



Kennisimpuls  
**WATERKWALITEIT**

## **Emissiebeperking van ontwormingsmiddelen bij rundvee op natuurgronden**

**Abstract:** Om inzicht te krijgen in praktisch toepasbare handelingsperspectieven (maatregelen), waarmee de emissie van ontwormingsmiddelen bij rundvee op natuurgronden kan worden beperkt, zijn een viertal interviews gehouden en is een beknopte literatuurstudie verricht. De hieruit voortkomende curatieve, preventieve en nageschakelde maatregelen voorkomen of beperken de emissie naar het oppervlakte- en grondwater en verkleinen het milieueffect op bijvoorbeeld de mestfauna.

**Auteurs:** Joost Lommen, Monique Mul

© CLM, publicatienummer 1081, juli 2021

### **CLM Onderzoek en Advies**

**Postbus:**

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

**Bezoekadres:**

Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)

Deze notitie is geschreven in het kader van het project Diergeneesmiddelen van de Kennisimpuls Waterkwaliteit. In de Kennisimpuls werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstututen aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten.

In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze deze kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk. Hiermee verstevigen ze de basis onder het waterkwaliteitsbeleid. Het programma is gestart in 2018 en duurt vier jaar. Het wordt gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, STOWA, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven.

Kennisimpuls Waterkwaliteit. Beter weten wat er speelt en wat er kan.

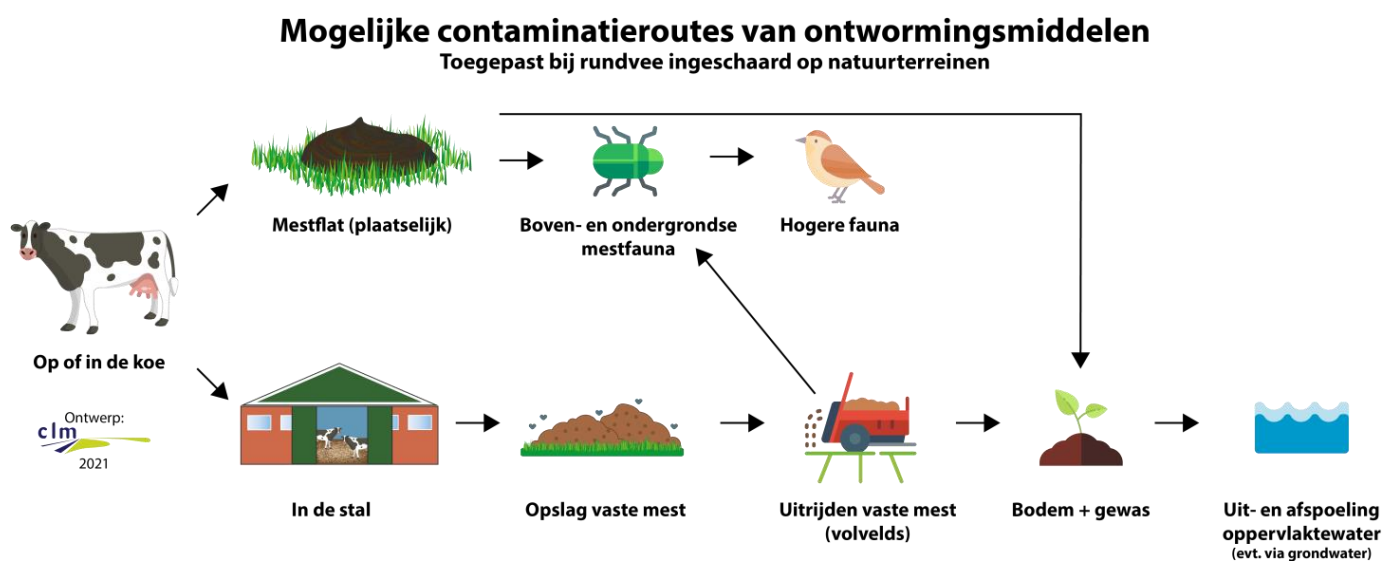
# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Achtergrond	6
1.2 Doelstelling	6
1.3 Werkwijze	7
1.3.1 Literatuurstudie	7
1.3.2 Interviews	7
1.4 Opzet van de rapportage	7
<b>2 Wormen en ontwormingsmiddelen</b>	<b>8</b>
2.1 Introductie: maagdarmwormen, longwormen en leverbot	8
2.1.1 Maagdarmwormen	8
2.1.2 Longwormen	9
2.1.3 Leverbot	10
2.2 Ontwormingsmiddelen voor rundvee	11
<b>3 Emissieroutes</b>	<b>13</b>
<b>4 Handelingsperspectief: Preventieve maatregelen</b>	<b>16</b>
4.1 Conditie, immuniteit en weerbaar ras	16
4.2 Infectiedruk perceel	16
4.3 Infectiedruk rund	17
4.4 Effect van kruiden op koegezondheid	18
4.5 Vaccineren: alleen tegen longworm	19
4.6 Omweiden, etgroen, bloten	19
4.7 Leverbot: voorkom contact leverbotslak met rund op vochtige pekken	20
4.8 Leverbot: loopeenden als mogelijke natuurlijke vijand	20
<b>5 Handelingsperspectief: Curatieve maatregelen</b>	<b>22</b>
5.1 Toediening	22
5.2 Middelkeuze	23
<b>6 Handelingsperspectief: nageschakelde maatregelen</b>	<b>25</b>
6.1 Mestopslag	25
6.2 Mestafbraak door natuurlijke opruimers	26
6.3 Omstandigheden tijdens en vlak na mestuitrijden	26
<b>7 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>27</b>
7.1 Conclusies	27
7.1.1 Preventieve maatregelen	27
7.1.2 Curatieve maatregelen	28
7.1.3 Nageschakelde maatregelen	29
7.2 Aanbevelingen	29
Bronnen	31
Bijlage: Interviewvragen chemievrije handelingsperspectieven ontworming vee, ingeschaard in natuurgebieden	34

## Samenvatting

In de Kennisimpuls Waterkwaliteit (KIWK) werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstituten aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Antiparasitaire middelen zouden mogelijk de waterkwaliteit kunnen beïnvloeden; niet alleen hebben ze effecten op het aquatisch milieu, ook zijn sommige werkzame stoffen, die in de mest terechtkomen, toxisch voor de mestfauna. Met behulp van interviews en een beknopte literatuurstudie is gezocht naar praktisch toepasbare handelingsperspectieven (maatregelen), waarmee de emissie van ontwormingsmiddelen bij rundvee op natuurgronden wordt beperkt. De maatregelen zijn hoofdzakelijk bruikbaar voor veehouders (agrarische ondernemers, terrein-of kuddebeherende organisaties) en dierenartsen. Dit rapport richt zich op maagdarmpwormen, longwormen en leverbot bij rundvee op natuurgronden.

Figuur 1 toont de mogelijke emissieroutes naar het oppervlaktewater.



Figuur 1: Mogelijke emissieroutes naar het oppervlaktewater van ontwormingsmiddelen, die worden toegepast bij rundvee, dat wordt ingeschaard op natuurterreinen

Bij rundvee worden ontwormingsmiddelen toegediend via injectie, pour-on, oraal (pillen/drench/bolus). Alleen jongvee wordt tegen maagdarmpwormen behandeld, tegen longwormen en leverbot kunnen alle leeftijds categorieën behandeld worden.

### Conclusies

De handelingsperspectieven zijn onderverdeeld in preventieve, curatieve en nageschakelde maatregelen.

Preventieve maatregelen zijn:

- Robuuste runderrassen
- Zorgen voor een optimale conditie en natuurlijke weerstand bij het rund
- Jongvee laat in het jaar inscharen en op schone percelen
- Pas ontwormen als het noodzakelijk is (monitoren wormendruk)
- Toepassen van kruiden als alternatief voor ontwormingsmiddelen
- Vaccineren tegen longwormen
- Afschermen van natte delen van het perceel, ter voorkoming van leverbot
- Inzet van loopeenden voor het verwijderen van leverbotslakken.

Curatieve maatregelen zijn:

- Geen gebruik maken van bolussen en pour-on-middelen
- Kiezen voor het minst milieubelastende ontwormingsmiddel.

Mogelijke nageschakelde maatregelen zijn:

- Opslag van mest (van behandeld (jong)vee)
- Inzet van schimmels, bacteriën en dieren voor mestafbraak
- Gebruik maken van natuurlijke vijanden voor het doden van wormparasieten.

### **Aanbevelingen**

- Dierenartsen, veehouders en terreinbeheerders te informeren over de mogelijkheden voor het beperken van de effecten van ontwormingsmiddelen op het milieu. Dit kan door het organiseren van kennisbijeenkomsten en het ontwikkelen en verspreiden van een brochure.
- Een stoplichtmodel voor ontwormingsmiddelen, die toegelaten zijn op de Nederlandse markt, te ontwikkelen waarmee de effecten van de ontwormingsmiddelen (werkzame stoffen) inzichtelijk worden gemaakt. En deze effecten te specificeren voor mestfauna, waterleven, bodemleven, grondwater en bijvoorbeeld insecten; zodat bewust voor een minder milieubelastend ontwormings-middel gekozen kan worden.
- Financiële ondersteuning van de werkgroep Leverbotprognose, voor praktische en actuele informatievoorziening, waardoor de inzet van ontwormingsmiddelen tegen leverbot verlaagd kan worden.
- In de pachtvoorwaarden maatregelen voorschrijven en/of het opstellen van een preventief wormenplan opnemen.
- Onderzoek te verrichten naar de effecten van:
  - a. Verschillende klimatologische omstandigheden op de afbraak van antiparasitica in het veld, tijdens het aanwenden van mest.
  - b. Mogelijk natuurlijke vijanden van de drie parasieten te gebruiken, en hoe deze toe te passen in praktijk.
  - c. Het gebruik van kruiden op het reduceren van wormziekten, en hoe deze toe te passen in praktijk.

# 1

## Inleiding

### 1.1 Achtergrond

In de Kennisimpuls Waterkwaliteit (KIWK) werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstituten aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten. In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze die kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk.

Kennisonderneming KWR is trekker van het onderdeel ‘diergeneesmiddelen’ binnen KIWK, en heeft CLM Onderzoek en Advies BV (CLM) gevraagd ondersteuning te leveren met betrekking tot ‘Milieurisico's van gebruik van antiparasitica in de veehouderij en bij grazers’. Dit deelproject wordt uitgevoerd door een onderzoeksteam van Wageningen Environmental Research (WEnR) en de Rijksdienst voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

De recente Kennissynthese Diergeneesmiddelen van het kenniscentrum voor de waterschappen (STOWA) (Lahr et al., 2019) heeft uitgewezen dat sommige in de veehouderij gebruikte diergeneesmiddelen - mogelijk vooral antiparasitaire middelen - ecologische risico's veroorzaken in oppervlaktewateren. Naast de effecten in het aquatische milieu, is van middelen met werkzame stoffen als ivermectine, in de wetenschappelijke literatuur aangetoond dat deze, bij voorgeschreven doseringen, kunnen leiden tot mest die toxisch is voor de mestfauna in het veld (ongewenste neveneffecten).

### 1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van praktisch toepasbare handelingsperspectieven of maatregelen, waarmee de emissie van ontwormingsmiddelen bij rundvee op natuurgronden wordt beperkt. De maatregelen zijn hoofdzakelijk bruikbaar voor veehouders, dierenartsen en terreinbeherende organisaties. We behandelen in dit rapport alleen de handelingsperspectieven voor rundvee op natuurgronden. We gaan niet in op andere typen van rundveehouderij, zoals de kalverhouderij.

## 1.3 Werkwijze

Om de doelstelling te bereiken zijn onderstaande activiteiten uitgevoerd.

### 1.3.1

#### Literatuurstudie

CLM heeft een beperkte literatuurinventarisatie uitgevoerd naar mogelijke handelingsperspectieven om de emissie naar het oppervlakte-water terug te dringen van ontwormingsmiddelen voor rundvee (op natuurgronden). Het KIWK-onderzoeksteam heeft relevante literatuur en achtergrondinformatie gedeeld, om de emissieroutes naar het oppervlakte-water van ontwormingsmiddelen te kunnen bepalen.

### 1.3.2

#### Interviews

De emissieroutes zijn visueel weergegeven in een praatplaat. Deze plaat vormde de leidraad tijdens de interviews. CLM en het onderzoeksteam hebben gezamenlijk de interviewvragen opgesteld. In de bijlage is de vragenlijst voor de rundveehouderij weergegeven. Tijdens de interviews werden vragen gesteld over de huidige stand van zaken met betrekking tot het gebruik van ontwormingsmiddelen in de veehouderij en om mee te denken over handelingsperspectieven voor het voorkomen van emissie van ontwormingsmiddelen naar het oppervlakte-water en het beperken van de effecten op de mestfauna.

In onderstaande tabel 1 staat omschreven wat de expertise is van de vier geïnterviewden.

Tabel 1 Overzicht expertise geïnterviewden per deelonderwerp

#	Opleiding	Expertise
1	Diergeneeskunde	Geeft rundveehouders en dierenartsen in Wallonië advies om ontwormingsmiddelengebruik te reduceren.
2	Veterinair parasitoloog	Onderzoeker, lid Commissie registratie Diergeneesmiddelen.
3	Diergeneeskunde	Werkzaam bij onderzoek en innovatiecentrum. Begeleidt rundveehouders en geeft advies over ontwormen
4	Veehouder	Houdt Black Agnus op Zeeuwse natuurgronden.

## 1.4

### Opzet van de rapportage

In dit rapport beschrijven we het handelingsperspectief voor rundveehouders, om de emissie van ontwormingsmiddelen voor rundvee naar het oppervlaktewater terug te dringen. Het inleidende hoofdstuk (2) beschrijft de levenswijze van drie rundveeparasieten en de gevolgen voor het rundvee en voor welke uitdagingen de veehouder, terreinbeherende organisaties (TBO's) en dierenarts kunnen komen te staan bij het beheersen van wormparasieten. Vervolgens benoemen we de mogelijke emissieroutes naar het oppervlaktewater in hoofdstuk 3. Een achttal preventieve maatregelen (hoofdstuk 4) om wormziekten te beheersen staan toegelicht. In hoofdstuk 5 wordt beschreven hoe, bij curatieve inzet van ontwormingsmiddelen, ecotoxicologische effecten en emissie naar het oppervlaktewater zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen. Hierbij krijgt zowel middelenkeuze als toepassingswijze aandacht. Als het ontwormingsmiddel reeds is toegepast, verkennen we de mogelijke nageschakelde (end-of pipe) maatregelen (hoofdstuk 6) om emissies en effecten te reduceren. In hoofdstuk 7 geven we, na een korte samenvatting van de handelingsperspectieven en aanbevelingen voor emissiereductie van ontwormingsmiddelen voor de rundveehouderij naar mest, bodem en oppervlaktewater.

# 2

## Wormen en ontwormingsmiddelen

Rundvee kan te maken krijgen met parasitaire worminfecties. Ontwormingsmiddelen kunnen de infectieziekten voorkomen of genezen. Chemische ontwormingsmiddelen zijn schadelijk voor onze biotische natuur en komen mogelijk in het oppervlaktewater terecht. Een grondeigenaar (TBO of veehouder) of dierenarts kan maatregelen nemen, waardoor ontwormingsmiddelen onnodig zijn, of waardoor het ongewenste effect voorkomen kan worden.

We richten ons in dit rapport op rundveebedrijven die hun runderen inscharen op natuurgronden van een TBO, of natuurgronden die in bezit zijn van een veehouderijbedrijf of pachtgronden van een veehouder. In dit rapport betreft het vee zowel melkkoeien (meestal jongvee) als vleesvee. Onder natuurgronden worden natuurgebieden van terreinbeherende organisaties verstaan, evenals gronden van andere eigenaren (bijvoorbeeld de veehouder zelf), met bestemming natuur. Ook gaat het over natuurgronden waarop ruige mest van runderen verspreid wordt. Het is onbekend op welk percentage van de natuurgronden rundvee staat, gedurende een deel van het jaar; vermoedelijk gaat het over een substantieel percentage.

Gronden met het label Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb), vallen niet onder natuurgronden (RVO, 2021).

Het gaat niet over rundvee - en andere grote grazers - die het hele seizoen op natuurgronden verblijven.

De veehouders (inclusief TBO's en kuddebeheerders) behandelen - volgens de geïnterviewden (zie tabel 1 voor expertise geïnterviewden) - vaak preventief al hun jongvee in het voorjaar op stal, voordat de dieren ingeschaard worden op natuurterreinen. In deze levensfase zijn de dieren het kwetsbaarst voor wormparasieten. Naarmate ze ouder worden, neemt hun natuurlijke weerstand tegen de parasieten toe, omdat zij vaker blootgesteld zijn aan deze parasieten.

### 2.1

#### Introductie: maagdarmwormen, longwormen en leverbot

Antiparasitica worden in de rundveehouderij gebruikt tegen drie groepen van wormen, namelijk maagdarmwormen, longwormen en leverbot. Deze wormen kunnen invloed hebben op de koegezondheid en leiden tot financiële schade voor de veehouder.

#### 2.1.1

##### Maagdarmwormen

De belangrijkste maagdarmwormen voor runderen zijn de lebmaagworm (*Ostertagia ostertagi*) en de dunne darmworm (*Cooperia oncophora*), beiden behoren tot de groep nematoden. *Cooperia* komt het meest voor, maar leidt alleen bij extreem grote aantallen tot ziekte. *Ostertagia* is het meest schadelijk. Menginfecties komen ook voor. De levenscyclus en epidemiologie van de meeste maagdarmwormen lijken erg op elkaar, men maakt meestal geen onderscheid.



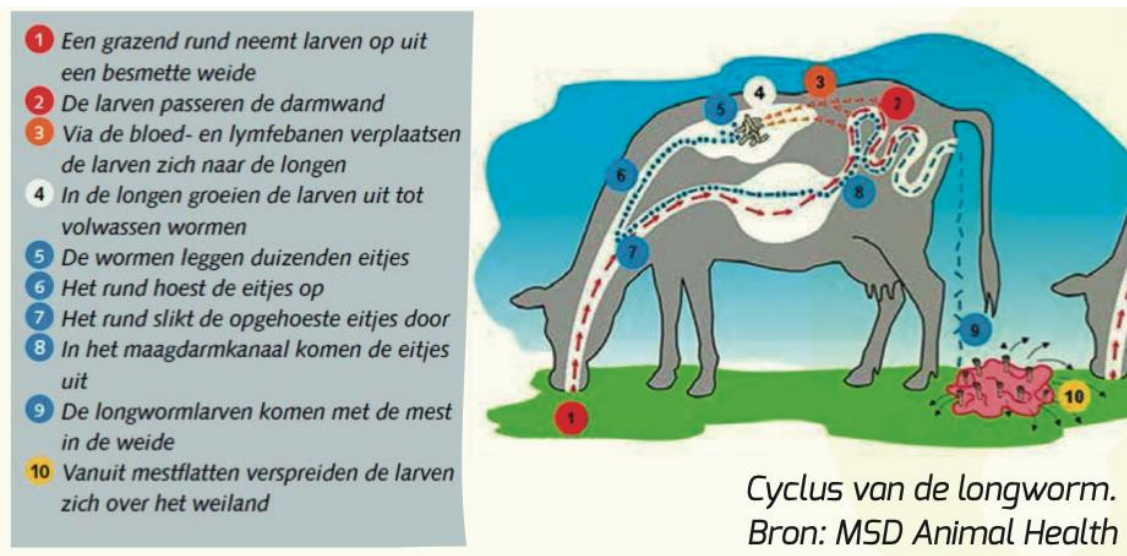
Als een dier besmet is met maagdarmwormen, neemt het minder voedingsstoffen op, het dier is sloom en begint achteraan in de kudde te lopen, of het zondert zich af. Kalveren en pinken met maagdarmwormen groeien minder snel en vaarzen geven minder melk. De eerste besmetting met maagdarmwormen ontstaat als jonge dieren naar buiten gaan in een gebied waar larven aanwezig zijn. Maagdarmwormen leiden voornamelijk alleen het eerste seizoen tot ziektes, daarna hebben de runderen in principe voldoende weerstand, mits ze voldoende zijn blootgesteld aan de maagdarmwormen (GD, 2021d).

Vanaf ongeveer drie weken na de eerste weidegang zijn de wormen in het dier volwassen en worden eitjes uitgescheiden met de mest. De eitjes ontwikkelen zich tot larven, die omhoog kruipen zich hechten aan het gras. Deze larven worden tijdens het grazen opgenomen door het rund. De eerste besmetting in het voorjaar is altijd relatief licht, waardoor dieren geen substantiële groeivertraging oplopen. Vier tot vijf weken later (vanaf begin juli op zijn vroegst) kunnen kalveren zich herbesmetten, met de larven die uit de uitgescheiden eieren zijn ontwikkeld. Vanaf eind juli kunnen de kalveren ziek worden. In ernstige gevallen kan de groeivertraging zo groot zijn, dat de schade onherstelbaar is (bij 8-12 maanden tot 50 kg, 15-20% onder normgewicht). De zieke dieren zitten ruig en dor in het haar, zijn ingevallen, lusteloos en kunnen ernstige diarree hebben (Faculteit Diergeneeskunde Utrecht (FDU), 2019).

### 2.1.2

#### Longwormen

Een volwassen longworm (*Dictyocaulus vivarvus*) is draadvormig, 4-8 cm lang en leeft met name in de longblaasjes en kleinste vertakkingen van de luchtwegen. Een volwassen longworm kan per dag tot 10.000 eieren produceren (GD, 2021d). De eerste verschijnselen van een besmetting met longworm zijn hoesten, versnelde ademhaling en een verminderde eetlust. De infecties zijn duidelijker te herkennen dan die door maagdarmwormen, vanwege de zichtbare symptomen. Deze wormen komen op veel bedrijven voor. Bacteriële complicaties kunnen leiden tot koorts en longontsteking. Runderen van alle leeftijden kunnen ziek worden. Bij de eerste verschijnselen dient direct het gehele koppel behandeld te worden, omdat verspreiding binnen het koppel snel verloopt.



Figuur 2 Levenscyclus longworm

De longwormeitjes komen vrijwel onmiddellijk uit in de luchtpijpvertakkingen en worden dan opgehoest als L1-larven (larven die uit de wormeitjes komen), doorgeslikt en daarna met de mest, met tussenperiodes, uitgescheiden; zie ook figuur 2 hierboven, met de volledige levenscyclus.

Vervolgens ontwikkelen zich op het veld, of in de stal, de besmettelijke L3-larven, onder optimale omstandigheden binnen 5-10 dagen. L3-larven van longworm kunnen zich ook onder droge omstandigheden verspreiden, dit in tegenstelling tot maagdarmwormen. *Pilobolus* is een genus van schimmels dat op mest leeft en sporenelementen, met de L3-longwormlarven erop, enkele meters van de mestflat weg 'schieft'. Bij sterke wind kan de afstand groter zijn. De L3-larven worden tijdens het grazen opgenomen door het rund en dringen vervolgens de darmwand binnen. De larve vervelt in de lymfeknoop en gaat via het bloed en lymfe naar de longen. De longworm ontwikkelt zich sneller onder invloed van warmte en vocht; de ontwikkeling is in Nederland daarom mogelijk van ongeveer april tot november. Longwormlarven in de weide gaan dood in de wintermaanden, niet in het dier (GD, 2021d). Longwormziekte treedt vooral op in september en oktober.

### 2.1.3

#### Leverbot

De leverbot (*Fasciola hepatica*) is een platworm die zich vermeerdt in de leverbotslak (*Galba trunculata*). Deze slak leeft waar de bodem het grootste deel van het jaar vochtig is, bijvoorbeeld in slootkanten en bij veedrinkplaatsen. De parasiet komt niet alleen voor bij herkauwers (rund, schaap, geit) maar ook bij paarden, hazen en reeën. Deze dieren kunnen schone gebieden infecteren met leverbot. Rundvee kan besmetting oplopen door opname van gras met metacercariën (ingekapselde cysten die uit het ei van de leverbot zijn ontwikkeld) van de leverbot. Een infectie is bij rundvee vooral een chronische infectie. De ziekteverschijnselen zijn niet duidelijk, maar een infectie kan wel aanzienlijke (onder andere financiële) schade leiden. De negatieve gevolgen van een leverbotinfectie zijn onder andere Het gaat een lagere melkproductie, vruchtbaarheidsproblemen, verminderde groei bij jong- en vleesvee en een lagere weerstand (GD, 2021b en e). De infectiedruk is mede afhankelijk van de weersomstandigheden en men spreekt in sommige natte jaren over 'leverbotjaren'. Tot 2020 hield de Werkgroep Leverbotprognose de leverbotsituatie bij en maakte inschattingen, ook per gebied. Daarnaast deden ze onderzoek, ook naar resistentieontwikkeling. De werkgroep werd gefinancierd door ZuivelNL (Hogenkamp, 2021).

De levenscyclus van leverbot duurt langer dan de cyclus van de twee eerdergenoemde nematoden. Een geïnfecteerde gastheer scheidt leverboteieren uit op het land. De overlevingsduur van de eieren in de mest varieert tot maximaal 6 maanden. Soms kunnen de eieren overwinteren. Bij vochtige omstandigheden en afhankelijk van de temperatuur (boven de 10 graden Celsius, dus voornamelijk van eind april tot november, soms eerder: begin april tot begin december) ontwikkelen zich uit de eieren na weken tot maanden trilhaarlarven. De trilhaarlarve zwemt en kan bij vochtig weer de slak binnen dringen. Dit dient binnen 24 uur te gebeuren, anders sterft de larve. De parasiet ontwikkelt zich in de slak uiteindelijk tot wel 200 staartlarven (cercariën); dit is ook afhankelijk van de temperatuur. Bij vochtige omstandigheden (meestal nazomer en herfst) verlaten deze staartlarven de slak en ontwikkelen ze zich, buiten de gastheer, in ongeveer drie maanden tot besmettelijke cysten (metacercariën); die ingekapseld op een grasspriet zitten. Een rund kan vervolgens het gras met cysten eten. In de pens verliest de cyste haar kapsel en binnen enkele uren zitten leverbotlarven in de dunne darm en die gaan via de darmwand naar de lever. Zeven weken na infectie worden de jonge leverbotten in de galgangen volwassen; ze zijn dan 2,5-3,5 cm lang en 1 cm breed. De ontwikkeling tot eieren producerende volwassen leverbot duurt 10-20 weken. De leverboteieren worden via de gal met de mest uitgescheiden. De levenscyclus van de leverbot is meestal 6 maanden tot 2 jaar, maar de leverbot kan zelfs tot 8 jaar na infectie in de galgangen aanwezig blijven (uit GD, 2021e).

## 2.2 Ontwormingsmiddelen voor rundvee

Ontwormingsmiddelen kunnen op de volgende wijze toegediend worden aan rundvee:

- Injectie: in weefsel onder de huid.
- Dermaal: gieten of smeren (pour-on) op smalle strook, midden op rug, tussen schoft en de staartaanzet.
- Oraal: bolus, tablet, vloeibaar middel (drench, direct naar lebmaag).

Wat betreft de bestrijding van de maagdarmwormen en/of longworm, zijn volgens de Diergeneesmiddelen Informatiebank van College ter Beoordeling Diergeneesmiddelen (CBG) de volgende werkzame stoffen toegelaten op de Nederlandse markt voor rundvee, inclusief de toedieningswijze, zie tabel 2 hieronder.

Tabel 2 Werkzame stoffen toegelaten op 14 juni 2021 tegen maagdarmwormen (*Ostertagia ostertagi* en *Cooperia oncophora*) en/of longworm (*Dictyoaulus viviparus*) bij rundvee (melk en/of vleesvee met bijhorende toedieningswijze (CBG, 2021; GD, 2021a).

Werkzame stof	Toedieningswijze
Doramectine	Injectie, pour-on
Eprinomectine	Injectie, pour-on
Fenbendazole	Bolus, oraal
Ivermectine	Injectie, pour-on
Levamisol	Injectie, oraal
Moxidectine	Pour-on
Oxfendazole	Bolus, oraal

De toegelaten werkzame stoffen tegen leverbot voor rundvee staan met hun toedieningswijze in tabel 3 hieronder.

Tabel 3 Werkzame stoffen toegelaten op 14 juni 2021 tegen leverbot (*Fasciola hepatica*) bij rundvee (melk- en vleesvee) met bijhorende toedieningswijze (CBG, 2021; GD, 2021b).

Werkzame stof	Toedieningswijze
Clorsulon	Injectie
Ivermectine	Injectie
Oxyclozanide	Oraal
Triclabendazol	Oraal

Rougoor et al. (2017) hebben op basis van de gegevens van twee dierenartsenpraktijken een inschatting gemaakt van het gebruik van antiparasitaire middelen in de melkveehouderij. De meest gebruikte middelen waren:

- Triclabendazol tegen leverbot
- Oxyclozanide tegen leverbot
- Oxfenbendazol tegen maag-, darm- long- en lintwormen
- Ivermectine, doramectine en eprinomectine tegen parasitaire wormen
- Clorsulon tegen volwassen vormen van parasitaire platwormen

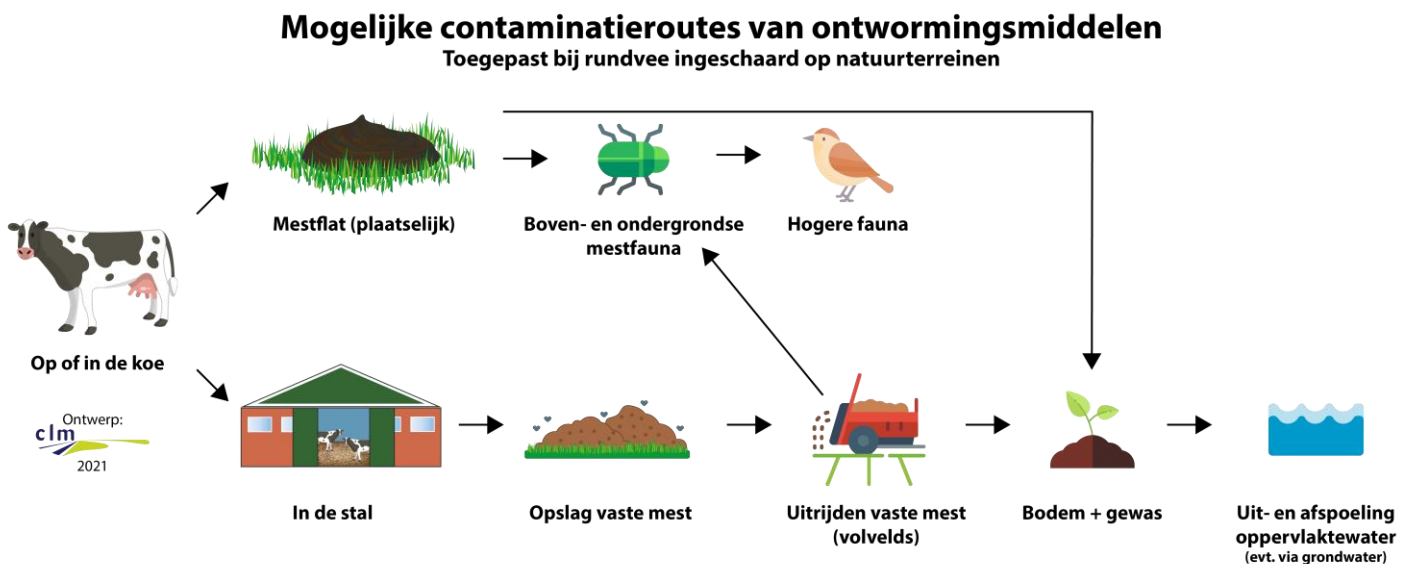
Voor melkgevende runderen is alleen eprinomectin pour-on wettelijk geregistreerd als diergeneesmiddel tegen wormen (CBG, 2021). Er is bij dit middel geen wachttermijn voor de melk, maar er is wel een wachttermijn voor het vlees van 15 dagen. Er is geen specifieke kennis beschikbaar over de gebruikte ontwormingsmiddelen voor rundvee op natuurgronden.

De middelen tegen maagdarmwormen worden vooral bij jongvee ingezet. De middelen tegen longwormen worden ingezet bij alle leeftijdscategorieën; datzelfde geldt voor de middelen tegen leverbot.

## 3

## Emissieroutes

In overleg met het KIWK-onderzoeksteam zijn de mogelijke emissieroutes vastgesteld van ontwormingsmiddelen voor rundvee gehouden op natuurterreinen naar het oppervlaktewater, zie figuur 3 hieronder.



Figuur 3 Schematische weergave van mogelijke emissieroutes naar water van ontwormingsmiddelen voor op rundvee op natuurgronden.

Meestal krijgt het rund op stal een middel toegediend en blijft het vaak nog enige tijd op stal staan. In pachtcontracten van enkele TBO's staat bijvoorbeeld dat een rund na toediening van een ontwormingsmiddel 30 dagen op stal moet blijven staan, voordat ze wordt ingeschaard op gronden die in bezit of beheer zijn van de TBO. Hierbij dient vermeld te worden dat de TBO's generiek spreken over een ontwormingsmiddel; met andere woorden, de werkzame stof, productnaam of toedieningswijze is niet gespecificeerd.

De werkzame stof van het ontwormingsmiddel wordt deels opgenomen door het dier, deels direct of over langere periode uitgescheiden via de mest en urine. De wachttijd per product is een maat voor het aantal dagen na toediening, voordat de consument het vlees of de melk weer kan consumeren. Het is niet duidelijk in welke mate dit iets zegt over de tijd die nodig is voordat de werkzame stof het dier heeft verlaten. Om inzicht te krijgen in de afbraaksnelheid van het ontwormingsmiddel doramectine, is een kleinschalige veldtest uitgevoerd, met mest van koeien die doramectine toegediend kregen. Er waren drie analyses van de mest in duplo en op drie vaste

tijdsintervallen na toediening met injectie. Met die gegevens werd berekend dat de piek voor de afbraak van de stof doramectine lag op 4-5 dagen na injectie, en varieerde tussen de 162 en 303  $\mu\text{g/L}$ . Na 8-11 dagen was de concentratie afgenomen tot ongeveer de helft van de maximale concentratie. Na 21 dagen was de concentratie gedaald tot ongeveer 45-70  $\mu\text{g/L}$ . Op dag 28 was die gedaald onder de rapportagegrens van het laboratorium, wat overigens een mogelijk negatief effect op het milieu niet uitsluit (Lommen et al., 2021). Eenmaal in het milieu breekt doramectine vrij langzaam af. Zo betreft de halfwaardetijd in de bodem ongeveer 70 dagen.

De duur van uitscheiding van een antiparasiticum en haar afbraakproducten hangt onder andere af van de eigenschappen van de toegediende stof en de toedieningswijze. Bolussen geven over langere tijd (tot 6 maanden) bijvoorbeeld elke 3 weken een dosering af. De werkzame stof wordt dan dus gedurende een relatief lange periode uitgescheiden.

Bij toepassing van een pour-on-middel kan de werkzame stof, die (nog) niet is opgenomen door de huid van een rund, na een regenbui terecht komen op de grond, en uit- en afspoelen naar het oppervlaktewater. Voor pour-on-middelen en middelen die worden geïnjecteerd, geldt dat er kortwerkende middelen zijn (enkele dagen) en langwerkende middelen (enkele weken). Het gaat om een nawerking, residuele werking of persisterende werking. Volgens de Parasietenwijzer Rund dienen de middelen meerdere keren per seizoen toegepast te worden, afhankelijk van de (benodigde) werkingsduur. De middelen werken vaak tegen longwormen en maagdarmpwormen (FDU, 2019).

Na het toedienen van ontwormingsmiddelen bij het dier komt de werkzame stof in de mest en/of urine terecht. De mest kan drijfmest zijn of vaste mest. In dit onderzoek wordt de route via drijfmest niet meegenomen, omdat drijfmest nauwelijks uitgereden wordt op natuurgronden; de inschatting is dat dit minder dan 5% van het areaal aan natuur betreft. Dit betreft bijvoorbeeld natuurgronden met een pachtcontract dat langeleden (soms met een vorige generatie) is afgesloten, dat niet opengebroken kan worden en zonder regels over bemesting en ontworming. In het rapport over handelingsperspectieven voor gangbaar gehouden varkens wordt wel ingegaan op de route van drijfmest (Mul et al., 2021). Omdat veel natuurgebieden slecht ontwaterd zijn, is de verwachting dat bij het uitrijden van drijfmest op natuurgronden er snelle uitspoeling van de ontwormingsmiddelen naar het oppervlaktewater zal plaatsvinden. Daar lijkt echter geen onderzoek naar te zijn gedaan.

De vaste mest wordt door de veehouder of loonwerker uitgereden uit over het land (bijvoorbeeld kruidenrijk grasland en (natuur)akkers). Boven- en ondergrondse mestfauna leven in of nabij mest. Mestfauna omvat allerlei soorten vliegen, kevers, kortschildkevers, mijten, pissebedden, springstaarten, regenwormen en meer diersoorten. Het gaat om circa 250 soorten geleedpotigen, die afhankelijk zijn voor hun voortplanting en voeding van mest (Jagers op Akkerhuis & Siepel, 2001). Mest kan dienen als voedsel, beschutting, een plek om een partner te vinden en/of om eieren in af te zetten. Larven beginnen in de mest hun leven. Een deel van de werkzame stof uit de mest wordt opgenomen door de bodem en het gewas. Een deel van de werkzame stof kan bij hevige regenval afspoelen, rechtstreeks naar het oppervlaktewater of via de grond (net onder het maaiveld) naar het oppervlaktewater. De stof kan ook uitspoelen en dan via het grondwater naar het oppervlaktewater stromen. Dit is de onderste horizontale route van de schematische weergave in figuur 3.

Terug naar de bovenste route. De koeienflat ligt op de natuurgrond. De werkzame stof kan opgenomen worden door het gewas, of binden aan bijvoorbeeld de organische stof in de bodem. Sommige stoffen zijn meetbaar tot een jaar nadat de flat is gedeponerd in het veld, zo bleek uit een onderzoek met ivermectine (Lahr et al., 2007). Een deel spoelt waarschijnlijk uit- of af naar het oppervlaktewater (Rougoor et al., 2016). Stoffen worden aangetroffen in het water, waarschijnlijk ontbreekt bewijs van de routes.

Op dit moment is er vooral kennis over de aanwezigheid van middelen in het water, die ook als gewasbeschermingsmiddelen worden ingezet (Van der Linden et al., 2017). De stoffen kunnen opgenomen worden door mestflora- en fauna. Van een aantal stoffen, zoals ivermectine, is aangetoond dat ze een nadelig effect hebben op de overleving van een drietal soorten vliegenlarven (Lahr et al., 2007). Ook de variatie aan soorten, aantallen per soort en biomassa van mestfauna

neemt tot wel 80% af, blijkt uit Spaans onderzoek (Verdú et al., 2018).

De hogere fauna voedt zich met mestfauna. Als er minder voedsel ter beschikking is of als de mestfauna een werkzame stof opgenomen heeft, dan heeft dit mogelijk invloed op de overleving van insectenetende vogelsoorten (bijvoorbeeld tapuit, kauw, zwarte kraai, gele kwikstaart, graspieper), egels, dassen, et cetera; maar dit is tot op heden niet daadwerkelijk aangetoond.

Over een effect op bodemfauna is minder bekend. Het effect is onder andere afhankelijk van de toxiciteit en afbraaksnelheid van het middel, de binding van het middel aan bodemdeeltjes en het organischestofpercentage van de grond en de gevoeligheid van de soort bodemfauna.



# 4

## Handelingsperspectief: Preventieve maatregelen

In dit hoofdstuk staan preventieve maatregelen beschreven die kunnen leiden tot geen of minder frequent gebruik van ontwormingsmiddelen gedurende een koeienleven. Het zou verstandig zijn om aan alle beschreven maatregelen (paragraaf 3.3 t/m 3.5) aandacht te besteden in de pachtcontracten en door middel van kennisuitwisseling tussen dierenartsen, veehouders, TBO's en experts; dat zou voldoen aan een behoefte, zo vertellen de geïnterviewden.

### 4.1 Conditie, immuniteit en weerbaar ras

Vee dat in goede conditie is, of immuniteit heeft opgebouwd tegen worminfecties, is minder bevattelijk voor wormenziektes. Vee kan zowel voor maagdarm- als longwormen immuniteit opbouwen. Bij maagdarmwormen geeft een lichte besmetting van kalveren de beste bescherming voor de rest van het leven. Weerstand tegen longwormen bouwen ze op binnen een aantal maanden na de eerste besmetting. Deze besmettingsdruk mag echter niet te hoog zijn, omdat een fikse besmetting, met name voor kalveren, fataal kan zijn. Als infecties meer dan een jaar uitblijven, kan de weerstand verdwijnen, zelfs als de dieren gevaccineerd zijn (zie paragraaf 4.4.5). Een van een opfokbedrijf afkomstige koe, kan geen of onvoldoende immuniteit hebben opgebouwd, omdat ze binnen is opgefokt en niet achter volwassen, longworm uitscheidende runderen aangelopen heeft. Een dergelijke koe wordt in een latere levensfase blootgesteld aan de parasieten en heeft een grotere kans om ziek te worden,

Bovendien zijn een aantal robuuste rassen beter bestand tegen wormziekten, dan rassen uit de gangbare veehouderij, denk aan Hereford en Black Angus. Zij kunnen overigens ook beter omgaan met veel kruiden in hun rantsoen. Kruiden kunnen bijdragen aan een betere weerbaarheid tegen de drie parasieten (Lommen et al, 2021).

### 4.2 Infectiedruk perceel

De infectiedruk in een natuurgebied moet zo laag mogelijk zijn. Het ene dier scheidt immers wormeieren uit en een ander dier neemt de larven hiervan mogelijk op. Eieren van de longworm en leverbot en L3-larven van maagdarmwormen en larven van de leverbot kunnen de winter overleven. Niet elke maatregel is altijd realiseerbaar voor vee dat op natuurgronden graast. Hieronder volgen een aantal maatregelen om de infectiedruk te reduceren:



1. Zorg dat het jongvee wordt ingeschaard in 'schone' gebieden. Als op een wei drie maanden geen vee van de desbetreffende diersoort heeft ge graasd, is de wormbesmetting (het larvale stadium) duidelijk afgenomen. Voor leverbot geldt: weid koeien waar mogelijk op droog land en zorg ervoor dat het vee niet bij natte plekken (sloten, drinkplaatsen) kan komen (GD, 2021e).
2. Maaien - zeker in combinatie met afvoeren van het maaisel - verschoont de weidegrond en verlaagt de infectiedruk.
3. Zorg ervoor dat het jongvee binnen twee/drie weken wordt omgeweid. Hierdoor treedt pas later in het seizoen een besmetting op. Als deze eerste besmetting binnen de perken blijft, zijn er nauwelijks gezondheidsproblemen en bouwt het vee voldoende weerstand op. Zorg ervoor dat kalveren pas laat in het seizoen naar buiten gaan (vanaf 1 juni) en zorg ervoor dat ze weer vroeg op stal worden gezet (bijvoorbeeld september) (GD, 2021c). Dit verkleint de kans op een zware besmetting (Doorn & Smits, 2017). Een geïnterviewde adviseert om het vee in hun eerste jaar maximaal twee maanden in de weide te zetten (augustus en september). Zo worden ze zeker niet ziek, zelfs niet bij een perceel met een hoge infectiedruk. En heeft het vee voldoende immuniteit opgebouwd voor het tweede weideseizoen, als ze in het voorjaar naar buiten gaan.
4. Hoe lager de veedichtheid, hoe kleiner de kans op het opbouwen van een hoge infectiedruk op de weidegrond en dus een minder ernstige wormbesmetting. Een "drempelwaarde" voor het aantal stuks vee waarboven de worminfectiedruk te hoog wordt en de dieren gevolgen ondervinden van de worminfectiedruk, is bij ons niet bekend.

### 4.3 Infectiedruk rund

Monitoring is essentieel: van de maagdarmwormpopulatie zit 80% in 20% van de dieren, maar dat gebeurt uit gemakzucht niet zo vaak, aldus geïnterviewden. De kosten hoeven geen belemmering te vormen: mestonderzoek is niet zo duur. Wel kan na diagnostiek blijken dat een behandeling moet plaatsvinden en dat brengt wel kosten met zich mee.

Wat betreft de maagdarmworm is mestonderzoek vooral zinvol tussen 4-10 weken na het inscharen van de kalveren, mits geen wormenmiddelen zijn gebruikt. Het gemiddeld aantal eieren per gram (EPG) per koppel zegt dan iets over de ernst van de doorgemaakte infectie op het betreffende perceel. Voor een goed mestonderzoek dient een mengmonster bijeengeraapt te worden, van bijvoorbeeld ten minste 10 verse mestflatten. De analyse kan door een dierenarts of door een extern laboratorium worden uitgevoerd. De laatsten willen wel vaak een rectaal monster. Op basis van het mestonderzoek, vaak met behulp van de McMastermethode (met behulp van een verzadigde zout oplossing, een McMastertelkamer en een binoculair), kan de keuze voor wel of niet behandelen gemaakt worden. Bij beide nematoden is de grenswaarde 100 EPG; groter dan 100 EPG betekent dat het verstandig is 'nu' of 'later' te ontwormen, zo adviseert de Beslisboom Rund van de Parasietenwijzer. Minder dan 100 EPG betekent dat ontwormen niet noodzakelijk is (FDU, 2019). Overigens houdt een Waalse bron andere EPG-categorieën aan, namelijk: <300 EPG is gering risico en niet ingrijpen, 300-500 EPG is behandeling onder voorwaarden, 500 EPG is hoog risico, waarbij behandeling noodzakelijk is (Bedoret, 2017). Het verschil in (gebruik van) verschillende drempelwaarden ligt waarschijnlijk in het gebruik van verschillende bronnen (pers. med. A. Meersschaert, 2021).

Voor leverbot kunnen vanaf 10-12 weken na opname van de besmettelijke cystes, leverbroteieren in de mest worden aangetoond, vaak met de Dorsman methode (met vele was stappen) in plaats van met de McMastermethode. Een individu of koppel kan bemonsterd worden om na te gaan of sprake is van een leverbotinfectie (GD, 2021d).

De L1 larven van de longworm kunnen ook met behulp van mestonderzoek aangetoond worden, daarvoor maakt men gebruik van de methode van Baermann (pers. med. A. Meersschaert, 2021).

Met een bloedonderzoek op pepsinogeen, tijdens of na een eerste weideseizoen, kan een indruk verkregen worden of ontwormen noodzakelijk is. Pepsinogeen is een indicator voor lebmaagschade en daarmee ook een indicator voor een larvale besmetting van de runderen met maagdarmwormen. Wat betreft de leverbot kan vanaf ongeveer vier weken na opname van besmettelijke cysten een infectie worden aangetoond met een serum ELISA (GD, 2021d). Tankmelkonderzoek behoort bij melkkoeien ook tot de mogelijkheden. Tankmelk kan jaarlijks in augustus onderzocht worden op antistoffen tegen longwormen en in oktober/november op antistoffen tegen leverbot, longwormen en maagdarmwormen. De uitslag vertelt per parasiet of sprake is van een besmetting én in welke mate, zodat de uitslag gebruikt worden om een eventuele behandeling te evalueren en zo nodig de ontwormingsstrategie voor het daaropvolgend jaar bij te stellen. De aanwezigheid van veel antistoffen tegen long- en maagdarmwormen wijst op een recente (zware) belasting en niet op weerstand tegen deze infecties (GD, 2021c).

#### 4.4 Effect van kruiden op koegezondheid

Een rund kan via het voer kruiden binnenkrijgen. Dit kan via vers kruidenrijk gras, hooi, ingekuild voer of via zogenaamde kruidenpreparaten/voederadditieven (meestal aangekocht). De volgende kruiden hebben, gebaseerd op wetenschappelijke informatie, een ontwormend effect op de koe vanwege de werkzame polyfenolen: smalle weegbree, cichorei, boerenwormkruid, gewone rolklaver, moerasrolklaver, karwij, salie en absintalsem (Bijl et al, 2013). Veel van deze kruiden komen voor op natuurgronden in Nederland. De concentraties van de werkzame stoffen in de kruiden variëren en is mede afhankelijk van de lokale groeiomstandigheden. Sommige gezondheidbevorderende stoffen halen de planten uit de bodem. Bij sommige kruiden zitten de antiparasitaire stoffen in de bloem en bij anderen juist in het blad. Er is nog veel onbekend over de (mate van gunstige) bijdrage aan de koegezondheid; het is nog onderwerp van onderzoek. Kruiden op natuurgronden zijn mogelijk interessant voor een beweidingsstrategie, om de dieren immuniteit te laten opbouwen, zonder dat zij zwaar besmet worden.

Hubert Cremer (Biomühle + Kräuterfutter GmbH) heeft voor rundvee een kruidenmengsel beschikbaar met daarin 50 verschillende kruiden. De kruiden hebben een wormenuitdrijvend, -dodend of een positief effect op de lever (pers. med. H. Cremer, 2021). De wormbehandelingskuur tegen maagdarmwormen duurt 4 weken. De heer Cremer geeft aan dat in natuurgebieden vaak voldoende kruiden aanwezig zijn.

Een ander kruidenproduct van dezelfde firma is getest op 5 melkkoeien, daaruit kon niet geconcludeerd worden of dat mengsel al dan niet effect heeft op leverbot en maagdarmwormen (Govaerts & Cvba, jaartal onbekend).

Een andere studie laat zien dat kleine duivekervel ingezaaid of doorgezaaid kan worden in de grasmat en werkt tegen leverbot. Als kruidenpreparaat helpt peperwortelboom (*Moringa oleifera*) en zwarte komijn (*Nigella sativa*) tegen leverbotinfectie; wel dient op de juiste dosering gelet te worden; nog niet alles is bekend over onder- of overdosering. Dit laatste kan mogelijk leiden tot gezondheidsproblemen. Dezelfde studie noemt ook dat knoflook (*Allium sativum*), komijn (*Cuminum cyminum*) en betelpalm (*Areca catechu*) de gastheer van leverbot (*Galba truncatula*) kunnen bestrijden (Boéré et al., 2021). Het lijkt aannemelijk dat deze kruiden in een vochtige oplossing over het perceel gespoten dienen te worden. Dit is niet praktisch, zeker niet in natuurgebieden, omdat het wellicht ook effect heeft op andere organismen. In het verleden zijn tegen de leverbotslak ook chemische bespuitingen uitgevoerd. Dit is niet wenselijk vanwege mogelijk andere negatieve gevolgen voor biotische parameters.

Een Zeeuwse veehouder met Blank Angus koeien is in 2020 gestart met het toedienen van een kruidenpreparaat (5 gram per dag) in het rantsoen als de dieren op stal staan, zowel in het voorjaar

als najaar, als ze van of naar de natuurgronden gaan. Volgens de leverancier (De Boeve Hoeve) draagt het bij aan “leverondersteuning, spijsvertering, maag/darmbescherming en is het weerstandverhogend”. Kruiden die erin zitten zijn: artisjok, cihcoreiwortel, paardenbloemblad en -wortel, smalle weegbree, mariadistelzaad, duizendblad en gemberwortel. Voorheen gebruikte hij bolussen tegen longworm en leverbot. Zowel in 2020 en 2021 heeft de veehouder geen chemische ontwormingsmiddelen gebruikt tegen leverbot en longworm, wat hij de jaren ervoor wel standaard deed. De twee weken durende kuur voor zijn vleesvee kost ongeveer 2 euro per rund, dus 4 euro per jaar. Voorheen kostte een bolus jaarlijks 20 à 25 euro (pers. mededeling veehouder, 2021). Daarnaast gebruikt hij in het seizoen 2021 voor het eerst een product van Vitastyle genaamd OerVitaal Bio. Er zitten 17 kruiden in, waaronder venkel, anijs en fenegriek. Het kost 14 eurocent per koe, per dag. De claim is dat het allerlei aspecten van de koe bevordert en ondersteunt (Vitastyle, 2021).

#### **4.5 Vaccineren: alleen tegen longworm**

Vaccinatie kan een effectieve manier zijn om een rund zonder risico immuniteit op te laten bouwen. Daarmee is in veel gevallen het gebruik van chemische ontwormingsmiddelen niet meer nodig. Er is voor rundvee op de Nederlandse markt alleen een vaccin met bestraalde/verzwakte longwormen (levende *Dictyocaulus viviparus*).

Voor een adequate werking is het nodig dat de dieren twee weken na de 2<sup>e</sup> (is het laatste) vaccinatie de weide ingaan en daar een veldinfectie opdoen. Als geen nieuwe infectie wordt opgedaan, is de verkregen vaccinatie-immuniteit niet veel langer dan een half jaar. Dat houdt in dat ze weiden in een gebied waar bijvoorbeeld volwassen dieren, die drager zijn, een infectie hebben afgezet. Bij jongvee dat weidt op percelen waar geen infectie is afgezet, heeft longwormvaccinatie geen zin: daar doen ze in de weide namelijk geen infectie op en zijn ze na het weideseizoen nog steeds gevoelig (Doorn & Smits, 2017).

#### **4.6 Omweiden, etgroen, bloten**

Wat betreft de maagdarmworm is weerstand opbouwen belangrijk. Kalveren dienen hiervoor in beperkte mate te worden blootgesteld aan infecties. Voor de maagdarmworm is binnen drie weken de kalveren omweiden naar etgroen (etgras of nagras, het tweede grasgewas dat na het maaien van het eerste opschiet), of het bloten van weidegrond (het lange gras verwijderen dat een bescherming vormt voor wormen, vaak waar een mestflat ligt of lag) een effectieve manier; ook de mestflats wordt op deze manier verspreid. Bij droog weer kan het bijdragen aan verdere vermindering van de infectiedruk. En bij vochtig koel weer, kan het juist uitgebreid worden. Dit systeem werkt optimaal als de dieren laat uitgeschaard worden, (na 1 juni). Als dit niet mogelijk is (wat waarschijnlijk het geval is bij veel natuurgronden), is mestonderzoek van groot belang, in combinatie met het opstellen van een plan met de dierenarts of gebruik maken van de wormsleutel (GD, 2021f) of de parasietenwijzer van de FDU. Zowel de wormsleutel als de parasietenwijzer is enerzijds een hulpmiddel om maagdarmwormbesmettingen en longwormbesmettingen zo veel mogelijk te voorkomen, en anderzijds - in combinatie met een beoordeling van de conditie en de juiste diagnose - een plan te maken wanneer wel of niet te ontwormen (GD, 2021c).

Voor longwormen zijn geen praktische beweidingsmaatregelen mogelijk, vanwege de snelle ontwikkeling (binnen een week), van de in de mest uitgescheiden larven tot besmettelijke larven. De larven sterven snel weer af en in de zomer is binnen 2 weken vaak 90% alweer dood (FDU, 2019). Omdat besmette weiden in de zomer zes à zeven weken lang besmettelijke larven bevatten, is de juiste beweiding in schone weides heel belangrijk (GD, 2021d). Het is van belang dat er ‘schone weiden’ zijn, zo niet dan is op stal zetten een optie.

Voor leverbot geldt dat, afhankelijk van de weersomstandigheden, niet meer weiden vanaf augustus of september tot mei, op gevoelige leverbotpercelen, de besmetting kan helpen beperken. Mocht de leverbot alleen op een klein gedeelte van het perceel voorkomen, dan kan het afzetten van dit gedeelte de kans op infectie verkleinen (Vellema, 2020); het is dus belangrijk om te weten of de leverbot op een klein gedeelte van het perceel aanwezig is, daarvoor is bemonstering van het perceel door een persoon die de leverbot kan herkennen, zoals dierenarts of iemand van de Gezondheidsdienst voor Dieren, noodzakelijk.

#### 4.7

#### Leverbot: voorkom contact leverbotlak met rund op vochtige pekken

Natuurgronden zijn in de regel vaak gronden met een hoog waterpeil, wat de kans vergroot op leverbotinfecties. Een hoog waterpeil leidt vaak tot meer biodiversiteit, en dat heeft bijvoorbeeld een positief effect op de overleving van weidevogels. Wellicht zijn op sommige percelen toch mogelijkheden om het waterpeil te verlagen. Vellema (2020), zie onderstaand citaat, belicht een aantal opties voor Friese veehouderijbedrijven, die niet allemaal van toepassing zijn op (extensievere) natuurgronden:

- “Onderwaterdrainage wordt toegepast om de wintergrondwaterstand te verlagen en de zomergrondwaterstand te verhogen; toepassing van onderwaterdrainage zal naar verwachting het langetermijneffect van klimaatverandering op het optreden van leverbotinfecties iets afremmen, zolang de peilen niet dusdanig hoog komen dat greppels vol water lopen.
- Hogere slootpeilen en flexibel peilbeheer kan leiden tot water in de greppels, wat het risico op leverbotinfecties aanzienlijk vergroot; als verhoging van het grondwaterpeil niet leidt tot water in de greppels, is dit risico veel lager.
- Bevloeien en beregenen in droge zomers, het toepassen van de baggerspuit en het benutten van veenweidepercelen als retentiegebieden, gedurende een periode van twee weken, hebben geen of slechts een beperkt effect op het optreden van leverbotinfecties.
- Een goede detailontwatering, onderhoud en beheer van greppels en greppelfrezen verkleinen de kans op leverbotinfecties.”

Zomerfrezen lijkt geen realiseerbare maatregel voor de meeste natuurgronden omdat ingrijpen op natuurgronden vaak niet is toegestaan. Door de greppels bij drogend weer (zomer) uit te frezen, wordt de vegetatie en een flink deel van de slakkenpopulatie uit de greppel verwijderd. Vervolgens drogen de op het land geslingerde slakken uit en gaan dood. Het tweede doel van het uitfrezen van de greppels in de zomer is het creëren van droge greppels, om de omstandigheden waaronder de slakken gedijen te verslechteren. Hiermee wordt dan ook een afzetting van besmetting voorkomen. Het is vooral een kwestie van toepassen op het juiste moment: zo kort mogelijk na maaien of weiden én bij verwachte droge dagen” (Smits et al., 2021).

Het afrasteren van sloten of andere oppervlaktewater op natuurgrond, om ervoor te zorgen dat het rund minder blootgesteld wordt aan de slak of besmettelijke larve, is een optie. De vraag is hoe werkbaar en gewenst dit is, vanuit het beheerstandpunt. Het planten van natuurlijke hagen, liefst met doornen zoals de meidoorn, kan bijdragen aan een natuurlijke manier van afrasteren, al is beplanten ook een ingreep in de natuur.

#### 4.8

#### Leverbot: loopeenden als mogelijke natuurlijke vijand

Op percelen waar de leverbotlak (*Galba truncatula*) voorkomt, kan het inzetten van bijvoorbeeld loopeenden zorgen voor een reductie van het aantal leverbotlakken. Dit is tot op heden alleen in proefopstellingen gedaan. Een biologische veehouder in de provincie Utrecht heeft in een

proefopzet loopeenden op zijn percelen gehad, om de leverbotslak te reduceren. Uiteindelijk zijn tijdens de gehele proef geen leverbotslakjes gevonden en kon de effectiviteit van de eenden voor de reductie van de leverbotslak niet getest worden. Wel zag de veehouder dat de eenden veel slakken vreten en de populatie flink afnam (pers. med., veehouder, 2021).

Een aantal in het wild levende vogels en andere dieren eten slakken en dus mogelijk ook de leverbotslak. Eenden en vogels als merels, lijsters, spreeuwen en eksters eten slakken. Dat doen ook de larven van libellen, juffers en vliegen, net als volwassen spinnen, kikkers, padden en egels. In welke mate ze bijdragen aan het reduceren of voorkomen van een leverbotinfectie is onbekend.

# 5

## Handelingsperspectief: Curatieve maatregelen

Als ingrijpen noodzakelijk wordt geacht, kan met onderstaande maatregelen bij het gebruik van antiparasitaire middelen, de emissie beperkt worden of het effect van de emissie verkleind worden.

### 5.1 Toediening

Terwijl vee immuniteit kan opbouwen voor wormen, kunnen wormen resistentie ontwikkelen tegen ontwormingsmiddelen. Belangrijk is daarom selectieve behandeling, dus alleen bij een aangetoonde ernstige besmetting. Ook de juiste dosering, op basis van het werkelijke gewicht van het dier, voorkomt resistentie, net als het maximaal 90 tot 95 procent van de kudde ontwormen. Deze maatregelen voorkomen resistentie bij de wormen. Resistentie is voor de meeste werkzame stoffen al beschreven, aldus een geïnterviewde. In 2004 werd opkomende resistentie van wormen tegen benzimidazolen, en levamisol bij rundvee beschreven (Kaplan, 2004). Resistentie tegen moxidectine en ivermectine in rundvee is in 2015 aangetoond (Geurden et al., 2015).

Er zijn vier categorieën diergeneesmiddelen te onderscheiden, op basis van het risico voor de mens en het dier (NVWA, 2021; Rougoor et al., 2016):

1. Status VRIJ: zonder recept. Deze middelen zijn vrij verkrijgbaar, dus zonder recept van een dierenarts.
2. Status URA: op recept. Deze middelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij de dierenarts, een apotheker of erkende handelaar als dierenspecialzaak, verzendhuis of boerenwinkel, op recept van een dierenarts. Basis is dat het aanleverende bedrijf erkend is als vergunninghouder voor het afleveren van URA-diergeneesmiddelen. De dierhouder mag de middelen wel zelf toedienen.
3. Status UDA: uitsluitend op recept van een dierenarts én door een dierenarts af te leveren. De dierhouder mag de middelen wel zelf toedienen.
4. Status UDD: uitsluitend door dierenarts toe te passen. Het gaat hier bijvoorbeeld om alle middelen voor intraveneus (in de ader) gebruik.

Volgens een geïnterviewde dierenarts hebben veel ontwormingsmiddelen de status 'URA', wat betekent dat de veehouder of TBO zelf de middelen mag toedienen. Het juist inschatten van het gewicht van de koe - en daarmee de dosering - vergt ervaring en herhaling. Bij onderdosering ligt resistentie op de loer, dat maakt de werking van het middel minder effectief, wat kan leiden tot problemen met wormen. Normaliter schat men het gewicht in van het zwaarste dier van de kudde of van een groep dieren, en past de bijbehorende dosering toe op de rest van die dieren. Hier ligt ook een rol voor de dierenartsen om over dit belang regelmatig te communiceren. Volgens een geïnterviewde gebruiken de meeste boeren pour-on-producten vanwege de eenvoudige toepassing.

Toedienen van ontwormingsmiddelen kan via een injectie, met een smeersel op de vacht of via orale toediening. Toediening via een bolus heeft het grootste en langdurigste effect, omdat de bolus over langere tijd (3-6 maanden), met tussenpozen van bijvoorbeeld drie weken, de werkzame stof afgeeft in de maag van het rund. Gedurende die tijd kan het rund geen immuniteit opbouwen tegen de wormen. Daarom raadt de “wormsleutel” ook aan dat het weideseizoen langer duurt dan de werkingsduur van desbetreffende bolus (GD, 2021f). Via de mest en/of urine komt het middel vervolgens vrij, gedurende minimaal 3-6 maanden. Daarom zijn vooral bolussen risicovol voor het milieu. Als het vee nog middelen uitscheidt als het ingeschaard staat, kunnen ze leiden tot ongewenste milieueffecten.

Daarnaast zijn middelen die op de rug van de koe worden gesmeerd mogelijk gevoelig voor afspoeling na een regenbui. Vanuit het voorzorgprincipe is het beter om gebruik van pour-on - middelen buiten te vermijden als het regent en als regen is voorspeld. In de gebruiksaanwijzing van bijvoorbeeld het pour-on-middel Ivomec staat vermeld dit middel niet te gebruiken bij nat vee en als regen is verwacht binnen 6 uur na de behandeling.

Pour-on-middelen hebben een werkingsduur van circa 2-5 weken. Daarnaast is een mogelijke contaminatieroute dat haren van de vacht gebruikt worden door dieren om hun nest of hol mee te bekleden. Wellicht komen haren met de werkzame stof ook direct in het oppervlaktewater terecht. Een geïnterviewde geeft aan dat - in tegenstelling tot andere toedieningswijzen bij pour-on-middelen - wel de hele groep behandeld dient te worden, omdat anders de concentratie in het bloed te laag is om effectief te kunnen behandelen. De dieren likken elkaar namelijk, waardoor bij een niet behandeld dier een lage concentratie voorkomt, wat kan leiden tot resistentievorming. Dit zou mogelijk voorkomen kunnen worden door de kudde tijdelijk te splitsen.

Een dierenarts vermeldt over pour-on-middelen en bolussen, dat gemak de mens dient, maar dat ze vermeden dienen te worden. Zij vindt het bijzonder dat middelen die dienen te werken in het rund (bijvoorbeeld in de lebmaag) op de huid opgebracht worden; daar verrichten ze hun werking namelijk niet. De vraag is of het alternatief (een injectie of drench) opweegt tegen het milieuvoordeel. Het voordeel van een bolus is dat die eenvoudig toe te dienen is, ook als de dieren op natuurgronden lopen. Een injectie, drench of pour-on is in het veld lastiger. Een kraal of vangkooi is dan gewenst en het kost wat extra arbeid, maar is in principe uitvoerbaar. Dit is ook afhankelijk hoe tam of juist wild de kudde is.

Er zijn overigens kortwerkende en langwerkende injecties op de markt. De kortwerkende werken enkele dagen, de langwerkende injecties werken 2-5 weken.

## 5.2 Middelkeuze

Soms is er een keuze mogelijk voor een minder milieubelastend middel. Een geïnterviewde gaf aan dat een deel van de dierenartsen en veehouders hier waar mogelijk rekening mee houdt, terwijl anderen dit maar beperkt doen, zie ook het tekstkader op de volgende pagina. Aspecten als resistentie en wachttijden voor melk en vlees zijn in de praktijk belangrijker selectiecriteria bij het gebruik van antiparasitaire middelen, dan persistentie en ecotoxicologische consequenties.

Er is helaas nog geen volledig en eenvoudig overzicht van de milieubelasting per diergeneesmiddel. Dit zou de keuze van een middel wel veel gemakkelijker maken. Want hoe weet de toediener in welke mate een middel nadelige gevolgen heeft? Een methode is om te kijken naar de wachttijd van het product; het aantal dagen na aanwending waarna vlees of melk weer geschikt is voor consumptie. De wachttijden worden door de dierenartsen en veehouders gebruikt als indicatie hoelang de stof in lichaam van de koe aanwezig is (dus niet hoe lang en in welke mate aanwezig in de mest). Hierop kan de dierenarts of veehouder zijn of haar keuze baseren.



### **Verslag van een gesprek tussen een medewerker van een TBO, dierenarts en onderzoeker.**

"In principe ontwormen we niet standaard. Alleen bij echte problemen behandel ik, zoals destijds met longworm en Ostertagia (lebmaagworm). Ik probeer de ivermectines te vermijden, vanwege hun desastreuze effect op de coprofage insecten (zoals mestkevers). Daarom werk ik bij voorkeur met thiabendazol, fenbendazol (oraal) of levamisol.

Bij transport naar een ander natuurgebied worden ze wel standaard ontwormd. Ik kies dan voor oraal fenbendazol.

Wanneer dieren uit een leverbotgebied komen, behandel ik ze via de neussonde met triclabendazol. Vaak worden ze door de verzendende partij gespoten met chlorsulon of een 'pour-on' met daarin moxidectine."

Een geïnterviewde onderzoeker merkt op: "Dit is nu typisch waar ik op zou antwoorden dat eerst meststofonderzoek verricht moet worden, vooraleer men de beslissing neemt te ontwormen. En ook: als er dan toch ontwormd moet worden, niet alle dieren ontwormen voor ze op een nieuwe wei komen, want indien er resistente wormen zijn, krijgen die geen concurrentie meer van "gevoelige" wormen en kunnen de resistente wormen zich vrij vermenigvuldigen."

Een tweede optie om middelen onderling te kunnen vergelijken op hun ongewenste effecten is een overzicht uit een Waalse brochure (Bedoret, 2020). Het betreft een zogenaamde stoplichttabel (groen, oranje, rood), gemaakt voor ontwormingsmiddelen, rekening houdend met ecotoxicologisch effect op mestfauna. Dit is dus niet een compleet overzicht van ecotoxicologische effecten of de risico's van uitspoeling naar het grond- en oppervlaktewater. Ook is het mogelijk om voor ontwormingsmiddelen en andere diergeneesmiddelen een stoplicht systematiek op te stellen naar voorbeeld van de Milieumeetlat (CLM). De methode van CLM laat wel duidelijk zien wat de effecten zijn op waterleven, bodemleven, grondwater en wat de risico's zijn voor insecten en dieren. De kennis over ecotoxiciteit, die wordt vermeld in het overkoepelende rapport waarvan dit rapport een onderdeel is, kan al leiden tot meer kennis, waarmee onderbouwd gekozen kan worden voor een minder schadelijk ontwormingsmiddel.



## 6

## Handelingsperspectief: nageschakelde maatregelen

Nageschakelde, ook wel end-of-pipe technieken, hebben als doel om als het middel reeds is toegepast het effect te verminderen. In deze paragraaf verkennen we een aantal van die maatregelen. Voor mestverwerking wordt verwezen naar het rapport over handelingsperspectieven voor gangbaar gehouden varkens wordt wel ingegaan op de route van drijfmest (Mul et al., 2021).

### 6.1 Mestopslag

Net als bij de varkens geldt ook bij met antiparasitica gecontamineerde rundveemest (in stal en/of opgeslagen op een mestbult), dat de emissie naar het oppervlaktewater in principe kan verminderen, door een voldoende lange opslag, voorafgaand aan het aanwenden van de dierlijke mest op de natuurgronden. Uiteraard dient voorkomen te worden dat vloeistof uit de mest kan weglopen naar het oppervlaktewater, hiervoor geldt wet- en regelgeving in verband met eutrofiering.

De afbraaksnelheid ( $DT_{50}$ mest) in de mest bepaalt de reductie van de producten en hun metabolieten en deze wordt beïnvloed door temperatuur, zuurgraad en gehalten aan zuurstof, vocht en voedingssystemen (Montforts, 2005). In tegenstelling tot de antibiotica, waarvoor enige informatie is over de afbraak in (drijf)mest, is voor de ontwormingsmiddelen zeer weinig bekend over de afbraak in mest.

Diergeneesmiddelen lijken onder anaerobe omstandigheden langzamer af te breken (Lahr et al, 2018) noemt als mogelijke maatregel het creëren van omstandigheden in de mestopslag, die aerobe afbraak mogelijk maken. Drijfmest kan belucht worden door te roeren. Vaste mest kan een aantal keer omgezet worden, zodat de temperatuur en het zuurstofgehalte toenemen, wat bijdraagt aan de afbraak. Het voordeel van vaste mest - in vergelijking met drijfmest - is dat er stro inzit, waardoor het zuurstofgehalte hoger is en aerobe afbraak mogelijk is. Daarnaast stimuleert de aanwezigheid van zuurstof de aanwezigheid van schimmels, bacteriën, protozoa en andere bodemorganismen, die ook kunnen bijdragen aan een versnelde afbraak. Bepaalde antiparasitaire middelen zoals ivermectine breken vooral af onder invloed van licht. Als laatste is van gewasbeschermingsmiddelen bekend dat zij zich binden aan organisch materiaal. Stro vervult deze functie. Het is de vraag of dit ook geldt voor ontwormingsmiddelen.

Zowel de geïnterviewden als auteurs zien weinig praktische mogelijkheden om actief te sturen op deze nageschakelde maatregel.

## 6.2 Mestafbraak door natuurlijke opruimers

Veel schimmels, bacteriën en dieren spelen een belangrijke rol bij de mestafbraak. Voor natuurgronden is het belangrijk dat deze soorten er zijn. Hierop sturen is volgens de geïnterviewden en auteurs niet mogelijk. Een geïnterviewde opperde om actief schimmels- en/of bacteriepreparaten toe te voegen aan het rantsoen als het vee op stal staat.

## 6.3 Omstandigheden tijdens en vlak na mestuitrijden

Met de kennis dat ivermectine niet stabiel is in zonlicht en dat afbraak van diergeneesmiddelen versneld plaatsvindt onder aerobe omstandigheden, zou het kunnen dat bovengronds mest aanwenden (toegestaan op zand en löss van 1 februari tot 31 augustus en tot 15 september op klei en veen) tijdens droge en zonnige dagen ook leidt tot afbraak van antiparasitica. Onderzoek naar het effect van verschillende klimatologische omstandigheden tijdens het aanwenden van mest op de afbraak van antiparasitica is gewenst.

Volgens een geïnterviewde zijn de mate van (UV-)zonlicht, droge en warme omstandigheden (temperatuur) ongunstig voor de overleving van larve en eieren van desbetreffende parasieten. Het uitrijden van mest onder droge en warme omstandigheden geeft echter verhoogde ammoniakemissie en wordt daarom afgeraden. Hoe fijner de mest wordt verspreid, hoe groter ook het afdodend effect.

Het mechanisch verspreiden van mest op natuurgronden kan mogelijk leiden tot een versnelde afbraak, in vergelijking met opslag. Door het te verspreiden kan UV-licht en de hogere temperatuur (nadeel: verhoogde ammoniakemissie) bijdragen aan een versnelde afbraak. Natuurgronden mechanisch bewerken om mest te verspreiden (bijvoorbeeld met een eg, cultivator of sleepdoek), ten gunste van een versnelde afbraak, zien we niet als een realistische optie.

Een geïnterviewde geeft aan dat de kruiden in weilanden een positief effect hebben op al het bodemleven. Hoe groot het effect is op het onderdrukken van parasieten is niet bekend. Sturen hierop gebeurt vanuit een flora- en/of faunaoogpunt, om dit te doen vanuit een parasietenoogpunt lijkt niet haalbaar.

Een geïnterviewde vroeg zich af of sprake kan zijn van een concurrentiestrijd/natuurlijk evenwicht tussen nematoden. Er zijn roofnematoden die andere aaltjes opeten. Of en in welke mate tegen long- en maagdarmwormen roofnematoden actief zijn is onbekend. Wellicht zijn er nog andere natuurlijke vijanden van de drie soorten parasieten.

Op sommige natuurgronden vindt bemesting plaats met ruige mest. Ook hiervoor geldt: hoe langer de tijd tussen het ontwormen van het vee op stal en bemesting van de natuurgrond, hoe lager de mogelijk concentratie van restanten ontwormingsmiddelen in de opgebrachte mest. Een andere optie is om de vaste mest van behandeld jongvee apart en langer op te slaan, zodat de werkzame stoffen worden afgebroken. Hierover zijn afspraken te maken in de pachtcontracten. Als de eisen aangescherpt worden, dient de veehouder hiervoor ook gewaardeerd te worden, eventueel door een financiële compensatie.

Een andere optie is om ook de mest van ontwormde dieren op stal apart op te slaan en langer te bewaren, dan de mest van niet-ontwormde koeien.

# 7

## Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk bevat de conclusies voor handelingsperspectieven en aanbevelingen die verder kunnen bijdragen aan het beperken van de emissie van ontwormingsmiddelen.

### 7.1 Conclusies

Voor alle beschreven preventieve maatregelen geldt dat ze moeten passen bij de bedrijfsvoering en het (natuur)beheer op de gronden.

#### 7.1.1 Preventieve maatregelen

##### **Conditie, immuniteit en weerbaar ras**

Voorkomen is beter dan genezen. De inzet van ontwormingsmiddelen kan voorkomen worden door te streven naar een goede immuniteit tegen wormen bij de runderen. Runderen met een goede conditie die via een lichte besmetting de kans krijgen om immuniteit op te bouwen tegen wormen, hebben minder kans om ziek te worden van deze parasieten. De keuze voor een robuust ras of inkruising kan leiden tot een grotere weerstand tegen de parasieten. Let op: bij aangekocht jongvee is immuniteit vaak lager. Deze dieren hebben meestal geen natuurlijke weerstand kunnen opbouwen, vanwege het feit dat ze vaak alleen op stal staan en/of zijn behandeld met een ontwormingsmiddel.

##### **Infectiedruk perceel**

Het aantal aanwezige larven of (ingekapselde) eieren op een perceel bepaalt de infectiedruk. Er zijn een aantal maatregelen die de kans op een zware besmetting, waartegen behandeld dient te worden, verkleinen. De eerste effectieve preventieve maatregel is om de kalveren pas laat in het seizoen naar buiten te laten gaan (vanaf 1 juni) en vroeg in het seizoen (bijvoorbeeld september) op stal te zetten, zodat wormen op het perceel zich maar in een korte periode kunnen ontwikkelen.

Een geïnterviewde gaat een stap verder en maximeert de weidegang tot twee maanden (augustus en september). Ten tweede moet men, waar mogelijk, jongvee inscharen op 'schone percelen'. Dit kan bereikt worden met beheermaatregelen bij droog en warm weer van percelen, voordat het veer er is: door het etgroen; het maaien (een eventueel afvoeren) of bloten (plekken met lang gras maaien, waar runderen niet grazen omdat er een flats ligt). Deze maatregelen hebben elk een negatief effect op de overleving van parasieten.

Een derde maatregel is het binnen twee tot drie weken omweiden van jongvee. Dit verlaagt de infectiedruk, met name de eerste besmetting.

Tenslotte speelt ook de veedichtheid een rol: hoe lager de dichtheid, hoe kleiner de kans op ernstige wormbesmetting.

### **Infectiedruk rund**

Monitoring van de wormendruk is essentieel. Dit is in de praktijk echter nog niet de standaard. Monitoring kan door in verse mest het aantal eieren per gram (EPG) te tellen. Op basis van het aangetroffen aantal EPG kan besloten worden om wel of niet te behandelen. De monsternamen en analyse kan uitgevoerd worden door een dierenarts of door de veehouder en een laboratorium. Andere monitoringsmethoden voor wormen zijn met behulp van bloed- en tankmelkonderzoek (alleen voor melkkoeien uiteraard). Op basis van de wormdruk-informatie kan, in overleg met een dierenarts, een wormenstrategie opgezet worden. Wanneer de wormendruk laag is en besloten wordt de behandeling uit te stellen of niet uit te voeren, zal er daardoor ook minder ontwormingsmiddel naar het milieu uit kunnen spoelen.

### **Effect van kruiden op koegezondheid**

Over kruiden komt steeds meer kennis en ervaring beschikbaar. Zo is bekend dat smalle weegbree, cichorei, boerenwormkruid, gewone rolklaver, moerasrolklaver, karwij, salie, kleine duivekervel, zwarte komijn en absintalsem een ontwormend effect hebben. Hoe groot dat effect precies is en waar het van afhankelijk is, is de vraag. Runderen kunnen kruiden op diverse wijzen binnenkrijgen; als verse graskruiden (tijdens het grazen, of gemaaid), als hooi, kuilvoer en als preparaat. Er is een preparaat beschikbaar dat bestaat uit 50 kruidensoorten. De koe dient hier 4 weken mee behandeld te worden en de kosten bedragen 10 tot 20 euro. Er komt steeds meer aanbod in preparaten, ook deels afkomstig uit Azië. Er zijn Nederlandse veehouders die onder andere daardoor geen ontwormingsmiddelen meer hoeven te gebruiken.

### **Vaccinatie: alleen tegen longworm**

Er is in Nederland een vaccin op de markt tegen longworm. Het is een effectieve manier om een rund immuniteit te laten opbouwen, zonder risico voor het milieu. Belangrijk daarbij is wel dat de runderen nog blootgesteld worden aan wormen, omdat ze anders weer gevoelig worden voor een zware besmetting.

### **Leverbot: voorkomen van contact leverbotslak met rund op vochtige pekken**

Natuurgronden hebben in de regel een hoog waterpeil, wat de kans op leverbotslakken en daarmee leverbotinfecties vergroot. Waterpeilverlaging, drainage, niet baggerspuiten en goede detail-ontwatering (onderhoud van greppels en greppelfrezen) leidt tot drogere percelen. Ook het afschermen van drinkplaatsen en slootkanten behoort tot de mogelijkheden. Dit moet echter passen binnen de bedrijfsvoering en het is zeer de vraag of dit past binnen natuurdoelstellingen.

### **Leverbot: loopeenden als mogelijke natuurlijke vijand**

Van loopeenden is bekend dat ze slakken eten. Het is niet de verwachting dat zij de leverbotslak substantieel kunnen onderdrukken. In het wild levende vogels spelen hierbij wellicht ook een rol, maar hierop sturen is niet praktisch uitvoerbaar.

## **7.1.2**

### **Curatieve maatregelen**

#### **Toedieningswijze**

Als een veehouder of dierenarts besluit te gaan behandelen met ontwormingsmiddelen, is het van belang om de juiste dosering te verstrekken (op basis van het gewicht van het rund). Er zijn vier manieren van toediening beschikbaar: een injectie, drench, pour-on-middelen en een bolus. Dosering via injectie en drench verdienen de voorkeur. Maximaal 90-95% van de kudde mag via deze wijze worden ontwormd, om resistentie te voorkomen. Pour-on middelen kunnen van het dier afspoelen. Het gebruik van deze middelen bij rundvee dat buiten loopt is met name ongewenst als het regent of als regen is voorspeld. Het hele koppel dient met pour-on behandeld te worden, om effectief te zijn. Pour-on-middelen zijn, met name in de weide, makkelijk toepasbaar. Voor injectiemiddelen, die verkrijgbaar zijn in kortwerkende vormen (enkele dagen) en langwerkende (2-5 weken) vormen, is een kraal of vanghok nodig in het veld om ze toe te dienen. Een langwerkende

bolus geeft om de drie weken een dosis af over een tijd van 3-6 maanden. Hoewel toediening gemakkelijk is, kent deze toepassing ook nadelen; het rund bouwt geen natuurlijke weerstand op in die periode en scheidt via de mest en/of urine de werkzame stof uit, wat gedurende een lange tijdsperiode emissies geeft. Het is raadzaam om bij het gebruik van een bolus, het vee niet in te scharen in natuurgebieden, zolang het vee de middelen nog uitscheidt.

### **Middelkeuze**

Er is een verscheidenheid aan ontwormingsmiddelen beschikbaar; het ene meer milieubelastend dan de ander. De toediener krijgt een idee van het milieueffect door op de bijsluiters te kijken naar de wachttijden voor vlees en melk (wanneer deze geschikt zijn voor menselijke consumptie). Het is te verwachten dat middelen met een langere wachttijd in het algemeen een groter risico vormen voor de menselijke gezondheid. Echter, het is de vraag in hoeverre dit wat zegt over de risico's van het middel voor het milieu. Een tweede informatiebron voor het bepalen van de milieubelasting van het middel is een Waalse brochure van Natagriwal) waar de ontwormingsmiddelen geclassificeerd zijn naar het effect op mestfauna (Bedoret, 2020). Kennis over de effecten van ontwormingsmiddelen op het waterleven, bodemleven, grondwater en eventuele andere aanvullingen (bijv. insecten algemeen) ontbreekt bij de systematiek van Natagriwal. De kennis over ecotoxiciteit die wordt vermeld in het overkoepelende rapport waarvan dit rapport een onderdeel is, kan al leiden tot meer kennis waarmee een onderbouwd gekozen kan worden voor een minder schadelijk ontwormingsmiddel.

### **7.1.3**

#### **Nageschakelde maatregelen**

De meest kansrijke nageschakelde, ook wel end-of-pipe maatregelen genoemd, zijn hier beschreven.

#### **Mestopslag**

De emissie van met antiparasitica gecontamineerde rundveemest naar het oppervlaktewater is te beperken door de mest voldoende lang (hoe lang is onbekend) op te slaan, voordat deze wordt aangewend op de natuurgronden. Een andere optie is om de vaste mest van behandeld jongvee apart op te slaan, wanneer alleen deze groep behandeld wordt.

#### **Versnelde afbraak ontwormingsmiddelen, door natuurlijke opruimers mechanisch te verspreiden**

Veel schimmels, bacteriën en dieren spelen een belangrijke rol bij de mestafbraak. Voor natuurgronden is het belangrijk dat deze soorten aanwezig zijn. Hierop sturen is volgens de geïnterviewden en auteurs niet mogelijk. Een geïnterviewde opperde om actief schimmels- en/of bacteriepreparaten toe te voegen aan het rantsoen, als het vee op stal staat.

#### **Roofnematoden**

Het is momenteel onduidelijk of er roofnematoden of andere natuurlijke vijanden zijn die de drie soorten parasieten in de weide doden.

## **7.2**

### **Aanbevelingen**

Een aantal van de beschreven preventieve en curatieve maatregelen is bekend. Bij dierenartsen, terreinbeheerders en veehouders leeft de behoefte om kennis en ervaring te delen, zodat men zich meer bewust wordt van de mogelijke effecten van de middelen op het milieu en men beter geïnformeerd is over de te nemen maatregelen. Kennisbijeenkomsten door het land en het beschikbaar stellen van informatiemateriaal, zoals een brochure, is gewenst. Deze zijn overigens in het verleden voor de Nederlandse situatie al eens gemaakt (De Ruiter & Van Well, 2004; Lommen, 2018).

De stoplichttabel (van Natagriwal) maakt het effect van ontwormingsmiddelen inzichtelijk, maar is nu alleen gebaseerd op wetenschappelijke artikelen over de effecten op mestfauna. Het is aan te bevelen om de tabel op basis van wetenschappelijke informatie uit te breiden naar de categorieën waterleven, bodemleven, grondwater en eventuele andere aanvullingen (bijvoorbeeld insecten algemeen), waarbij ook rekening gehouden kan worden met de toedieningswijze; of de werkzame stof via urine of feces uit het rund komt of van de vacht afspoelt, en in welke concentratie.

De Werkgroep Leverbotprognose speelt een belangrijke rol wat betreft preventie. Het verdient aanbeveling dat de Werkgroep Leverbotprognose blijft bestaan, financiering hiervoor is nodig.

Het aanscherpen van pachtvoorwaarden, op basis van een aantal hier beschreven maatregelen verdient aanbeveling. Een optie kan zijn dat de veehouder verplicht wordt een preventief wormenplan op te stellen samen met zijn dierenarts en dit vervolgens uit te voeren.

Om een beter beeld te krijgen van de problematiek en handelingsperspectieven, is het aan te bevelen de volgende zaken te onderzoeken:

- Het effect van verschillende klimatologische omstandigheden tijdens het aanwenden van mest op de afbraak van antiparasitica in het veld.
- De mogelijk natuurlijke vijanden van de drie parasieten, en hoe deze toe te passen in praktijk.
- De bijdragen van kruiden op het reduceren van wormziekten, en hoe deze toe te passen in praktijk.

## Bronnen

Bedoret, H, 2017. Das umsichtige parasiten-management bei rindern und schafen: ratschläge und gute Praxis für Viehzüchter. Natagriwal

Bedoret, H, 2020. La gestion raisonnée du parasitisme chez les bovins. Conseils et bonnes pratiques pour les éleveurs. Natagriwal.  
[https://www.natagriwal.be/sites/default/files/kcfinder/files/Folder\\_brochure/A5-Brochure-Vache-Mouton-FR-112020-WEB.pdf](https://www.natagriwal.be/sites/default/files/kcfinder/files/Folder_brochure/A5-Brochure-Vache-Mouton-FR-112020-WEB.pdf)

Bijl, T., A. Broers, N. Kalverda. K. Luijben, L. van Nierop, L. Nieuwe, M. Schöne, 2013. Herbs in dairy farming  
The effect of herb species on cattle health and performance. ACT-studentenrapport. WUR, 2013.  
Boeré J., Schuurman, Steensma, Qian, Weewer, Zong, 2021. Living with parasites: Natural remedies to control *Haemonchus contortus* and *Fasciola hepatica* parasitic infections in ruminants in the Netherlands. ACT-studentenrapport. WUR, 2021.

CBG, 2021. Diergeneesmiddelen Informatiebank. College ter Beoordeling Diergeneesmiddelen.  
<https://www.diergeneesmiddeleninformatiebank.nl>

Doorn, D. van, D. Smits, 2017. Op parasieten kunt u anticiperen: Voorbereiden op wormen. Herkauwer, februari 2017

Vitastyle, 2021. OerVitaal Bio. <https://www.vitalstyle.nl/koe/gezondheid-van-koe-en-kalf/uiergezondheid/oervitaal-bio>

Faculteit Diergeneeskunde Utrecht (FUD), 2019. Parasietenwijzer. <http://www.parasietenwijzer.nl>

Geurden, T., C. Chartier, J. Fanke, A. Frangipane di Regalbono, D. Travers, G. Von Samson-Himmelstjerna, J. Demeler, H. Bindu Vanimisetti, D.J. Bartram & M.J. Denwood, 2015. Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *Int. J. Parasitol Drugs Resist.* 5, 3, 163-171.

GD, 2021a. Gezondheidsdienst: De meest gangbare wormmiddelen (Anthelmintica voor de bestrijding van maagdarm-en longwormen). <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Producten-en-diensten/Producten/Rundvee/worminfecties-aanpak/beslisboom-maagdarmworm-longworm/Gangbare-wormmiddelen>

GD, 2021b. Gezondheidsdienst: Behandelen tegen leverbot.  
<https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Monitoring/instrumenten/Behandelen-tegen-leverbot>

GD, 2021c. Informatie over maagdarmworminfecties.  
<https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Maagdarmworminfecties#diagnose>

GD, 2021d. Longworminfecties .  
<https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Longwormen-rund>

GD, 2021e. Leverbot.  
<https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Leverbot>



- GD, 2021f. Wormsleutel. <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Producten-en-diensten/Producten/Rundvee/worminfecties-aanpak/beslisboom-maagdarmworm-longworm>
- Govaerts, W & C. cvba, jaartal onbekend. Alternatief bestrijden van wormbesmettingen bij biologisch vee. Proefbedrijf voor de Veehouderij, Antwerpen. <https://edepot.wur.nl/221764>
- Hogenkamp, 2021. Werkgroep Leverbotprognose gestopt. Bericht in Boerderij, rundvee op 20-10-2020. <https://www.boerderij.nl/werkgroep-leverbotprognose-gestopt>
- Jagers op Akkerhuis, G. & H. Siepel, 2001. Oproep voor meer onderzoek: wormengif bedreigt mestfauna. De Levende Natuur 102 (6): 278-279 (2001).
- Kaplan, R.M., 2004. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. Trends in Parasitology, 20, 10, 477-481.
- Lahr, J., R. van Kats & S. Crum, 2007. Ontwormingsmiddelen in de natuur. Vakblad Natuur Bos Landschap, februari 2007, p. 23-24.
- Lahr, J., A. Derksen, L. Wipfler, M. van de Schans, B. Berendsen, M. Blokland, W. Dimmers, P. Bolhuis, R. Smidt, 2018. Diergeneesmiddelen & hormonen in het milieu door de toediening van drijfmest. Een verkennende studie in de Provincie Gelderland naar antibiotica, antiparasitaire middelen, coccidiostatica en natuurlijke hormonen in mest, (water)bodem, grondwater en oppervlaktewater. Rapport nr. 2898, Wageningen Environmental Research, Wageningen University & Research, Wageningen
- Lahr, J., C. Moermond, M. Montforts, A. Derksen, N. Bondt, L. Puister-Jansen, T. de Koeijer, P. Hoeksma, 2019. Diergeneesmiddelen in het milieu: een synthese van de huidige kennis. (Stowa rapport; No. 2019-26). Stowa. <https://edepot.wur.nl/503443>
- Lommen, J., 2018. Gebruik chemische middelen bij vee in relatie tot biodiversiteit op (natuur)terreinen: Wormen, maden en vliegen bij runderen, paarden en schapen. CLM, 2018.
- Lommen, J., R. Gommer, M. de Heer, 2021. Ongewenste neveneffecten van wormenmiddelen bij rundvee in natuurgebieden. Vakblad Natuur, Bos en landschap. Mei 2021 #175
- Montforts, M. H. M. M., 2005. Validation of the EU environmental risk assessment for veterinary medicines. PhD thesis Universiteit Leiden.
- Mul, M., J. Lommen, J. van Vliet, 2021. Emissiebeperking van ontwormingsmiddelen in de gangbare varkenshouderij. CLM rapport 1082.
- NVWA, 2021. De 4 categorieën diergeneesmiddelen. <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/diergeneesmiddelen/de-4-categorien-diergeneesmiddelen>
- Rougoor, C.W., A.B. Allema, P.C. Leendertse, J. van Vliet, 2016. Diergeneesmiddelen en waterkwaliteit. Een verkenning van stoffen, gebruik en effecten op waterkwaliteit. STOWA Rapport 2016-026.
- De Ruiter, de H & E. van Well, 2004. Ontwormen met verstand: voor vee en natuur. Uitgave van CLM en Natuurmonumenten. Culemborg, 2004.
- RVO, 2021. Hoeveel mest andere grond. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest/gebruiken-en-uitrijden/hoeveel-mest-andere-grond>



Smits, D., D. van Doorn, M. Aalberts, W. Schouten, 2021. Leidraad leverbot. Gezondheids Dienst, 2021.

Vellema, P., 2020. Nadere verkenning risico's op leverbotinfecties bij vernatting van veengronden Deventer, juli 2020.

Verdú, J. J. Lobo, F. Sánchez-Piñero, B. Gallego, C. Numa, J. Lumaret, V. Cortez, A. Ortiz, M. Tonelli, J. García-Teba, A. Rey, A. Rodríguez, J. Durán 2018. Ivermectin residues disrupt dung beetle diversity, soil properties and ecosystem functioning: An interdisciplinary field study. *Science of the Total Environment* 618 (2018) 219–228

## Bijlage: Interviewvragen chemievrije handelingsperspectieven ontworming vee, ingeschaard in natuurgebieden

Opgesteld door: J. Lommen (CLM)

Versie: 16 april 2021

### Interviewvragen

#### Voorstellen

1. Wat is uw naam?:
2. Wat is uw opleiding?:
3. Loopbaan/werkgevers?:
4. Wat is uw expertise mbt ontwormingsmiddelen?:

#### Contaminatieroutes

Uitgangspunt praatkaart is dat we 95% van de contaminatieroutes in beeld hebben.

1. Missen we substantiële routes?
2. Heeft u op- en/of aanmerkingen op de praatkaart?

#### Route 1: Op of in de koe

1a Bij welke leeftijdscategorieën en 'type koe' kan de besmettingsgraad mogelijk zo hoog oplopen dat ingegrepen dient te worden vanwege de diergezondheid of anderszins?

1b Hebben we het alleen over jongvee (kalveren/ pinken/ vaarzen)? Of ook droogstaand melkvee? Vleeskoeien en dubbeldoelkoeien speelt dat ook?

2a Op welke wijze kan het toegediend worden?

2b is deze opsomming volledig? Injectie, op de huid gieten en smeren (pour-on), oraal (bolus, tablet (wat is verschil?)), vloeibaar middel (drench), pasta (of is dat bijv. bij paarden?).

3. Welke tijdstippen (incl. frequentie) van het jaar wordt er grofweg ontwormd?

4. Wat zijn de meest gebruikte middelen/ werkzame stoffen per worm, inschatting %?

4b achtergrondinformatie:

- macrocyclische lactonen (ook wel de avermectines genoemd): zoals ivermectine, doramectine en moxidectine
- benzimidazolen: zoals albendazol, oxfendazol, febantel en fenbendazol
- tetrahydropyrimidines: zoals pyrantelpamonaat en pyrantelbonaat
- imidathiazolen: zoals levamisol

5a. Waar is de inzet van dergelijke middelen volgens u van afhankelijk?

5b Worden de middelen routinematig (preventief) gebruikt of enkel bij zieke dieren?

5c. Is er sprake van koppelbehandeling of individueel?

5d. Indien er voor de bestrijding meerdere middelen beschikbaar zijn, welke wordt dan gekozen en waarom?

5e. In hoeverre bent u op de hoogte zijn van eventuele effecten van diergeneesmiddelen in het milieu en kunt u hier rekening mee houden?

5f. Dienen alle wormen gedood te worden of is het voor de natuurlijke weerstand en om resistentie te voorkomen om een deel (5-10%) van de wormenbesmetting overeind te houden?

Route 1: Mestflat (plaatselijk)

Op welke wijze kan voorkomen worden dat ontwormingsmiddelen via de mestflat contamineren? Zijn daar ervaringen mee in de praktijk?

1. Zijn er bepaalde wachttijden voordat het vee ingeschaard mag worden op natuurgebieden?
2. Kan u aangeven welke wachttijd u adviseert en waarop baseert u deze wachttijd?
3. Is er genoeg informatie beschikbaar welke wachttijd voldoende is om ongewenste milieueffecten te voorkomen? Afhankelijk van werkzame stof, werkingsduur middel?
4. In hoeverre en voor welke wormsoort (MDW, LW) is het zinvol om mestflatsen (mechanisch of natuurlijk) te verspreiden over het gebied zodat UV de larve doodt? (MD gevoeliger door weersomstandigheden dan LW).

Route 1: Boven- en ondergrondse mestfauna

1. Zijn er methoden om blootstelling aan boven- en ondergrondse mestfauna te voorkomen nadat mestflats met residuen in het natuurgebied liggen?

Route 1: Hogere fauna

1. Zijn er methoden om blootstelling aan hogere fauna (denk aan vogels, zoogdieren (das), etc) te voorkomen nadat mestflats met residuen in het natuurgebied liggen?

*Opmerking: Bodem en gewas, uit-en afspoeling oppervlaktewater wordt bij route 2 behandeld.*

Route 2: In de stal

1. We gaan ervan uit dat 95% van de mest uitgereden in natuurgebieden ruige mest is. Drijfmest wordt nauwelijks toegepast, alleen toegelaten in pachtovereenkomst die zeer lang geleden zijn afgesloten. Kunt u zich vinden in deze aanname?
2. Op welke wijze kan voorkomen worden dat ontwormingsmiddelen in de potstal komen?
3. Zijn er middelen om de omzetting/ vertering te versnellen? Praktijk?
4. Is er milieuwinst te boeken als de tijd tussen toediening op stal en uitrijden ruige mest op land, verlengd wordt? Welk termijn adviseert u en waarom?

Route 2: Opslag vaste mest

1. Op welke wijze kan voorkomen worden dat ontwormingsmiddelen in de mestkelder kunnen komen?
2. Zijn er residubinders/ residuomzettingsversnellers die in de mestput kunnen worden toegepast?
3. Temperatuur in bewaring ruige mest zal hoger zijn dan temperatuur in mestkelder. Heeft dat effect op afbraak middelen en eventueel overleving wormen?
4. Is er gescheiden mestopslag mogelijk voor dieren met en zonder ontwormingsmiddelen?

Route 2: Uitrijden vaste mest (volvelds)

Zie 'in de stal'.

Route 2: Bodem&gewas

1. Zijn er methoden om op het land de residuen te beperken? Bijvoorbeeld meer blootstellen aan de zon?

Route 2: Uit- en afspoeling oppervlaktewater

1. Geen mest uitrijden vlak voor regen?
2. Geen mest uitrijden op gedraineerde percelen of kun je uitspoeling voorkomen?
3. Geen mest uitrijden op percelen waarop plassen staan?

Afsluitende vragen alleen voor boer en dierenarts

1. Hoe zou u graag kennis willen ontvangen?
2. Is er misschien behoefte is aan b.v. training (m.n. voor de dierenartsen).



Kennisimpuls  
**WATERKWALITEIT**