



5-7-2020

Drijfveren schapenhouders in aanpak wormproblematiek

Wat zijn drijfveren voor schapenhouders om resistente wormen tegen te gaan

Arjan Teunissen

Drijfveren schapenhouders in aanpak wormproblematiek

Auteur: Arjan Teunissen

Opleiding: Bedrijfskunde en agrifoodbusiness

Opdrachtgever: Aeres Hogeschool Dronten
Dirk de Groot

Datum: 5-7-20

Plaats: Terwolde

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerwerkstuk dat geschreven is als onderdeel van de opleiding Bedrijfskunde- en agrifoodbusiness aan de Aeres Hogeschool Dronten.

Van kinds af aan heb ik al een grote interesse in schapen. Dit is ontwikkeld tot een passie voor deze dieren en brede interesse in onderwerpen die te maken hebben met schapen. Het was voor mij dan ook een logische keuze om me voor mijn afstudeerwerkstuk in een onderwerp op het gebied van schapen te verdiepen. Extra leuk vond ik het gekozen onderwerp omdat dit uiterst actueel is.

Dit afstudeerwerkstuk is geschreven voor instanties die oplossingen voor de wormproblematiek bij schapen willen zien in de praktijk. Ook is dit werkstuk interessant voor schapenhouders zelf, zij herkennen zich misschien in de uitkomsten en kunnen daarbij passende oplossingen hier vinden.

Mijn dank gaat uit naar Dirk de Groot en Teus van den Bout voor het begeleiden, prikkelen en meedenken tijdens dit onderzoek. Ook gaat mijn dank uit naar Dr. Ir. Harm Ploeger, voor het tot stand komen en inrichten van dit onderzoek.

Arjan Teunissen

5-7-2020

Inhoud

1.	Inleiding	9
	Breder kader	9
	Het probleem van resistente wormen	9
	Noodzaak verder onderzoek	9
	Sector brede verantwoordelijkheid.....	9
	Bewust ontwormen	10
	Omvang onderzoek	10
1.2	Theoretisch kader	11
	Maagdarmwormen in Nederland	11
	Verloop bestrijding wormen	12
	Tegengaan resistente wormen.....	13
	Huidige stand van zaken.....	17
	Kosten, opbrengsten resistentie vertragend handelen	18
1.3	Knowledge gap	20
1.4	Handelingsvraagstuk	20
1.5	Afbakening.....	20
1.6	Hoofdvraag	21
	Deelvragen.....	21
1.7	Doelstelling.....	22
	Prognose.....	22
2	Aanpak	23
	Kwantitatief onderzoek	23
	Aanpak deelvraag 1	23
	Aanpak deelvraag 2	23
	Aanpak deelvraag 3	24
	Aanpak deelvraag 4	25
	Data collectie	25
	Analyses.....	26
3	Resultaten.....	27
	Resultaten algemene kennis schapenhouders (deelvraag 1).....	28
	Resultaten houding schapenhouders (deelvraag 2).....	30
	Resultaten financieel bewust zijn (deelvraag 3).....	32
	Resultaten meest praktische manier resistentie tegengaan (deelvraag 4).....	35
4	Discussie	36
5	Conclusies en aanbevelingen	39

6	Bibliografie.....	41
7	Bijlage	44

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis/uitleg
Resilientie	De mogelijkheid om te blijven produceren onder een zware wormbesmetting
Evasief beweiden	Omweiden voor een larve een infectie kan veroorzaken
Refugia	Het deel van de wormpopulatie dat niet wordt blootgesteld aan een wormmiddel.
Trichostrongylidene	Type worm waaronder de <i>H. contortus</i> , <i>N. Battus</i> vallen
Flotatievloeistof	Vloeistof waarmee wormeieren gedetecteerd kunnen worden
<i>in vivo</i>	Inwendig in een lichaam
<i>In vitro</i>	Buiten het lichaam (in het laboratorium)

Samenvatting

Er heerst een grote mate van resistentie onder maagdarmwormen in schapen, in Nederland en wereldwijd. Om dit probleem tegen te gaan is op meerdere gebieden onderzoek nodig, om zo schapenhouders te overtuigen anders om te gaan met wormen. Dit onderzoek is uniek, het richt zich vooral op de financiële kant van wormresistentie, hier is nog bijna geen onderzoek naar gedaan. Naast het financieel bewustzijn is gekeken naar de meest praktisch oplossing om het probleem van resistentie tegen te gaan, vanuit het perspectief van de schapenhouder.

Om een update te doen over de huidige situatie betreffende wormresistentie in Nederland en de financiële kant hiervan te onderzoeken, is de volgende hoofdvraag geformuleerd: Wat is de stand van zaken bij schapenhouders op het gebied van kennis, houding, financieel bewustzijn en bereidheid op het gebied van resistente wormen.

Om tot gewenste resultaten te komen is gekozen een enquête te houden onder schapenhouders. Hierdoor kunnen resultaten makkelijk en goed verwerkt worden. Er is een totaal van 64 respondenten bereikt. De belangrijkste resultaten uit de enquête zijn als volgt. De financiële schade aangericht door wormen is voor schapenhouders belangrijk. Ook zouden zij de beheersstrategie aanpassen als dit een positieve invloed heeft op het saldo. De meest gunstige manier van wormen tegengaan vanuit het perspectief van schapenhouders bleek het maken en naleven van een weideplan.

De belangrijkste conclusies zijn dat er grote interesse is voor de kosten kant van wormen en dat het nuttig is hier verder onderzoek naar te doen. Met het delen van relevante informatie over hoe kosten bespaard kunnen worden door anders om te gaan met wormen kunnen naar verwachting schapenhouders overgehaald worden anders om te gaan met maagdarmwormen. Ook wordt geconcludeerd dat schapenhouders positief zijn over het maken en naleven van een weideplan. Aanbeveling hierbij is om het weideplan toegankelijk en gestandaardiseerd te maken, zodat het makkelijker toegankelijk is voor schapenhouders.

Summary

There is a high level of resistance among gastrointestinal worms in sheep both in the Netherlands and worldwide. To help solving this problem, research is needed in several areas in order to persuade sheep farmers to deal differently with worms. This research is unique as it mainly focuses on the financial side of anthelmintic resistance, almost no research has been done on this subject. In addition to financial awareness, the most practical solution to combat the problem of resistance was considered from the perspective of the sheep farmer.

To update the current situation regarding worm resistance in the Netherlands and to research the financial side of this, the following main question has been formulated: What is the state of affairs among sheep farmers in terms of knowledge, attitude, financial awareness and favourable solutions in case of the worm resistance.

In order to achieve the desired results, the decision has been made to conduct a survey among sheep farmers. This allows results to be processed easily and well. A total of 64 respondents were reached. The main results of the survey are as follows: The financial damage caused by worms is important for sheep farmers. They would also adjust the management strategy if this has a positive impact on money flows. The most favourable way of dealing with worms from the perspective of sheep farmers turned out to be making and adhering pasture management.

The main conclusions are that there is great interest in the cost side of worms and that it is useful to conduct further research. By sharing relevant information about how costs can be saved by dealing differently with worms, sheep farmers are expected to be persuaded to deal differently with gastrointestinal worms. It is also concluded that sheep farmers are positive about making and adhering to pasture management. Recommendation to this is to make the pasture management plan accessible and standardized, so that it is more easily accessible for sheep farmers.

1. Inleiding

Breder kader

Infecties veroorzaakt door maagdarmwormen bij schapen zijn al jaren een belangrijke oorzaak van financieel verlies voor schapenhouders. Door het gebruik en de beschikbaarheid van wormmiddelen lijkt de ernst van de gevolgen van de parasitaire maagdarmwormen soms vergeten te worden. Het bestrijden van de verliezen gebeurt nog altijd grotendeels door het gebruik van wormmiddelen. Door de verhoogde intensiteit van grondgebruik door de jaren heen vormen maagdarmwormen een serieuze bedreiging voor de gezondheid van schapen. Met het resistent worden van wormen tegen deze wormmiddelen ontstaat de vraag naar alternatieve oplossingen om infecties onder de duim te houden en te waarborgen dat de nog werkende wormmiddelen blijven werken. Er zijn de laatste tijd onderzoeken gedaan om alternatieven te vinden voor het gebruik van wormmiddelen. Hieruit blijkt dat er tal van maatregelen te nemen zijn, simpel en complex, om de wormdruk en het gebruik van middelen te doen afnemen (Bokma et al., 2014).

Het probleem van resistente wormen

Er zijn reeds meerdere oplossingen gevonden om resistente wormen en toename hiervan tegen te gaan (Bokma et al., 2014), echter blijft grootschalige implementatie bij agrarische ondernemers uit. Het voorschotelen van door onderzoek verkregen feiten lijkt schapenhouders voorsnog niet te overtuigen om op grote schaal maatregelen te nemen om de resistente wormen te stoppen. Het effect echter, van het niet nemen van maatregelen, kan gevolgen hebben sector breed. Wanneer resistente wormen weten te overleven zal niets hen beletten om in populatie omvang toe te nemen, wat kan resulteren in een totale populatie van wormen resistent tegen werkzame stoffen in wormmiddelen. Op meerdere manieren is het mogelijk voor de wormen om zich over meerdere boerderijen te verspreiden wat een bedreiging vormt voor heel schapen houdend Nederland.

Noodzaak verder onderzoek

Alles bij elkaar genomen zit de sector zelf verlegen om een transitie van eenzijdig (preventief en/of reactief) behandelen naar een systeem waar wormen beheerst worden door gebruik van natuurlijke middelen en maatregelen aangevuld eventueel door een behandeling met anthelminticum. Wat dit onderzoek uniek maakt, is om in de Nederlandse schapenhouderij niet te focussen op het vinden van een oplossing om wormen te bestrijden, maar om inzicht te geven in wat de belangrijkste drijfveren zijn van schapenhouders op dit moment om wel, dan wel niet actie te ondernemen tegen wormen.

Sector brede verantwoordelijkheid

Over het nieuwe beheersen van wormen is veel informatie beschikbaar. Vraagtekens kunnen echter gezet worden bij hoe de informatie wordt gebracht naar schapenhouders, daar het nieuwe beheersen van wormen nog niet op grote schaal geïmplementeerd lijkt te worden (Ploeger & Everts, 2018). Dit baart zorgen, vooral voor de schapenhouders die wel actief proberen maatregelen te nemen en informatie vergaren over dit onderwerp. Zij zitten enerzijds dicht bij het vuur door in de praktijk problemen met resistentie tegen middelen waar te nemen, anderzijds is er bewustzijn over de potentiële gevolgen die de sector wachten als er geen actie wordt ondernomen door schapenhouders over de gehele linie. Wanneer schapenhouders die nog geen nieuwe manier van ontwormen hebben op de juiste manier worden benaderd en de grootste zorg bij hen wordt weggenomen, zijn zij waarschijnlijk gemakkelijker over te halen om bewust te gaan managen op het gebied van wormen.

Bewust ontwormen

Na dit onderzoek is er een antwoord op de vraag wat de belangrijkste drijfveer is voor Nederlandse schapenhouders om wel of niet actie te ondernemen tegen resistentie bij wormmiddelen. Deze uitkomst helpt de overheid en het bedrijfsleven begrijpen wat schapenhouders beweegt en biedt kansen te sturen op een bepaalde benadering van veehouders, om hen te overtuigen verstandig om te gaan met wormmiddelen. Wanneer de belangrijkste drijfveer boven water is, kan men gericht onderzoek en promotie doen om te zorgen dat een grote groep schapenhouders wordt overgehaald om bewust om te gaan met resistentie tegen wormmiddelen. Dit onderzoek is een essentiële stap in een groter geheel. De instanties betrokken bij de schapenhouderij hebben vanaf ongeveer 2010 veel aandacht besteed aan resistentieontwikkeling bij maagdarmwormen. Het is een van de belangrijkste onderwerpen in de sector, omdat in andere landen bewezen is dat een toekomst er met de huidige manier van werken niet in zit voor de sector.

Omvang onderzoek

Om nogmaals het belang van dit onderzoek aan te tonen volgen nu wat feiten. Er zijn in Nederland minder dan een miljoen ooien (CBS Statline, 2018). Deze ooien worden op 28.762 boerderijen gehouden, waarvan er 20.226 als klein (minder dan 32 dieren) mogen worden aangemerkt. De rest (8536) zijn middel (33-99) en grote (100+) boerderijen. De meeste schapen in Nederland worden gehouden voor de vleesproductie (Ploeger et al., 2016), deze worden gebruikt tijdens dit onderzoek. Resistente wormen worden op elk continent gevonden. Europa is hierop geen uitzondering, hier is gelukkig wel goed in kaart gebracht waar en in welke mate de resistente wormen zich bevinden (Rose et al., 2015).

1.2 Theoretisch kader

In deze paragraaf is een overzicht te vinden van informatie die beschikbaar is over het probleem van resistentie bij wormen. De informatie gaat over de verschillende soorten wormen, soorten werkzame stoffen, mogelijke oplossingen voor het probleem en hoe de bestrijding tot nu toe verlopen is.

Maagdarmwormen in Nederland

Van alle wormsoorten die bestaan zijn er 5 gevaarlijk voor schapen. Dit zijn de *Haemonchus contortus* (rode lebmaagworm), *Nematodirus battus*, *Fasciola hepatica* (leverbot), *Teladorsagia circumcincta* en de *Trichostrongylus* soorten. De leverbotworm behoort tot de groep van de platwormen, de rest behoort tot de groep van de rondwormen (Bokma et al., 2014). De twee belangrijkste maagdarmwormen waar schapen in Nederland last van hebben, zijn de *Haemonchus contortus* en *Nematodirus battus* (Ploeger H., 2016). Hieronder een overzicht met informatie over de belangrijkste wormsoorten in Nederland, de bestrijding hiervan en de immuunontwikkeling die volwassen dieren hebben doorgemaakt. Dit onderzoek zal zich vooral richten op de twee belangrijkste wormsoorten van Nederland, *Haemonchus contortus* en *Nematodirus battus*.

Haemonchus contortus

De *H. contortus*, ofwel de rode lebmaagworm, is in de zomer de belangrijkste worm die schade veroorzaakt. De worm kent 5 fases (L1, L2, L3, L4 en volwassen worm), waarvan de eerste twee fases in een externe omgeving worden doorgemaakt. De laatste vier fases maakt de worm gebruik van een gastheer. In het volwassen stadium zit de worm in de lebmaag, waar hij 0.05 milliliter bloed kan opnemen per dag. Neem een aantal van 1000 wormen en hij verliest 50 milliliter bloed per dag. Met een dergelijke infectie kan zoveel bloed aan de lebmaag onttrokken worden dat er bloedarmoede ontstaat (Van Andel, 2017). De bloedarmoede kan dermate snel ontstaan dat er kans is op acute sterfte. Tijdens het laatste stadium worden tevens nieuwe eitjes uitgescheiden die een nieuwe populatie vormen. Tijdens de wintermaanden sterft de gehele populatie infectieuze larven (L3) op het land. De enige overlevende wormen zitten op dat moment in de oöten, meestal als larven in ruste. Rond het aflammeren begint de *H. contortus* eieren af te scheiden. Het afscheiden van wormeieren rondom de geboorte wordt de 'spring rise' genoemd. In de zomer duurt de ontwikkeling van de larven tot het infectieuze stadium ongeveer twee weken (Van Andel, 2017).

Nematodirus battus

De *N. battus* doorloopt dezelfde fases van ei tot volwassen worm als de *H. contortus*. De wormen verschillen echter doordat de *N. battus*, om te ontwikkelen tot het infectieuze L3 stadium, een koude periode gevolgd door een periode van boven de 10° graden Celsius nodig heeft. Wormen ontwikkelen zich na uitscheiding langzaam tot het 3^e stadium, zij kunnen bij niet gunstige omstandigheden tot 2 jaar op het grasland overleven. Wanneer de weersomstandigheden gunstig zijn voor de worm, kan een 'mass hatch' plaatsvinden waarbij een groot gedeelte van de wormen tegelijk evolueert naar de infectieuze fase. Hierbij lopen lammeren de kans een dermate grote besmetting op te lopen dat dit tot acute ziekte kan leiden. Bij een minder heftige besmetting kan de worm alsnog zorgen voor een verminderde groei bij de lammeren (Van Andel, 2017).

Bestrijding maagdarmwormen

Het bestrijden van maagdarmwormen kan gedaan worden door het gebruik van wormmiddelen. Hieronder is schematisch weergegeven welke wormmiddelen er zijn, welke werkzame stof zij bevatten, wanneer ze ontdekt zijn, door wie, wanneer de eerste resistentie tegen middelen is waargenomen in Nederland en welke bron in informatie voorzag. Onderstaand tabel laat een schematisch overzicht zien van de soorten wormmiddelen en de werkzame stof die zij bevatten. Wat nog meer te zien valt is dat resistentie tegen wormmiddelen al geruime tijd bestaat. Ook valt te zien

dat in de loop der jaren er nieuwe middelen bij zijn gekomen om te behandelen tegen wormen. Deze tabel is samengesteld door de auteur.

Tabel 1 - resistentie, waar en wanneer

Soorten wormmiddelen	Werkzame stof	Ontdekking	Verkrijgbaar sinds	Ontdekker	Eerste resistentie	Eerste waargenomen resistentie NL	Bron
(Pro)benzimidazolen	albendazol	Jaren '60	1972	Robert J. Gyurik, Vassilos J. Teodorides	1983	Jaren '80 (tegen benzimidazolen)	(Ploeger et al., 2016)
(Pro)benzimidazolen	fenbendazol	Jaren '60	1975	Intervet	1982	Jaren '80 (tegen benzimidazolen)	(Ploeger et al., 2016)
(Pro)benzimidazolen	oxfendazol	Onbekend	1976	Syntex	1981	Jaren '80 (tegen benzimidazolen)	(Ploeger et al., 2016)
(Pro)benzimidazolen	febantel	Jaren '60	1975	Bayer	1982	Jaren '80 (tegen benzimidazolen)	(Ploeger et al., 2016)
Imidazothiazolen	levamisol	1966	1970	Janssen Pharmaceutics	1979	Ca. 2015 (niet gepubliceerde data)	(Vande Velde et al., 2018)
Avermectinen/milbemycinen	ivermectine	1975	1981	Satoshi Omura/William C. Campbell	1988	2007	(Vande Velde et al., 2018)
Avermectinen/milbemycinen	doramectine	Jaren '80	1993	Onbekend	2007	2007	(Vande Velde et al., 2018)
Avermectinen/milbemycinen	moxidectine	1988	1991	Glaxo Group/	1995	2013	(Vande Velde et al., 2018)
Amino-acetoderivaten (AAD)	monepantel	2008	2009	Onbekend	2013	2015	(Vande Velde et al., 2018)

Immuniteitsontwikkeling

Een goede reden om lammeren niet te veel en zeker niet routinematig te behandelen is dat wanneer er een lichte wormbesmetting plaatsvindt in het eerste levensjaar, immuniteit wordt opgebouwd in het dier. Die immuniteit zorgt ervoor dat volwassen dieren minder eieren uitscheiden en dat bij bijvoorbeeld de *Nematodirus battus* en coccidiën geen ziekteverschijnselen op zullen treden. Om deze immuniteit te stimuleren, is het dus ook zeker aan te raden foklammeren niet op stal te houden (Van Andel, 2017).

Verloop bestrijding wormen

Toen in de jaren '70 weilanders intensiever werden gebruikt, steeg de wormdruk in grote mate. Dit resulteerde in het gebruik van anthelminticum op grote schaal, om verliezen in productie te vermijden. De eerste resistentie tegen het anthelminticum benzimidazol verspreidde zich in jaren '80 (Boersema, 1983). In het daaropvolgende decennium werden nieuwe wormmiddelen ontwikkeld die correct werkten. Heden ten dage echter is er resistentie opgebouwd tegen de meest gebruikte wormmiddelen en is het tot nu toe in ongeveer 50 jaar tijd slechts 4 keer gelukt een nieuwe soort wormmiddelen te ontwikkelen (Kaminsky et al., 2008). Het ontwikkelen van een nieuw soort

wormmiddel blijkt lastig(Zajíčková et al., 2020). Onderstaand tabel is overgenomen uit het onderzoek van (Zajíčková et al., 2020) en geeft de verschillende manieren weer waarop een nieuw wormmiddel ontwikkeld kan worden. Ook is te zien wat de voor- en nadelen zijn van de gebruikte manier om een nieuw wormmiddel te vinden.

Tabel 2 - voor- en nadelen methoden nieuwe wormmiddelen

Samenvatting voor- en nadelen verschillende methoden om nieuwe wormmiddelen te ontwikkelen		
Aanpak	Voordelen	Nadelen
Nieuwe chemische samenstelling	Doelgericht Nieuwe werkzame stof Effectief tegen resistente wormen	Moeilijk om te ontwikkelen Hoge kosten om te ontwikkelen Lange duur toelating en ontwikkeling Langzame resistentie ontwikkeling
Derivaat ontwikkelen	Goedkoop en makkelijk te ontwikkelen	Langdurige toelating Lage effectiviteit bij resistente wormen
Middelen combineren	Goedkoop en makkelijk te ontwikkelen Vertraagd resistentie ontwikkeling	Hoge kosten voor een behandeling
Nieuwe toepassing bestaande middelen	Goedkoper en sneller proces van toelating Nieuwe werkzame stof Effectief tegen resistente wormen	Mogelijk schadelijk voor het dier Geleidelijke resistentie ontwikkeling
Medicinale planten en extracten	Effectief tegen resistente wormen Beperkte resistentie ontwikkeling Milieuvriendelijk	Variabele effectiviteit Niet reproduceerbare behandeling Mogelijk nadelig op ander vlak Verder ontwikkeling problematisch

Tegengaan resistente wormen

Er zijn 5 manieren die bijdragen aan het verminderen of tegengaan van resistente wormen. Deze oplossingen zijn gevonden aan de hand van (internationale) onderzoeken. Hieronder een opsomming met inhoudelijke toelichting op de desbetreffende mogelijkheid.

Bijdrage 1: Fokkerij

Onderzoek in Engeland wees uit dat twee ‘primitieve’ schapenrassen na verloop van tijd een significant lagere Faecal Egg Count (FEC) hadden dan een meer doorgefokt, commercieel ras(Golding & Small, 2009). Dit is interessant, er is namelijk aangetoond dat bepaalde rassen minder wormen hebben dan andere rassen. De conclusie die hier vervolgens uit getrokken wordt is dat de kans groot is dat door de kleinere populatie wormen, bepaalde rassen minder last hebben van de parasieten. Bijkomend voordeel van de lagere wormdruk in het schaap is dat er ook minder wormeieren worden uitgescheiden, waardoor er ook minder infectieuze larven worden opgenomen uit de weide(Golding & Small, 2009).

Een ander interessant onderwerp op het gebied van fokkerij is het fokken op dieren die toleranter zijn tegen worminfecties. Het is bewezen dat met het juist selecteren van rammen er ooien ontstaan die minder last hebben van wormen(Aguerre et al., 2018). Wat ook blijkt uit dit onderzoek is dat het waardevol kan zijn rammen onder geconditioneerde omstandigheden te infecteren met wormen, om zo te kijken welke het minst last heeft van de besmetting. Deze kan dan gebruikt worden om mee te fokken, het onderzoek liet zien dat de nakomelingen dan minder last hebben van een wormbesmetting.

Een belangrijk begrip bij het fokken op beter weerbare schapen is resiliëntie. Hier wordt letterlijk mee bedoeld *de capaciteit om te blijven produceren onder omstandigheden van (zware) parasitaire besmetting*. Onderzoek in Nieuw-Zeeland wijst uit dat schapen met een hoge EPG niet per se meer productieverlies hebben dan schapen met een lage EPG (Greer et al., 2018). Resiliëntie betekent dan ook het goed presteren van een schaap terwijl toch een relatief zware besmetting bij zich gedragen wordt. Dit verschilt van resistentie, wat uitgelegd kan worden als *de capaciteit van het schaap om het aanslaan en/of de ontwikkeling van een parasitaire infectie te onderdrukken*. Hierbij gaat het om de immuniteit tegen de parasiet zelf en niet om hoe een schaap manifesteert op het gebied van productie en gezondheid als gastheer.

Immunoglobuline A

Er is in een onderzoek aangetoond dat de hoeveelheid Immunoglobuline A (IgA) in speeksel van schapen negatief correleert met de hoeveelheid Eggs Per Gram (EPG) (Shaw et al., 2012). Dit houdt in dat door het doen van speekselonderzoek bij schapen gelet kan worden op een hoog IgA, waardoor men kan fokken op het omhoog brengen van de IgA en daarmee het omlaagbrengen van de EPG. Hiermee wordt uiteindelijk met fokkerij de immuniteit van de koppel vergroot (Shaw et al., 2012).

Bijdrage 2: Vaccinatie

Op het gebied van vaccinatie is er een onderzoek gedaan naar het toedienen van een mix van 8 recombinante eiwitten, om de *Teladorsagia circumcincta* te bestrijden. Het vaccin werd in twee onderzoeken toegepast, dit gaf als uitkomst dat de FEC tussen 58%-70% en 56%-75% werd teruggedrongen na toediening van het vaccin. Het vaccin werd in totaal drie keer toegediend (Nisbet et al., 2013). Dit onderzoek kan als zeer geslaagd worden beoordeeld. De praktische toepassing hiervan staat echter ter discussie, aangezien zo vaak vaccineren erg arbeidsintensief is. De kosten van een vaccin worden naar verwachting ook hoog, de toelating en het produceren van een vaccin kosten veel geld (Ploeger H., 2020).

In Australië is momenteel het 'Barbervax' op de markt, een vaccin dat beschermt tegen *Haemonchus contortus*. Het vaccin is passief, daarom dient het bij lammeren minimaal 5 keer toegediend te worden voor een optimale bescherming (Bassetto, 2018). Voor ooien geldt dat drie keer vaccineren voldoet. Ontwikkeld aan het 'Moredun Institute' in het Verenigd Koninkrijk, wordt dit vaccin nu in West Australië gebruikt op meer dan 50 verschillende boerderijen onder 200.000 lammeren. Het vaccin is gericht op de omstandigheden in Australië, waar niet het hele jaar last wordt ondervonden door wormen. Het aantal vaccinaties is hierop aangepast en zorgt voor verminderde schade voor de wormen inactief worden.

Bijdrage 3: Beweidingsmanagement

Om door middel van beweidingsmanagement het gebruik van wormmiddelen terug te dringen, is het evasief beweiden een goed toepasbare mogelijkheid. Dit houdt in dat de schapen worden verweid voordat de wormeieren zich hebben ontwikkeld tot infectieuze larven. Dit is meestal een periode van 2 weken. Met een verlaagde wormdruk door lagere temperaturen kan dit uitgebreid worden tot 3 weken. Met hulp van een beweidingsplan kan volledig of gedeeltelijk worden voorkomen dat schapen in een besmet weiland terechtkomen. Bij de *N. battus* geldt dat het belangrijk is jaarlijks de lammeren na een stalperiode op een ander stuk te brengen dan het jaar daarvoor. Dit scheelt een stuk in de besmettingsdruk. De strategie van evasief beweiden kan goed gecombineerd worden met andere beheersstrategieën, zoals het afwisselend weiden van paarden en het ontwormen bij het verplaatsen naar schoon land. Een onderwerp voor de toekomst is biologische bestrijding. Onder biologische bestrijding kan worden verstaan het vinden en effectief gebruiken van een natuurlijke vijand van de maagdarmpwormen. Op het gebied van biologische bestrijding loopt een aantal onderzoeken, met zeer uiteenlopende resultaten (Eysker et al., 2005). Een mooi voorbeeld van

biologische bestrijding is het gebruikmaken van loopeenden om slakken op te eten, die de *Fasciola hepatica* als gastheer gebruikt (*Ducks and the Control of Liver Fluke in Sheep* - ProQuest., 2017).

Voeding

Voeding is onlosmakelijk verbonden met worminfecties en de intensiteit van de besmetting met wormen. Er zijn onderzoeken gedaan naar hoe om te gaan met voeding inzake worminfecties, dit bleek een lastige kwestie omdat ook mineralen invloed hebben op de mate van infectie (Bokma et al., 2014). Zo blijkt het verstrekken van extra koper een gunstig effect te hebben (Bokma et al., 2014). Onder verschillende omstandigheden is meerdere keren aangetoond dat koper toedienen een positief effect kan hebben in de strijd tegen *H. contortus* (Charlier et al., 2014; Soli et al., 2010). Bij een onderzoek werd 2 gram koperoxide (COWP) verstrekt aan lammeren, wat resulteerde in een reductie in EPG van 82.5%-90.5% en een reductie in *H. contortus* wormeieren van 67.2%-85.5%. Uit dit onderzoek bleek dat het verstrekken van COWP werkzaam is tot 6 weken, een ideaal moment om het te verstrekken is na het spenen (Soli et al., 2010). Wel is het belangrijk per ras te kijken of koper verstrekken mogelijk is, aangezien er ook rassen zijn die snel last hebben van kopervergiftiging (zoals de Texelaar).

Bijdrage4: Kruiden en gewassen

Het gebruik van sommige kruiden en gewassen heeft een bewezen positief effect op het remmen van de infectie opgelopen door maagdarmwormen bij schapen (Váradyová et al., 2017). Uit hetzelfde onderzoek blijkt dat de groei van de lammeren tevens toeneemt en dat de parasieten minder actief worden. Dit onderzoek is in geconditioneerde omstandigheden uitgevoerd, een praktische toepassing voor de kruidenmix is nog niet onderzocht.

De werking van cichorei en witte klaver is meermalen onderzocht (Athanasiadou et al., 2005; Marley et al., 2003). Hier kwam beide keren uit dat er potentie in de gewassen zit in de vorm van het terugbrengen van de wormdruk. Er is echter geen significante of directe werking gevonden bij gebruik van de plantensoorten.

Belangrijkste vooruitgang die wordt geboekt op het gebied van kruiden en gewassen die meehelpen om minder te ontwormen en daardoor resistentie tegengaan, is het gebruik van tannines. Deze tannines hebben een sterk antibacteriële en antiparasitaire werking *in vitro*. De werking *in vivo* varieert sterk, dit maakt het lastig om gericht onderzoek te doen en het middel effectief in te zetten (Huang et al., 2018).

Bijdrage 5: Diagnostisch behandelen

Het diagnostisch beoordelen van schapen gebeurt in belangrijke mate door het doen van mestonderzoek. Dit mestonderzoek wordt normaal gesproken uitgevoerd bij een veearts op de praktijk of in een laboratorium. Door goede training is het echter mogelijk dit door schapenhouders zelf te laten doen. Dit kan door middel van twee methodes: De bezinkingsmethode en de McMaster methode. De bezinkingsmethode is geschikt voor het vinden van zware eieren, zoals van de leverbot. Men laat een mengsel van mest en water ongeveer 20-30 minuten bezinken om vervolgens de eieren van de bodem te zuigen. Deze manier van onderzoeken is zeer ongevoelig, wanneer er eieren gevonden worden betekent dat nog niet direct dat er ook een infectie is. De McMaster methode maakt gebruik van een verzadigde zoutoplossing als flotatievloeistof, die ervoor zorgt dat verschillende wormeieren kunnen worden geteld. Het gaat hier vooral om het strongylus type. De McMaster methode wordt als de meest geschikte methode voor thuisonderzoek gezien (Love & Hutchinson, 2003). Het is lastig aantallen te vinden van mensen die dit zelf doen of resultaten van het werk dat door schapenhouders geleverd wordt wanneer zij wormonderzoek doen. Wat wel bekend is, is dat er nog zeer veel routinematig behandeld wordt en dus niet op basis van diagnostiek. Bij de middel- en grote bedrijven is dit het geval bij respectievelijk 75.6% en 84.4% van de

bedrijven(Ploeger et al., 2016). Routinematig behandelen gebeurt niet op basis van diagnostiek en werkt resistentie in de hand. Het doen van regelmatig mestonderzoek geeft tevens beter inzicht in het verloop van worminfecties tijdens het seizoen op een bedrijf (Van Andel, 2017).

Door middel van het houden van een kleurenkaart naast het oogslijmvlies kan de mate van bloedarmoede veroorzaakt door een infectie van *H. contortus* worden vastgesteld. Maar dit is direct ook het nadeel van diagnostisch behandelen; bloedarmoede kan verschillende oorzaken hebben, dit hoeft niet direct een maagdarmworminfectie te zijn. Een ander nadeel van deze methode is dat andere (darm)wormsoorten niet worden waargenomen.

Bijdrage 6: Refugia

Een belangrijke bewezen methode om resistentie tegen te werken is de methode die in het Engels 'Refugia' wordt genoemd. Dit houdt in dat een percentage van de schapen bij een koppelbehandeling niet wordt ontwormd, om zo een nieuwe populatie wormen te laten ontstaan die uit de niet behandelde oöien. Het zijn nu niet de meest resistente wormen die overleven, maar de bekende populatie die er al was. Wanneer 10% van de koppel niet wordt meegenomen tijdens een behandeling ontstaat er een significante verbetering in het tegengaan van resistentie(Cornelius et al., 2016). Doordat deze 10% nog wel wormeieren op het land brengt is het van belang extra aandacht te richten op verwijderen. Al met al is dit is een maatregel die vrij gemakkelijk te nemen is, daarom is het niet een van de hoofdbijdragen die nog geleverd kunnen worden bij het terugdringen van resistentie.

Toepasbaarheid maatregelen

Het zal eenieder niet verbazen dat de toepasbaarheid van de te nemen maatregelen erg uiteen ligt. Zo kan men zich afvragen of een vaccin in Europa produceren en/of toelaten op termijn haalbaar is. Naast deze haalbaarheid is het veel werk de behandelingen uit te voeren. Dit komt de uitvoerbaarheid niet ten goede; het lijkt een van de minst realiseerbare oplossingen.

Het sturen op minder wormen door voeding lijkt op dit moment ook lastig praktisch uit te voeren. Wanneer met mineralen gewerkt wordt is de balans tussen over- en onderdosereren lastig goed te houden. Voeding kan op termijn een bijdrage leveren aan het tegengaan van resistentie, dit lijkt echter op de korte termijn nog niet veel invloed te hebben.

Kruiden en gewassen verstrekken om de wormpopulaties te verminderen lijkt een haalbaar punt op termijn. Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar dit fenomeen en de resultaten op het gebied van tannines zijn veelbelovend. Het is onduidelijk of er bijwerkingen zijn en in welke mate, aan het verminderen van de wormdruk wordt niet getwijfeld.

Het ontwikkelen van een zo goed mogelijk beweidingsmanagement lijkt een van de meest haalbare en effectieve manieren om resistentie tegen te gaan. Doordat met een goed weideplan tot ongeveer juli (in gunstige gevallen) niet behandeld hoeft te worden, neemt het aantal behandelingen sterk af. Tegen de tijd dat wormen dan een gevaar vormen voor de lammeren hebben deze al enige immuniteit opgebouwd en zijn zij minder vatbaar.

De meest praktische, effectieve manier om resistentie tegen te gaan lijkt op dit moment het doen van mestonderzoek. Hierdoor gaan mensen patronen herkennen.

Huidige stand van zaken

Tot 2007 werd op Nederlandse boerderijen louter tegen benzimidazol resistentie waargenomen. Daarna werd in 2007 en 2010 resistentie tegen doramectine en ivermectine waargenomen, waarop verschillende onderzoeken volgden.

Niveau resistentie

Recent onderzoek naar de hoeveelheid resistente wormen in Nederland toont aan dat van de onderzochte bedrijven 78,3% resistente wormen heeft tegen het meest gebruikte anthelminticum (Ploeger & Everts, 2018). In deze studie wordt het niveau van resistentie als 'almerend' omschreven en tevens wordt bewezen dat er resistentie bestaat tegen alle gangbare stammen wormmiddelen, met mogelijke uitzondering van Levamisol. Resistentie werd gevonden tegen oxfendazol (73,3%), ivermectine (78,3%), moxidectine (46,9%) en monepantel (7,7%). De stam anthelminticum van ivermectine werd nader onderzocht, door moxidectine qua resistentie niveau te vergelijken met ivermectine. Resultaat was dat 18,2 % geen resistentie toonde tegen beide producten, 40,9% tegen alleen ivermectine en 40,9% bevatte resistente wormen tegen zowel ivermectine als moxidectine, zie tabel 1(Ploeger & Everts, 2018).

Acties en houding schapenhouders

Onlangs werd bevonden dat oaien jaarlijks 1,53 keer worden ontwormd, lammeren 2,05 keren (Ploeger et al., 2016). Belangrijkste wormen die genoemd worden zijn *Haemonchus contortus* en *Nematodirus battus*. Momenteel behandelt 32,7% van de onderzochte boerderijen na een eitelling te hebben gedaan en liet 75,6% van de boeren niet 2-5% van de koppel tijdens een koppelbehandeling onbehandeld (Ploeger et al., 2016). Aangekochte dieren worden in 74% van de gevallen 10 dagen of langer in quarantaine gehouden, in 13,4% van de gevallen wordt er in het geheel geen actie ondernomen op het gebied van quarantaine. Van de veehouders die aangekochte dieren een wormkuur geven checkt 12,6% of het middel werkt.

Een recente enquête wees uit dat 40% van de respondenten geen moeilijkheden had met het beheersen van parasieten, terwijl meer dan de helft van deze groep wel klinische gevolgen waarnam (Ploeger et al., 2016). Driekwart van de groep die aangaf geen moeilijkheden te hebben met het beheersen van parasieten gebruikt anthelminticum. Onder de groep ondervraagden die toegaf moeilijkheden te hebben met het beheersen van parasieten, gaf 75,8% aan dat dit vooral om het graslandbeheer ging. Van alle respondenten gaf 90% aan iets te willen veranderen aan het graslandbeheer ten bate van het tegengaan van resistentie.

De meest voorkomende reden voor het gebruik van wormmiddelen was het waarnemen van diarree (44%), gevolgd door vertraagde groei (27,6%). Het waarnemen van te licht gekleurd oogslijmvlies (wat bloedarmoede indiceert) was in 14% van de gevallen de reden tot behandeling, terwijl op advies van de veearts behandelen 16,4% van de gevallen omhelsde (Ploeger et al., 2016). Het is niet duidelijk hoeveel veehouders een andere beheersstrategie moeten implementeren om het gevaar van resistente wormen genoeg in te dammen. Het enige wat bekend is, is dat op de huidige manier doorgaan resulteert in volledig resistente populaties wormen. Deze wormen zorgen ervoor dat er of helemaal geen schapen meer gehouden kunnen worden of er overgeschakeld moet worden op een combinatie van alle mogelijke manieren die resistentie tegengaan. Of dit dan ook praktisch haalbaar is gaat van de situatie op het bedrijf afhangen.

Kosten, opbrengsten resistentie vertragend handelen

In het Verenigd Koninkrijk is onderzocht hoe de kosten en opbrengsten van het toepassen van een resistentie tegengaande manier zich verhouden. Hieruit blijkt dat bewijs voor economisch profijt wanneer men resistentie bewust een bedrijf inricht, evident is voor het overtuigen van schapenhouders om dit daadwerkelijk te doen. Deze voordelen kunnen zich uiten in zwaardere lammeren bij aflevering, hogere marktprijs en een kortere tijd tot afleveren met kostenbesparing als gevolg. De omvang van een onderzoek naar economische gevolgen door wormschade is enorm, daarom is er in het Verenigd Koninkrijk met een 'best case' en 'worst case' scenario gewerkt. Hierin werden nagenoeg alle factoren meegenomen die invloed hebben op de kosten en opbrengsten van het tegengaan van resistentie, van arbeid tot ras schaaap. Belangrijke uitkomst was dat maatregelen nemen tegen resistentie niet per se goedkoper is, dit vooral door de lage prijs van oude wormmiddelen. In deze gevallen loonde het pas een andere beheersstrategie toe te passen wanneer er ook een productieslag werd gemaakt. Schapenhouders die voldoen aan een standaard pakket van resistentie tegengaande strategieën, worden SCOPS genoemd (sustainable control of parasites in sheep). Zij dienen zich aan 8 punten te houden die het resistent worden van wormen tegengaan, deze staan hieronder beschreven.

Kosten en opbrengsten in kaart

In dit specifieke onderzoek (Learmount et al., 2018) werden de volgende kosten en opbrengsten in kaart gebracht:

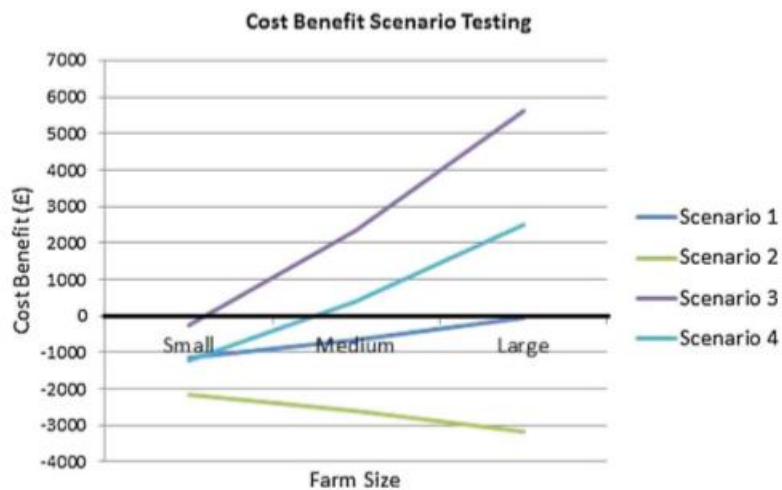
- Kosten ontwikkelen beheersstrategie
- Kosten quarantaine behandelingen
- Onderzoek naar resultaat drenchen
- Kosten EPG reductie test
- Kosten larve test
- Tijd administratie tijdens behandelingen
- Kosten behandeling en middel
- Extra productie opbrengsten

Deze 8 kosten werden meegenomen in 4 scenario's, die verschillen in mate van tegengaan van resistentie en het fokken van eigen aanwas. Op deze manier was het mogelijk om scenario's met elkaar en met bedrijfsgrootte te vergelijken. De 4 verschillende scenario's uit het onderzoek worden als volgt gedefinieerd:

- *Scenario 1 – DT1 for the routine resistance monitoring, FECs without larval culture, all replacements bred on farm and no production benefits.*
- *Scenario 2 – DT2 for the routine resistance monitoring, FECs with larval culture, all replacements bought in and no production benefits.*
- *Scenario 3 – DT1 for the routine resistance monitoring, FECs without larval culture, all replacements bred on farm with production benefits included.*
- *Scenario 4 – DT2 for the routine resistance monitoring, FECs with larval culture, all replacements bought in with production benefits included.*

DT1 betekent Drench Test na behandelen. DT2 betekent Drecht Test voor en na behandelen. Elk van de scenario's is getest met meerdere bedrijven die verschillen qua grootte. De uitkomst hiervan is belangrijk, het is namelijk daardoor mogelijk kosten en opbrengsten af te zetten tegen bedrijfsgrootte, op een gestandaardiseerde manier.

Bovengenoemde punten zijn onderzocht, met de volgende uitkomst (Learmount et al., 2018). Zoals in onderstaand Figuur 1 te zien is, zijn er veel verschillende mogelijkheden qua resistentie strategie, alsmede is er een groot verschil in economisch gewin wanneer men handelt als een SCOPS. Bewezen is dat boerderijen die handelen als een SCOPS minder wormmiddelen gebruiken, terwijl er geen verlies van productie of toename in wormlast ontstaat. Er is zelfs een licht sterkere groei bevonden bij lammeren van SCOPS boerderijen, 229 gram tegenover 235 gram. Door alle kosten en opbrengsten te standaardiseren is het mogelijk hiervan een som te maken. Deze som wordt in onderstaand figuur uitgezet tegen de grootte van de onderzochte boerderij.



Figuur 1 'worst case' en 'beste case' scenario voor Britse schapenhouders in omgang met wormen

Scenario 3, het gunstigste scenario qua extra opbrengsten door anders om te gaan met wormen, houdt het volgende in. Er wordt regelmatig onderzocht op wormresistentie, door middel van een vrij eenvoudige testmethode. Ook wordt in dit geval alle aanwas op het eigen bedrijf gefokt. Onder deze voorwaarden is het dus mogelijk qua kosten te winnen in vergelijking met de oude situatie.

1.3 Knowledge gap

Uit het theoretische kader blijkt dat er veel informatie is over hoe de situatie er op dit moment voor staat en welke oplossingen er zijn om resistentie tegen te gaan. In andere landen is onderzoek gedaan naar de kosten en opbrengsten van bewust behandelen, hieruit blijkt dat het meestal voor grote schapenhouderijen loont om bewust te behandelen. Bewezen is ook dat met quarantaine en weidemanagement veel wormschade beperkt kan worden zonder het gebruik van wormmiddelen. Deze informatie is beschikbaar voor schapenhouders via de Gezondheidsdienst voor Dieren en de 'Wormwijzer' van Wageningen Universiteit, beide online bereikbaar. Onder andere het onderzoek naar de perceptie en acties ondernomen door Nederlandse schapenhouders (Ploeger et al., 2016) toont bovenstaande feiten aan, het laat echter niet zien wat de kennis en houding van de schapenhouders is op dit moment, of zij zich wel bewust zijn van de financiële feiten en mogelijkheden en wat zij de meest praktisch toepasbare oplossing achten. Deze vragen staan nog open, een uitgebreid en goed ingericht onderzoek kan ervoor zorgen dat ze beantwoord worden. Het is van belang een zo groot mogelijk deel van de schapenhouders te bereiken. Zo krijgt men een representatieve voorstelling van hoe mensen omgaan met en aankijken tegen resistentie bij wormen.

1.4 Handelingsvraagstuk

Gezien het aantal mensen dat beoogd is te bereiken en de meerdere vragen die er zijn om inzicht te krijgen in de opinie en handelingswijze aangaande resistentie bij wormen is gekozen een enquête in te zetten om de schapenhouders te bereiken. Om dit onderzoek te laten slagen is een belangrijk punt de respons op de uitgevoerde enquête. Deze dient representatief te zijn voor de onderzochte doelgroep. De mate waarin de onderzoeker slaagt in het juist inzetten van kanalen om de doelgroep te bereiken zal van grote invloed zijn op het aantal mensen dat aan de enquête meedoet. Wat ook van belang is, is dat de vragen in de enquête goed begrepen worden door de doelgroep en dat de vragen de juiste antwoorden opleveren om de hoofd- en deelvragen te beantwoorden.

1.5 Afbakening

Dit onderzoek richt zich op de vraag of schapenhouders zich bewust zijn van de financiële gevolgen en mogelijkheden omtrent resistenter wordende wormen. Er wordt duidelijk gefocust op de financiële kant van resistente wormen, om zo duidelijk te krijgen of dit een belangrijke rol kan spelen in het breken van patronen en het anders omgaan met maagdarmwormen.

Waar niet op gefocust wordt, zijn oplossingen tegen de toenemende resistentie en de actuele stand van zaken, aangezien dit al in kaart is gebracht. Er is op dit moment veel kennis over oplossingen voor het probleem van wormaanpak, de huidige stand hiervan staat beschreven in het vooronderzoek.

1.6 Hoofdvraag

Wat is de stand van zaken bij schapenhouders op het gebied van kennis, houding, financieel bewustzijn en bereidheid op het gebied van resistente wormen

Deelvragen

- Hoe staat het met de algemene kennis van schapenhouders op het gebied van resistentie bij wormen
- Wat is de houding ten opzichte van het inzetten van resistentie tegengaande strategieën bij schapenhouders
- Hoe staat het met het financieel bewustzijn van schapenhouders op het gebied van resistente wormen
- Wat is volgens schapenhouders de meest uitvoerbare manier van resistentie tegengaan

1.7 Doelstelling

Doelstelling van dit rapport is om duidelijkheid te scheppen over de financiële kansen die bewust omgaan met wormen bieden. Met deze informatie is het vervolgens mogelijk om in te schatten of financieel gewin schapenhouders kan overhalen bewust te gaan ontwormen. De mate van verlies aan effectiviteit van wormmiddelen is een serieuze bedreiging voor de toekomst van de schapenhouderij in Nederland (Ploeger & Everts, 2018). Wanneer dit rapport gepubliceerd wordt, ligt er een totaal nieuwe invalshoek in het benaderen van schapenhouders om actief bezig te gaan met het managen van wormen. Bij een positieve uitkomst, waaruit blijkt dat schapenhouders met een financiële motivatie bewuster omgaan met wormen, kan hierop eenvoudig gestuurd worden. Het is dan mogelijk hier in de toekomst meer op te richten en vervolgonderzoeken in gang te zetten, alsmede de media te betrekken in deze ontdekking.

Doel om te bewijzen is dat schapenhouders met een financiële motivatie eerder over te halen zijn om anders om te gaan met ontwormen. Het is tijd hen actief te gaan benaderen, uit het theoretisch kader van dit onderzoek blijkt namelijk wel dat er al genoeg oplossingen zijn. Een vervolgonderzoek dat gericht is op het actief overhalen en informeren van schapenhouders lijkt een logische vervolgstap. Beoogd effect van het bereiken van schapenhouders is dat de bekende informatie over het terugdringen van resistentie in praktijk wordt gebracht.

Prognose

De verwachting is dat na oplevering van dit afstudeerwerkstuk de volgende punten duidelijk zijn:

- Er is opnieuw duidelijk wat de kennis en houding is van schapenhouders op dit moment. Dit kan op latere momenten gebruikt worden om te vergelijken. Ook kan een vergelijking gemaakt worden met eerdere onderzoeken om zo te kijken in welke mate er progressie is. De informatie over de houding van schapenhouders is erg belangrijk. Daaruit valt af te lezen of en hoe schapenhouders bereid zijn om anders met wormen om te gaan.
- Naast de eerder onderzochte kennis en houding van de schapenhouders, is het financiële bewustzijn omtrent resistente wormen in kaart gebracht. De verwachting is dat hiermee aangetoond kan worden dat schapenhouders denken dat een resistentie tegengaande beheersstrategie veel kost, terwijl onderbouwt kan worden dat dit niet zo is of hoeft te zijn.
- De praktisch meest haalbare resistentie tegengaande maatregel in de ogen van schapenhouders is helder. Hier is in eerder onderzoek wel naar gevraagd, nu kan gecheckt worden of hier verandering in zit of dat er nieuwe zaken bij zijn gekomen. Dit kan richting geven aan en de basis vormen voor vervolgonderzoek naar dit onderwerp. Ook gaat in dit onderzoek uitgebreid ingezet worden op de uitvoerbaarheid van resistentie tegengaande strategieën.
- De verwachting is dat er na dit onderzoek aandacht komt voor de combinatie van praktisch uitvoerbare resistentie tegengaande strategieën, die de schapenhouder ook nog geld opleveren. Hiermee is de verwachting dat schapenhouders op een andere manier aan het denken worden gezet over het overstappen naar een andere beheersstrategie.

2 Aanpak

Door antwoorden op de deelvragen te krijgen gebruikmakend van een zelf ontworpen enquête is een antwoord geformuleerd op de hoofdvraag. De enquête is samengesteld uit vragen die zo goed mogelijk antwoord geven op de deelvragen. De vragen in de enquête worden samengesteld op basis van het vooronderzoek en de deelvragen. Om een betrouwbaar onderzoek te creëren, wordt gestreefd naar een zo groot mogelijk aantal respondenten.

Kwantitatief onderzoek

Kwantitatief onderzoek onderscheidt zich van kwalitatief onderzoek door uit te gaan van een hypothese, die gebruikmakende van een toets wordt ontkracht of bevestigd. Kwalitatief onderzoek gaat uit van observeren en interpreteren, om dit vervolgens aan een theorie te toetsen (Newman et al., 1998). Bij dit onderzoek lijkt een enquête de meest geschikte manier om antwoord te krijgen op de hoofdvraag. Door gebruik te maken van een enquête wordt namelijk informatie verzameld die getoetst kan worden aan de hoofdvraag. Een enquête valt onder het doen van kwantitatief onderzoek.

Aanpak deelvraag 1

De eerste deelvraag luidt: Hoe staat het met de algemene kennis van schapenhouders op het gebied van resistentie bij wormen? Om deze vraag te beantwoorden is een aantal vragen samengesteld voor de enquête, deze zijn hieronder weergegeven. De gehele enquête met antwoorden is terug te vinden in de bijlage 1. De nummering van de vragen komt overeen met de nummering van de vragen in de enquête. De algemene vragen zijn weggelaten, daarom is de nummering soms op het oog niet logisch.

12. Welke gevaarlijke maagdarmswormsoorten kent u
13. Met welke wormen ondervindt u problemen
14. Tegen welke maagdarmswormen behandelt u
15. Wanneer behandelt u (bij waarnemen diarree, na een eitelling, bij verminderde groei, bij het zien van bleke slijmvliezen, op advies van de veearts, anders)
16. Gebruikt u hetzelfde wormmiddel bij elke wormsoort? (ja/nee)
17. Ja → Welk middel gebruikt u tegen welke soort?
18. Op welk basis behandelt u (routine, onderzoek, op het oog)
19. Waarom behandelt u (bang voor verliezen, routine, nav onderzoek, ervaring, obv kennis, ziekte)
20. Hoe vaak behandelt u de ooien per jaar
21. Hoe vaak behandelt u de lammeren per jaar
22. Doseert u over, onder of voorgeschreven
23. Wisselt u middelen af om de werkzaamheid te stimuleren? (ja/nee)
24. Let u op de houdbaarheidsdatum van wormmiddelen alvorens deze te gebruiken? (ja/nee)
25. Weegt u dieren voor het ontwormen? (ja/nee)
26. Hoe komt u aan de wormmiddelen (na mestonderzoek van de veearts, overig, online)

Aanpak deelvraag 2

De tweede deelvraag luidt: Wat is de houding ten opzichte van het inzetten van resistentie tegengaatende strategieën bij schapenhouders? Om deze vraag te beantwoorden is een aantal vragen samengesteld voor de enquête, deze zijn hieronder weergegeven.

27. Bent u zich bewust dat er een grote mate van resistentie tegen middelen is in Nederland? (ja/nee)
28. Onderneemt u actie tegen resistentieontwikkeling bij wormen(ja/nee)
29. Is er de laatste 5 jaar iets veranderd in uw behandelplan(ja/nee)
30. Wat houdt verandering tegen
31. Zou u iets willen veranderen (ja/nee)
32. Wat zou u willen veranderen (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
33. Denkt u dat het in de toekomst mogelijk is schapen te houden als de huidige manier van schapen houden niet verandert? (ja/nee)
35. Laat u altijd een gedeelte van de koppel niet behandeld om resistentie tegen te gaan (ja/nee)
36. Vindt u het belangrijk dat resistentie tegen wordt gegaan door schapenhouders zelf(ja/nee)
37. Wie vindt u het meest verantwoordelijk voor het terugdringen van resistentie (standsorganisaties, overheid, dierenartsen, schapenhouders)

Aanpak deelvraag 3

De derde deelvraag luidt: Hoe staat het met het financieel bewustzijn van schapenhouders op het gebied van resistente wormen? Om deze vraag te beantwoorden is een aantal vragen samengesteld voor de enquête, deze zijn hieronder weergegeven.

38. Is de financiële schade aangericht door wormen belangrijk voor u?
39. Bent u op de hoogte van kosten die gemoeid gaan met wormschade?
40. Is er naar uw idee veel aandacht voor de kosten kant van resistente wormen?
41. Hoeveel procent van de totale kosten op uw bedrijf komt door wormen (0-10%,10-20%,20-30%,40-50%)
42. Wat is uw belangrijkste kostenpost door wormen (wormmiddelen, verminderde groei, uitval, tijd, weideplan maken en naleven, veeartskosten, mestonderzoek)
43. Hoeveel schat u per ooi kwijt te zijn aan wormmiddelen per jaar, in €
44. Hoeveel schat u per lam kwijt te zijn aan wormmiddelen per jaar, in €
45. Hoeveel opbrengsten schat u mis te lopen door verminderde productie
46. Hoeveel tijd bent u kwijt aan uw schapen per dag
47. Hoeveel uitval heeft u per jaar door wormen (<1%, 1-3%,4-8%,>8%)
48. Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan (ja/nee)
49. Hebben wormen een grote invloed op uw saldo op dit moment
50. Verwacht u dat wormen een grote invloed hebben op uw saldo over 20 jaar
51. Denkt u dat het overschakelen naar een wormbeheerssysteem waarin resistentie tegen wordt gegaan extra kost?
52. Verwacht u dat de kosten van het tegengaan van wormen bij een andere beheersstrategie hoger of lager worden
54. Bent u op de hoogte van reeds uitgevoerde onderzoeken (Learmount, Glover & Taylor, 2018) over de invloed van beheersstrategieën op de kosten van ontwormen?
55. Heeft dit invloed op uw manier van werken?
57. Zou u de beheersstrategie aanpassen als u wist dat dit een positief effect heeft op de kosten gemaakt bij ontwormen?

Aanpak deelvraag 4

De vierde deelvraag luidt: Wat is volgens schapenhouders de meest uitvoerbare manier van resistentie tegengaan? Om deze vraag te beantwoorden is een aantal vragen samengesteld voor de enquête, deze zijn hieronder weergegeven.

- 56. Wat is volgens u de lastigste manier om resistentie tegen te gaan, omdat dit naar uw mening teveel kost (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 58. Wat is volgens u de meest tijdrovende manier om resistentie tegen te gaan (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
Wat is volgens u de lastigste manier om resistentie tegen te gaan, omdat u het idee heeft hier weinig kennis van te hebben (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 60. Wat is volgens u de lastigste manier om resistentie tegen te gaan, omdat uw bedrijfsomstandigheden niet geschikt zijn voor deze manier (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 62. Wat is volgens u de lastigste manier om resistentie tegen te gaan, omdat dit niet goed voelt (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 63. Wat is volgens u de beste manier om resistentie tegen te gaan, omdat dit qua tijd goed haalbaar is (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 64. Wat is volgens u de beste manier om resistentie tegen te gaan, omdat u het idee heeft dat u op dit gebied voldoende kennis in huis heeft (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 65. Wat is volgens u de beste manier om resistentie tegen te gaan, omdat dit goed past bij uw bedrijfsomstandigheden (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 66. Wat is volgens u de beste manier om resistentie tegen te gaan, omdat dit qua kosten interessant is (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 67. Wat is volgens u de beste manier om resistentie tegen te gaan, omdat dit goed voelt (weideplan, voeding, fokkerij, vaccineren, zelf mestonderzoek doen)
- 68. Welke resistentie tegengaan strategie acht u het meest praktisch toepasbaar

Data collectie

Om een succesvolle enquête af te nemen dient er gebruik te worden gemaakt van een programma dat voldoet aan een aantal eisen. Deze eisen bestaan uit de mogelijkheid om direct de uitslag te analyseren, het hebben van een breed pakket aan mogelijkheden om de vragen te stellen en de mogelijkheid om data na inlevering direct te analyseren en in grafieken te krijgen. Google analytics en Surveymonkey zijn hier geschikte partijen voor. De mogelijkheden om te analyseren zijn bij Surveymonkey aanzienlijk groter, daarom is voor deze partij gekozen.

Om de doelgroep te bereiken, wordt een aantal kanalen ingezet. Beoogd is om de enquête te verspreiden via de NSFO, het Swifter schapenstamboek, de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), vakblad 'Het Schaap' en via sociale media groepen als 'schapen', 'schapenforum' en 'schapenstudieclub' via Facebook. Deze groepen bestaan uit mensen die schapen houden, met bedrijven in alle groottes. Deze groepen en organisaties zijn geselecteerd omdat ze aan de volgende criteria voldoen: Ze bestaan uit mensen die schapen houden of leveren een dienst aan mensen met schapen waardoor zij hen kunnen bereiken. Aanvullend worden in de eigen kring mensen aangespoord de enquête in te vullen.

Analyses

Met de periode van dataverzameling verstreken, is de data worden verwerkt in een data analyse van SurveyMonkey. Hiermee kan demografie, bedrijfsgrootte, bedrijfssysteem en insteek vergeleken worden. Gegevens zijn vergeleken op punten die nuttig zijn om de deelvragen te beantwoorden. Zo zijn de uitkomsten van de enquête vergeleken op bedrijfsgrootte. Om te bekijken of uitkomsten significant van elkaar verschillen, bijvoorbeeld in bedrijfsgrootte, zijn er enkele statistische analyses uitgevoerd. Een significant verschil wil zeggen dat het verschil niet op toeval berust. Door deze statistische analyses uit te voeren levert dit afstudeeronderzoek mogelijk meer nieuwe informatie op, dat een bijdrage kan leveren aan kennis over wormresistentie bij schapenhouders. Voor de statistische analyses wordt gebruik gemaakt van het programma SPSS. Er zijn variabelen aangemaakt en de ruwe data is handmatig ingevoerd. Er wordt bij alle analyses een significantieniveau van $\alpha < .05$ gehanteerd.

Om antwoord te krijgen op deelvraag 1 is berekend met welke maagdarmwormen problemen ondervonden worden en of men een gedeelte van de koppel onbehandeld laat om resistentie tegen te gaan (enquêtevraag 13 en 35). De uitkomsten zijn weergegeven in percentages. Ook is bekeken welk percentage van de respondenten wel of niet zelf mestonderzoek doet (enquêtevraag 10). Middels een Chi-kwadraattoets wordt geanalyseerd of het wel of niet zelf mestonderzoek doen verschillend is op basis van bedrijfsgrootte. Er is hierbij onderscheid gemaakt in kleine (< 33 ooiën), middelgrote (33-99 ooiën) en grote (> 100 ooiën) bedrijven. Er is gekozen voor deze analyse omdat de variabelen van ordinaal en nominaal meetniveau zijn. Voor deelvraag 2 is berekend welk percentage van de respondenten vindt dat men genoeg doet tegen wormresistentie, of men iets wil veranderen aan de manier van werken op dit moment en wie men het meest verantwoordelijk vindt voor het oplossen van het probleem omtrent de resistente wormen. Enquêtevragen 31, 32, 37 zijn hiervoor geraadpleegd. Om deelvraag 3 te beantwoorden is gekeken naar de vraag of er naar het idee van de respondenten veel aandacht is voor de financiële kant van wormresistentie, of dit belangrijk voor hen is, of men de beheersstrategie zou aanpassen als dit een positief effect heeft op de kosten en of men de veebezetting wil verlagen om zo resistentie tegen te gaan (enquêtevragen 38, 40, 48, 57). Met de data van deze laatste twee vragen (48 en 57) is onderscheid gemaakt in bedrijfsgrootte middels een Chi-kwadraattoets. Daarnaast is middels een onafhankelijke t-toets onderzocht of respondenten die hun beheersstrategie aan zouden passen als dit een gunstig effect heeft op de kosten significant meer euro uitgeven aan wormmiddelen per ooi per jaar (enquêtevragen 43 en 57). Er is voor een t-toets gekozen omdat de variabele 'aantal euro per ooi per jaar' van continu meetniveau is. Tenslotte is voor de laatste deelvraag berekend wat volgens de respondenten de meest gunstige en minst gunstige manier van resistentie tegengaan, waarbij gebruikt wordt gemaakt van enquêtevraag 58 t/m 68.

Er zijn op een aantal enquêtevragen analyses uitgevoerd, doch niet op alle. Gezien het tijdslimiet van dit afstudeerwerkstuk zal het niet mogelijk zijn om de data volledig te analyseren. Deze enquête heeft echter tevens als doel om een database te beginnen voor onderzoekers die in de toekomst vergelijkingsmateriaal nodig hebben. Door de enquête uitgebreid te maken, ontstaan er meer kansen voor toekomstige onderzoekers om richting te kiezen.

3 Resultaten

Het gedane onderzoek, wat in dit geval uit een enquête bestond, is in een ruim een maand tijd uitgevoerd. Door gebruik te maken van (sociale) media zijn 64 respondenten aan de enquête begonnen, 33 hiervan hebben het geheel voltooid. Dit komt neer op een voltooiingspercentage van 52%. De enquête is 50 mensen toegestuurd de rest is via openbare platformen bereikt. Per analyse is af te lezen van hoeveel schapenhouders volledige informatie beschikbaar was daarom zijn meegenomen in de betreffende analyse of beschrijvende statistiek. In dit hoofdstuk worden eerst een aantal algemene gegevens van de respondenten vermeld. Vervolgens worden de resultaten weergegeven die voortkomen uit de analyses die staan beschreven in het hoofdstuk aanpak (hoofdstuk 2).

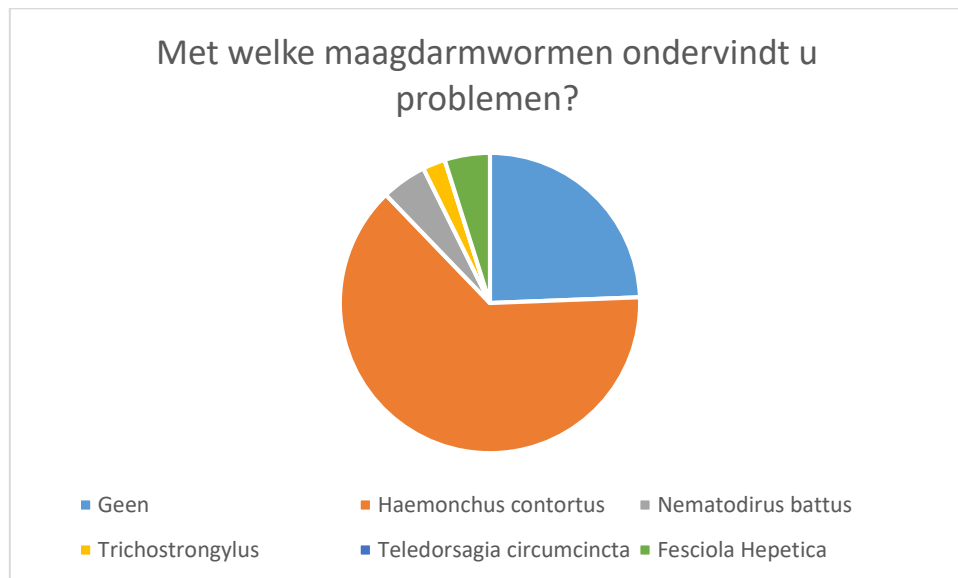
Tabel 3 - Algemene gegevens respondenten

Respondenten		Percentage
Omvang bedrijf	Klein (< 33 ooien)	43%
	Middelgroot (33 – 99 ooien)	30%
	Groot (> 100 ooien)	27%
Type schapenhouderij (er konden meerdere antwoorden gegeven worden)	Vleeslamproductie	50%
	Melkschapen	0%
	Begrazing	26.6%
	Beheer	4.7%
	Hobby	50%
	Weidelammeren	1.6%
Bedrijven met productierassen	Fokkerij	45.3%
Bedrijven met productierassen	Wel productieras	80,6%
	Geen productieras	19,4%
Aantal percelen gescheiden door permanente afrastering per bedrijf	0 – 3	36,5%
	4 – 10	52,4%
	11 – 20	7,9%
	> 20	3,2%

Resultaten algemene kennis schapenhouders (deelvraag 1)

Hoe staat het met de algemene kennis van schapenhouders op het gebied van resistentie bij wormen?

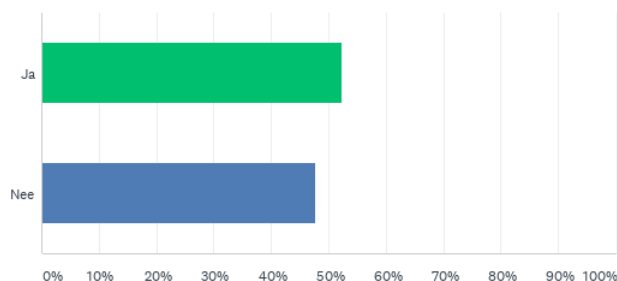
Figuur 1 laat zien dat 59,1% van de respondenten problemen ondervindt met *Haemonchus contortus*. De tweede belangrijke maagdarmwormen die problemen veroorzaken zijn de *Fesciola Hepetica* en de *Nematodirus battus*. Daarnaast geeft 22,7% van de respondenten aan geen problemen te ondervinden met maagdarmwormen. De vraag over welke maagdarmwormen als problematisch ervaren worden is door 44 respondenten ingevuld.



Figuur 2 problematische maagdarmwormen bij schapenhouders

Uit de resultaten blijkt dat 52,4 % van de schapenhouders bewust een gedeelte van de koppel onbehandeld laten tijdens een koppelbehandeling om resistentie tegen te gaan, 47,6% doet dit niet. Deze vraag is ingevuld door 42 respondenten (zie Figuur 3).

Q35 Laat u altijd een gedeelte van de koppel niet behandeld om resistentie tegen te gaan

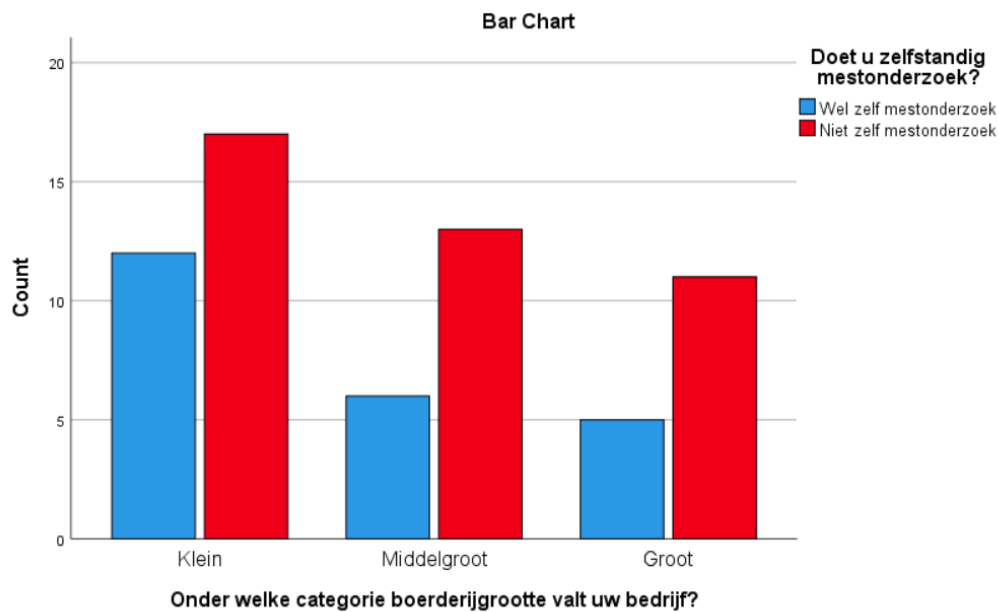


Figuur 3 percentage schapenhouders die een gedeelte van de koppel onbehandeld laten

Uit de vraag waarom men behandelt blijkt dat de reden van behandelen in 47.7% van de gevallen voortkomt uit mestonderzoek, waaruit bleek dat de FEC te hoog was. Een tweede belangrijke reden

was op basis van ervaring, in 43.1% van de gevallen. Deze vraag is door 44 respondenten beantwoord.

Van de 64 respondenten doet 34,9% zelf mestonderzoek, 64,1% doet dit niet. Onder zelf mestonderzoek doen wordt verstaan het zelf uitvoeren van een McMaster test. Uit de Chi-kwadraattoets blijkt dat respondenten die wel of niet zelf mestonderzoek uitvoeren niet significant verschillen in boerderijgrootte, $\chi^2 = .68$, $p = .71$. Hierbij is onderscheid gemaakt in de kleine, middelgrote en grote bedrijven (zie Figuur 4).



Figuur 4 - zelf mestonderzoek per bedrijfsgrootte

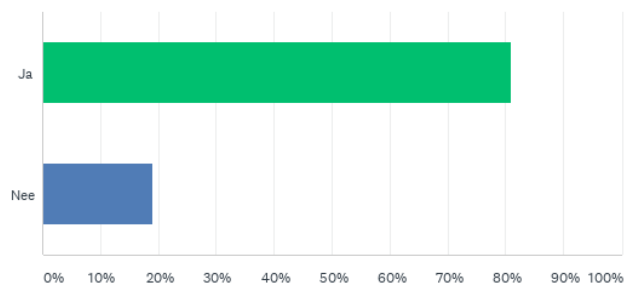
Resultaten houding schapenhouders (deelvraag 2)

Wat is de houding ten opzichte van het inzetten van resistentie tegengangende strategieën bij schapenhouders?

De vragen behorend bij dit onderdeel zijn door 42 respondenten ingevuld.

Op de vraag of men vindt dat men genoeg actie onderneemt tegen wormresistentie antwoordde 80,1% dat dit wel het geval was en 19,9% vindt van niet. Zie Figuur 5, waar een illustratie van de percentages wordt weergegeven.

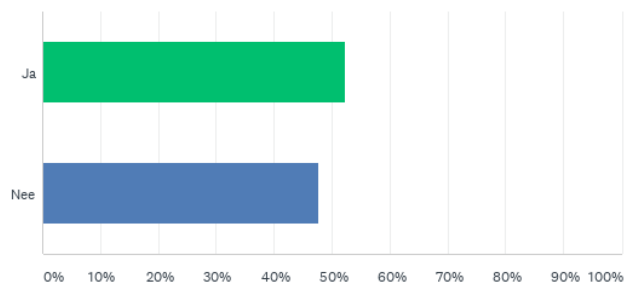
Q31 Vindt u dat u genoeg doet om resistentie tegen te gaan



Figuur 5 - vindt men dat men genoeg onderneemt om resistentie tegen te gaan

Uit de vraag of mensen iets willen veranderen aan de huidige omgang met maagdarmwormen blijkt dat 52% dit wel wil doen, en 48% niet (zie Figuur 6).

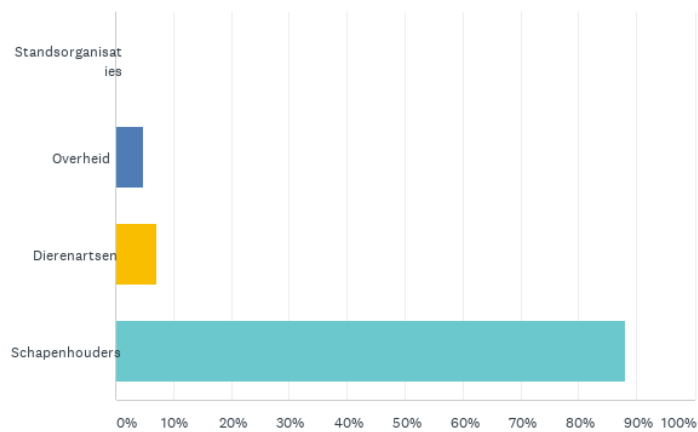
Q32 Zou u iets willen veranderen aan uw manier van wormen tegengaan



Figuur 6 - wil men iets veranderen aan de manier van wormen tegengaan

Uit de vraag wie men het meest verantwoordelijk vindt voor het oplossen van het probleem omtrent wormresistentie blijkt dat 90% vindt dat dit bij de schapenhouders zelf ligt. Zie hieronder in Figuur 7 de resultaten.

Q37 Wie vindt u het meest verantwoordelijk voor het terugdringen van resistentie



Figuur 7 - wie vindt men het meest verantwoordelijk voor het terugdringen van resistentie

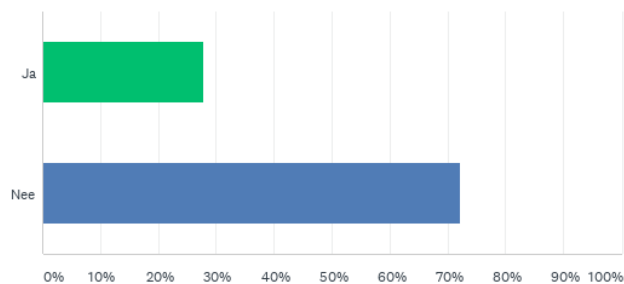
Resultaten financieel bewust zijn (deelvraag 3)

Hoe staat het met het financieel bewustzijn van schaphouders op het gebied van resistente wormen?

Dit gedeelte van de enquête is door 36 respondenten volledig ingevuld.

Op de vraag of er naar hun idee veel aandacht is voor de financiële kant van wormresistentie, blijkt dat 27,8 % van wel, en 72,2 % van niet (zie Figuur 8).

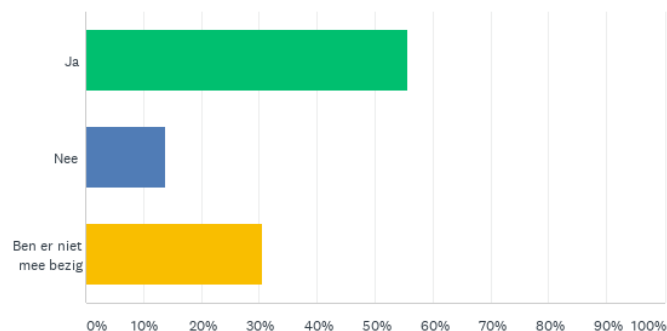
Q40 Is er naar uw idee veel aandacht voor de kosten kant van resistente wormen



Figuur 8 - belangrijkheid financiële schade door wormen

Op de vraag of de financiële schade aangericht door wormen belangrijk is, zoals in Figuur 9 te zien is, vindt 55.5% de financiële schade aangericht door wormen belangrijk. Voor 13.9% is het niet belangrijk, terwijl 30.6% er niet mee bezig is.

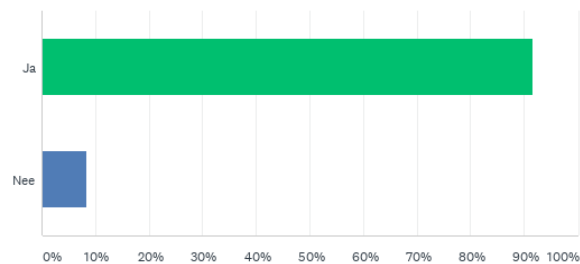
Q38 Is de financiële schade aangericht door wormen belangrijk voor u



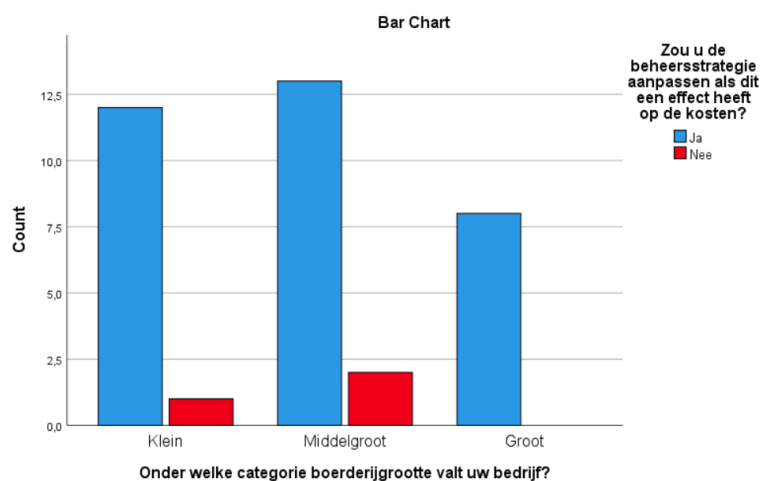
Figuur 9 - Belangrijkheid financiële schade door wormen

Op de vraag of respondenten hun beheersstrategie zouden aanpassen als dit een positief effect heeft op de kosten gemaakt door wormen, blijkt dat 91.7% van de respondenten dit zou doen (Zie figuur 10). Respondenten hun beheersstrategie niet zouden aanpassen en respondenten die dit wel zouden doen niet significant verschillen in boerderij grootte, $\chi^2 = 1.23$, $p = .53$ (zie Figuur 11).

Q57 Zou u de beheersstrategie aanpassen als u wist dat dit een positief effect heeft op kosten gemaakt bij ontwormen



Figuur 10 - Bereidheid aanpassen beheersstrategie bij positief effect kosten



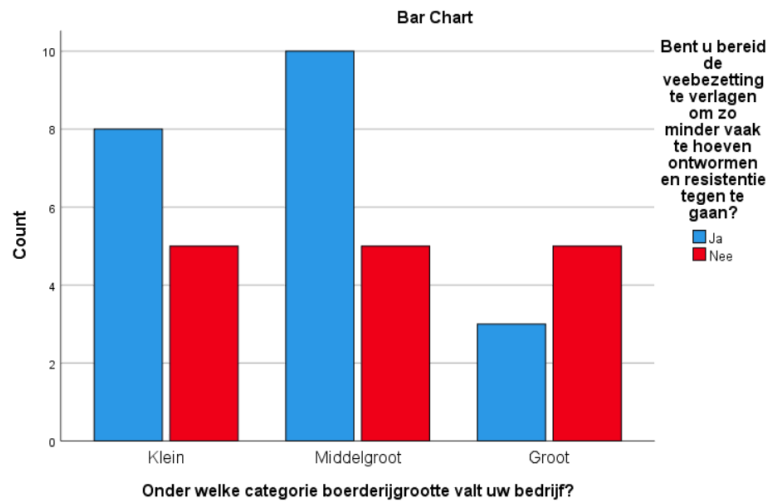
Figuur 11 - effect op kosten ontwormen

Uit de onafhankelijke t-toets blijkt dat schapenhouders die hun beheerstrategie zouden aanpassen als dit een positief effect heeft op de kosten en schapenhouders die hun beheerstrategie niet zouden aanpassen als dit een positief effect heeft op de kosten verschillen niet significant verschillen in het aantal euro dat zij per ooi per jaar na schatting uitgeven aan wormmiddelen, $t(33) = .82$, $p = .41$.

Tabel 4 - Aantal euro per ooi en beheersstrategie in gemiddelden

	Niet bereid aanpassen beheersstrategie (n = 32)	Niet bereid aanpassen beheersstrategie (n = 3)
	M	M
Aantal euro per ooi per jaar	4.07	2.33

Tenslotte blijkt uit de Chi-kwadraattoets dat respondenten die bereid zijn hun veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan niet significant verschillen in boerderij grootte, $\chi^2 = 1.91$, $p = .38$ (zie Figuur 12).



Figuur 12 - verlagen veebezetting per bedrijfsgrootte

Resultaten meest praktische manier resistentie tegengaan (deelvraag 4)

Wat is volgens schapenhouders de meest uitvoerbare manier van resistentie tegengaan?

De vragen van deze deelvraag zijn door 33 respondenten volledig ingevuld.

Hieronder in Tabel 5 is een overzicht te zien van wat schapenhouders het aangaven het meest te zien zitten qua oplossing en welke oplossing de minste stemmen kreeg.

Tabel 5 - gunstigste oplossing wormresistentie tegengaan

Gunstigste oplossing qua	Meeste stemmen	Minste stemmen
Tijd	Weideplan (30,3%)	Voeding (6,0%)
Kennis	Weideplan (48,5%)	Voeding (0,0%)
Bedrijfsomstandigheden	Weideplan (45,4%)	Voeding (6,0%)
Kosten	Weideplan (48,5%)	Voeding (0,0%)
Gevoel	Weideplan (45,5%)	Voeding (3,0%)

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er het vaakst wordt gestemd op het maken van een weideplan als gunstigste oplossing voor het tegengaan van resistentie. Voeding krijgt de minste stemmen als gunstigste oplossing voor het tegengaan van resistentie.

Na de gunstigste oplossing werd in de enquête de schapenhouders gevraagd wat zij de minst gunstige oplossing vonden per onderwerp (qua tijd, kennis, bedrijfsomstandigheden, kosten en gevoel). Zie onderstaand Tabel 6 voor de minst gunstige oplossingen per onderwerp.

Tabel 6 - minst gunstigste oplossing wormresistentie tegengaan

Minst gunstige oplossing qua	Meeste stemmen	Minste stemmen
Tijd	Weideplan (51,5%)	Voeding (3,0%)
Kennis	Voeding/Fokkerij (30,1%)	Weideplan/Vaccineren (12,1%)
Bedrijfsomstandigheden	Weideplan (33,3%)	Vaccineren (6,0%)
Kosten	Vaccineren (42,4%)	Zelf mestonderzoek doen (9,0%)
Gevoel	Vaccineren (51,5%)	Weideplan (6,0%)

4 Discussie

Dit afstudeerwerkstuk had als doel aandacht te vragen voor de financiële kansen die bewust omgaan met wormen te bieden heeft. Ook was het doel om een nieuwe nulmeting te houden over de kennis en houding van schapenhouders op het gebied van wormen. Als laatste was voor ogen gehouden de meest gunstige manier van resistentie tegen gaan door de ogen van schapenhouders te achterhalen. Het is essentieel dit onderwerp actueel te blijven bezigen gezien de toenemende mate van resistentie bij maagdarmswormen in schapen in Nederland (Ploeger & Everts, 2018).

In deelvraag 1 stond de vraag centraal hoe het staat met de algemene kennis van schapenhouders op het gebied van maagdarmswormen. Deze deelvraag is gebaseerd op een vorig onderzoek over dit onderwerp (Ploeger et al., 2016). Een belangrijk verschil met het onderzoek van Ploeger et al. (2016) is de uitkomst op de vraag over welke maagdarmswormen als problematisch worden ervaren. In dit onderzoek ervaaarde 60% van de respondenten *Haemonchus contortus* als problematisch, in het reeds eerder uitgevoerde onderzoek was dit 24.9%. Dit kan mogelijk worden verklaard door de droge, warme zomers die volgden na dit onderzoek in combinatie met de zachte winters. Hier gedijt de *Haemonchus contortus* het best op (Van Anel, 2017). Het tweede belangrijke verschil dat gevonden werd is dat in dit onderzoek 52.4% van de respondenten een gedeelte van de koppel onbehandeld liet, terwijl dit in het vorige onderzoek van Ploeger et al. (2016) nog 24.4% was. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de boodschap doordringt tot schapenhouders dat dit een efficiënte manier van resistentie tegengaan is. Meer onderzoek naar deze veronderstelling is nodig. Als laatste bleek dat bedrijfsgrootte geen significante invloed had op het wel of niet zelf doen van mestonderzoek.

Bij deelvraag 2 was de centrale vraag hoe het staat met de houding van schapenhouders ten opzichte van resistentie tegengaande strategieën. Met deze deelvraag werd getracht een update te geven over de bereidheid van schapenhouders om anders om te gaan met maagdarmswormen. Opvallende uitkomst uit dit gedeelte was dat meer dan 80% van de respondenten aangaf dat zij vonden genoeg doen aan het tegengaan van resistentie. Dit kan erop duiden dat schapenhouders niet op de hoogte zijn van de mate van resistentie die heerst in Nederland. De houding ten opzichte van verandering op het gebied van wormen tegengaan is echter positiever: Ongeveer 50% zegt iets te willen veranderen aan de huidige manier van wormen tegengaan. Unaniem bleek de reactie op wie het meest verantwoordelijk is voor het terugdringen van resistentie: Ongeveer 90% gaf aan dat schapenhouders zelf hier het meest verantwoordelijk voor zijn. Gegeven de 90% van de respondenten die schapenhouders zelf het meest verantwoordelijk vinden voor het tegengaan van resistentie, is het opvallend te zien dat slechts ongeveer 20% vindt dat zij er niet genoeg aan doen om resistentie tegen te gaan. Deze uitkomsten geven de indruk dat schapenhouders op dit moment content zijn met de huidige manier van resistentie tegengaan.

Bij deelvraag 3 zijn vragen gesteld op het gebied van financieel bewustzijn van schapenhouders aangaande resistente wormen. Doel van deze deelvraag is om inzicht te krijgen in financiële motivaties van schapenhouders bij het tegengaan van resistentie bij wormen. De belangrijke eerste uitkomst is dat 55,5% van de respondenten aangaf dat de financiële schade aangericht door wormen belangrijk voor hen is. Dit percentage wekt de indruk dat schapenhouders mogelijk bereid zijn om anders om te gaan met wormen wanneer dit financieel gewin kan opleveren. Tevens blijkt dat 30% van de respondenten aangeeft niet met de financiën aangericht door wormen bezig te zijn. Deze groep respondenten ziet mogelijk toch het belang in van financiële schade door wormen, gezien de volgende uitkomst: 91,7% van de respondenten gaf aan de beheersstrategie aan te passen als dit een positief effect heeft op de kosten gemaakt bij wormen. Respondenten die hun beheersstrategie zouden aanpassen als dit een positief effect heeft op de kosten gemaakt bij wormen bleken niet

significant te verschillen in bedrijfsgrootte. Dit kan mogelijk worden verklaard doordat er relatief weinig respondenten zijn meegenomen in deze analyse waardoor er minder snel significante verschillen werden gevonden. Dat 91,7% van de schapenhouders hun beheersstrategie zou aanpassen als dit een gunstig effect heeft op de kosten is interessant voor de toekomst van wormresistentie: onderzoek van Learmount et al. (2018) wijst uit dat de beheersstrategie aanpassen daadwerkelijk financieel gewin voor schapenhouders kan opleveren. Tenslotte bleek een interessante uitkomst dat, hoewel de gemiddelden aanzienlijk verschilden, er geen significant verschillen werden gevonden in respondenten die wel of niet bereid zijn de beheersstrategie aan te passen als dit financieel gewin oplevert en het geld dat zij naar schatting kwijt zijn per ooi per jaar. Deze uitkomst lijkt vooral resultaat te zijn van een beperkt aantal respondenten en nodigt uit tot vervolgonderzoek.

Bij deelvraag 4 stond de mening van respondenten met betrekking tot de meest gunstige en minst gunstige oplossing voor het tegengaan van wormresistentie centraal. Doel van deze deelvraag was om, nadat de meest gunstige oplossing was vastgesteld, het mogelijk te maken met deze uitkomsten in de toekomst mensen gericht te gaan benaderen met oplossingen die resistentie tegengaan. In dit onderzoek kreeg het weideplan op basis van de criteria in alle gevallen de meeste stemmen als gunstigste oplossing. Deze uitkomst ligt in lijn met het onderzoek van Ploeger et al. (2016), waarin 90% van de respondenten aangaf het weideplan te willen aanpassen ten bate van het tegengaan van wormresistentie. In dit onderzoek werd fokkerij en voeding aangegeven als minst gunstige oplossing. Ook dit ligt in lijn met hetzelfde onderzoek van Ploeger et al. (2016), waarbij 40% van de respondenten bereid waren met voeding en fokkerij te sturen op wormresistentie. Op het gebied van minst gunstige oplossingen qua tijd en bedrijfsomstandigheden wordt het weideplan genoemd, wat interessant is omdat het aan de hand van dezelfde criteria ook als meest gunstige oplossing wordt genoemd. Het is aan te bevelen verder onderzoek te doen naar waarom het weideplan als minst gunstig wordt genoemd, zodat hierop gestuurd kan worden. Waar Ploeger et al. (2016) onderzocht welke oplossingen schapenhouders toe bereid zijn uit te voeren, heeft dit onderzoek zich gericht op de vraag welke oplossingen de schapenhouders zelf het beste vinden. Hiermee kan beter ingespeeld worden op oplossingen die vanuit het perspectief van de schapenhouders het beste aansluiten. Dit kan mogelijk de kans vergroten dat schapenhouders eerder aan een oplossing gaan werken.

Dit afstudeerwerkstuk kent een aantal sterke punten. Zo is het opstellen van het vooronderzoek goed verlopen, een bundeling van krachten tussen het veld (schapenboeren), hulp vanuit Aeres en hulp van de Universiteit Utrecht hebben geleid tot een diepgaand onderzoek. Daarnaast zijn er door een literatuurscan te doen onderzoek samengevoegd tot een nieuw interessant geheel die een goed beeld schetst van de huidige situatie op het gebied van wormresistentie. Het meest unieke aan dit onderzoek is dat voor het eerst in Nederland specifiek is gekeken naar de financiële kant van wormresistentie. Een ander sterk punt is dat dit onderzoek niet enkel beschrijvende statistieken heeft gegeven, maar ook enkele statistische analyses heeft uitgevoerd om een beter beeld van de resultaten te krijgen. Tenslotte is een sterk punt dat schapenhouders over de hele linie zijn benaderd om de enquête in te vullen, waardoor een reëler beeld is ontstaan van verschillen en belangen tussen schapenhouders.

Dit afstudeerwerkstuk heeft ook een aantal beperkingen. Hoewel het onderzoek relatief goed is verlopen volgens de planning, was het beter geweest als er meer tijd was voor de periode van dataverzameling, zodat er meer respondenten konden reageren. In dit geval hebben organisaties die wel mee wilden werken niet genoeg tijd gehad hen leden of volgers te benaderen om mee te doen aan de enquête. Dit resulteerde in een lager aantal respondenten dan beoogd. Het aantal respondenten wat behaald is mag gezien worden als een minimum, een hoger aantal had betrouwbaardere informatie opgeleverd. Iets wat daarnaast een volgende keer beter kan is meer te focussen op alleen het afstudeerwerkstuk, zodat de planning minder ver uitloopt. Uiteindelijk bleken niet alle vragen uit de enquête bruikbaar voor analyse, wat een gemiste kans is. Er dient de volgende keer meer rekening gehouden te worden met het juist formuleren van vragen om zo betrouwbaardere resultaten te krijgen.

Er zijn enkele opvallende resultaten gevonden. Zo was een opvallende bevinding dat bedrijven die meer uitgeven aan wormbestrijding niet significant meer bereid zijn tot het aanpassen van de beheersstrategie. De verwachting is dat de onderzoeksmethodiek hier een beperkende factor in speelt, omdat met meer respondenten mogelijk wel een significant verschil zou zijn gevonden. Hier komen niet beïnvloedbare factoren tijdens het onderzoek ook in beeld. Daarnaast bleek de bereikbaarheid om de enquête te delen een probleem. Er waren niet voorziene argumenten voor sommige media om niet mee te werken aan het delen hiervan.

5 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Het doel van dit onderzoek is om in te schatten of de financiële kant van wormresistentie kansen biedt om schapenhouders over te halen anders om te gaan met maagdarmwormen. Dit is een invalshoek die nog niet veel onderzocht is, de verwachting was wel dat de financiële kant van wormen voor schapenhouders belangrijk is.

Deelvraag 1: Hoe staat het met de algemene kennis van schapenhouders op het gebied van resistentie bij wormen?

Het lijkt erop dat schapenhouders actiever bezig zijn met wormbestrijding dan een paar jaar geleden (Ploeger et al., 2016), wat er mogelijk voor heeft gezorgd dat ook meer kennis aanwezig is op het gebied van resistentie bij wormen. Wormen worden veelvuldig herkend en ook ongeveer de helft van de schapenhouders behandelt op dit moment 2-5% van de koppel niet om resistentie tegen te gaan. Op het gebied van zelf mestonderzoek doen bleek er geen significant verschil in bedrijfsgrootte, wat erop wijst dat zowel hobbyisten als grote bedrijven op de hoogte zijn van de ontwikkelingen op het gebied van wormresistentie.

Deelvraag 2: Wat is de houding ten opzichte van het inzetten van resistentie tegengaande strategieën bij schapenhouders?

De ruime meerderheid van schapenhouders (80%) vindt dat zij op dit moment genoeg doen om resistentie tegen te gaan. Ongeveer de helft van de schapenhouders zou iets willen veranderen aan de manier waarop zij wormresistentie tegengaan, de andere helft wil dit niet. Ongeveer 90% van de schapenhouders ziet zichzelf als verantwoordelijke op het gebied van wormresistentie. Concluderend kan de houding van schapenhouders in dit onderzoek worden omschreven als tevreden met de huidige situatie. Hierdoor ontstaat het vermoeden dat schapenhouders mogelijk niet op de hoogte zijn van de ernst van de mate van resistentie die op dit moment heerst in Nederland.

Deelvraag 3: Hoe staat het met het financieel bewustzijn van schapenhouders op het gebied van resistente wormen?

Een combinatie van de respons op drie vragen zorgt voor de conclusie van deze deelvraag. Allereerst gaven mensen aan dat er naar hen idee niet veel aandacht is voor de kosten kant van resistente wormen. Ten tweede gaf een groot gedeelte aan dat de financiële schade aangericht door wormen wel belangrijk voor hen is. Als laatste zou een groot gedeelte (91.7%) de beheersstrategie aanpassen als dit een positief effect heeft op de kosten gemaakt bij wormen. Uit de antwoorden blijkt dat financiële schade aangericht door wormen belangrijk voor hen is en dat ze grotendeels bereid zijn de manier van werken aan te passen als dit geld oplevert. Het is belangrijk dat er meer aandacht komt voor de financiële kant van resistente wormen, omdat dit mensen kan overhalen om op een resistentie tegengaande manier te werk te gaan.

Deelvraag 4: Wat is volgens schapenhouders de meest uitvoerbare manier van resistentie tegengaan?

Opvallend bij deelvraag 4 was dat bij de meest gunstige oplossing tegen wormresistentie in alle gevallen het weideplan werd genoemd. Bij de minst gunstige oplossing waren de meningen verdeeld, hier kwam tevens het weideplan twee keer naar voren. Over het algemeen mag geconcludeerd worden dat het maken en uitvoeren van een weideplan qua tijd, kennis, kosten, bedrijfsomstandigheden en gevoel vanuit het perspectief van de schapenhouders de beste optie is om resistentie tegen te gaan.

Hoofdvraag: Wat is de stand van zaken bij schapenhouders op het gebied van kennis, houding, financieel bewustzijn en bereidheid op het gebied van resistente wormen

Als antwoord op de hoofdvraag mag geconcludeerd worden dat de kennis van schapenhouders er in de laatste jaren op vooruit is gegaan, de houding ten opzichte van verandering en tegengaan van resistentie wisselend is, schapenhouders bewust bezig zijn met financiën aangaande wormen en open staan om te veranderen ten bate hiervan en dat vanuit het perspectief van schapenhouders het maken en uitvoeren van een weideplan als gunstigste oplossing wordt gezien om resistentie en wormen tegen te gaan.

Aanbevelingen

Dit onderzoek vond dat de houding van schapenhouders op dit moment omschreven kan worden als 'tevreden met de situatie'. Het is daarom aan te bevelen schapenhouders beter te informeren over de ernst van de situatie op het gebied van resistentie en door te gaan met het ontwikkelen van hen kennis over wormen. Dit kan gedaan worden door gebruik te maken van vakbladen en door veeartsen te stimuleren dit te promoten.

Gezien de grote meerderheid die aangeeft dat de financiële kant van wormen belangrijk voor hen is, alsmede de grote groep die over zou stappen op een resistentie tegenwerkende strategie als dit een beter saldo oplevert is het aan te raden uitgebreider onderzoek te doen naar de financiële kant van wormresistentie. Het lijkt er sterk op dat mensen, met een saldoverbetering in het vooruitzicht, makkelijker over te halen zijn op een resistentie tegengaande manier te werk te gaan.

Doordat het weideplan telkens als meest gunstige oplossing om resistentie tegen te gaan vanuit het perspectief van schapenhouders werd genoemd, is een logische aanbeveling om het maken van een weideplan te toegankelijk te houden en te standaardiseren om schapenhouders het makkelijk te maken hiermee aan de gang te gaan.

Gezien het verloop en de beperkingen van dit onderzoek is het aan te raden een vervolgonderzoek te doen op dit onderwerp, met een grotere groep respondenten. Hierdoor zullen andere belangrijke zaken beter aan het licht komen. Een geschikte richting voor een vervolgonderzoek zou zijn om de situatie waar in Engeland werd aangetoond dat geld bespaard kan worden met een andere beheersstrategie, ook in Nederland te onderzoeken. Op deze manier kan hopelijk worden aangetoond dat het voor schapenhouders kosten bespaard als er op een andere, meer resistentie tegengaande manier geopereerd wordt. Door een gezamenlijk onderzoek te starten met meerdere onderzoeksinstellingen kan een groter onderzoek gestart worden en is het de verwachting dat dan ook meer mensen worden bereikt.

6 Bibliografie

- Allen, P., Bennett K., & Heritage, B (2014) SPSS Statistics. Version 22: A Practical Guide. Australia: Cengage Learning
- Aguerre, S., Jacquet, P., Brodier, H., Bournazel, J. P., Grisez, C., Prévot, F., Michot, L., Fidelle, F., Astruc, J. M., & Moreno, C. R. (2018). Resistance to gastrointestinal nematodes in dairy sheep: Genetic variability and relevance of artificial infection of nucleus rams to select for resistant ewes on farms. *Veterinary Parasitology*, 256, 16–23.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.04.004>
- Athanasiadou, S., Tzamaloukas, O., Kyriazakis, I., Jackson, F., & Coop, R. L. (2005). Testing for direct anthelmintic effects of bioactive forages against *Trichostrongylus colubriformis* in grazing sheep. *Veterinary Parasitology*, 127(3–4), 233–243.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.09.031>
- Boersema, J. H. (1983). [Resistance to nematodes to anthelmintics]. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*, 108(11), 426–429.
- Bokma, M., Antonis, A., Ploeger, H., Vellema, P., & Verkaik, J. (z.d.). *Innovatieve ontwikkelingen voor beheersing van maagdarmwormbesmettingen bij schapen*. 60.
- Charlier, J., Morgan, E. R., Rinaldi, L., van Dijk, J., Demeler, J., Höglund, J., Hertzberg, H., Ranst, B. V., Hendrickx, G., Vercruysse, J., & Kenyon, F. (2014). Practices to optimise gastrointestinal nematode control on sheep, goat and cattle farms in Europe using targeted (selective) treatments. *Veterinary Record*, 175(10), 250–255.
<https://doi.org/10.1136/vr.102512>
- Cornelius, M. P., Jacobson, C., Dobson, R., & Besier, R. B. (2016). Computer modelling of anthelmintic resistance and worm control outcomes for refugia-based nematode control strategies in Merino ewes in Western Australia. *Veterinary Parasitology*, 220, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.02.030>
- Ducks and the control of liver fluke in sheep—ProQuest*. (z.d.).
Geraadpleegd 24 juni 2020, van
<https://search.proquest.com/openview/c487d87e7b65a9233a87b74b53a50313/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2041027>
- Eysker, M., Bakker, N., Kooyman, F. N. J., & Ploeger, H. W. (2005). The possibilities and limitations of evasive grazing as a control measure for parasitic gastroenteritis in small ruminants in temperate climates. *Veterinary Parasitology*, 129(1–2), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.12.022>
- Golding, N., & Small, R. W. (2009). The relative resistance to gastrointestinal nematode infection of three British sheep breeds. *Research in Veterinary Science*, 87(2), 263–264. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2009.03.015>
- Greer, A. W., McKenzie, J. L., McAnulty, R. W., Huntley, J. F., & McNeilly, T. N. (2018). Immune development and performance characteristics of Romney sheep selected for either

- resistance or resilience to gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, 250, 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.12.013>
- Huang, Q., Liu, X., Zhao, G., Hu, T., & Wang, Y. (2018). Potential and challenges of tannins as an alternative to in-feed antibiotics for farm animal production. *Animal Nutrition*, 4(2), 137–150. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.09.004>
- Kaminsky, R., Gauvry, N., Schorderet Weber, S., Skripsky, T., Bouvier, J., Wenger, A., Schroeder, F., Desaulles, Y., Hotz, R., Goebel, T., Hosking, B. C., Pautrat, F., Wieland-Berghausen, S., & Ducray, P. (2008). Identification of the amino-acetonitrile derivative monepantel (AAD 1566) as a new anthelmintic drug development candidate. *Parasitology Research*, 103(4), 931–939. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1080-7>
- Learmount, J., Glover, M. J., & Taylor, M. A. (2018). Resistance delaying strategies on UK sheep farms: A cost benefit analysis. *Veterinary Parasitology*, 254, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.02.033>
- Love, S., & Hutchinson, G. (2003). *WormTest for Livestock and Guide to Egg Counts*.
- Marley, C. L., Cook, R., Keatinge, R., Barrett, J., & Lampkin, N. H. (2003). The effect of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) on parasite intensities and performance of lambs naturally infected with helminth parasites. *Veterinary Parasitology*, 112(1–2), 147–155. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(02\)00412-0](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(02)00412-0)
- Newman, I., Benz, C. R., & Ridenour, P. C. S. (1998). *Qualitative-quantitative Research Methodology: Exploring the Interactive Continuum*. SIU Press.
- Nisbet, A. J., McNeilly, T. N., Wildblood, L. A., Morrison, A. A., Bartley, D. J., Bartley, Y., Longhi, C., McKendrick, I. J., Palarea-Albaladejo, J., & Matthews, J. B. (2013). Successful immunization against a parasitic nematode by vaccination with recombinant proteins. *Vaccine*, 31(37), 4017–4023. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.05.026>
- Ploeger, H. W., Antonis, A. F. G., Verkaik, J. C., Vellema, P., & Bokma-Bakker, M. H. (2016). Perceptions and actions of Dutch sheep farmers concerning worm infections. *Veterinary Parasitology*, 229, 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.10.012>
- Ploeger, H. W., & Everts, R. R. (2018). Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 262, 11–15. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.09.007>
- Rose, H., Rinaldi, L., Bosco, A., Mavrot, F., de Waal, T., Skuce, P., Charlier, J., Torgerson, P. R., Hertzberg, H., Hendrickx, G., Vercruysse, J., & Morgan, E. R. (2015). Widespread anthelmintic resistance in European farmed ruminants: A systematic review. *Veterinary Record*, 176(21), 546–546. <https://doi.org/10.1136/vr.102982>
- Shaw, R. J., Morris, C. A., Wheeler, M., Tate, M., & Sutherland, I. A. (2012). Salivary IgA: A suitable measure of immunity to gastrointestinal nematodes in sheep. *Veterinary Parasitology*, 186(1–2), 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.11.051>

- Soli, F., Terrill, T. H., Shaik, S. A., Getz, W. R., Miller, J. E., Vanguru, M., & Burke, J. M. (2010). Efficacy of copper oxide wire particles against gastrointestinal nematodes in sheep and goats. *Veterinary Parasitology*, 168(1–2), 93–96. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.10.004>
- Vande Velde, F., Charlier, J., & Claerebout, E. (2018). Farmer Behavior and Gastrointestinal Nematodes in Ruminant Livestock—Uptake of Sustainable Control Approaches. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 255. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00255>
- Váradyová, Z., Kišidayová, S., Čobanová, K., Grešáková, Ľ., Babják, M., Königová, A., Dolinská, M. U., & Várady, M. (2017). The impact of a mixture of medicinal herbs on ruminal fermentation, parasitological status and hematological parameters of the lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Small Ruminant Research*, 151, 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.04.023>
- Zajíčková, M., Nguyen, L. T., Skálová, L., Raisová Stuchlíková, L., & Matoušková, P. (2020). Anthelmintics in the future: Current trends in the discovery and development of new drugs against gastrointestinal nematodes. *Drug Discovery Today*, 25(2), 430–437. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2019.12.007>

7 Bijlage

Uitkomsten enquête

Bijlage 1. uitkomsten enquête

<https://www.surveymonkey.com/results/SM-J85WZLT37/>

Berekeningen resultaten

Bijlage 2. Boerderijgrootte en mestonderzoek

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf? * Doet u zelfstandig mestonderzoek?	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%

Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf? * Doet u zelfstandig mestonderzoek? Crosstabulation

		Doet u zelfstandig mestonderzoek?		Total
		Wel zelf mestonderzoek	Niet zelf mestonderzoek	
Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	Klein	Count	12	17
		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	41,4%	58,6%
		% within Doet u zelfstandig mestonderzoek?	52,2%	41,5%
		% of Total	18,8%	26,6%
	Middelgroot	Count	6	13
		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	31,6%	68,4%

	Groot	% within Doet u zelfstandig mestonderzoek?	26,1%	31,7%	29,7%
		% of Total	9,4%	20,3%	29,7%
		Count	5	11	16
		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	31,3%	68,8%	100,0%
		% within Doet u zelfstandig mestonderzoek?	21,7%	26,8%	25,0%
		% of Total	7,8%	17,2%	25,0%
		Count	23	41	64
Total		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	35,9%	64,1%	100,0%
		% within Doet u zelfstandig mestonderzoek?	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	35,9%	64,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	,683 ^a	2	,711
Likelihood Ratio	,682	2	,711
Linear-by-Linear Association	,547	1	,460
N of Valid Cases	64		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,75.

Bijlage 3. Bedrijfsgrootte en veebezetting verlagen

Case Processing Summary

Valid		Cases Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent

Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf? * Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan?	36	56,3%	28	43,8%	64	100,0%
---	----	-------	----	-------	----	--------

Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf? * Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan? Crosstabulation

			Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan?		
			Ja	Nee	Total
Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	Klein	Count	8	5	13
		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	61,5%	38,5%	100,0%
		% within Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan?	38,1%	33,3%	36,1%
		% of Total	22,2%	13,9%	36,1%
	Middelgroot	Count	10	5	15
% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?		66,7%	33,3%	100,0%	

	Groot	% within Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan?	47,6%	33,3%	41,7%
		% of Total	27,8%	13,9%	41,7%
		Count	3	5	8
		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	37,5%	62,5%	100,0%
		% within Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan?	14,3%	33,3%	22,2%
		% of Total	8,3%	13,9%	22,2%
Total		Count	21	15	36
		% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	58,3%	41,7%	100,0%
		% within Bent u bereid de veebezetting te verlagen om zo minder vaak te hoeven ontwormen en resistentie tegen te gaan?	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	58,3%	41,7%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,912 ^a	2	,384
Likelihood Ratio	1,898	2	,387
Linear-by-Linear Association	,855	1	,355
N of Valid Cases	36		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,33.

Bijlage 3. Schatting euro per ooi per jaar en beheersstrategie aanpassen

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hoeveel schat u per ooi kwijt te zijn aan wormmiddelen per jaar, in €	,206	35	,001	,876	35	,001

a. Lilliefors Significance Correction

		Group Statistics				
	Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Hoeveel schat u per ooi kwijt te zijn aan wormmiddelen per jaar, in €	Ja	32	4,069	3,5263	,6234	
	Nee	3	2,333	2,5166	1,4530	

Independent Samples Test

Levene's
Test for
Equality
of
Variance
s

t-test for Equality of Means

		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper	
Hoeveel schat u per ooi kwijt te zijn aan wormmiddele n per jaar, in €	Equal variance s assume d	,47 9	,49 4	,827	33	,414	1,7354	2,0973	- 2,531 6	6,002 5
	Equal variance s not assume d			1,09 8	2,79 8	,358	1,7354	1,5810	- 3,508 1	6,979 0

Bijlage 4. Bedrijfsgrootte en beheerstrategie aanpassen

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf? * Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?	36	56,3%	28	43,8%	64	100,0%

Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf? * Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten? Crosstabulation

		Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?		Total
		Ja	Nee	
Klein	Count	12	1	13

Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	92,3%	7,7%	100,0%
	% within Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?	36,4%	33,3%	36,1%
	% of Total	33,3%	2,8%	36,1%
	Middelgroot Count	13	2	15
	% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	86,7%	13,3%	100,0%
	% within Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?	39,4%	66,7%	41,7%
	% of Total	36,1%	5,6%	41,7%
	Groot Count	8	0	8
	% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	100,0%	0,0%	100,0%
	% within Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?	24,2%	0,0%	22,2%
	% of Total	22,2%	0,0%	22,2%
	Total Count	33	3	36
Total	% within Onder welke categorie boerderijgrootte valt uw bedrijf?	91,7%	8,3%	100,0%
	% within Zou u de beheersstrategie aanpassen als dit een effect heeft op de kosten?	100,0%	100,0%	100,0%

% of Total	91,7%	8,3%	100,0%
------------	-------	------	--------

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,225 ^a	2	,542
Likelihood Ratio	1,821	2	,402
Linear-by-Linear Association	,213	1	,644
N of Valid Cases	36		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,67.