

Invloedsfactoren op het antibioticagebruik bij landbouwhuisdieren in België

Inhoudstafel

1	Situering:	3
2	Deel I: Factoren die een invloed hebben op de beslissing om al dan niet antibiotica in te zetten. 4	
2.1	Factoren gerelateerd aan relatie veehouder – dierenarts en de perceptie over antibioticagebruik.	4
2.1.1	Dierenarts als gezondheidsbegeleider	4
2.1.2	Antibiotica enkel inzetten voor de genezing van klinisch zieke dieren en niet ter preventie van ziektes of verbeterde productieresultaten	5
2.1.3	Slechts één dierenarts of dierenartsenpraktijk per beslag kan antibiotica verschaffen. 6	
2.1.4	Inzet van diagnostiek en antibioticakeuze baseren op antibiogram.....	7
2.1.5	Optimale kennis en competenties van veehouder en dierenarts.....	8
2.2	Factoren eigen aan de bedrijfsvoering in het algemeen en diergezondheid in het bijzonder.....	10
2.2.1	Datacollectie van het antibioticagebruik en benchmarking van veehouder en dierenarts	10
2.2.2	Optimaal vaccinatiebeleid	11
2.2.3	Optimale externe en interne bioveiligheid, hygiëne en huisvesting.....	11
2.2.4	Hogere transparantie van slachthuisresultaten en diergezondheid binnen de volledige diersector kolom en een optimaal aankoopbeleid.....	12
2.2.5	Optimale bezettingsgraad	13
2.2.6	Voeder- en drinkwaterkwaliteit	13
2.2.7	Ontstekingsremmers ter preventie van het gebruik van antibiotica	14
2.2.8	Nieuwe technologieën ter preventie van het gebruik van antibiotica.....	14
2.2.9	Verminderd antibioticagebruik via genetische selectie	15
2.3	Economische factoren	16
2.3.1	Gunstige marktsituatie	16
2.3.2	Kostprijs antibiotica.....	16
2.3.3	Verdienmodel van de dierenarts.....	17

3	Deel II: Factoren die inherent verbonden zijn aan het gebruik van antibiotica en invloed kunnen uitoefenen op het voorschrijven, verschaffen en toedienen ervan.....	18
3.1	Behalen van een optimale werkzaamheid van de actieve substantie	18
3.2	Toedieningsgemak.....	18
3.3	Homogene inmenging van de actieve substantie in de matrix	19
3.4	Zekerheid van het volgen van het voorschrift – therapietrouw	19
3.5	Flexibiliteit in het bepalen van de duur van de behandeling	20
3.6	Flexibiliteit in het bepalen van de grootte van de te behandelen groep	20
3.7	Risico op versleping van het antibacterieel middel.....	20
3.8	Risico op vermorsing van het antibacterieel middel (of van de matrix die het antibacterieel middel bevat)	20
4	Tot slot:.....	21
5	Referenties:	22

1 Situering:

Het streefdoel van AMCRA (neergeschreven in het 2020 plan) is om te evolueren naar een rationele reductie van het antibioticagebruik bij dieren in België. Om deze doelstelling te realiseren is het van belang een goed inzicht te krijgen in de verschillende factoren die het antibioticagebruik alsook de keuze voor een bepaald antibioticum beïnvloeden.

Het onderstaand advies heeft tot doel de factoren te onderzoeken die mogelijk invloed hebben op het antibioticagebruik en op basis hiervan een aantal adviezen te formuleren specifiek voor de landbouwhuisdierensector. Hiervoor werd onderscheid gemaakt in 1) factoren die een invloed hebben op de beslissing om al dan niet antibiotica in te zetten en 2) factoren die inherent verbonden zijn met het gebruik van deze middelen.

Dit rapport werd opgesteld door de werkgroep 'Invloedsfactoren'. De opgesomde invloedsfactoren en hieruit voortvloeiende adviezen zijn de resultante van meerdere vergaderingen waarin enerzijds werd gebruik gemaakt van kennis en inzichten van de werkgroepleden en anderzijds van wetenschappelijke literatuur voor deze factoren, indien voorhanden. Om een systematisch overzicht mogelijk te maken van de kennis en inzichten van de werkgroepleden werd voor beide onderdelen telkens een enquête gehouden bij de werkgroepleden en de leden van de adviesraad van AMCRA, waardoor alle sectoren (dierenartsenorganisaties, landbouworganisaties, de farmaceutische industrie, de mengvoederindustrie, wetenschappelijke instellingen en de overheid) de kans kregen input te geven. De resultaten van de enquête werden gebruikt als één van de beschikbare informatiebronnen bij het neerschrijven van de discussie.

2 Deel I: Factoren die een invloed hebben op de beslissing om al dan niet antibiotica in te zetten.

In eerste instantie werd, op basis van de input aangeleverd door de werkgroepleden een overzicht gemaakt van de mogelijke factoren die een invloed kunnen hebben op de beslissing om al dan niet antibiotica in te zetten, maar die niet rechtstreeks met het gebruik of de keuze van een antibioticum gerelateerd zijn. Deze factoren werden opgedeeld in 3 categorieën. Binnen iedere categorie zijn de invloedsfactoren gerangschikt volgens hun ingeschat belang (van hoogste belang naar laagste belang).

2.1 Factoren gerelateerd aan relatie veehouder – dierenarts en de perceptie over antibioticagebruik.

Over het algemeen wordt geoordeeld dat de relatie dierenarts - veehouder en de perceptie over antibioticagebruik een heel belangrijke invloed hebben op de mate van antibioticagebruik (meer nog dan factoren gerelateerd aan de diergezondheid). Daarom worden deze factoren eerst besproken.

2.1.1 Dierenarts als gezondheidsbegeleider

De dierenarts is een gespecialiseerde partner van de veehouder, die een aantoonbare meerwaarde kan brengen door veehouders te begeleiden. De dierenarts als gezondheidsbegeleider van een bedrijf, die zich ook laat betalen voor advies, en niet enkel als verstrekker van diergeneesmiddelen (inclusief antibiotica), is daarom een belangrijke pijler voor een gereduceerd antibioticagebruik.

In Nederland is de 1-op-1 relatie tussen veehouder en dierenarts één van de belangrijke flankerende maatregelen geweest bij de sterke reductie (-60% in 4 jaar tijd) van het antibioticagebruik.

Om deze cruciale begeleidende rol te kunnen opnemen, zijn naast klinische en diagnostische vaardigheden, ook communicatieve vaardigheden en deskundigheid in het maken van bedrijfsanalyses en economische evaluaties van groot belang. De opleiding van dierenartsen dient aan deze behoeften tegemoet te komen, met het oog op een gedegen uitwisseling van informatie en het opbouwen van een goede professionele relatie met de veehouders.

Het bedrijfsspecifieke bedrijfsgezondheidsplan ¹ en het plan van aanpak moeten op ieder bedrijf opgemaakt worden en dienen door de dierenarts gebruikt te worden als belangrijke instrumenten om met de beschikbare informatie te komen tot bedrijfsspecifieke begeleiding waarbij de doelstellingen schriftelijk worden vastgelegd na akkoord tussen de dierenarts en veehouder.

¹ Het bedrijfsgezondheidsplan wordt opgesteld op iedere veehouderij met contract van bedrijfsbegeleiding en omvat concrete actiepunten voor de veehouder gericht op ziektepreventie (zoals toepassen van bioveiligheidsmaatregelen) aangepast aan de actuele situatie en noden van het bedrijf (AMCRA advies depot, 2014).

Het **plan van aanpak** begeleidt de veehouder inzake opvolging en behandeling van ziektes waarvoor steeds een diagnose gesteld werd door de bedrijfs(begeleidende) dierenarts – en niet de plaatsvervanger. De veehouder start geen behandelingen buiten deze context. Voor de behandelingen waarvoor een antibioticatherapie vereist is, start de veehouder nooit een behandeling op eigen initiatief. Hij kan enkel een door de dierenarts voorgeschreven behandeling verderzetten.

Binnen dit plan worden door de dierenarts bij de keuze van het antibioticum, de AMCRA formularia als uitgangspunt gebruikt. Het plan vermeldt voor deze aandoeningen specifieke maatregelen om ze in de toekomst te voorkomen zonder het gebruik van antibiotica.

Het is eveneens cruciaal dat de bedrijfsbegeleidende dierenarts steeds automatisch inzicht heeft in de gegevens van het antibioticagebruik van ieder bedrijf waarvoor hij de bedrijfsbegeleiding uitvoert (via de reeds bestaande of nog te ontwikkelen datacollectiesystemen) vermits hij een cruciale rol moet spelen in de interpretatie van deze gegevens en in de vertaling naar adviezen. Het bezit en het gebruik van de medicijnen op het bedrijf blijft de verantwoordelijkheid van de bedrijfsbegeleidende dierenarts voor zover de verantwoordelijke diens aanwijzingen in het plan van aanpak heeft opgevolgd.

Advies:

- **Bedrijfsbegeleidende dierenartsen moeten op ieder bedrijf een bedrijfsgezondheidsplan en een plan van aanpak voorzien en de nodige aandacht besteden aan heldere communicatie hierover.**
- **Bedrijfsbegeleidende dierenartsen moeten op ieder bedrijf automatisch inzicht krijgen in het antibioticagebruik en regelmatig de resultaten met de veehouder bespreken om daarna in gezamenlijk overleg, en wanneer van toepassing, het behandelplan bij te sturen.**
- **Verschaffende en/of voorschrijvende dierenartsen moeten kunnen ontheven worden van hun verantwoordelijkheid als blijkt dat de verantwoordelijke veehouder de aanwijzingen uit het “plan van aanpak” niet heeft gevolgd.**

2.1.2 Antibiotica enkel inzetten voor de genezing van klinisch zieke dieren en niet ter preventie van ziektes of verbeterde productieresultaten

Het is van groot belang dat de veehouder focust op ziektepreventie en dat hij antibiotica percipieert als middelen die uitsluitend therapeutisch dienen ingezet te worden.

De dierenarts dient daarom ook enkel antibiotica voor te schrijven of te verschaffen voor de behandeling van zieke dieren en na diagnose, en niet voor het verbeteren van de productieresultaten (zie 2.1.5). Deze filosofie dient ook terug te keren in het bedrijfsgezondheidsplan én in het plan van aanpak waarbij de focus moet liggen op dierziektepreventie en waarbij antibioticabehandelingen enkel voorgeschreven worden voor de genezing van klinisch zieke dieren.

Preventief gebruik is enkel aanvaardbaar in specifieke omstandigheden, zoals bijvoorbeeld peri-operatief gebruik of droogzettherapie bij melkvee. Onder preventieve

behandeling wordt verstaan: de profylactische behandeling van gezonde dieren die worden blootgesteld aan een risicofactor voor een bepaalde infectieziekte. De preventieve behandeling kan individueel of collectief zijn.

Metafylaxis kan in bepaalde gevallen verantwoord zijn. Onder metafylactische behandeling wordt verstaan: de behandeling van de klinisch zieke dieren samen met de andere dieren in eenzelfde groep die klinisch nog gezond zijn maar grote kans lopen om te worden besmet vanwege het nauwe contact met de zieke dieren.

Advies:

- **Het bedrijfsgezondheidsplan en plan van aanpak dienen opgesteld te worden met een focus op preventieve maatregelen (zonder gebruik van antibiotica) en antibioticabehandelingen kunnen enkel voorgeschreven, verschaft en/of toegediend worden voor de behandeling van klinisch zieke dieren of in geval van metafylaxis (dieren in de onmiddellijke nabijheid van deze dieren (bv. aangrenzende hokken), die een verhoogd risico lopen om besmet te geraken). Preventief gebruik is enkel aanvaardbaar voor vooraf gedefinieerde omstandigheden.**
- **De veehouder dient de aanbevelingen, zoals opgesteld in samenspraak met de dierenarts in het bedrijfsgezondheidsplan en plan van aanpak te volgen.**

2.1.3 Slechts één dierenarts of dierenartsenpraktijk per beslag kan antibiotica verschaffen

Om toe te laten dat de bedrijfsbegeleidende dierenarts een overzicht kan hebben over de volledige gezondheidssituatie van een beslag (= alle dieren van één soort op één bedrijf) is het van belang dat er slechts één dierenarts of diergeneeskundige rechtspersoon per beslag antibiotica kan verschaffen. Daarom dient de rol van de plaatsvervangende dierenarts, vaak herleid tot een goedkope medicijnenverschaffer, kritisch in vraag te worden gesteld. In het kader van de nakende aanpassing van het KB van 23 mei 2000² wordt de rol van de plaatsvervanger overbodig. Er wordt dan ook geadviseerd om deze uit de wetgeving te schrappen. De FWA is niet akkoord met een eventuele herziening van de rol van de plaatsvervangende dierenarts, vooral met name omdat het aantal dierenartsen voor herkauwers aan de afnemende hand is.

Nota: UPV is van mening dat de plaatsvervanger noodzakelijk blijft bij afwezigheid van de bedrijfsbegeleidende dierenarts, zoals weergegeven in het KB van 10 april 2000.

Daarnaast moet ook het voorschrijven van met antibiotica gemediceerde voeders gebeuren door de bedrijfsbegeleidende dierenarts of diergeneeskundige rechtspersoon, zoals reeds eerder geadviseerd in het advies depot.

De aanwezigheid van externe raadgevers en voorlichters op de veehouderij oefenen een grote invloed uit op het management van de veehouderij. Het is aangewezen dat

² Iedere dierenarts kan op een veehouderij antibiotica voorschrijven of verschaffen na diagnose en voor de voortzetting van een ingestelde behandeling. De duur van deze behandeling wordt uitgebreid van 5 dagen naar 3 weken in het nieuwe KB.

er een goed overleg is tussen de verschillende adviseurs die op het bedrijf komen opdat er een geharmoniseerde boodschap kan gebracht worden.

Advies:

- **De werkgroep, met uitzondering van UPV, is van mening dat in het kader van het nakende nieuwe KB de rol van de plaatsvervangende dierenarts overbodig wordt.**
- **Met antibiotica gemedicineerde voeders mogen enkel worden voorgeschreven door de bedrijfsbegeleidende dierenarts of diergeneeskundige rechtspersoon.**

2.1.4 Inzet van diagnostiek en antibioticakeuze baseren op antibiogram

Laboratoriumdiagnostiek als ondersteuning van de klinische diagnose wordt vaak als moeilijk toepasbaar in de praktijk gezien. Hierbij wordt de tijdsdruk ook vaak aangehaald als belangrijke factor. Dit is in analogie met resultaten van een voorgaande studie op supranationaal niveau (Postma et al., 2015). Uit deze studie bleek echter ook dat het belang hiervan en de 'return on investment' wel degelijk erkend worden.

Wat het toepassen van de AMCRA richtlijnen over het gebruik van 3de/4de generatie cephalosporines en fluoroquinolones betreft, wordt de praktische haalbaarheid in vraag gesteld (tijdsdruk bij ziekte). Uit een Europese studie blijkt dat het inzetten van gevoeligheidstesten vaak gedaan wordt na vaststelling van therapiefalen (De Briyne et al., 2013). Dit benadrukt des te meer het belang ervan. Ten einde adequater te kunnen reageren op acute situaties zou de raadpleging van specifieke resistentieprofielen op bedrijfsniveau een tussenoplossing kunnen bieden. Jaarlijks, of frequenter op bedrijven met een te hoog antibioticagebruik, zouden stalen genomen moeten worden om een overzicht te krijgen van de specifieke populatie van ziekteverwekkers op het bedrijf. De resultaten van de hieraan gekoppelde gevoeligheidstesten zouden als basis moeten dienen voor het opstellen of bijsturen van het plan van aanpak. Ook de beschikbaarheid van kwalitatieve sneltesten voor de bepaling van antibioticagevoeligheid zou een ondersteuning bieden voor de praktijkdierenarts in een verantwoord antibioticagebruik.

Om het gebruik van laboratoriumdiagnostiek voorafgaand of ter ondersteuning van een behandeling te stimuleren, zouden de gebruiksvoorwaarden gebaseerd op de kleurcodes zoals vastgelegd in de formularia van AMCRA wettelijk verankerd moeten worden.

In de formularia wordt vooropgesteld dat er voor de behandeling met een oranje product een aanvullend laboratoriumonderzoek (bacteriologisch onderzoek en/of PCR, serologie, ...) dient te gebeuren, die de behandeling verantwoordt, bij voorkeur aangevuld met een antibacteriële gevoeligheidsbepaling van de pathogene kiem, tenzij recente bedrijfsresultaten (van maximum 1 jaar oud) beschikbaar zijn die aangeven dat antibacteriële middelen met een gele kleurcode niet werkzaam zijn bij de betreffende indicatie of aandoening. Voor het gebruik van rode producten (fluoroquinolones en 3^{de}-4^{de} generatie cephalosporines) dient een aanvullend laboratoriumonderzoek (bacteriologisch onderzoek, eventueel aangevuld met andere laboratoriumtesten) te gebeuren in combinatie met een antibacteriële

gevoeligheidsbepaling van de pathogene kiem, waaruit blijkt dat er geen andere mogelijkheden zijn voor behandeling (met gele/oranje producten) of indien recente bedrijfsresultaten (van maximum 1 jaar oud) aangeven dat dit het geval is. Analoog met het advies “Depot” is er geen consensus over het al dan niet mogen verschaffen van de rode producten aan de veehouder in het kader van de bedrijfsbegeleiding en dus over de aan- of afwezigheid van de rode producten in de voorraad van 2 maanden. De FWA wenst het behoud van de mogelijkheid van een behandeling van een individueel dier met een kritisch antibioticum (rode kleurcode), ingesteld door de dierenarts in afwachting van verdere laboratoriumresultaten aangaande de gevoeligheid van de geïsoleerde kiem.

De recente richtlijnen vastgelegd in de Code der Plichtenleer van de Ordes der dierenartsen (Art. 33 bis) zijn in overeenstemming met de aanbevelingen in de formularia van AMCRA.

Advies:

- **De gebruiksvoorwaarden gebaseerd op de kleurcodes zoals vastgelegd in de formularia van AMCRA moeten wettelijk verankerd worden.**
- **Deze formularia moeten geregeld herzien worden om nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen in rekening te kunnen brengen.**
- **De bedrijfsbegeleidende dierenarts moet een historiek bijhouden van de resultaten van gevoeligheidstesten op bedrijfsniveau als basis voor het plan van aanpak om bij elke antibioticabehandeling snel een adequate keuze te kunnen maken op basis van recente resultaten (max. 1 jaar oud).**
- **Bij controles door de bevoegde overheid moet worden nagegaan in hoeverre de ingezette behandelingen werden voorafgegaan door de minimale vereisten voor laboratoriumdiagnostiek. De minimale vereisten voor laboratoriumdiagnostiek dienen gedetailleerd vastgelegd te worden per diersoort en indicatie.**
- **Laboratoriumtesten, inclusief antibioticagevoeligheidstesten, dienen gevalideerd te worden en laboratoria moeten kwaliteitscontroles uitvoeren. In het kader van de interpretatie van gevoeligheidstesten dienen veterinaire klinische breekpunten bepaald te worden.**
- **De ontwikkeling van kwalitatieve sneltesten dient gestimuleerd te worden.**

2.1.5 Optimale kennis en competenties van veehouder en dierenarts.

Uit een supranationale studie bleek dat de perceptie van de veehouder over antibioticagebruik voornamelijk wordt beïnvloed door financiële drijfveren (Visschers et al., 2015). Het is van belang dat de veehouder antibiotica niet ziet als een middel voor preventie of verbeterde productieresultaten, maar als een middel dat, wanneer ziekte het gebruik ervan rechtvaardigt, leidt tot genezing. Een gedegen opleiding hierover is dan ook noodzakelijk. Het opleiden in het correct beheren en aanwenden van diergeneesmiddelen door de veehouder moet deel uitmaken van de opleidingen in het landbouwonderwijs en de B-cursussen.

Ook de competentie en kennis van de dierenarts zijn van groot belang zoals eerder reeds besproken bij punt 2.1.1.

Advies:

- **Verstrekken van voldoende opleiding voor veehouders met betrekking tot goed gebruik van diergeneesmiddelen in het algemeen en antibiotica in het bijzonder, en opleidingen aangaande bioveiligheid en management om ziektes te vermijden.**
- **Voorzien van voldoende opleiding voor dierenartsen om hun rol als bedrijfsbegeleider beter te kunnen vervullen.**

2.2 Factoren eigen aan de bedrijfsvoering in het algemeen en dierengezondheid in het bijzonder

2.2.1 Datacollectie van het antibioticagebruik en benchmarking van veehouder en dierenarts

Binnen de groep 'factoren eigen aan de bedrijfsvoering' worden datacollectie en benchmarking van veehouder en dierenarts als belangrijkste factor aangehaald. Dit is in overeenstemming met wat in het allereerste advies van AMCRA ('Het opzetten van een datacollectiesysteem voor gebruik van antibacteriële middelen in België', 2012) reeds werd gesteld. Antibioticagebruiksgegevens, idealiter nog aangevuld met dierziektegegevens per diersector, op het niveau van de individuele veehouder, zijn noodzakelijk om gebruiksgegevens te kunnen koppelen aan dieraantallen en om de hoge gebruikers te identificeren. De opstart van de datacollectie door Belpork vzw voor alle varkenshouders aangesloten bij de Certus en Codiplan plus kwaliteitssystemen vervult hiervoor een pioniersrol in de Belgische veehouderij. Op heden worden slechts enkel in Nederland en Denemarken diersoortspecifieke antibioticagebruiksgegevens verzameld (Jensen et al., 2004; Bos et al., 2013). Andere landen zoals Duitsland en Frankrijk zijn momenteel gelijkaardige systemen aan het ontwikkelen. Aanvullend op de datacollectie wordt in Nederland en Denemarken tevens gebenchmarkt en worden streefwaarden vooropgesteld voor de verschillende diersectoren. Beide landen kennen aan de opzet van een datacollectiesysteem en bijhorende benchmarking een belangrijke bijdrage toe tot de realisatie van een verminderd antibioticagebruik. Het gebruik van antibiotica bij dieren kende in Nederland een daling van 50% tussen 2009 en 2012, een door de Nederlandse overheid vooropgestelde streefwaarde voor 2013 (MARAN, 2014). Voor Denemarken werd een belangrijke daling genoteerd tussen 2010 en 2011 (DANMAP, 2013). De instelling van streefwaarden binnen het 'Yellow card initiative' voor de varkenssector wordt door de Denen aangegeven als directe aanleiding hiertoe. Ook het vernieuwen van de 'Richtlijnen voor de keuze van antibiotica voor vaak voorkomende infecties bij productiedieren' zou bijdragen aan een verminderd antibioticagebruik (DANMAP, 2013). Tussen 2012 en 2013 werd echter opnieuw een stijging van 4% gezien in het antibioticagebruik, die voornamelijk werd toegeschreven aan een stijging van het gebruik in de varkenssector (6%) (DANMAP, 2013). Dergelijke data duiden de noodzaak voor een voortgezette sensibilisering in combinatie met datacollectie en benchmarking, en van verplichte controlemaatregelen om een stijging van het gebruik van antibiotica te kunnen tegenhouden.

Advies:

- **Versneld invoeren van een omvattend datacollectiesysteem voor alle landbouwhuisdieren.**
- **Opstellen van diersoortspecifieke benchmarkcriteria voor veehouders en dierenartsen.**

2.2.2 Optimaal vaccinatiebeleid

Analoog aan de resultaten van deze enquête werd de implementatie van alternatieven voor antibioticagebruik binnen een preventief diergezondheidsbeleid, zoals een efficiënte vaccinatiestrategie, reeds in andere landen als een effectieve maatregel gezien om een verminderd antibioticagebruik te bereiken (DANMAP, 2013). Er zijn ondertussen reeds verscheidene studies beschikbaar die aantonen dat een goed vaccinatiebeleid het antibioticagebruik kan reduceren (Postma et al., 2015).

Ook binnen AMCRA worden in samenwerking met wetenschappelijke verenigingen en technische werkgroepen adviezen met betrekking tot optimale vaccinatie per diersoort voorbereid.

Het toepassen van vaccinatieprogramma's dient op nationaal niveau gestimuleerd te worden om de vaccinatiegraad te verhogen. Bij het promoten van een optimale (verhoogde) vaccinatiegraad is het van belang dat de economische impact mee in overweging wordt genomen. Op heden wordt vaccinatie al te vaak als een pure kost gezien waardoor ze onvoldoende worden ingezet. Het is aangewezen om meer toe te spitsen op de kost-benefit verhouding van vaccinatie en te onderzoeken of extra (economische) stimuli kunnen worden aangeboden die kunnen resulteren in een verhoogde vaccinatiegraad.

Waar mogelijk zijn ook eradicatieprogramma's voor belangrijke dierziekten (zoals momenteel voor BVD) aangewezen omdat de afwezigheid van deze ziekten in een verminderd antibioticagebruik kan resulteren.

Alle mogelijkheden dienen onderzocht en uitgewerkt worden om eradicatie en beheersing van ziekten bij alle diersoorten te bewerkstelligen. Op nationaal niveau dienen programma's opgesteld worden om de vaccinatiegraad te verhogen, sanitaire paspoorten op te maken en eradicaties op te starten.

Advies:

- **Opstellen van up to date vaccinatie-adviezen per diersector.**
- **Stimuleren van toepassen van vaccinatieprogramma's op nationaal niveau.**
- **Onderzoeken of bijkomende (economische) stimuli kunnen voorzien worden om de vaccinatiegraad te verhogen.**
- **De ontwikkeling van nieuwe vaccins stimuleren.**
- **De kost-benefit ratio van vaccins/vaccinatie aantonen.**

2.2.3 Optimale externe en interne bioveiligheid, hygiëne en huisvesting

Alternatieven zijn tevens optimale interne en externe bioveiligheid en hygiëne. Algemene adviezen en basisprincipes met betrekking tot het vermijden van antibacteriële therapie door werk te maken van preventie en controle van ziekten en een goede bioveiligheid op veehouderijen werden beschreven in de gezondheidsadviezen van AMCRA. Een supranationale studie naar mogelijke alternatieven voor antibiotica bij varkens toonde aan dat vaccinatie en bioveiligheid gepercipieerd worden als doeltreffende alternatieven (Collineau et al., 2014; Corrégé

et al., 2014 ; Postma et al., 2015). In een studie in Frankrijk werd aangetoond dat door de implementatie van bioveiligheidsmaatregelen het gebruik van curatieve geneesmiddelen, vooral antibiotica, tot 40 à 50% gereduceerd kon worden op 1475 “gesloten varkensbedrijven” en op 349 “afmestbedrijven” tussen 2002 en 2012 (Corrégé et al., 2014). Associaties tussen een toegenomen bioveiligheid en een verminderd antibioticagebruik werden bovendien reeds beschreven in een Belgische studie op vleesvarkensbedrijven (Laanen et al., 2013). Meer recent onderzoek in 4 verschillende Europese landen leidt tot gelijkaardige conclusies (Postma et al., in press). Verder werd reeds beschreven dat bedrijven die hoog scoren voor het implementeren van bioveiligheidsmaatregelen een hogere financiële winst behalen per productieve zeug per jaar ten opzichte van bedrijven met een lagere bioveiligheidsscore (Corrégé et al., 2012).

Specifiek voor de varkenssector wordt hier ook nog een optimale speenleeftijd (niet voor 28 dagen) aan toegevoegd. Uit een recente studie waarin het antibioticagebruik bij varkens in 4 landen werd bestudeerd, werd duidelijk aangetoond dat de gemiddelde speenleeftijd van de biggen één van de voornaamste beïnvloedende factoren was voor het antibioticagebruik (Postma et al., in press).

Advies:

- **Blijvend inzetten op de promotie van goede bioveiligheidspraktijken.**

2.2.4 Hogere transparantie van slachthuisresultaten en diergezondheid binnen de volledige diersector kolom en een optimaal aankoopbeleid

Een goede doorstroming van gezondheidsinformatie op een eenvoudige en (semi-) automatische manier moet toelaten om een beter inzicht te krijgen in de gezondheidsgeschiedenis van een dier of een bedrijf en laat toe hiermee rekening te houden bij latere nodige behandelingen. Het laat eveneens toe hogere eisen te stellen aan de gezondheid van aangekochte dieren wat problemen achteraf kan voorkomen. Een goede stap vooruit in de informatiedoorstroming is de ingebruikname van het biggen- of geltenpaspoort in de varkenssector.

Hierbij dient eveneens opgemerkt te worden dat informatiedoorstroming tussen de schakels van de sector kolom slechts nuttig is indien deze nadien ook effectief gebruikt wordt. De kwaliteit van dergelijke gegevens dient ook voldoende goed te zijn om betrouwbaar te zijn voor diegene die de resultaten naderhand dient te gebruiken.

In de kalversector wordt hierbij specifiek verwezen naar de BVD-vrije status van de kalveren alsook het belang van het aankopen van kalveren van voldoende leeftijd.

Advies:

- **Versterken van transparante en digitale doorstroming van gezondheidsinformatie tussen alle schakels van de keten met inbegrip van de slachthuizen. De FWA wenst geen overdracht van gegevens die het mogelijk maken dieren individueel te identificeren.**
- **De beschikbare gezondheidsinformatie die relevant is voor een goede bedrijfsbegeleiding moet eveneens toegankelijk zijn voor de bedrijfsbegeleidende dierenarts zodat deze net gebruikt kunnen worden**

binnen de bedrijfsbegeleiding (bedrijfsgezondheidsplan en plan van aanpak).

2.2.5 Optimale bezettingsgraad

De maximale bezettingsgraad per diersoort en -categorie worden vastgelegd door wettelijke voorschriften. De optimale bezettingsgraad daarentegen wordt bepaald door dierengezondheids- en welzijnsriteria. Een optimale bezettingsgraad wordt echter ook bepaald in een economische context, waarbij rendabiliteit afgewogen wordt ten opzichte van dierengezondheid en -welzijn. In een literatuuronderzoek werd het verband tussen de bezettingsgraad op varkensbedrijven en de productiviteit, gezondheid en het welzijn van de dieren beschreven (Dewulf et al., 2006). Uit deze studie bleek eveneens dat de optimale oppervlakte per dier rond de 20-25% hoger ligt dan de wettelijke minimale. Het belang van en de ruimte voor verbetering voor deze factor wordt erkend voor de Belgische vleesvarkenssector (Postma et al., 2015). De werkgroep benadrukt dat een te hoge bezettingsgraad een negatieve impact op de dierengezondheid heeft en aldus resulteert in een verhoogd antibioticagebruik.

Advies:

- **Herevalueren van de minimale oppervlakte per dier en waar nodig aanpassen aan de huidige omstandigheden om beter aan te sluiten bij de dierengezondheidsoptima.**
- **Controleren op de naleving van de wettelijk vastgelegde bezettingscriteria.**

2.2.6 Voeder- en drinkwaterkwaliteit

Door de werkgroep wordt een hoge voederkwaliteit aangehaald als belangrijk in de preventie van intestinale stoornissen, voornamelijk bij jonge biggen (bijvoorbeeld speendiarree) en vleeskuikens. Met name voor de vleeskuikenssector wordt de inzet van kwalitatieve grondstoffen aangehaald als belangrijk om een meer continue hoge kwaliteit te garanderen en aldus een goede verteerbaarheid van de voedingsstoffen te garanderen. Het gebruik van voederadditieven in brede zin (micro-organismen, vitaminen en mineralen, ...) daarentegen wordt als iets minder belangrijk aanzien. Deze resultaten zijn analoog aan de opinie van experts ondervraagd in het kader van het scoren van mogelijke alternatieven voor antibiotica gebruikt bij varkens (Postma et al., 2015). Een goede voederhygiëne moet gerespecteerd worden en kwaliteitsnormen voor hygiëne dienen opgesteld te worden. Ook de samenstelling van de voeders moet hoog kwalitatief zijn. Drinkwaterkwaliteit wordt eveneens door de werkgroep aangehaald. Veel meer dan voor het voeder wordt de mogelijkheid tot kwaliteitsverhoging aan de hand van drinkwateradditieven aangehaald. Ook een regelmatige en grondige reiniging van de drinkwaterinstallatie speelt een belangrijke rol.

Advies:

- **Voederhygiëne en samenstelling van de voeders moeten gecontroleerd worden.**

- **De drinkwaterkwaliteit moet minimaal jaarlijks gecontroleerd worden en waar nodig gecorrigeerd.**

2.2.7 Ontstekingsremmers ter preventie van het gebruik van antibiotica

Binnen de werkgroep, met uitzondering voor UPV, wordt het gebruik van ontstekingsremmende geneesmiddelen omschreven als zijnde nuttig als symptoombestrijding en gemakkelijk toe te passen. Doordat ze echter enkel een ondersteunende rol toegekend krijgen, wordt de bijdrage tot een verminderd antibioticagebruik in vraag gesteld. Bovendien wordt het potentieel gebruik en nut ervan, bijvoorbeeld bij pluimvee voor immuungemedieerde aandoeningen t.h.v. de darm, bemoeilijkt door de afwezigheid van vergunningen voor deze geneesmiddelen bij pluimvee.

Advies:

- **Voorzien in voldoende beschikbaarheid van vergunde ontstekingsremmers voor alle diersoorten**
- **Verder bestuderen wanneer en in welke mate ontstekingsremmers als alternatief voor antibiotica kunnen ingezet worden.**

2.2.8 Nieuwe technologieën ter preventie van het gebruik van antibiotica

Recent onderzoek, onder andere lopende aan het ILVO (Instituut voor Landbouw- en Visserij-Onderzoek), toont aan dat de toepassing van nieuwe technologieën in de intensieve veehouderij substantieel kan bijdragen aan het gezond houden van dieren. Gezond houden houdt in: snelle detectie van (dreigende) ziekte, wat er ook toe kan bijdragen dat behandelingen zeer gericht (minder dieren) kunnen ingezet worden, of eventueel zelfs vermeden kunnen worden. "Precision Livestock Farming" bijvoorbeeld is een techniek waar door middel van sensoren en meetapparatuur zeer snel kan gezien worden wanneer er iets mis is met de dieren. Minder beweging, samenhouden van pluimvee bijvoorbeeld, is een eerste teken dat er ergens iets mis is. Die sensoren zien zo'n verandering veel sneller dan het menselijk oog, waardoor veel sneller ingegrepen kan worden.

Nieuwe technologieën zijn geen toekomst meer, ze bestaan. Alleen kan de toepassing op grote schaal nog op niet erg veel maatschappelijke aanvaarding rekenen.

Advies:

- **Stimuleren van de toepassing van nieuwe technologieën die bijdragen aan het gezond houden van dieren.**

2.2.9 Verminderd antibioticagebruik via genetische selectie

De rol van genetica wordt in eerste instantie toegekend als factor in het optimaliseren van productieparameters (melkproductie, spieraanzet, ...). Het is duidelijk dat de doorgedreven genetische selectie deels mede verantwoordelijk is voor het huidige hoge antibioticagebruik aangezien hoog productieve dieren ook minder robuust geworden zijn (voorbeelden : mastitis bij hoog productief melkvee, darmstoornissen bij snelgroeiende vleeskuikenrassen, ...). Echter, genetische selectie die resulteert in lagere vatbaarheid voor bepaalde ziekteaandoeningen is een aanpak van langere termijn. Als gevolg hiervan wordt de rol van genetische selectie in het streven naar een gereduceerd antibioticagebruik in mindere mate erkend. Ook in de studie naar alternatieven bij varkens op supranationaal niveau werd door praktijkdierenartsen en door onderzoekers genetica als niet interessant omschreven (Postma et al., 2015). Genetische selectie van kalveren met een toegenomen ademhalingscapaciteit bij het Belgisch Wit-Blauw runderras illustreert echter het nut ervan.

2.3 Economische factoren

Over het algemeen werden door de leden van de werkgroep de economisch gerelateerde factoren als minder invloedrijk aanzien in het streven naar een gereduceerd antibioticagebruik. Dit is analoog aan een Europese studie die mogelijk beïnvloedende factoren voor antibioticagebruik heeft onderzocht (De Briyne et al., 2013).

2.3.1 Gunstige marktsituatie

Er wordt door de werkgroepleden niet verwacht dat een gunstigere economische marktsituatie rechtstreeks aanleiding zou geven tot minder inzetten van antibiotica. Waarschijnlijk zal dit wel leiden tot meer investering in dierziektepreventie en alternatieven voor antibiotica.

2.3.2 Kostprijs antibiotica

De vaak lage kostprijs van antibiotica zorgt dat er een lage economische drempel is om deze in te zetten. Echter, aangezien antibiotica uitsluitend voorschrijfplichtige diergeneesmiddelen zijn, mag dit geen overwegend argument zijn. Antibiotica mogen slechts ingezet worden ter behandeling van infectie, niet voor andere doeleinden. Dit is voor alle dierenartsen ook duidelijk vastgelegd in Artikel 33bis van de Code der plichtenleer.

Voor andere doeleinden bestaan alternatieven, waaronder vaccinatie. Er wordt vaak aangehaald dat vaccins duurder zijn dan antibiotica. Beide hebben echter een verschillend doel. Antibiotica zijn urgentiegeneesmiddelen. Vaccins dragen bij aan het behoud van een goede gezondheidsstatus van de dieren op het bedrijf. Zij moeten in dat opzicht gezien worden als een investering, met een duidelijke kosten-baten balans en lange-termijn rentabiliteit. Bovenvermelde bedrijfsgezondheidsgidsen zouden dit luik moeten mee opnemen en zo de dierenarts voldoende argumenten bezorgen om veehouders te overtuigen van ziekte-preventie op een duurzame en maatschappelijk verantwoorde manier. Het is aan de farmaceutische ondernemingen om dit ook voldoende te stofferen en dierenartsen te helpen veehouders te overtuigen van de meerwaarde van vaccinatie. De mogelijkheid om rechtstreeks informatie te voorzien op maat van de veehouders, die dan via de dierenarts overhandigd kan worden zou hiertoe een meerwaarde betekenen.

Het behouden van een goede gezondheidsstatus op bedrijven zou gestimuleerd moeten worden vanuit kwaliteitssystemen.

NB : Met betrekking tot de generische antibiotica zouden de opleiding van de dierenarts en diens beroepseer niet mogen beïnvloed worden door de prijszetting van antibiotica.

Advies:

- **Voldoende aandacht besteden in de bedrijfsgezondheidsgidsen aan het luik preventie**

- **Diergeneesmiddelen gebruiken volgens hun doel: antibiotica voor behandeling van ziekte, vaccins voor preventie van ziekte.**
- **Meer en duidelijk de meerwaarde van vaccinatie aantonen.**

2.3.3 Verdienmodel van de dierenarts

Een beperking in inkomen van de dierenarts door het verschaffen van antibiotica werd in Denemarken voorgedragen als één van de oorzaken van een gedaald antibioticagebruik na 1994 (DANMAP, 2013). Het Berenschot rapport in Nederland concludeert echter dat deze omschakeling niet per se zal leiden tot een verminderd antibioticagebruik. Aangezien de economische drijfveer tot verkoop van antibiotica verschoven wordt naar een andere verschaffer, is het niet gegarandeerd dat dit leidt tot een verminderd antibioticagebruik (Berenschot, 2010). Het verslag van de Federation of Veterinarians of Europe “Antibiotic consumption and the veterinarian’s right to dispense” toont duidelijk aan dat antibiotica niet in hogere hoeveelheid voorgeschreven worden in landen waar ze verdeeld worden via dierenartsen dan via apothekers (FVE, 2015).

Voor wat betreft het mogelijk effect van een aanpassing van het verdienenmodel van de dierenarts wordt verwezen naar het AMCRA advies met betrekking tot het depot, waarin geconcludeerd wordt dat mits aan bepaalde voorwaarden voldaan wordt, het de dierenarts is die over het recht moet kunnen beschikken om een depot met antibacteriële middelen te houden en om antibacteriële middelen te verschaffen. Deze voorwaarden houden in dat dierenartsen zich geregeld moeten bijscholen wat het verantwoord gebruik van antibiotica en antibioticaresistentie betreft, dat hun voorschrijf- en verschaffingsrecht transparant is door middel van datacollectie en dat zij een bedrijfsgezondheidsplan opmaken binnen de bedrijfsbegeleiding van de veehouderij.

3 Deel II: Factoren die inherent verbonden zijn aan het gebruik van antibiotica en invloed kunnen uitoefenen op het voorschrijven, verschaffen en toedienen ervan.

3.1 Behalen van een optimale werkzaamheid van de actieve substantie

Het bereiken van een effectieve concentratie op de plaats van infectie, opdat de behandeling efficiënt zou zijn, dient voorop te staan bij de keuze van een antibioticum. Dosis en duur van behandeling, vermeld op de “Samenvatting van de Kenmerken van het Product (SKP’s)”, moeten daarom opgevolgd worden. In die zin worden achtereenvolgende, overbodige behandelingen vermeden en vermindert de selectiedruk op bacteriën. Wat betreft de gemedicineerde voeders dient er op toegezien te worden dat zieke dieren voldoende voeder opnemen om de effectieve dosis te kunnen opnemen.

Interacties tussen het antibioticum en de matrix waarin dit wordt toegediend (voeder, water, ...) moeten onder controle kunnen gehouden worden om een optimale werkzaamheid van het antibioticum te garanderen. Bij wateroplosbare substanties speelt de factor waterkwaliteit op bedrijfsniveau een belangrijke rol. Deze dient daarom getest te worden op het bedrijf.

Advies:

- De “**Samenvatting van de Kenmerken van het Product (SKP’s)**” moeten gevolgd worden, maar waar nodig, kritisch herbekeken worden door de bevoegde instanties om een optimale effectiviteit en een zo min mogelijke selectiedruk voor resistentie te garanderen.
- Het updaten van SPC’s moet gestimuleerd worden door bijvoorbeeld data-protectie mogelijkheden te bieden voor bestaande antibiotica.
- De drinkwaterkwaliteit dient minimaal jaarlijks gecontroleerd te worden, en waar nodig gecorrigeerd te worden.

3.2 Toedieningsgemak

Het toedienings- of gebruiksgemak wordt door de respondenten erkend als een belangrijke factor van invloed op de behandelingskeuze.. Groepsbehandelingen via orale weg worden in de varkenshouderij frequent toegepast door de eenvoudige toepassing. Uit het oogpunt van resistentieselectie en –spreiding geldt voor alle orale toedieningsroutes dat er een groter risico is op resistentieselectie en –spreiding dan bij parenterale toediening. Logischerwijze zou een meer doordachte overweging met betrekking tot de toedieningsweg van antibacteriële middelen, kunnen leiden tot minder onnodig gebruik en aldus een reductie in deze. De werkgroep is echter tevens van mening dat middelen die als eerste keuze staan ingedeeld tevens gemakkelijk moeten zijn in gebruik, teneinde deze middelen optimaal te kunnen inzetten om maximale efficiëntie te bereiken. Efficiëntie en gemak dienen dus hand in hand te gaan. Uit een EU-enquête die werd gehouden bij dierenartsen bleek dat het voorschrijfgedrag in de landbouwhuisdierensector voornamelijk wordt beïnvloed door

het gebruiksgemak, alsook de eigen ervaring, het risico op het ontstaan van antibioticaresistentie en de resultaten van een antibiogram (De Briyne et al., 2013).

Advies:

- **Enkel zieke dieren, of in-contact dieren, dienen behandeld te worden.**
- **Orale groepsbehandelingen en metafylaxis moeten zoveel als mogelijk vermeden worden.**
- **Bij iedere behandeling is het van belang dat de correcte dosis en duur van behandeling worden toegepast en wordt toegezien op een correcte opname.**

3.3 Homogene inmenging van de actieve substantie in de matrix

Homogeniteit werd door de respondenten aangehaald als belangrijk voor de efficiëntie van de behandeling. Het is van belang dat iedere toedieningswijze resulteert in een homogeen mengsel en dat deze homogeniteit ook kan aangetoond worden en periodiek wordt geverifieerd. Er kan verondersteld worden dat een goede homogeniteit tot een verminderd gebruik kan leiden aangezien een efficiënte behandeling voorkomt dat extra behandelingen ingezet dienen te worden.

Advies:

- **Homogeen inmengen & aanleveren van AB is sleutel in efficiënt behandelen en hier moet op worden toegezien.**
- **Uitvoeren van onderzoek naar het belang van homogeniteit bij medicatie in relatie tot de klinische efficiëntie van de behandeling.**

3.4 Zekerheid van het volgen van het voorschrift – therapietrouw

De respondenten onderstrepen het belang van het toepassen van het voorschrift opgesteld volgens het advies van de dierenarts om maximale efficiëntie te behalen. Het al dan niet in acht nemen van de therapietrouw door de veehouder kan duiden op de mate waarin de veehouder bewust met antibacteriële middelen omspringt (Callens et al., 2012). De respondenten geven aan dat de keuze van behandeling door de dierenarts mogelijkerwijs afgestemd wordt op de mate waarin de veehouder het voorschrift gedisciplineerd zal opvolgen of bij gemedicineerde voeders de mate waarin de mengvoederfabrikant het voorgeschreven product ter beschikking heeft om in te mengen (beschikbaarheid van product). Het is belangrijk dat dierenarts en veehouder een open gesprek kunnen aangaan over het belang van therapietrouw. Een belangrijke rol is hierin weggelegd voor de dierenarts als voorlichter van de veehouder.

Advies:

- **In het belang van het volgen van het advies van de voorschrijvende dierenarts, is het belangrijk dat dierenarts en veehouder een open gesprek kunnen aangaan over therapietrouw.**

3.5 Flexibiliteit in het bepalen van de duur van de behandeling

Flexibiliteit in het bepalen van de duur van de behandeling moet in dienst staan van de efficiëntie en het therapiegetrouw (dit betekent zoals voorgeschreven in de SKP) kunnen uitvoeren van een antibacteriële behandeling. Bij het uitvoeren van een behandeling is het aangewezen dat de voorschrijvende dierenarts voldoende uitleg geeft aan de veehouder over het belang van het volgen van zijn advies, volgens de SKP.

Advies:

- **Bij het uitvoeren van een behandeling is het aangewezen dat de voorschrijvende dierenarts voldoende uitleg geeft aan de veehouder over het belang van het volgen van zijn advies, volgens de SKP.**

3.6 Flexibiliteit in het bepalen van de grootte van de te behandelen groep

De flexibiliteit in het bepalen van de grootte van de te behandelen groep neemt af van injecteerbare behandelingen naar orale behandelingen via drinkwater of voeders.

Advies:

- **De voorkeur gaat uit naar individuele behandeling van zieke dieren. Indien groepsbehandeling nodig is, moet de te behandelen groep zo klein mogelijk gehouden worden. De dierenarts heeft hierin een belangrijke rol als adviesverstrekker naar de veehouder.**

3.7 Risico op versleping van het antibacterieel middel

De nieuwe Europese Verordening voor gemediceerde voeders voorziet strenge eisen voor versleping (Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on the manufacture, placing on the market and use of medicated feed and repealing Council Directive 90/167/EEC). Versleping moet in alle stappen van productie / transport /opslag tot toediening beheerst worden (voeder en water).

Advies:

- **Versleping moet in alle stappen van productie / transport /opslag tot toediening vermeden worden (voeder en water).**

3.8 Risico op vermorsing van het antibacterieel middel (of van de matrix die het antibacterieel middel bevat)

De kans op verspilling bestaat bij iedere vorm van orale medicatie met onderdosering en inefficiënte behandeling als gevolg. Deze kans is groter via water dan via voeder. Verspilling kan leiden tot een hoger antibioticagebruik.

Het is eveneens belangrijk dat medicatie, waarbij de houdbaarheidsdatum overschreden is, niet in de voorraad van de veehouder in het kader van de bedrijfsbegeleiding, aanwezig blijft. Deze dient door de bedrijfsbegeleidende dierenarts op gepaste wijze verwijderd te worden, om eventueel ongeoorloofd gebruik te voorkomen.

Advies:

- **De voorkeur gaat uit naar individuele behandeling van zieke dieren.**
- **Vervallen medicatie dient verwijderd te worden uit de voorraad van de veehouder.**

4 Tot slot:

Volgend punt werd in de discussie aangehaald, maar de bespreking heeft er niet toe geleid dat een sluitend advies kon worden geformuleerd:

- De rol en het belang van het statuut van de plaatsvervangende bedrijfsbegeleidende dierenarts.

5 Referenties:

AMCRA, 2012. Het opzetten van een datacollectiesysteem voor gebruik van antibacteriële middelen in België.

AMCRA, 2013. Gids voor bedrijfsgezondheid op varkensbedrijven.

AMCRA, 2013. Gids voor bedrijfsgezondheid op pluimveebedrijven.

AMCRA, 2013. Gids voor bedrijfsgezondheid op rundveebedrijven.

AMCRA, 2014. Voorstellen tot uitbreiding van de voorwaarden voor het depot-, toedienings- en verschaffingsrecht van de dierenarts voor nutsdieren, en voor de geneesmiddelenvoorraad en het toedieningsrecht van de veehouder (KB 23 mei 2000).

AMCRA, 2014. Formularium voor verantwoord gebruik van antibacteriële middelen in de varkenshouderij – Eerste editie, versie 1.1.

AMCRA, 2014. Formularium voor verantwoord gebruik van antibacteriële middelen in de pluimveehouderij – Eerste editie, versie 1.1.

AMCRA, 2014. Formularium voor verantwoord gebruik van antibacteriële middelen in de rundveehouderij – Eerste editie, versie 1.1.

Berenschot, 2010. Wat zijn de effecten van het ontkoppelen van voorschrijven en verhandelen van diergeneesmiddelen door de dierenarts?

Bos et al., 2013. Consumption of antimicrobials in pigs, veal calves, and broilers in the Netherlands: quantitative results of nationwide collection of data in 2011. PLoS One 8, e77525.

Callens et al., 2012. Prophylactic and metaphylactic antimicrobial use in Belgian fattening pig herds. Preventive Veterinary Medicine 106 (2012) 53– 62.

Collineau et al., 2014. Etude du lien entre niveau de biosécurité et utilisation d'antibiotiques dans les élevages de porcs. Journées Recherche Porcine, 46, 141-146.

Corrégé et al., 2012. Biosécurité et hygiène en élevage de porcs : état des lieux et impact sur les performances technico-économiques. Journées Recherche Porcine, 44, 101-102.

Corrégé et al., 2014. Dépenses de santé dans les élevages de porcs français : évolution et analyse topologique. Journées Recherche Porcine 46, 147-152.

DANMAP. 2013. DANMAP, 2012-Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark. Available on line:

http://www.danmap.org/Downloads/~/_/media/Projekt%20sites/Danmap/DANMAP%20reports/DANMAP%202012/Danmap_2012.ashx

De Briyne et al. 2013. Factors influencing antibiotic prescribing habits and use of sensitivity testing amongst veterinarians in Europe. *Veterinary Record* doi: 10.1136/vr.101454

Dewulf et al., 2006. De invloed van de hokbezettingsdichtheid bij vleesvarkens op productie, gezondheid en welzijn. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 2007, 76.

FVE. Federation of Veterinarians of Europe. 2015. Antibiotic consumption and the veterinarian's right to dispense.

Jensen et al., 2004. Veterinary antimicrobial-usage statistics based on standardized measures of dosage. *Prev Vet Med* 64, 201-215.

Laanen et al. 2014. Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics in pig herds. *The Veterinary Journal* 198 (2013) 508–512.

La Semaine Vétérinaire. 2014. L'exposition aux antibiotiques en baisse, sauf pour les carnivores domestiques. *La Semaine Vétérinaire* n° 1605.

Orde der dierenartsen, Code der Plichtenleer – uitgave 2015.

Pardon et al., 2012. Prospective study on quantitative and qualitative antimicrobial and anti-inflammatory drug use in white veal calves. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 67, 1027-38.

Persoons et al., 2012. Antimicrobial use in Belgian broiler production. *Preventive Veterinary Medicine* 105, 320-325.

Postma et al., 2015. Alternatives to the use of antimicrobial agents in pig production: A multi-country expert-ranking of perceived effectiveness, feasibility and return on investment. *Preventive Veterinary Medicine* 118 (2015) 457–466.

Toutain and Bousquet-Melou, 2013. The consequences of generic marketing on antibiotic consumption and the spread of microbial resistance: the need for new antibiotics. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 36, 420-424.

Visschers et al., 2015. Perceptions of antimicrobial usage, antimicrobial resistance and policy measures to reduce antimicrobial usage in convenient samples of Belgian, French, German, Swedish and Swiss pig farmers. *Preventive Veterinary Medicine* 119, 10-20.