bedrijf resistentie tegen leverbotmiddelen voorkomt. In onderdeel VII wordt nagegaan of een bedrijf dieren aanvoert en of het bedrijf hierbij rekening houdt met leverbotbesmetting, het toepassen van quarantaine maatregelen en beweiden.

Onderdeel VIII bevraagt in welke mate er sprake is van leverbotgevoelige percelen op een bedrijf. Hierbij wordt o.a. gevraagd naar de ontwatering van de percelen en potentiële plaatsen waar de tussengastheer (leverbotslak) zich op kan houden.

In onderdeel IX gaat specifiek in op het voorkomen van de tussengastheer op het bedrijf. Onderdeel X ten slotte kunnen veehouders aangeven of en welke preventieve maatregelen ze toepassen.

3.1.1 Vragenlijst

Op basis van de onderdelen van het concept instrument zijn interviewvragen geformuleerd. De resulterende vragenlijst met interviewvragen wordt gebruikt ter invulling van het concept instrument. Deelnemende veehouders krijgen voorafgaand aan het bedrijfsbezoek de vragenlijst opgestuurd. Het invullen van het concept instrument is gedaan op basis van antwoorden van veehouders met uitzondering van de melkcontrolelijsten.

3.1.2 Bedrijfsbezoeken

Het concept instrument is op 13 bedrijven toegepast. Alle bedrijven namen deel aan een praktijknetwerk van PPP-Agro over leverbot. Twee bedrijven waren lid van De Natuurweide, de vereniging van biologische melkveehouders, die een hoge prioriteit aan de leverbotproblematiek geeft. Deelnemende veehouders werden telefonisch benaderd en kregen uitleg over de procedure. Veehouders kregen daarna de vragenlijst toegestuurd. Deze werd door de onderzoeker die het bedrijf zou gaan bezoeken zo goed mogelijk in het concept instrument verwerkt ter voorbereiding op het bedrijfsbezoek. Missende informatie en in het oog springende details werden hierbij aangestipt om met de veehouder nader te bespreken. De 13 bedrijfsbezoeken zijn uitgevoerd door 4 verschillende onderzoekers in de periode van eind november – begin december 2013. De informatie die in het concept instrument is verzameld, is verwerkt in Excel en Access.

3.1.3 Bloedbemonstering

Om een indruk te krijgen van de leverbotbesmetting op een bedrijf is bij verschillende diercategorieën onderzoek gedaan naar de leverbotantistoffen in het bloed.

De onderscheiden diercategorieën zijn:

- runderen met 1 weidegang (kalveren of pinken)
- hoog-drachtige vaarzen (dieren in laatste 3 maanden van de dracht)
- nieuwmelkte koeien (in eerste 2 maanden van de lactatie) met lactatienummer 2 of hoger
- oudmelkte koeien (langer dan 6 maanden in lactatie) met lactatienummer 2 of hoger

Per diercategorie werd nagestreefd 5 bloedmonsters per bedrijf te nemen. Om alle in 2013 opgenomen infecties ook daadwerkelijk te kunnen aantonen is gestreefd naar een interval van minimaal 4 weken tussen opstallen van de dieren en bloedtappen. Het nemen van de bloedmonsters werd centraal vanuit het project aangestuurd en uitgevoerd door de eigen veearts van de deelnemers. De monsters zijn geanalyseerd door de Gezondheidsdienst voor Dieren op leverbotantistoffen.

3.2 Afstemming en samenwerking

Het projectteam is in de periode van september 2013 – maart 2014 vier keer bij elkaar gekomen om invulling, vormgeving en resultaten van het concept instrument en vragenlijst te bespreken. Daarnaast heeft het projectteam actief de samenwerking gezocht met het praktijknetwerk 'Leverbot; doorbreek de cirkel' van PPP-Agro en het praktijknetwerk 'Leverbot bestrijden met loopeenden' van Provincos Schapenadviesgroep. Vanuit het project zijn 2 presentaties verzorgd voor het praktijknetwerk van PPP-Agro.

3.3 Advies op basis van concept instrument

Het uiteindelijke doel van het concept instrument is dat veehouders overzicht en handelingsperspectief krijgen ten aanzien van de leverbotsituatie op hun bedrijf. In eerste instantie is generiek gekeken naar uitkomsten van de toepassing van het concept instrument. Dit is gebeurd door de individuele bedrijven kwalitatief te beoordelen.

4 Resultaten

4.1 Bedrijfsscreening en toepassing concept instrument

Het concept instrument is ter toetsing op 13 bedrijven toegepast en gebruikt om systematisch informatie over de leverbotsituatie en risicofactoren op individuele bedrijven te verzamelen en vast te leggen.

Onderdeel I van het concept instrument betreft bedrijfsparameters van de deelnemende bedrijven. In tabel 3 is een aantal bedrijfsparameters gepresenteerd. Kijkend naar bijvoorbeeld aantallen melkvee en jongvee, gemiddelde melkproductie en hectares grasland kan worden vastgesteld dat de variatie tussen de bedrijven aanzienlijk is.

Tabel 3

Overzicht van de prestatie-indicatoren van de bedrijfsparameters deelnemende bedrijven

Parameter	N	gemiddelde	min	max
Gemiddeld aantal melk- en kalfkoeien (afgelopen jaar)	13	95	50	180
Gemiddeld aantal stuks jongvee (afgelopen jaar)	13	55	10	125
Gemiddelde melkproductie (kg/koe/jaar)	13	7667	5800	9700
Gemiddeld celgetal (*1000)	10	212	100	513
Gemiddeld aantal inseminaties (per koe/dracht)	11	2,09	2,00	3,00
Percentage verwerpen (%)	9	2,78	0	5
Tussenkalftijd (dagen)	9	415	390	450
Totaal aantal hectares grasland, incl. natuurland (ha)	13	63	28	135
Beweiden/Maaien	13	56	28	115
Vervangingspercentage	10	21	18	25
Sterftecijfer MK	13	1,9	0	8
Sterftecijfer Jongvee	13	5,9	2	10
Gewicht kalf	7	257	150	350
Gewicht pink	8	425	350	500
Gewicht drachtige vaars	10	610	550	700
Gewicht droge koe	9	711	600	800

Onderdeel II betreft de vaststelling van leverbotinfectie op een bedrijf. Het merendeel van de veehouders laat slechts beperkt dieren bemonsteren om een leverbotbesmetting aan te tonen. Als ze dit wel doen is het vaak ad hoc. Daarnaast is het voor veehouders lastig om op basis van waarnemingen aan het dier tot een objectieve vaststelling van een leverbotbesmetting te komen. Sommige veehouders vermoeden op basis van eigen waarnemingen aan het dier wel een leverbotbesmetting (vermagering, dalende melkgift etc.), maar of dit resulteert in actie (behandelen, binnenhalen etc.) is niet duidelijk. Het is goed om vast te stellen dat indien er duidelijk sprake is van een leverbothistorie op het bedrijf, herhaalde en kostbare vaststelling m.b.v. tests in principe overbodig zijn. Stelregel is dan: eenmaal leverbotgevoelig, altijd leverbotgevoelig (zolang er niets ten gunste verandert).

Diergezondheidsknelpunten, bijvoorbeeld salmonella of coccidiose (onderdeel III), die indirect met leverbot te maken kunnen hebben zijn goed in beeld bij veehouders. Ook krijgen deze knelpunten voldoende belangstelling vanuit landelijke gezondheidsprogramma's in de melkveehouderij.

Onderdeel IV betreft kennis van de veehouder ten aanzien van de leverbotsituatie op het eigen bedrijf en leverbotbesmetting in het algemeen. Deze is beoordeeld door de onderzoeker tijdens het bedrijfsbezoek. Kennis ten aanzien van leverbot op het bedrijf en in het algemeen wordt als matig beoordeeld. Achterliggende reden is dat de leverbotcyclus, preventie en behandeling relatief complex zijn en beschouwd moeten worden over de tijd. Deelnemende veehouders vonden leverbot zeker een

aandachtspunt, maar beheersing van het probleem krijgt vooral vorm door gericht te behandelen in combinatie met het voorkomen dat percelen of delen van percelen te nat worden (jaarrond of incidenteel) en het voorkomen dat vee op natte percelen weidt. Een andere benadering van de leverbotproblematiek, bijvoorbeeld specifiek greppel of slootkanten beheer gericht op beheersing leverbotslak, ontbreekt. Kanttekening is dat standaard behandelen van melkvee officieel niet meer mogelijk is, behalve binnen de cascadereregeling.

In onderdeel V is gekeken of en hoe veehouders tegen leverbot behandelen. De meeste bedrijven (11 van de 13) behandelen de verschillende diercategorieën melkvee. Op één van de twee bedrijven die melkvee helemaal niet behandelen, worden de aanwezige schapen wel behandeld. Op 5 bedrijven worden melkkoeien tijdens de lactatie behandeld. Reden hiervoor zijn 'uitzonderingen' (3) en resistentie (2). Zes veehouders geven aan dat de besmetting in stand gehouden wordt doordat ze niet alle dieren tegelijk kunnen behandelen, één veehouder geeft aan zich bewust te zijn dat hij onjuist behandelt. Het valt op dat sommige veehouders diergewichten laag inschatten bij behandeling tegen leverbot. Voor een indicatie zie tabel 3.

Onderdeel VI betreft resistentie tegen gebruikte middelen. Op 3 van de 13 deelnemende bedrijven is in het verleden voor resistentie getest en is er ook daadwerkelijk resistentie tegen een middel aangetroffen. Deze veehouders geven aan voldoende inzicht in de resistentieproblematiek te hebben. De overige veehouders geven aan geen of onvoldoende inzicht te hebben. Dit is een belangrijk aandachtspunt.

Tabel 4

Onderdeel 'aanvoer van dieren' van buiten het bedrijf

Vraag	ja	nee
Ik voer dieren aan die mogelijk besmet zijn.	5	8
Past u quarantaine-behandeling toe?		5
Ik heb naast melkvee ook schapen.	5	7
Ik schaar schapen in	5	8
Ik heb naast melkvee ook: paarden	2	11
Als ik schapen inschaar, maak ik afspraken t.a.v. leverbot	1	4
Schapen/geiten grazen op leverbotgevoelige percelen	8	4

Onderdeel VII betreft aanvoer van dieren van buiten het bedrijf. Sommige deelnemende bedrijven letten strikt op mogelijke insleep van besmette dieren, andere totaal niet. In tabel 4 is een aantal van de antwoorden op de gestelde vragen in dit onderdeel gepresenteerd. Op één bedrijf wordt de jongvee opfok uitbested. Er zijn 8 bedrijven met schapen (zelf, ingeschaard of beide). Opvallend is dat men geen of onvoldoende quarantaine maatregelen neemt bij aanvoer van dieren. Ook grazen aangevoerde dieren op leverbotgevoelige percelen.

Onderdeel VIII betreft leverbotgevoelige percelen. In tabel 3 was te zien dat de deelnemende veehouders aangeven dat gemiddeld 70% van hun percelen risicopercelen betreft. Hierbij moet aangetekend worden dat dit een schatting is en de variatie tussen bedrijven aanzienlijk is. Omdat de deelnemende bedrijven nagenoeg allemaal in leverbotgevoelige gebieden liggen komt dit onderdeel er als belangrijk aandachtspunt uit, zeker omdat in veel gevallen meerdere diercategorieën op leverbotgevoelige percelen grazen. Voor de deelnemende bedrijven zijn ontwatering en het voorkomen van stilstaand water in sloten belangrijke aandachtspunten in de preventie van leverbot.

Wat betreft onderdeel IX 'slakken' werd door de deelnemende veehouders aangegeven dat ze hier weinig of geen aandacht aan geven. Zoals bijvoorbeeld greppelbeheer of het wegvangen van slakjes met loopeenden.

Onderdeel X betreft preventieve maatregelen tegen leverbot. Veehouders kunnen aangeven of ze een tiental mogelijke preventieve maatregelen al dan niet toepassen (tabel 5). Het valt op dat veehouders slechts beperkt gerichte maatregelen tegen leverbot(slak)toepassen.

Tabel 5

Onderdeel 'preventieve maatregelen' tegen leverbot

Vraag	ja	nee
Aangepast slootkantbeheer	3	10
Vaste drinkpunten		13
Alternatieve middelen beh. Leverbot	1	12
Weerstand te verhogen	4	9
Slakkenpopulatie te reduceren	1	12
Aangepast peilbeheer		13
Greppelbeheer (frozen)	10	3
Vroeg opstallen	3	
Kort houden/mijden natte plekken/water van 't land	3	
Ziet andere toekomstige preventieve maatregelen	3	6

4.2 Bloedbemonstering

Om een indruk te krijgen van de leverbotbesmetting is in december 2013 en januari 2014 op 8 van de 13 bezochte bedrijven onderzoek naar leverbotantistoffen uitgevoerd. De leverbothistorie en werkwijze rondom behandeling is tijdens het bedrijfsbezoek geïnventariseerd. Op basis hiervan zijn 8 bedrijven geselecteerd. Een aantal van deze bedrijven had een leverbothistorie met schade door een lagere melkproductie. In totaal zijn 153 bloedmonsters afkomstig van 8 bedrijven geanalyseerd op leverbotantistoffen. Binnen bedrijven verschilden de diercategorieën in leeftijd, productiestadium, behandelhistorie en beweidingshistorie. Tussen bedrijven kwamen het productiestadium, de leeftijd en de beweiding- en de behandelhistorie van de diercategorieën overeen.

De aangeleverde informatie (tabel 6) is beperkt en bevat geen indicaties voor weerstandsofbouw bij oudere koeien.

Tabel 6

Percentage dieren per diercategorie (5 dieren per diercategorie) waarbij leverbotantistoffen zijn aangetoond (met percentage dubieuze uitkomsten tussen haakjes) en al of niet behandelen van koeien in de droogstand

Bedrijf en Tapdatum	Kalf/ pink (%)	drachtige vaars (%)	Behandeld Droogstand?	nieuwmelkt (%)	oudmelkt (%)
1. – 18 dec	80 (20)	100	Ja	40 (60)	100
2. – 27 dec	100	100	Ja	100	100
3. – 23 dec	-*	100	Lactatie	40 (20)	20
4. – 27 dec	20	100	Ja	100	100
5. – 30 dec	0	0	Nee	0	0
6. – 30 dec	100	100	Deel	100	100
7. – 10 jan '014	0	0	Ja	20 (40)	100
8. – 8 jan '014	60 (40)	100**	Nee	100	100

* geen kalf/pink aanwezig met weidegang. ** 3 i.p.v. 5 dieren getapt

Er is in 2013 op vijf van de acht getapte bedrijven een leverbotbesmetting opgetreden bij één of meer diercategorieën. Dit is gebaseerd op de positieve uitslagen van de kalveren of pinken in de eerste weidegang op de bedrijven 1, 2, 4, 6 en 8. Op de bedrijven 3 en 7 is in 2013 mogelijk ook een nieuwe besmetting opgetreden gezien de hoge percentages positieve dieren bij respectievelijk de drachtige vaarsen en de oudmelkte koeien. De vraag is echter of bij dieren met meerdere weidegangen de

positieve uitslag nog veroorzaakt kan zijn door de aanwezigheid van antistoffen van een besmetting in 2012.

Alleen op bedrijf 5 hebben de dieren dit jaar geen besmetting opgelopen. Hoe het komt dat ze vrij zijn verdient een nadere analyse. Op bedrijf 7 vloeit het verschil in wel of geen besmetting tussen diercategorieën rechtstreeks voort uit het verschil in beweidingshistorie. De vaarzen hebben op andere percelen gelopen als de melkkoeien. De kalveren zijn deels anders geweid dan de melkkoeien. De percelen waar de vaarzen en kalveren zijn geweid zijn minder gevoelige of veilige percelen geweest of waren op dat moment nog niet besmet. Op bedrijf 3 zijn de vaarzen ook elders geweid. Ze hebben daar echter wel een besmetting opgelopen.

Op bedrijf 2 is getracht de kalveren vrij te houden van leverbot door de nattere percelen te mijden. Deze maatregel werkte in 2013 op dit bedrijf niet. De drogere percelen of minimaal 1 ervan is toch besmet geweest.

Vier van de acht bedrijven behandelen alle koeien bij droogzetten tegen leverbot. Bedrijf 5 en 8 doen dat niet en bedrijf 6 behandelt een gedeelte van de koeien. De verschillen in percentages dieren met antistoffen tussen oud- en nieuwmelkte koeien op de bedrijven 1 en 7 kunnen hieruit voortvloeien en/of uit een verschil in beweidingshistorie (korter en op minder besmette percelen geweid na droogzetten en/of afkalven). Een verschil in beweidingshistorie geeft een andere besmettingskans en opnameniveau van leverbot. Niet ondenkbaar is ook de afname van antistoffen door de behandeling bij droogzetten. Op bedrijf 2, 4 en 6 zijn alle bemonsterde melkkoeien besmet en lijkt de behandeling aan het begin van de droogstand geen effect te hebben gehad op de besmetting.

Bedrijf 3 wijkt af omdat de koeien in verband met resistentie tijdens de lactatie zijn behandeld en in het najaar van 2013 slechts kort zijn geweid. De 2 positieve nieuwmelkte koeien en de positieve oudmelkte koe kunnen het gevolg zijn van een nieuw opgedane besmetting in het najaar van 2013 (of nog het restverschijnsel zijn van de besmetting in 2012).

De positieve nieuwmelkte koeien die na afkalven niet meer zijn geweid op bedrijf 8 laten zich verklaren door het niet behandelen van de koeien bij droogzetten.

De deelnemende bedrijven hebben op basis van de bloedbemonstering een beknopt advies ontvangen en zijn daarnaast middels een groepspresentatie en -discussie op de hoogte gebracht van de details van de uitkomsten.

5 Conclusies en discussie

Naast een toenemende kans op besmetting met leverbot ten gevolge van klimaatverandering, verhogen van waterpeilen en aanleggen van natuur, is er in Nederland sinds kort nog maar één toegelaten middel beschikbaar om leverbot te bestrijden bij melkvee. Dit middel pakt alleen de volwassen leverbotten aan. Middelen die ook de onvolwassen stadia van de leverbot aanpakken mogen niet (meer) bij melkgevend vee worden ingezet. Preventief handelen is hierdoor nog belangrijker geworden. Veehouders zijn op zoek naar advies, handelingsperspectief en alternatieve maatregelen om leverbot op hun bedrijf het hoofd te bieden. Vervolgonderzoek naar alternatieve maatregelen is cruciaal!

Het in dit rapport beschreven concept instrument kan worden ingezet als onderdeel van een nulmeting voor bedrijven die met het oog op leverbotbesmetting de bedrijfsvoering aanpassen of maatregelen nemen om de leverbot terug te dringen. Een eerste inventarisatie met behulp van het ontwikkelde concept instrument waarbij 13 veehouders waren betrokken, geeft aan dat leverbot een nijpend probleem is. Sommige veehouders zeggen veel schade door leverbot te hebben door verminderde productie, magere koeien of verhoogde uitval. Het ontwikkelde concept instrument, gecombineerd met de vastgestelde actuele leverbotbesmetting door middel van bloedbemonstering, heeft voor de deelnemers van dit project in beeld gebracht op welke deelgebieden van de bedrijfsvoering in preventieve zin winst valt te boeken.

Een belangrijke vaststelling is dat veehouders beperkt gebruik maken van de beschikbare diagnostiek. Dit kan te maken hebben met het feit dat veehouders er van uitgaan dat ze een leverbotbesmetting hebben en hierom ieder jaar routinematig behandelen. Omdat vanaf 2014 nagenoeg geen middelen meer toegelaten zijn om tegen leverbot te behandelen, wordt diagnostiek mogelijk belangrijker. Ook kennis ten aanzien van de leverbotcyclus wordt belangrijker. Het ontbreekt veehouders aan kennis ten aanzien van de leverbotcyclus in het algemeen, de omstandigheden die de ontwikkeling van een leverbotbesmetting beïnvloeden en het kiezen van het juiste behandelmoment en de juiste behandelstrategie. Ook ten aanzien van het herkennen van de tussengastheer ontbreekt het de veehouders aan kennis. Bijvoorbeeld hoe de leverbotslakjes er uit zien en waar de mogelijk besmette slakjes zich kunnen bevinden op de percelen.

Bij het onderdeel preventieve maatregelen komt naar voren dat bekende maatregelen niet of niet volledig worden toegepast. Zoals het aanvoeren van mogelijk besmet vee zonder adequate quarantaine of dieren opstallen en zomerstalvoeding toepassen van besmette percelen.

Bij het onderdeel behandelen viel op dat schattingen van diergewichten vaak aan de lage kant waren en dieren daardoor mogelijk te laag gedoseerd worden. Verder kiezen veehouders niet altijd het juiste behandelmoment (specifiek ten aanzien van het juiste behandelmoment van jongvee en schapen in combinatie met weidemanagement) en zijn vaak onbekend met de status van resistentie tegen het gebruikte middel. Ook zijn er oorzaken die de veehouders niet kunnen beïnvloeden zoals een waterpeil dat niet kan worden aangepast, al zijn hier uitzonderingen mogelijk. Er zijn bedrijven die op hun percelen onderbemaling toepassen en aldus het risico op leverbot beheersbaar maken.

Sommige veehouders denken baat te kunnen hebben over aanvullende informatie zoals bijvoorbeeld de reden van afkeuren van de levers van afgevoerde dieren. Zowel op basis van de interviews, bedrijfsbezoeken als op basis van bijeenkomsten met de deelnemende veehouders bestaat de indruk dat er in versterken van de preventie nog veel winst te behalen is.

De resultaten van de bloedbemonstering bieden tot nog toe onvoldoende houvast om duidelijke uitspraken te doen ten aanzien van de ernst en het tijdstip van een eventueel opgedane leverbotinfectie en een mogelijke weerstandsopbouw bij de getapte melkkoeien. Dit is een heikel punt. Bij de beoordeling van individuele bedrijven ontbrak de titerhoogte van antistoffen wat van toegevoegde waarde zou kunnen zijn. Vanwege het ontbreken van inzicht in de relatie tussen weerstandsopbouw, titerhoogte antistoffen en het moment van besmetting (2012 of 2013) was het lastig om uitspraken te doen over 1) of er een verband bestaat tussen weerstandsopbouw en

titerhoogte en 2) de daaraan te relateren actualiteit van de besmetting bij de melkkoeien. Daarom is niet vastgesteld of een besmetting uit 2012 in december 2013 nog een positieve uitslag kan geven. Volgens de Gezondheidsdienst voor Dieren is er sprake van een besmetting opgelopen in 2013 als de hoogte van de antistoffentiter een bepaalde waarde overschrijdt. Dit resulteert in de uitslag "aangetoond". Op basis van deze informatie hadden in de bemonstering die is uitgevoerd de melkkoeien op alle bedrijven in 2013 een (nieuwe) besmetting opgelopen met uitzondering van bedrijf 5. In de verdere ontwikkeling van het instrument moet meer aandacht worden besteed aan uitkomsten van bemonstering/besmettingsdruk in relatie tot weerbaarheid van het dier (en daarmee meer weerstand tegen pathogenen) of onderliggende ziekteproblemen. Het beschikbaar hebben van titerhoogte is hierbij een belangrijk uitgangspunt.

Met betrekking tot het concept instrument zelf is één van de bevindingen dat het concept instrument qua onderdelen en vraagvolgorde nog scherper in elkaar gezet kan worden. Daarnaast werd vastgesteld dat de vragen van eenduidiger antwoordmogelijkheden moeten worden voorzien. Ook werd duidelijk dat het concept instrument door iemand met gevorderde kennis op het gebied van leverbotbesmettingen moet worden uitgevoerd. Op basis van de verzamelde informatie en opgedane ervaring zijn de gebruikte vragenlijst en het concept instrument verder ontwikkeld (voor ruwe versie: zie bijlage 2). Met name de beschreven aanpak van knelpunten en risico's (actie 1 en actie 2) in de nieuwe versie zijn nog niet allemaal bewezen effectief te zijn en mogelijk worden er nog acties toegevoegd in vervolgotraject (2014-2016).

Ook is gewerkt aan het ontwikkelen van een scoresysteem behorende bij het concept instrument. Door de verschillende vragen per onderdelen een weging (punten) toe te kennen, kunnen individuele- en groepen bedrijven ook kwantitatief beoordeeld worden. Op deze manier kunnen positieve en negatieve effecten op leverbotbesmetting ingewogen worden en zou het mogelijk moeten zijn om op een eenvoudige manier aan te geven bij welke onderdelen nog winst is te boeken. Uiteindelijk is er voor gekozen om in de eerste fase van het project de score achterwege te laten. In het vervolg van het project zal gekeken worden hoe een scoresysteem opgebouwd en gevalideerd kan worden. Dit behoeft gedetailleerd inzicht in de verschillende aspecten van de leverbotproblematiek.

Samenvattend, veehouders hebben zeker behoefte aan een inventarisatie van de leverbotsituatie op hun bedrijf waaruit blijkt op welke deelgebieden van de bedrijfsvoering verbetering mogelijk is om de kans op leverbotbesmetting te verlagen. Het concept instrument dat in dit project ontwikkeld is komt hieraan tegemoet. Het ontwikkelde concept instrument is bedoeld om vanuit de huidige situatie en de mogelijke hiaten in kennis of bewustwording van de veehouder te komen tot handelingsperspectief. In het voorgenomen vervolgonderzoek zullen mogelijke innovatieve maatregelen uitgewerkt worden.

Echter, het ontwikkelde concept instrument maakt onderdeel uit van een groter pakket. Waar nodig zal het resultaat van het instrument aangevuld moeten worden met de besmettingsgraad van het bedrijf door bemonsteren. Een expert zal alle resultaten in samenhang evalueren en op basis van de resultaten een advies en handelingsperspectief voor de veehouder uitbrengen. Dit betekent dat voor de toepassing van dit instrument een expert nodig blijft voor de beoordeling van de leverbotsituatie.

In het geplande vervolg van het project zal het concept instrument op grotere schaal toegepast worden en zullen met behulp van een scoresysteem de aandachtspunten op individuele bedrijven gekwantificeerd worden.

Literatuur

- Borgsteede, F. H. M. 2011. "Diseases of Dairy Animals | Parasites, Internal: Liver Flukes." In *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*, edited by John W. Fuquay, 264-269. San Diego: Academic Press.
- Bossaert, K., E. Jacquinet, J. Saunders, F. Farnir, and B. Losson. 2000. Cellmediated immune response in calves to single-dose, trickle, and challenge infections with *Fasciola hepatica*. *Veterinary Parasitology* 88: 17-34.
- Bossaert, K., J. F. Lonneux, J. M. Godeau, J. Peeters, and B. Losson. 1999. Serological and biochemical follow-up in cattle naturally infected with *Fasciola hepatica*, and comparison with a climate model for predicting risks of fasciolosis. *Veterinary Research* 30 (6): 615-628.
- Brunet, S., and H. Hoste. 2006. Monomers of Condensed Tannins Affect the Larval Exsheathment of Parasitic Nematodes of Ruminants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54 (20): 7481-7487. <http://dx.doi.org/10.1021/jf0610007>.
- Butter, N. L., J. M. Dawson, D. Wakelin, and P. Buttery. 2001. Effect of dietary condensed tannins on gastrointestinal nematodes. *The Journal of Agricultural Science* 137 (04): 461-469. <http://dx.doi.org/doi:10.1017/S0021859601001605>.
- CCBT. 2010. Alternatief bestrijden van wormbesmettingen bij biologisch vee. In *brochure Proefbedrijf voor de veehouderij*, edited by Provincie Antwerpen. Geel, Belgium.
- Charlier, J., S. C. Bennema, Y. Caron, M. Counotte, E. Ducheyne, G. Hendrickx, and J. Vercruysse. 2011. Towards assessing fine-scale indicators for the spatial transmission risk of *Fasciola hepatica* in cattle. *Geospat Health*. 5 (2): 239-245.
- Charlier, J., L. Duchateau, E. Claerebout, D. Williams, and J. Vercruysse. 2007. Associations between anti-*Fasciola hepatica* antibody levels in bulk-tank milk samples and production parameters in dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine* 78 (1): 57-66. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.09.010>.
- Charlier, J., M. Hostens, J. Jacobs, B. Van Ranst, L. Duchateau, and J. Vercruysse. 2012. Integrating Fasciolosis Control in the Dry Cow Management: The Effect of Closantel Treatment on Milk Production. *PLoS ONE* 7 (8): e43216. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0043216>.
- Clery, D., P. Torgerson, and G. Mulcahy. 1996. Immune responses of chronically infected adult cattle to *Fasciola hepatica*. *Veterinary Parasitology* 62 (1-2): 71-82. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00858-6](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017(95)00858-6).
- De Vrieze, R., T. Warmoes, and B. Vercoetere. 1997. *Land- en zoetwatermollusken van de Benelux*. Gent.
- Debruyne, J., G. Kerkhove, Y. Adams, H. Demolder, D. Reheul, F. Nevens, and D. Paelinckx. 2001. Visie voor behoud en herstel van graslanden met natuurwaarden. Soortenrijke cultuurgraslanden : landbouwkundige waarden en mogelijkheden tot verweving. In *Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 2001.05*. Brussel.
- Durr, P. A., N. Tait, and A. B. Lawson. 2005. Bayesian hierarchical modelling to enhance the epidemiological value of abattoir surveys for bovine fasciolosis. *Preventive Veterinary Medicine* 71 (3-4): 157-172. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.07.013>.
- FIDIN. *QP52B Anthelmintica tegen trematoden (leverbot)* [cited 21 March, 2014. Available from [http://www.fidin.nl/Repertorium/Repertorium/QP-Anti-parasitaire-middelen/QP52-Anthelmintica/QP52B-Anthelmintica-tegen-trematoden-\(leverbot\)](http://www.fidin.nl/Repertorium/Repertorium/QP-Anti-parasitaire-middelen/QP52-Anthelmintica/QP52B-Anthelmintica-tegen-trematoden-(leverbot)).
- Flynn, R. J., G. Mulcahy, and H. M. Elsheikha. 2010. Coordinating innate and adaptive immunity in *Fasciola hepatica* infection: Implications for control. *Veterinary Parasitology* 169 (3-4): 235-240. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.02.015>.
- Fox, N. J., P. C. L. White, C. J. McClean, G. Marion, A. Evans, and M. R. Hutchings. 2011. Predicting Impacts of Climate Change on *Fasciola hepatica* Risk. *PLoS ONE* 6 (1): e16126. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0016126>.
- Gittenberger, E., A. W. Janssen, W. J. Kuijper, J. G. J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde, and J. N. de Vries. 1998. *Nederlandse Fauna 2. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water*. Leiden/Utrecht: Nationaal Natuurhistorisch Museum/KNNV Uitgeverij/European Invertebrate Survey Nederland.
- Jaiswal, P., V. K. Singh, and D. K. Singh. 2008. Enzyme inhibition by molluscicidal component of *Areca catechu* and *Carica papaya* in the nervous tissue of vector snail *Lymnaea acuminata*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 92: 164-168.
- Kendall, S. B., I. J. Sinclair, G. Everett, and J. W. Parfitt. 1978. Resistance to *fasciola hepatica* in cattle. *Journal of Comparable Pathology* 88 (115-122).
- Losson, B. J., and J. F. Lonneux. 1995. Effect van kalkcyanamide op leverbot andermaal bewezen. *De boer en de tuinder : weekblad van de Belgische boerenbond*.

- Marcos, L. A., P. Yi, A. Machicado, R. Andrade, F. Samalvides, J. Sánchez, and A. Terashima. 2007. Hepatic fibrosis and *Fasciola hepatica* infection in cattle. *Journal of Helminthology* 81 (04): 381-386. <http://dx.doi.org/doi:10.1017/S0022149X07850231>.
- Max, R. A., A. E. Kimambo, A. A. Kassuku, L. A. Mtenga, and P. J. Buttery. 2007. Effect of tanniniferous browse meal on nematode faecal egg counts and internal parasite burdens in sheep and goats. *South African Journal of Animal Science* 37 (2): 97-106. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/sajas.v37i2.4033>.
- Mons, G. 2013. Groeiende resistentie tegen belangrijkste middel leverbot ruikt op. *Melkveemagazine* 1: 12-13.
- Nelis, H., T. Geurden, and P. Deprez. 2010. *Fasciola hepatica* bij het paard. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 79: 436-444.
- Paolini, V., J. P. Bergeaud, C. Grisez, F. Prevot, P. Dorchies, and H. Hoste. 2003. Effects of condensed tannins on goats experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology* 113 (3-4): 253-261. [http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00064-5](http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00064-5).
- Rochfort, S., A. J. Parker, and F. R. Dunshea. 2008. Plant bioactives for ruminant health and productivity. *Phytochemistry* 69 (2): 299-322. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2007.08.017>.
- Rondelaud, D., P. Hourdin, P. Vignoles, G. Dreyfuss, and J. Cabaret. 2011. The detection of snail host habitats in liver fluke infected farms by use of plant indicators. *Veterinary Parasitology* 181 (2-4): 166-173. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.03.056>.
- Schweizer, G., U. Braun, P. Deplazes, and P. R. Torgerson. 2005. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Veterinary Record* 157: 188-193. <http://dx.doi.org/10.1136/vr.157.7.188>.
- Schweizer, G., M. L. Meli, P. R. Torgerson, H. Lutz, P. Deplazes, and U. Braun. 2007. Prevalence of *Fasciola hepatica* in the intermediate host *Lymnaea truncatula* detected by real time TaqMan PCR in populations from 70 Swiss farms with cattle husbandry. *Veterinary Parasitology* 150 (1-2): 164-169. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.08.006>.
- Singh, A., D. K. Singh, T. N. Misra, and R. A. Agarwal. 1995. Molluscids of plant origin. *Biological Agriculture & Horticulture* 13 (3): 205-252. <http://dx.doi.org/10.1080/01448765.1996.9754782>.
- Singh, V. K., and D. K. Singh. 1996. Molluscicidal activity of pre- and post-harvest *Allium savitum* (garlic). *Biological Agriculture & Horticulture* 12 (4): 311-318. <http://dx.doi.org/10.1080/01448765.1996.9754754>.
- Soulsby, E. J. L. 1982. "Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals." In, 40-50. London: Baillière Tindall.
- Trouve, S., L. Degen, and J. Goudet. 2005. Ecological components and evolution of selfing in the freshwater snail *Galba truncatula*. *Journal of Evolutionary Biology* 18 (2): 358-370. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1420-9101.2004.00831.x>.
- van Dalsen, P., M. Bredeveld, K. van Rozen, and A. Ester. 2007. Bestrijding va slakken in waterplanten. Testen van producten tegen de gewone poelslak in de waterplantenteelt. Praktijonderzoek Plant & Omgeving B.V. Businessunit Bloembollen, Boomkwekerij & fruit.
- Van Rozen, K., D. Van Balen, and J. Holwerda. 2009. Preventie en bestrijding van slakken. In *bioKenni s bericht #24 Akkerbouw & vollegrondsgroente*.
- Vercruysse, J., and E. Claerebout. 2001. Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold. *Veterinary Parasitology* 98 (1-3): 195-214. [http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00431-9](http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00431-9).

Bijlage 1 Conceptinstrument leverbot 2013 (versie zoals ingezet in dit onderzoek)

Onderdeel	Vraag	J/N/O	Aanvulling
A Parameters			
1	Gemiddeld aantal melk- en kalfkoeien (afgelopen jaar)		
2	Gemiddeld aantal stuks jongvee (afgelopen jaar)		
3	Ras (belangrijkste bloedvoering((en))		
4	Gemiddelde melkproductie (kg/koe/jaar)		
5	Gemiddeld celgetal (*1000)		
6	Gemiddeld aantal inseminaties (per koe/drachtigheid)		
7	Pcentage verwerpen (%)		
8	Tussenkaltijd (dagen)		
9	Grondsoort		
10	Totaal aantal hectares grasland, incl. natuurland (ha)		
11	Beweiden/Maaien	o	
12	Zomerstalvoeding	o	nl.:
13	Vervangingspercentage		
14	Sterftecijfer MK		
15	Sterftecijfer Jongvee		
B Vaststelling			
16	Op mijn bedrijf is leverbotinfectie aanwezig.	o	
17	Ik heb dit vastgesteld door:		
	a verminderde gezondheid / weerstand dieren	o	
	b leverbotprognose	o	
	c percentage afgekeurde levers van geslachte dieren	o	%
	d overig:	o	
18	en/of vastgesteld door monsternamen, nl.:		
	a laat tankmelkmonsters nemen	o	
	b laat bloedmonsters nemen	o	
	s laat mestmonsters nemen	o	
	d laat grasland karteren (geingecteerd slakken)	o	
	e overig:	o	nl.:
C Gezondheid			
19	Actuele gezondheidknelpunten op bedrijf:		
	a Salmonella	o	nl.:
	b IBR	o	nl.:
	c BVD	o	nl.:
	d coccidiose bij kalveren	o	nl.:
	e klauwproblemen	o	nl.:
	f mineralentekorten	o	nl.:
	g overig nl.:	o	nl.:
	h overig nl.:	o	nl.:
20	Gezondheidknelpunten in nabije verleden:		
	a Mortellaro	o	
	b nl.:	o	

D Kennis veehouder				
21		Veehouder heeft inzicht in leverbotbesmetting bedrijf:	o	
	a	heeft een eigen plan van aanpak	o	
	b	heeft een plan van aanpak samen met veearts / GD	o	
	c	overig nl.:	o	nl.:
	d	overig nl.:	o	nl.:
22		Besmetting komt op het land wanneer, door?	o	nl.:
23		Schade door leverbot	o	nl.:
				nl.:
24		Veehouder is bekend met resistentie opbouw	o	
E Behandeling				
25		Ik behandel niet tegen leverbot.	o	
26		Behandelingsnoodzaak bepaal ik op basis van:	o	nl.:
27		Ik behandel melkkoeien:		
	a	in de droogstand	o	
	b	tijdens de lactatie	o	
	c	na opstallen	o	
28		Ik behandel melkkoeien met (middel):	o	nl.:
29		Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van:	o	kg
30		Ik bepaal het levend gewicht van MK a.d.h.v.:	o	
31		Ik behandel jongvee:		
	a	meerdere keren per seizoen	o	
	b	voor opstallen	o	
	c	direct bij opstallen	o	
	d	binnen 2 weken na opstallen	o	
	e	later dan 2 weken na opstallen	o	
32		Ik behandel jongvee met (middel):	o	nl.:
33		Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van:		
	a	kalf	o	kg
	b	pink	o	kg
	c	drachtige vaars	o	kg
	d	droge koe	o	kg
34		Ik bepaal het levend gewicht van Jongvee a.d.h.v.:	o	nl.:
35		Ik controleer de dosering d.m.v.:	o	nl.:
36		De behandeling tegen leverbot voldoet.	o	nl.:
F Resistentie				
37		Er is op het bedrijf getest op middelresistentie	o	nl.:
38		Op mijn bedrijf komt resistentie voor	o	nl.:
G Besmette dieren				
39		Ik voer dieren aan die mogelijk besmet zijn.	o	nl.:
40		past u quarantaine-behandeling toe?	o	nl.:
41		Ik heb naast melkvee ook schapen.	o	nl.:
42		Ik schaar schapen in	o	nl.:
43		Ik heb naast melkvee ook andere diersoorten nl.	o	nl.:
44		Als ik schapen inschaar, maak afspraken t.a.v. leverbot	o	nl.:
45		De besmetting wordt mgl. in stand gehouden door:	o	nl.:

H Leverbot-gevoelige percelen				
46		Ik heb leverbotgevoelige percelen.	o	
47		Ik heb percelen met vochtige greppels.	o	
48		Ik heb percelen waar langdurig plassen op staan.	o	
49		Ik heb sloten met stilstaand water	o	
50		Er is sprake van een winter- c.q. zomerpeil.	o	
	a	winterpeil is hoger dan zomerpeil	o	
	b	winterpeil is lager dan zomerpeil	o	
51		Ik heb permanent natte plekken/greppels uitgerasterd	o	
52		Schapen/geiten grazen op leverbotgevoelige percelen	o	
53		Dieren grazen op leverbotgevoelige percelen.	o	
	a	kalveren	o	nl.:
	b	pinken	o	nl.:
	c	drachtige vaarzen	o	nl.:
	d	droge koeien	o	nl.:
I Preventie (actief)				
54		Veehouder heeft goed beeld van leverbotsituatie	o	
55		Neemt maatregelen om leverbot te beperken	o	
	a	Past aangepast slootkantbeheer toe	o	nl.:
	b	Maakt gebruik van vaste drinkpunten	o	nl.:
	c	Maakt gebruik van alternatieve middelen beh. Leverb.	o	nl.:
	d	Gebruikt middelen om weerstand te verhogen	o	nl.:
	e	Neemt maatregelen om slakkenpopulatie te reduceren	o	nl.:
	f	Heeft aangepast peilbeheer	o	nl.:
	g	Past greppelbeheer toe (frezen)	o	nl.:
	h	overig:	o	nl.:
56		Ziet andere toekomstige preventieve maatregelen	o	nl.:
J Slakken				
57		Slakjes zijn in het verleden geteld op mijn percelen		
58		Van de slakjes is onderzocht of ze geïnfecteerd zijn.	o	
59		Slakjes zijn aanwezig in greppels.	n	
60		Slakjes aanwezig aan slootkanten (stilstaand water).	n	
61		Slakjes aanwezig aan slootkanten (stromend water).	n	
62		Slakjes aanwezig in wei na langdurige regenval.	n	
63		Slakjes 'permanent' aanwezig in wei.	n	

Bijlage 2 Tweede versie concept instrument leverbot

Vraag			Specificatie antwoord
I	Bedrijfsparameters		
1	1	Gemiddeld aantal melk- en kalfkoeien (afgelopen jaar):	aantal
2	2	Gemiddeld aantal stuks jongvee (afgelopen jaar):	aantal
3	3	Ras (belangrijkste bloedvoering((en)):	ras: HF, MRIJ, BK, BS, etc.
4	4	Gemiddelde melkproductie (kg/koe/jaar):	jaargemiddelde
5	5	Gemiddeld celgetal (*1000):	jaargemiddelde
6	6	Grondsoort (overwegend):	KLEI, KLOV, VEEN, ZAND
7	7	Totaal aantal hectares grasland, incl. natuurland (ha):	aantal ha
8	8	Beweidt u?	j/n
9	9	Grootte huiskavel	aantal ha
10	10	Op hoeveel van het totale areaal grasland weidt u (melk)vee?	aantal ha
11	11	Vul de uren-weiden-tabel (los toegevoegd) in	j/n
12	12	Berekende parameter: aantal MK/ha huiskavel (zegt iets over druk)	bereken
13	13	Gemiddelde leeftijd waarop vaarzen afkalven (maanden):	maanden
14	14	Gemiddeld aantal inseminaties (per koe/drachtigheid)	aantal
15	15	Is er een verschil in aantal benodigde inseminaties tussen zomer en winter?	j/n ; met specificatie
16	16	Is er een verschil in aantal benodigde inseminaties tussen pinken en koeien?	j/n ; met specificatie
17	17	Percentage verwerpen (%):	percentage
18	18	Tussenkalf tijd (dagen):	aantal dagen
19	19	Vervangingspercentage:	percentage; met eventueel specificatie
20	20	Sterftecijfer melkkoeien (%):	percentage
21	21	Sterftecijfer kalveren (%):	percentage
22	22	In welke periode gaan de kalveren dood?	Kort na Geboorte (KnG), weideseizoen (WS)
23	23	Op wat voor leeftijd treedt kalversterfte overwegend op?	0-2 wkn, 2-4 wkn, 1-3 maand, 4-6 maand
24	24	Sterftecijfer pinken (%):	percentage
25	25	Waaraan gaan de pinken dood?	<open>
26	26	Op wat voor leeftijd treedt pinkensterfte overwegend op?	<open>
II	Vaststelling besmetting		
1	27	Op mijn bedrijf is een ACTUELE leverbotinfectie aanwezig.	j/n/o
2	28	vaststelling - monsternamen: ik laat tankmelkmonsters nemen	j/n
3	29	vaststelling - monsternamen: ik laat bloedmonsters nemen	j/n
4	30	vaststelling - monsternamen: ik laat mestmonsters nemen	j/n
5	31	vaststelling - monsternamen: ik laat grasland karteren (geïnfekteerde slakken)	j/n
6	32	vaststelling - andere manier: afgekeurde levers van geslachte dieren (eventueel %)	j/n ; met eventueel percentage
7	33	vaststelling - andere manier: verminderde gezondheid / weerstand van dieren	j/n
8	34	vaststelling - andere manier: uitval schapen	j/n
9	35	vaststelling - andere manier overig: conditie dieren/hazen/leverbloeding etc.	j/n; met specificatie
10	36	Bent u op de hoogte van de recente leverbotprognose voor uw gebied?	j/n
11	37	Behandelt u op basis van de leverbotprognose?	j/n
12	38	Heeft u schade door leverbot?	j/n; met specificatie
13	39	Heeft u in het VERLEDEN een leverbotinfectie op uw bedrijf gehad?	j/n/o
14	40	Hoe heeft u toen de leverbotinfectie vastgesteld?	<open>
15	41	Waardoor, hoe en wanneer komt de besmetting volgens u op het land?	<open>
16	42	Zijn er op uw bedrijf dieren gestorven t.g.v. leverbot?	j/n
17	43	Sterfte t.g.v. leverbot vastgesteld door:	dierenarts/sectie/anders; met specificatie
18	44	Sterfte t.g.v. leverbot betrof diercategorie (schapen is speciale	<open>

aanwijzing):

III Gezondheid			
1	45	actuele gezondheid knelpunten: Salmonella	vrij, n/o of ja
2	46	actuele gezondheid knelpunten: IBR	vrij, n/o of ja
3	47	actuele gezondheid knelpunten: BVD	vrij, n/o of ja
4	48	actuele gezondheid knelpunten: coccidiose bij kalveren	j/n
5	49	actuele gezondheid knelpunten: klauwproblemen	j/n
6	50	actuele gezondheid knelpunten: mineralentekorten	j/n
7	51	actuele gezondheid knelpunten: vruchtbaarheid	j/n
8	52	Was Mortelaro in nabije verleden gezondheid knelpunt?	j/n
9	53	Wat was het belangrijkste gezondheid knelpunt van de laatste 2-3 jaar?	<open>
IV Aanvoer van dieren			
1	54	Ik voer rundvee van buiten mijn bedrijf aan.	j/n; met specificatie
2	55	Ik besteed (een deel) van de opfok van jongvee uit.	j/n
3	56	Weet u of aangevoerde dieren mogelijk een leverbotbesmetting hebben?	j/n
4	57	Weet u of aangevoerde dieren op leverbotgevoelige percelen hebben geweid?	j/n
5	58	Past u quarantaine-behandeling toe in het geval dat u dieren aanvoert?	j/n; met specificatie
6	59	Ik heb zelf schapen.	j/n
7	60	Ik schaar schapen in.	j/n
8	61	Als ik schapen inschaar, maak ik afspraken t.a.v. leverbot, nl.	j/n; met specificatie
9	62	Ik heb naast melkvee en/of schapen ook andere dieren.	j/n; met specificatie
V Behandeling & Resistentie			
1	63	Behandelingsnoodzaak bepaal ik op basis van:	<open>
2	64	Ik behandel schapen tegen leverbot	j/n
3	65	Wanneer behandelt u uw schapen tegen leverbot?	<open>
4	66	Met welk middel behandelt u uw schapen tegen leverbot?	Endex, Flukiver
5	67	Ik behandel melkkoeien tegen leverbot	j/n
6	68	Wanneer behandelt u melkkoeien?	<open>
7	69	Ik behandel melkkoeien met (middel):	<open>
8	70	Ik behandel jongvee voor opstallen	j/n
9	71	Ik behandel jongvee direct bij opstallen	j/n
10	72	Ik behandel jongvee binnen 2 weken na opstallen	j/n
11	73	Ik behandel jongvee later dan 2 weken na opstallen, te weten	j/n; met specificatie
12	74	Ik behandel jongvee meerdere keren per seizoen	j/n
13	75	Ik behandel jongvee met (middel):	F(asinex), Ivo+, Flukiver, Zanil
14	76	Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van KALF:	kg
15	77	Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van PINK:	kg
16	78	Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van DRACHTIGE VAARS:	kg
17	79	Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van DROGE KOE:	kg
18	80	Bij de dosering ga ik uit van levend gewicht van MELKKOE:	kg
19	81	Ik bepaal het levend gewicht van het vee door:	m(eten), s(chatten) of w(egen)
20	82	Ik controleer de dosering d.m.v.:	<open>
21	83	Behandeling tegen leverbot voldoet.	j/n/o
22	84	Hoe weet u dit?	<open>
23	85	Er is op mijn bedrijf getest op middelresistentie	j/n
24	86	Op mijn bedrijf komt resistentie voor tegen:	middel
25	87	Ik behandel dieren niet met resistent getest middel	j/n

VI Leverbotgevoelige percelen			
1	88	Ik heb leverbotgevoelige percelen.	j/n
2	89	Ik schat dat . . . % van mijn percelen leverbotgevoelig is.	percentage
3	90	Ik heb percelen met vochtige greppels.	j/n
4	91	Ik schat dat . . . % van mijn percelen vochtige greppels heeft	percentage
5	92	Wanneer zijn de greppels vochtig?	jaarrond, najaar, natte perioden
6	93	Ik heb percelen waar langdurig plassen op staan.	j/n
7	94	Ik schat dat op . . . % van mijn percelen langdurig plassen staan	percentage
8	95	Wanneer staan er plassen op de percelen?	jaarrond, najaar, natte perioden
9	96	Ik heb sloten met stilstaand water	j/n
10	97	Ik schat dat . . . % van mijn percelen begrensd worden door stilstaand slootwater	percentage
11	98	Winterpeil sloten is _ _ _ _ dan zomerpeil.	lager / hoger / zelfde
12	99	Wanneer freest u greppels?	nooit / voorjaar / zomer / najaar / winter
13	100	melkkoeien grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
14	101	droge koeien grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
15	102	drachtige vaarzen grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
16	103	pinken grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
17	104	kalveren grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
18	105	eigen schapen/geiten grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
19	106	ingeschaarde schapen grazen op leverbotgevoelige percelen:	j/n
20	107	overige dieren grazen op leverbotgevoelige percelen	j/n
21	108	Slakjes zijn in het verleden geteld op mijn percelen	j/n
22	109	Van de slakjes is onderzocht of ze geïnfecteerd zijn.	j/n
23	110	Slakjes zijn aanwezig in greppels.	j/n/o
24	111	Slakjes aanwezig aan slootkanten (stilstaand water).	j/n/o
25	112	Slakjes aanwezig aan slootkanten (stromend water).	j/n/o
VII Preventie overig			
1	113	Ik neem maatregelen om leverbot te beperken	j/n
2	114	Past u zomerstalvoeding toe, zo ja, voor welke categorie dieren?	<open>
3	115	zomerstalvoeding: melkkoeien	j/n
4	116	zomerstalvoeding: droge koeien	j/n
5	117	zomerstalvoeding: pinken	j/n
6	118	zomerstalvoeding: kalveren	j/n
7	119	maatregel: ik hanteer een beweidingsplan om besmetting te ontwijken	j/n; met specificatie
8	120	maatregel: natte plekken/greppels in percelen raster ik permanent uit	j/n
9	121	maatregel: ik hanteer een beweidingsplan om natte plekken te ontwijken	j/n
10	122	maatregel: ik pas onderwaterdrainage toe	j/n; met specificatie
11	123	maatregel: i.g.v. periodieke wateroverlast zorg ik actief voor ontwatering	j/n; met specificatie
12	124	maatregel: aangepast slootkantbeheer	j/n; met specificatie
13	125	maatregel: geen vaste drinkpunten	j/n
14	126	maatregel: greppelbeheer	j/n; met specificatie
15	127	maatregel: aangepast peilbeheer	j/n; met specificatie
16	128	maatregel: (vroeg) opstallen dieren indien nodig	j/n; met specificatie
17	129	maatregel: weerstand vee verhogen	j/n; met specificatie
18	130	maatregel: ik gebruik alternatieve middelen tegen leverbot	j/n; met specificatie
19	131	maatregel: ik gebruik middelen om slakkenpopulatie te reduceren	j/n; met specificatie
20	132	Ik zie andere toekomstige preventieve maatregelen	j/n; met specificatie
VIII Kennis Veehouder			
1	133	Veehouder heeft inzicht in evt. leverbotbesmetting op het bedrijf.	j/n
2	134	Veehouder heeft een gericht eigen plan van aanpak.	j/n
3	135	Veehouder heeft een plan van aanpak samen met veearts / GD.	j/n
4	136	Veehouder is actief op zoek naar oplossing voor leverbotprobleem.	j/n
5	137	Veehouder is bekend met resistentie opbouw.	j/n
6	138	Veehouder: de aanpak die gevolgd wordt sorteert effect.	j/n



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 480 10 77
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 807



Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
