Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Diergeneesmiddelen in het milieu

Een synthese van de huidige kennis

Caroline Moermond | Joost Lahr | Mark Montforts |
Anja Derksen | Nico Bondt | Linda Puister-Jansen |
Tanja de Koeijer | Paul Hoeksma



Deze brochure hoort bij het STOWA-rapport *Diergeneesmiddelen in het milieu - Een synthese van de huidige kennis* [Lahr J, Moermond C, Montforts M, Derksen A, Bondt N, Puister-Jansen L, de Koeijer T, Hoeksma P, 2019]. Het STOWA rapport (nummer 2019-26) is te vinden via www.stowa.nl/publicaties. Dit rapport bevat de achtergrondgegevens bij de teksten uit deze brochure.

Colofon

© RIVM 2019

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Contact:
Caroline Moermond
Centrum voor Veiligheid van Stoffen en Producten
caroline.moermond@rivm.nl

Inleiding

Voor u ligt de brochure over het onderzoek *Diergeneesmiddelen in het milieu - een synthese van de huidige kennis*. In dit onderzoek, gepubliceerd als STOWA rapport 2019-26, zijn de bekende gegevens over diergeneesmiddelen in water, bodem en in mest van grazers samengevat. Op basis daarvan is ingeschat in hoeverre zich risico's voor mens en milieu kunnen voordoen. Met deze kennisbasis kunnen beleidsmakers en stakeholders verkennen welke risico's met voorrang nader onderzocht moeten worden en hoe kennisleemten kunnen worden ingevuld.

Dit is gedaan door Wageningen University & Research, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en AD eco advies. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) hebben het onderzoek gefinancierd.

Synthese

Het onderzoek *Diergeneesmiddelen in het milieu* laat zien dat beschikbare gegevens bruikbaar zijn maar geen compleet beeld geven. Onzekerheden over de conclusies zijn er zowel vanwege de keuze van stoffen, als vanwege de beschikbaarheid van gegevens over die stoffen. De uitgekozen stoffen zijn veelgebruikte en vaak onderzochte stoffen, maar de selectie biedt geen garantie dat ze representatief zijn voor álle stoffen. Ook zijn er onvoldoende milieumetingen op relevante locaties of tijdstippen waarop blootstelling aan diergeneesmiddelen mag worden verwacht. Daarnaast ontbreken voor veel stoffen risicogrenzen om de meetgegevens mee te vergelijken. Toch kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Gemeten concentraties laten zien dat bepaalde antiparasitica een risico vormen voor het milieu. Het gaat zowel om ecologische risico's voor mestorganismen, als voor organismen in oppervlaktewater. Enkele van deze stoffen (fipronil, imidacloprid, permethrin) worden ook gebruikt als bestrijdingsmiddel. Het is dan niet duidelijk wat de bijdrage uit de verschillende bronnen is. Van diverse stoffen zijn de risicogrenzen dusdanig laag, dat met de huidige detectiemethodes de aanwezigheid van de betreffende stof niet op dit niveau kan worden aangetoond.

- Voor hormonen en pijnstillers zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om conclusies op te kunnen baseren.

- Gemeten antibiotica en coccidiostatica[1] in de bodem lijken weinig risico voor het milieu op te leveren. Antibiotica die het vaakst worden aangetroffen in oppervlaktewater, ook boven de risicogrens, worden ook voor mensen gebruikt. Het is niet voor alle antibiotica duidelijk wat de bijdrage van beide bronnen is.

- Resten van sommige diergeneesmiddelen kunnen via bemesting in het grondwater terechtkomen. Incidenteel wordt voor grondwater de signaleringswaarde overschreden. In drinkwater worden sporadisch zeer lage concentraties van diergeneesmiddelen aangetroffen. Dit levert echter géén risico's op voor de gezondheid.

Deze conclusies zijn getrokken door gegevens te combineren over het gebruik van een beperkte maar relevante selectie van diergeneesmiddelen, de routes waarlangs ze zich verspreiden, metingen en over risico's.



1 Diergeneesmiddelen tegen specifieke darmparasieten.

Gebruik van diergeneesmiddelen

Wat zijn diergeneesmiddelen?

Diergeneesmiddelen zijn producten met één of meer werkzame (of actieve) stoffen die gebruikt worden om (1) ziektes bij dieren te genezen of te voorkomen, (2) lichaamsfuncties van dieren te herstellen of te verbeteren, of (3) medische diagnoses te stellen. Diergeneesmiddelen mogen alleen verkocht worden als er een handelsvergunning voor is gegeven. Andere productgroepen, zoals diervoederadditieven of biociden, kunnen soms een vergelijkbare werking hebben en/of op vergelijkbare wijze worden gebruikt. Deze middelen vallen onder een eigen wetgeving en worden hier verder niet besproken.

Aantallen dieren en verspreiding bedrijven

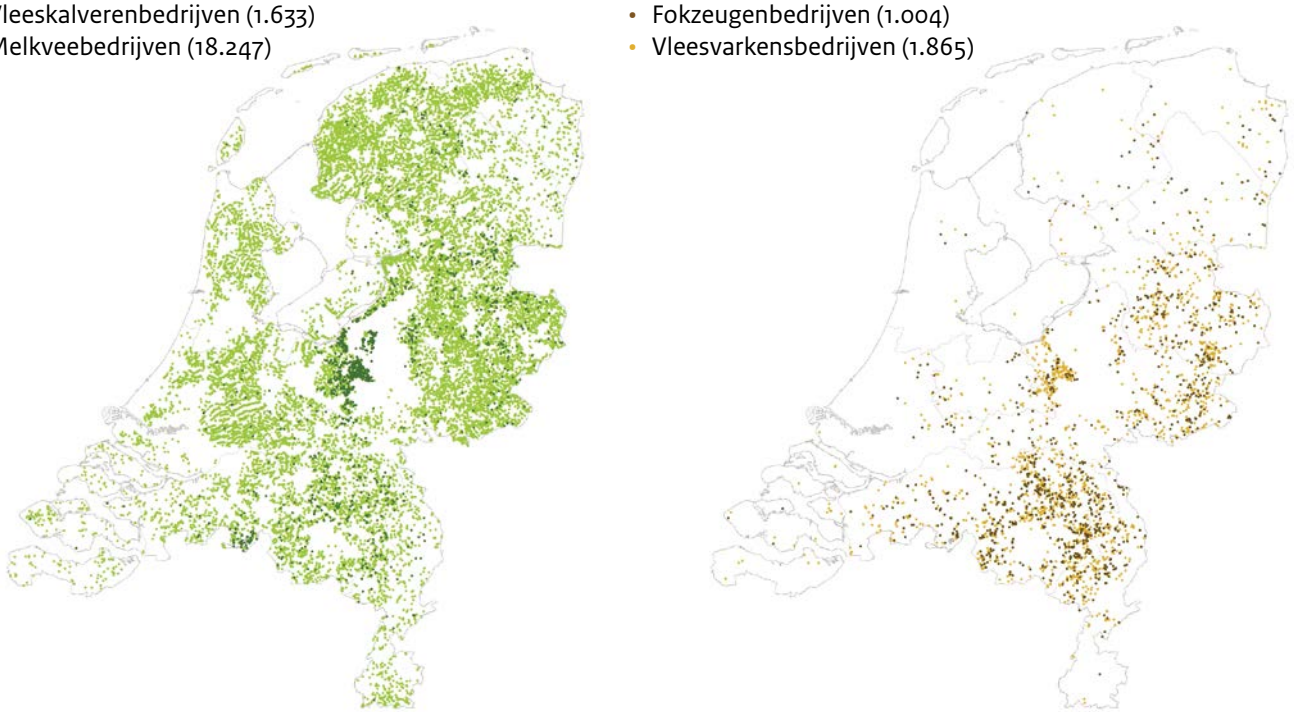
In 2018 waren er in Nederland miljoenen landbouwhuisdieren: ruim 100 miljoen kippen, ongeveer 12,5 miljoen varkens, 4 miljoen runderen, 900 duizend schapen, 900 duizend slachteenden, 600 duizend kalkoenen, 600 duizend geiten, 300 duizend konijnen en 90 duizend paarden en pony's.

De veehouderijsectoren met graasdieren zoals koeien, schapen, paarden en geiten, liggen verspreid door het hele land. Daarvan zijn relatief minder bedrijven in Zeeland en Flevoland. De sectoren met hokdieren zoals kippen en varkens concentreren zich in enkele regio's, zoals de Gelderse Vallei, het oostelijke deel van Noord-Brabant, Noord-Limburg, en Oost-Nederland (oostelijke gebieden in Gelderland en Overijssel).

In 2017 had 19 procent van de huishoudens een hond (1,5 miljoen dieren) en 24 procent een kat (2,6 miljoen dieren). Daarnaast werden er 1,5 miljoen kippen, ganzen en eenden gehouden als gezelschapsdier.

Landbouwbedrijven
- Vleeskalverenbedrijven (1.633)
- Melkveebedrijven (18.247)

Landbouwbedrijven
- Fokzeugenbedrijven (1.004)
- Vleesvarkensbedrijven (1.865)



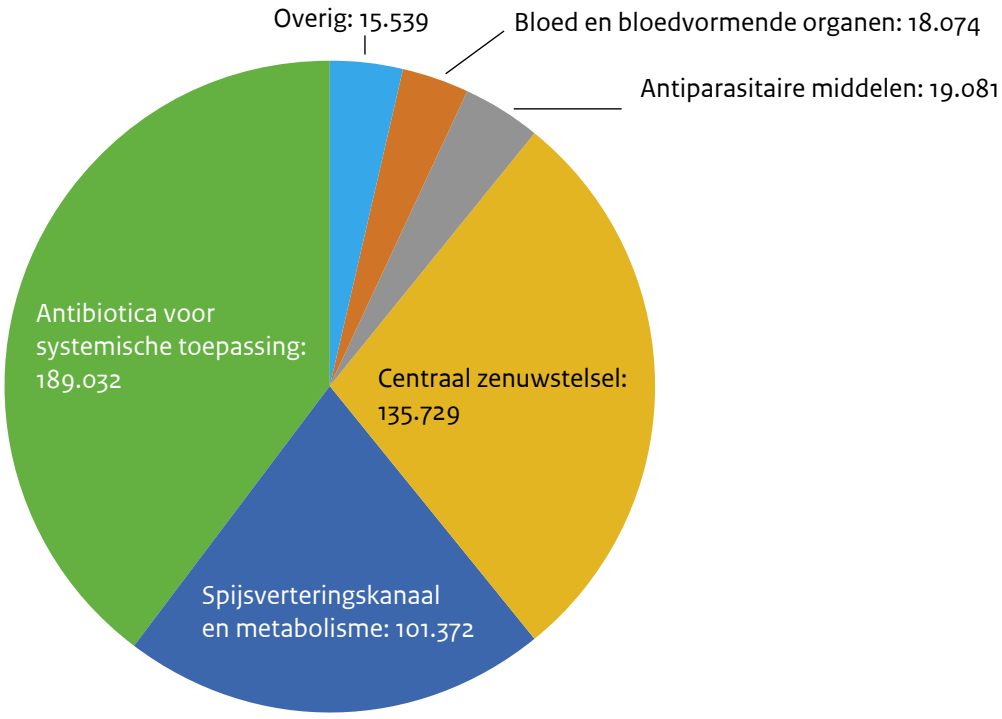
Figuur 1. Geografische verspreiding van locaties van melkveebedrijven en vleeskalverenbedrijven (links) en van fokzeugenbedrijven en vleesvarkensbedrijven (rechts) in Nederland.

Soorten diergeneesmiddelen

Er zijn in Nederland bijna 2.700 diergeneesmiddelen (producten) geregistreerd met hierin iets minder dan 900 werkzame stoffen. De belangrijkste typen diergeneesmiddelen die in de veehouderij worden gebruikt, zijn antibiotica tegen bacteriële infecties, antiparasitica tegen verschillende soorten parasieten, coccidiostatica tegen specifieke darmparasieten, antischimmelmiddelen, pijnstillers, euthanasiemiddelen, ontstekingsremmers, hormonen en vitamines/mineralen.
Er zijn veel verschillende manieren waarop ze worden toegediend. Ze kunnen bijvoorbeeld worden geïnjecteerd, gegeven via voer, drinkwater, tablet of pasta, of op de huid/vacht worden aangebracht via zalf of pour-on middelen.
De toedieningswijze kan van invloed zijn op de mate en wijze waarop de actieve stof wordt uitgescheiden, en dus ook op het milieurisico.

Gebruik in de veehouderij en bij gezelschapsdieren

De brancheorganisatie FIDIN (Fabrikanten en Importeurs van Diergeneesmiddelen Nederland) heeft voor dit onderzoek gegevens over de verkoop beschikbaar gesteld. In 2017 is circa 480 ton aan actieve stoffen verkocht (inclusief spijsverteringsbevorderaars, vitamines en mineralen). Dit betreft de verkoop via dierenartsen, apothekers en groothandels, zonder de producten die alleen bij tuincentra, winkels en drogisten worden verkocht. Het grootste aandeel in deze hoeveelheid vormen (1) middelen tegen infecties (waaronder antibiotica), (2) pijnstillers , verdovende middelen en anesthesiemiddelen en (3) spijsverteringsverbeteraars en antiparasitaire andere middelen met een werking in het maag-darmkanaal.



Figuur 2. Verdeling afzetgegevens van FIDIN in 2017 naar hoofdgroepen. De getallen betreffen het aantal kilogrammen actieve stof.

Sommige werkzame stoffen worden vooral bij landbouwhuisdieren gebruikt, zoals vitaminen, mineralen, spijsverteringsverbeteraars, sommige hormonen en verdovende middelen, pijnstillers en anesthesiemiddelen. Andere werkzame stoffen worden vooral aan gezelschapsdieren, inclusief paarden, gegeven. Voorbeelden daarvan zijn middelen voor hart en bloedvaten en voor chemotherapie. Voor veel andere categorieën middelen is dit verschil niet goed aan te geven op basis van de gegevens. Ze worden bij zowel landbouwhuisdieren als gezelschapsdieren gebruikt.

Het gebruik aan antimicrobiële middelen in de veehouderij is sinds circa 2007 sterk afgenomen.

De verkochte hoeveelheden zeggen echter niet alles over milieurisico's. Daarvoor is ook van belang te weten hoeveel het dier uitscheidt aan werkzame stof en metabolieten, hoeveel daarvan in de mest en het milieu wordt afgebroken, en hoe giftig een stof is. De meest potente werkzame stoffen (zoals antiparasitica) worden in relatief kleine hoeveelheden verkocht en gebruikt, maar kunnen ook in zeer lage concentraties al milieurisico's veroorzaken.

Selectie van stoffen voor risicobeoordeling

Voor deze synthese kan niet van alle 900 toegelaten werkzame stoffen het milieurisico worden beoordeeld. Daarom zijn op basis van een deskundig oordeel enkele tientallen stoffen geselecteerd. Dit is gedaan op basis van informatie over het gebruik van de stof, de verwachte afbraak, beschikbaarheid van meetgegevens, en de verwachte beschikbaarheid van toxiciteitsgegevens. Behalve antibiotica en antiparasitica zijn coccidiostatica, pijnstillers en een hormoon uitgekozen.

Welke regelgeving is er voor diergeneesmiddelen?

Verlening van een handelsvergunning

Voor de vergunningverlening van diergeneesmiddelen wordt in Nederland sinds 1996 een milieurisicobeoordeling uitgevoerd. In Europees verband gebeurt dit sinds 2006.De beoordeling kent een getrapt systeem. Wanneer een middel bedoeld is voor bijvoorbeeld gezelschapsdieren of huisdieren, zijn er geen laboratoriumtesten nodig. Dan hoeft ook niet getoetst te worden of risicogrenzen worden overschreden. Dit is ook het geval wanneer de voorspelde concentraties niet boven bepaalde triggerwaarden komen.

In de overige gevallen wordt gekeken naar de ecologische risico's in de milieucompartimenten waar de resten van de actieve stof terechtkomen: mest, bodem, oppervlaktewater en grondwater. Hiervoor worden verschillende laboratoriumtesten uitgevoerd. Als hieruit blijkt dat het product een risico voor het milieu vormt, moet dit meegewogen worden in de baten/risico-afweging. De handelsvergunning kan dan in principe worden geweigerd. Meestal worden er echter risico-verminderende maatregelen voorgesteld.

Mestregelgeving en -beleid

Via het verspreiden van mest op het land komen diergeneesmiddelen in het milieu terecht. Nederland kent sinds de jaren 80 van de vorige eeuw een mestbeleid om negatieve milieueffecten door overmatig gebruik van dierlijke mest te voorkomen. Het huidige mestbeleid vindt haar basis in de Europese Nitraatrichtlijn. Ook de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Verordening Dierlijke Bijproducten hebben invloed op het mestbeleid. Er is een stelsel van gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat. Gestreefd wordt naar 'evenwichtsbemesting'. Dit betekent dat er niet meer stikstof en fosfaat via de mest wordt toegediend dan het gewas kan opnemen.

Naast deze gebruiksnormen zijn er voorschriften voor de manier waarop de mest mag worden gebruikt, zodat de mest op de beste manier en op het goede moment op het land gebracht wordt. Verder zijn er regels voor het vervoer van mest en is er een mestverwerkingsplicht voor bedrijven met een mestoverschot.

Door deze regelgeving wordt in Nederland zoveel mogelijk dierlijke mest gebruikt in plaats van kunstmest. Door mest eerst te verwerken (bijvoorbeeld door dikke en dunne fracties te scheiden) worden de gebruiksnormen voor zowel stikstof als fosfaat optimaal benut. Onder bepaalde voorwaarden is voor boeren een uitzondering op de gebruiksnormen mogelijk. Dan mogen zij met een hogere gebruiksnorm voor stikstof uit mest van graasdieren rekenen (de zogenoemde derogatie).

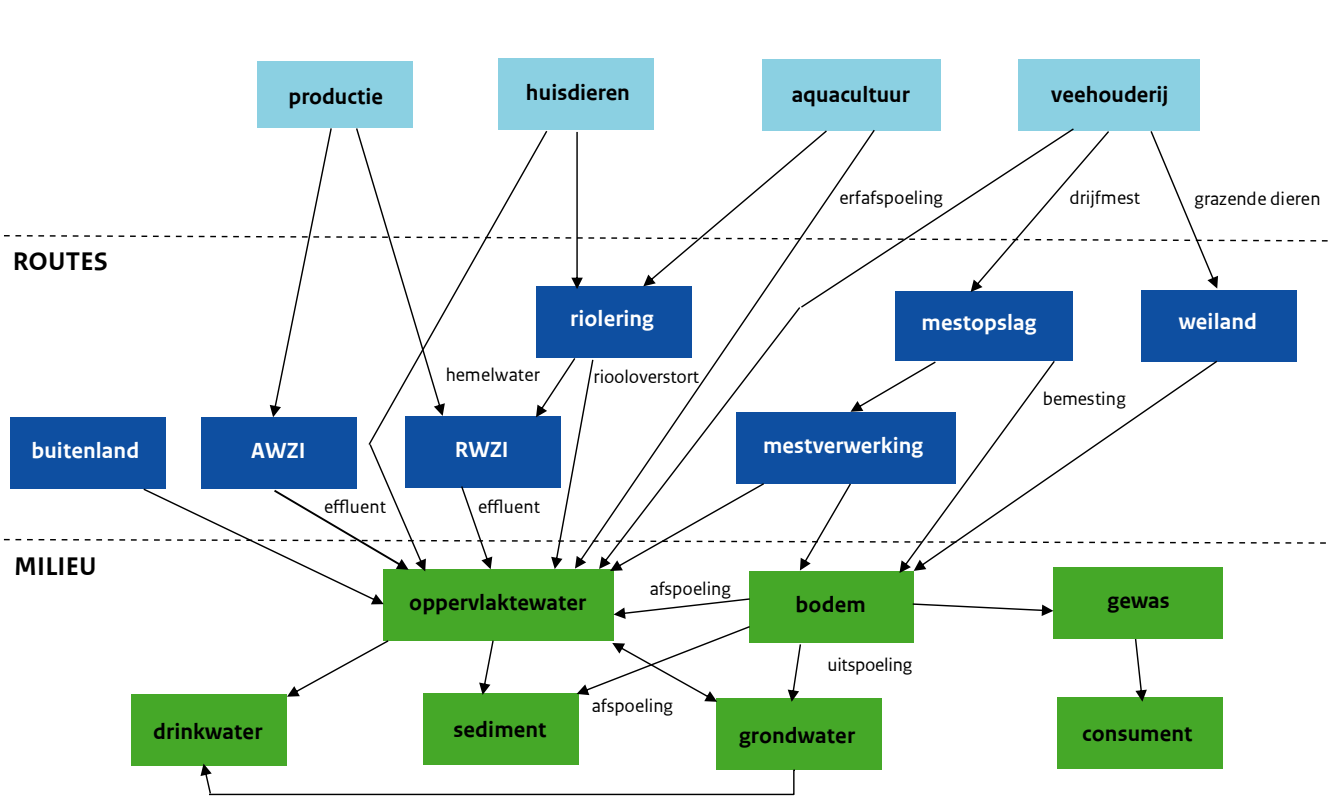
Hoe komen diergeneesmiddelen in het Nederlandse milieu terecht?

Bronnen & routes

Diergeneesmiddelen kunnen op verschillende manieren in het milieu terecht komen. De milieubelasting vanwege het gebruik van diergeneesmiddelen is in Nederland belangrijker dan de uitstoot vanuit productielocaties. De meeste middelen worden gebruikt in de veehouderij. De werkzame stoffen en hun afbraakproducten komen daarna in mest en urine van de dieren terecht. Via de mest of urine komen ze direct op de bodem terecht (bij weidedieren) of worden ze bij het uitrijden van de drijfmest in de bodem gebracht (bij staldieren). Planten en dieren in en op de bodem komen zo in aanraking met resten van diergeneesmiddelen.

Nadat mest op de bodem is gebracht, kunnen de hierin aanwezige resten van diergeneesmiddelen via afspoeling (bij regen) of uitspoeling (via diepere bodemlagen) in het grondwater en/of oppervlaktewater terechtkomen. Daar kunnen ze het ecosysteem beïnvloeden, maar beide typen water zijn ook bronnen voor drinkwater. Een deel van de middelen wordt op de huid aangebracht; dit geldt ook voor een aantal huisdiermiddelen. De emissies via deze route zijn complexer; ze kunnen in periodes van regen of bij direct contact met het oppervlaktewater van de huid afspoelen. Wanneer huisdieren worden gewassen, kunnen de middelen in het afvalwater terechtkomen.

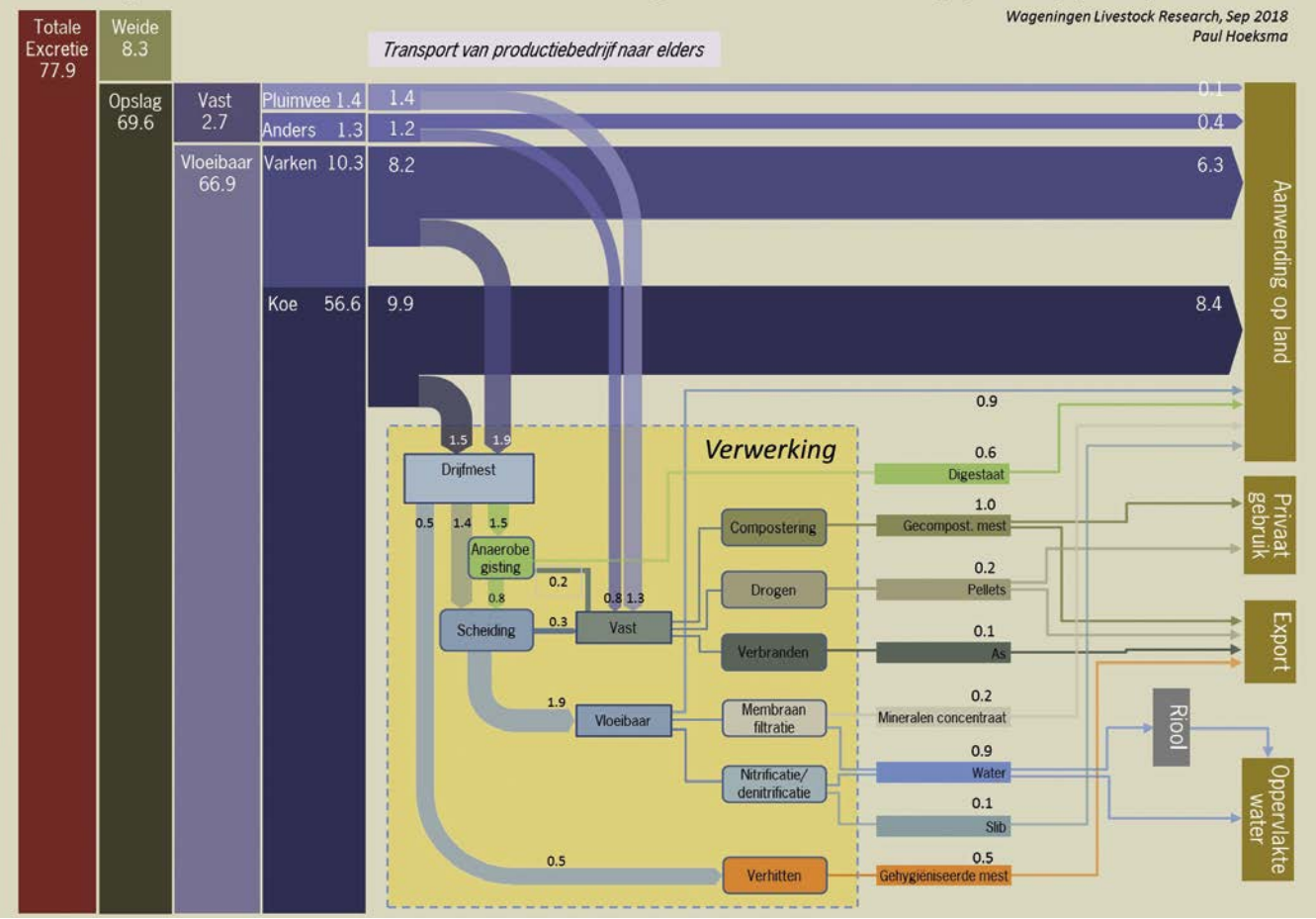
Wanneer stoffen zowel voor mensen als voor dieren worden gebruikt, is niet altijd duidelijk wat de bijdrage van beide bronnen is aan de aangetroffen concentraties in water.



Figuur 3. Belangrijkste emissieroutes van diergeneesmiddelen naar het milieu. AWZI = afvalwaterzuiveringsinstallatie (bij industrie en bedrijven), RWZI = rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Waar gaat de mest uit de veehouderij naar toe?

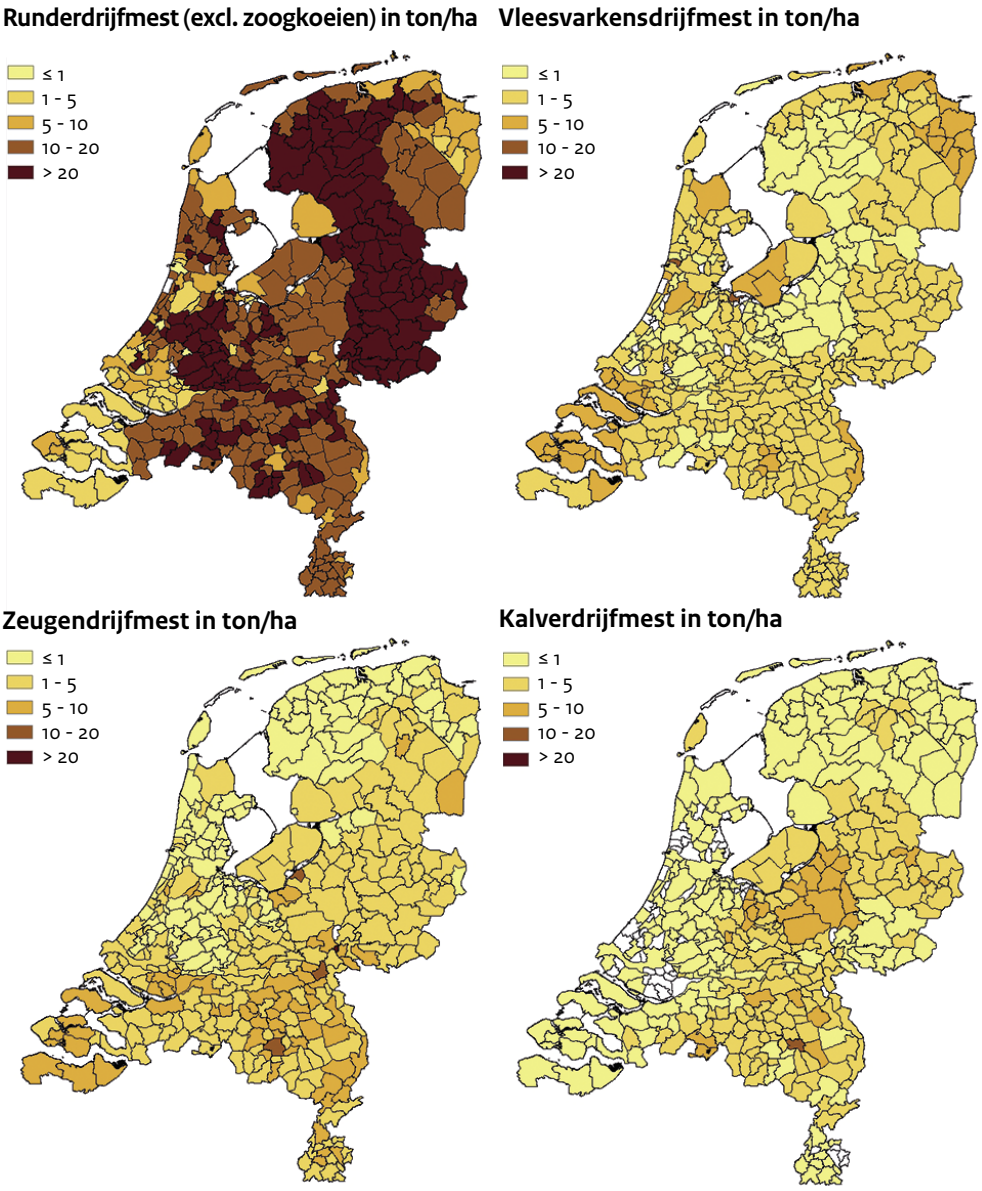
In 2017 is in Nederland in de veehouderij 78 miljoen ton mest geproduceerd, waarvan 70 miljoen ton stalmest en 8 miljoen ton weidemest. Naar schatting wordt 70 procent van deze mest gebruikt op het bedrijf dat het produceert. In de mestverwerkingsinstallaties is ongeveer 6 miljoen ton verwerkt tot producten die buiten de Nederlandse landbouw worden gebruikt – denk aan export, verbranding, en (co-)vergisting. Ook mest die wel binnen de Nederlandse landbouw blijft, kan worden bewerkt.



Figuur 4. Hoeveelheden mest (in miljoen ton) die in Nederland in 2017 werden geproduceerd, getransporteerd en verwerkt, evenals de bestemming van de mest en de mestverwerkingsproducten (Diagram: Wageningen Livestock Research).

Om de kosten te beperken wordt mest bij voorkeur op of zo dicht mogelijk bij de bedrijven zelf verspreid. Mest van melkvee wordt daarom in vrijwel heel Nederland op het land gebracht. Bij mest van kalveren en varkens gebeurt dat vooral in Brabant, Noord-Limburg en de Veluwe. Dit komt logischerwijs overeen met de gebieden waar de dieren worden gehouden. In sommige gebieden is de mestproductie hoger dan het gebruik. Deze mest wordt naar andere gebieden vervoerd. Vrijwel alle mest van pluimvee wordt geëxporteerd of verbrand.

Figuur 5. De berekende verspreiding van drijfmest van rundvee, vleesvarkens, zeugen en kalveren in tonnen per hectare landbouwgrond per gemeente in Nederland.



Overige routes

Andere routes van diergeneesmiddelen naar het milieu zijn via erfafspoeling, huisdieren en viskweek. Over de omvang van deze routes is nog weinig bekend.

Wanneer regenwater over het erf spoelt, kunnen mest en andere stoffen van het erf afspoelen naar de sloot of het riool. Inventariserend onderzoek van waterschappen heeft laten zien dat dit voor nutriënten en bestrijdingsmiddelen een relatief grote bron van verontreiniging kan zijn. Voor diergeneesmiddelen is deze route nog nooit onderzocht.

Er is weinig bekend over de routes waarmee geneesmiddelen voor huisdieren in het milieu komen. Een deel komt waarschijnlijk in het rioolwater terecht doordat mensen hun handen wassen nadat zij geneesmiddelen hebben aangebracht of de dieren daarna hebben geaaid. Dat gebeurt ook wanneer dieren worden gewassen nadat een geneesmiddel op hun huid is aangebracht. Ook zwemmende dieren in oppervlaktewater zouden een bron kunnen vormen.

Over de omvang van de emissie van diergeneesmiddelen uit de viskweek voor consumptie en de sierviskwekerij is weinig bekend. De emissie vanuit de viskweek voor consumptie is naar verwachting zeer beperkt. Bij de kweek wordt water hergebruikt waarbij slechts weinig afvalwater wordt geloosd. Bij de sierviskwekerij worden relatief veel antibiotica en antiparasitaire middelen gebruikt, maar het aantal locaties in Nederland is beperkt. Voor zover bekend komt al het afvalwater van sierviskwekerijen in het riool terecht.

Waar worden diergeneesmiddelen aangetroffen?

Milieugedrag

Nadat een stof in het milieu terecht komt, bepalen de fysisch-chemisch eigenschappen van een stof hoe deze zich zal verspreiden. Stoffen die in kleine hoeveelheden in het milieu terechtkomen en die snel worden afgebroken, zullen relatief weinig in het milieu worden teruggevonden. Stoffen waarvan grotere hoeveelheden in het milieu terechtkomen en die minder snel afbreken, zullen langer aanwezig blijven. Sommige stoffen binden sterk aan deeltjes en worden dus vooral in de bodem gevonden. Goed oplosbare stoffen komen uiteindelijk in het oppervlaktewater of het grondwater terecht. Het verschilt dus sterk per stof hoe ze zich in het milieu verspreiden en wat de daaraan verbonden risico's zijn.

Meetgegevens milieu

Geneesmiddelen kunnen terechtkomen in mest, bodem, oppervlaktewater, sediment en grondwater. Er zijn maar weinig metingen gedaan die specifiek op diergeneesmiddelen zijn gericht. De beschikbare studies richtten zich vooral op antibiotica en, in mindere mate, op antiparasitica in de mest en bodem. Deze studies lieten zien dat van de meeste diergeneesmiddelen de hoogste concentraties in mest zijn aangetroffen. Daarnaast werden ook in de bodem geregeld een aantal stoffen aangetroffen, zoals antibiotica (diverse tetracyclines, flumequine en tilmicosine), het antiparasiticum flubendazol en de coccidiostatica toltrazuril en ponazuril. In grondwater zijn over het algemeen geen of zeer lage concentraties diergeneesmiddelen aangetroffen, met incidentele pieken van antibiotica zoals sulfadimidine. In sediment van kavelsloten zijn een aantal antibiotica en antiparasitica aangetroffen.

In oppervlaktewater zijn vrijwel geen studies gedaan waarbij specifiek naar diergeneesmiddelen is gekeken. Wel zijn een aantal algemene databases met meetgegevens van waterbeheerders beschikbaar, met in sommige gevallen ook enkele diergeneesmiddelen in het analysepakket. Bij deze routinematige meetcampagnes zijn diergeneesmiddelen lang niet altijd aangetroffen. Dat komt onder andere omdat niet altijd op relevante locaties (bijvoorbeeld kavelsloten) is gemeten, of op tijdstippen waarop uit- of afspoeling verwacht mocht worden (zoals na bemesten of na een regenbui).

De in deze algemene databases opgenomen diergeneesmiddelen zijn vaak stoffen die ook als geneesmiddel voor mensen of biocide worden gebruikt, bijvoorbeeld antibiotica zoals sulfamethoxazol of antiparasitica zoals ivermectine, imidacloprid en fipronil. De oorsprong van het geneesmiddel (dier of mens) is voor een deel te herleiden op basis van waar het is aangetroffen, maar is vaak niet bekend. Een groot aantal diergeneesmiddelen is nog nooit of vrijwel nooit in monitoringsstudies opgenomen. Ook is van een aantal diergeneesmiddelen de detectielimiet niet laag genoeg om de stof tot op het niveau van de risicogrens te kunnen aantonen.

Uitspoeling naar grondwater

In gebieden met intensieve veehouderij is in grondwater van verschillende dieptes en ouderdom onderzocht of er antibiotica in voorkomen. Er zijn verschillende antibiotica, vooral sulfonamiden, aangetroffen. Ook vertoonde de relatie tussen de concentratie en de ouderdom van het grondwater een opvallende overeenkomst met de piek in de verkoop van sulfonamiden. Hiermee is aannemelijk gemaakt dat goed oplosbare diergeneesmiddelen uitspoelen naar grondwater.

Meetgegevens mestverwerking

Er is nog weinig bekend over de hoeveelheid diergeneesmiddelen die vanuit mestverwerkingsinstallaties in het milieu terecht komen. In 2014 is éénmalig bij vier bedrijven die varkensmest verwerken onderzoek gedaan. Van de 40 onderzochte stoffen zijn vier stoffen aangetroffen, vooral in de mestproducten en vrijwel niet in het effluent.

Meetgegevens uit het buitenland

Ook in het buitenland zijn studies gedaan naar de mate waarin diergeneesmiddelen in het milieu voorkomen. Over het algemeen lieten deze metingen hetzelfde beeld zien als in Nederland. De hoogste concentraties worden gevonden in kleinere wateren, zoals kleine riviertjes en sloten.

Wat zijn de milieurisico's van diergeneesmiddelen?

Hoe worden risico's bepaald?

Diergeneesmiddelen kunnen een risico vormen voor het ecosysteem, vooral voor organismen in mest, bodem en water. Veel diergeneesmiddelen hebben een specifieke werking tegen ziekteverwekkers in het dier waarvoor ze zijn bedoeld, zoals antibiotica of antiparasitica. Vanwege deze specifieke werking zijn deze stoffen naar verwachting ook giftig voor vergelijkbare organismen in het milieu. Zo zijn antibiotica giftig voor sommige micro-organismen, algen en planten, en antiparasitica voor sommige insecten en mestorganismen. Hormonen kunnen de voortplanting van vissen en andere waterorganismen beïnvloeden.

Om te bepalen of er een risico is voor het ecosysteem worden gemeten of berekende concentraties vergeleken met veilige concentraties zoals risicogrenzen of normen. Wanneer de gemeten of gemodelleerde concentratie hoger is dan de risicogrens, is er sprake van een risico. Dit onderzoek kijkt alleen naar gemeten concentraties.

Voor de 26 geselecteerde stoffen is gezocht naar beleidsmatig vastgestelde risicogrenzen, normen, risicogrenzen uit toelatingsdossiers en/of veilige concentraties (vergelijkbaar met risicogrenzen en normen) uit andere bronnen. Deze waren niet voor alle stoffen beschikbaar.

Ecologische risico's

Van sommige geselecteerde diergeneesmiddelen is een risico voor het milieu vastgesteld. Soms ontbraken echter meetgegevens of risicogrenzen, zodat een risicobeoordeling niet kon worden uitgevoerd. Ook zijn soms de risicogrenzen dusdanig laag, dat met de huidige detectiemethodes de aanwezigheid van een stof niet op dit niveau kan worden aangetoond. Dit geldt bijvoorbeeld voor eprinomectine, florfenicol, ivermectine, permethrin, fipronil en altrenogest.

Tabel 1. Overzicht van milieurisico's voor diergeneesmiddelen op basis van meetwaarden uit databases, overzichtsstudies en gerichte onderzoek. In de tabel is geen informatie verwerkt over de mate en de frequentie van de overschrijdingen van risicogrenzen. Een enkelvoudige overschrijding van de risicogrens volstaat voor het vaststellen van het risico.

	Beoordeling op basis van risicogrenzen (PNEC's)				Beoordeling op basis van de signaleringswaarde	
	Opp.water	Grondwater	Bodem	Sediment	Opp.water	Grondwater
Coccidiostatica						
- Toltrazuril						
- Ponazuril						
Pijnstillers						
- Metamizol						
- Carprofen						
Hormoon						
- Altrenogest						
Antiparasitica						
- Ivermectine						
- Eprinomectine						
- Flubendazol						
- Fenbendazol						
- Mebendazol						
- Permethrin						
- Fipronil						
- Imidacloprid						
- Fluralaner						
- Levimasol						
Antibiotica						
- Oxytetracycline						
- Doxycycline						
- Tilmicosin						
- Trimethoprim						
- Sulfamethoxazol						
- Sulfadiazine						
- Sulfadoxine						
- Sulfadimidine						
- Amoxicilline						
- Flumequine						
- Florfenicol						

Kleurcodes

Risico vastgesteld: gemeten concentratie (MEC) hoger dan de risicogrens of signaleringswaarde

Onbekend risico: aangetroffen maar geen risicogrens beschikbaar

Onbekend risico: stof niet aangetroffen maar risicogrens lager dan detectielimiet

Geen risico: stof onderzocht maar niet aangetroffen, risicogrens boven detectielimiet

Geen risico: gemeten concentratie lager dan de risicogrens of signaleringswaarde

Onbekend/geen risico: stof niet aangetroffen maar geen risicogrens beschikbaar

Onbekend risico: stof niet onderzocht

In mest is voor ivermectine een groot risico voor mestorganismen aangetoond. Voor andere antiparasitaire middelen ontbraken ofwel meetgegevens, ofwel ontbraken er risicogrenzen.

In oppervlaktewater worden risico's gevonden voor de antiparasitica imidacloprid en fipronil (mogelijk door toediening aan huisdieren) en voor ivermectine en permethrin. De detectielimieten van deze stoffen liggen boven de risicogrens. Dus áls ze worden aangetoond, is er ook meteen sprake van een risico. Maar als de stof niét wordt aangetoond, kan er nog steeds sprake van een risico zijn. Ook metingen van het antibioticum sulfamethoxazol in oppervlaktewater overschrijden regelmatig de risicogrens. Gezien de locatie van deze overschrijdingen komt dit waarschijnlijk vooral door gebruik van medicijnen door mensen.

Incidenteel wordt in grondwater voor een enkele werkzame stof de generieke signaleringswaarde van 0,1 microgram per liter of de stofspecifieke risicogrens overschreden. In bodem en sediment is voor geen enkele stof een risico aangetoond, maar geschikte gegevens (meetgegevens en/of risicogrenzen) ontbreken vaak voor deze compartimenten.

Van een aantal geselecteerde stoffen zijn er helemaal geen meetgegevens of risicogrenzen. Beide ontbreken bijvoorbeeld voor de pijnstillers metamizol en carprofen. Het hormoon altrenogest en het antiparasiticum fluralaner hebben zeer lage risicogrenzen, maar er zijn nog geen metingen naar gedaan.

Effecten in het veld

Wanneer organismen in water, bodem of mest lokaal aan resten van diergeneesmiddelen blootstaan, dan kan dat risico's opleveren. Deze risico's kunnen in het veld daadwerkelijk effecten tot gevolg hebben op populaties en ecosystemen, maar daarover is nog maar weinig bekend. Er zijn geen studies gedaan waarin specifiek naar de effecten van diergeneesmiddelen op het hele waterecosysteem of de bodem is gekeken. Wel is hormoonverstoring in watersystemen aangetoond, maar dit wordt voor zover bekend veroorzaakt door een combinatie van stoffen uit verschillende bronnen. Veldonderzoek naar de effecten van diergeneesmiddelen op mestorganismen is in Nederland uitgevoerd met ivermectine. Daarvoor is mest gebruikt met de voorgeschreven toediening van dit middel. Door de aanwezigheid van ivermectine waren er veel minder mestorganismen in deze mest. Dit bevestigt het resultaat van de risicoanalyse voor ivermectine. Er is geen onderzoek in Nederland uitgevoerd naar de invloed van deze effecten op regionale veldpopulaties van mestfauna.

Risico's voor de mens

Vanuit het milieu kunnen diergeneesmiddelen mogelijk in drinkwater, voedselgewassen en vis voor consumptie terechtkomen. In drinkwater worden sporadisch zeer lage concentraties van diergeneesmiddelen aangetroffen. Dit levert geen risico's op voor de gezondheid van mensen. In voedselgewassen zijn bij internationale studies enkele antibiotica aangetroffen. Maar de concentraties hiervan waren dermate laag dat het risico verwaarloosbaar is. Een risicoschatting voor de mens door consumptie van vis is niet gemaakt. Dit valt buiten de reikwijdte van deze kennissynthese.

Antibioticaresistentie

Wanneer landbouwhuisdieren antibiotica krijgen, kunnen micro-organismen zoals bacteriën hiertegen resistent worden. Dat geldt zowel voor de ziekmakende micro-organismen (pathogenen) als voor andere micro-organismen. Met de mest komen deze resistente micro-organismen in de bodem en het water terecht, zoals in Nederland ook in het veld is aangetoond. Dit is dus iets anders dan de aanwezigheid van de antibiotica zelf; dat zijn de werkzame stoffen die antibioticaresistentie kunnen veroorzaken.

Het milieu kan dus een bron zijn van antibioticaresistentie voor mensen, maar er zijn nog geen studies die dit hebben beschreven. Andere routes zijn consumptie van vlees, direct contact met behandelde dieren, en contact tussen mensen onderling. Voor alle routes geldt dat nog niet duidelijk is hoe, en in welke mate, ze bijdragen aan de ontwikkeling van infecties met antibioticaresistente bacteriën in de mens. Deze infecties zijn moeilijk te behandelen.

Risico's in verhouding tot humane geneesmiddelen

Het verbruik van humane geneesmiddelen bedroeg 3500 ton in 2014. Het gebruik aan diergeneesmiddelen bedroeg circa 480 ton in 2017. De emissie van diergeneesmiddelen vindt vooral plaats via mest naar de bodem. Voor mestorganismen zijn er risico's. Voor humane medicijnresten is deze route niet relevant. Vanuit de bodem kunnen diergeneesmiddelen in het oppervlaktewater en het grondwater terecht komen. Naar schatting komt minimaal 4 procent van de humane medicijnresten in water terecht: minstens 140 ton. Hoeveel restanten van diergeneesmiddelen in water terechtkomen, is lastig te schatten. De bodem zorgt er namelijk voor dat de middelen worden afgebroken of aan bodemdeeltjes binden. De totale emissie naar water is naar verwachting kleiner dan die van geneesmiddelen voor mensen.

Resten van diergeneesmiddelen bereiken vooral kleine sloten, en resten van humane geneesmiddelen voornamelijk grotere waterlopen. Daarom vinden mogelijke effecten van deze stoffen op verschillende plekken plaats. Door de verschillen tussen deze groepen geneesmiddelen kunnen ze niet één op één vergeleken worden; voor beide groepen is een eigen benadering nodig.







Dit is een uitgave van:

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

oktober 2019

De zorg voor morgen begint vandaag

011679