

OPTIMALISATIE VAN DE GEZONDHEIDSTATUS OP RUNDVEEBEDRIJVEN

Aantal woorden: 25.818

LIESBETH ROMMELAERE

Stamnummer: 01105784

Promotor: Prof. dr. Frank Coopman

Copromotor: Dr. Koen De Bleecker

Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad master in de richting Master of Science in de Biowetenschappen: land- en tuinbouwkunde

Academiejaar: 2017 – 2018



OPTIMALISATIE VAN DE GEZONDHEIDSTATUS OP RUNDVEEBEDRIJVEN

Aantal woorden: 25.818

LIESBETH ROMMELAERE

Stamnummer: 01105784

Promotor: Prof. dr. Frank Coopman

Copromotor: Dr. Koen De Bleecker

Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad master in de richting Master of Science in de Biowetenschappen: land- en tuinbouwkunde

Academiejaar: 2017 – 2018



De auteur en de promotor geven de toelating deze scriptie voor consultatie beschikbaar te stellen en delen van de scriptie te kopiëren voor persoonlijk gebruik.

Elk ander valt onder de beperkingen van het auteursrecht, in het bijzonder met betrekking tot de verplichting de bron uitdrukkelijk te vermelden bij het aanhalen van resultaten uit deze scriptie.

The author and the promotor give the permission to use this thesis for consultation and to copy parts of it for personal use.

Every other use is subject to the copyright laws, more specifically the source must be extensively specified when using the results from this thesis.

Gent, juni 2018

Promotor
Prof. dr. Frank Coopman

Auteur
Liesbeth Rommelaere

Copromotor
Dr. Koen De Bleecker

WOORD VOORAF

De afwerking van deze masterproef betekent het einde van een zeer leerrijke opleiding tot Master in de Biowetenschappen, optie land- en tuinbouwkunde. Deze masterproef vormt een belangrijk onderdeel van deze studie en ik vond het dan ook belangrijk een goede keuze te maken wat het onderwerp betreft. Het was geen gemakkelijke opgave om een zeer breed en praktijkgericht onderwerp te vinden in de dierlijke productie. Ik was daarom zeer verheugd toen Prof. dr. Frank Coopman mij doorverwees naar Dierengezondheidszorg Vlaanderen waar enkele interessante onderzoeken liepen. De keuze voor het onderwerp omtrent de ontwikkeling van de bedrijfsgezondheidsapplicatie was snel gemaakt. Het is een heel praktisch en actueel onderwerp dat duidelijk aan belang wint binnen de sector van de voedselproducerende dieren.

Het realiseren van deze masterproef was een leerrijke, interessante maar niet altijd een gemakkelijke opgave. Gelukkig kon ik hierbij rekenen op een aantal mensen die ik langs deze weg graag zou willen bedanken.

In de eerste plaats zou ik Dr. Koen De Bleecker van harte willen bedanken. Het hele jaar door kon ik bij hem terecht met al mijn vragen en problemen. Hij stond steeds klaar om advies te geven en mij te begeleiden tijdens het realiseren van deze thesis. Bedankt voor het geduld en voor de motivatie tijdens de moeilijkere momenten!

Een woord van dank gaat zeker ook uit naar Prof. dr. Frank Coopman voor het mogelijk maken van deze masterproef, voor het nalezen, de feedback en voor het stellen van de juiste kritische vragen. Zijn kritische kijk op de zaken zette mij op de goede momenten aan het denken!

Verder een speciaal woordje van dank aan Jonas. Bedankt om altijd in mij te geloven, mij te motiveren en om mij steeds een duwtje in de rug te geven op momenten dat ik het meest nodig had!

Als laatste wil ik graag mijn ouders bedanken voor alle kansen en de onvoorwaardelijke steun die ik kreeg. Ik wil jullie bedanken voor elke goede motivatie op het juiste moment! Ook een dankjewel aan mijn zus die steeds voor de nodige afleiding en ontspanning zorgde!

Liesbeth Rommelaere
Diksmuide, juni 2018

SAMENVATTING

Antibioticaresistentie is een actueel probleem in zowel de humane als de dierengeneeskunde. Het is zeer belangrijk dat hiervoor een oplossing gevonden wordt. Binnen het 10-puntenplan van AMCRA (Anti-Microbial Consumption and Resistance in Animals) is voorzien dat ieder bedrijf een bedrijfsgezondheidsplan opstelt samen met de bedrijfsdierenarts. In dit plan is voorzien dat acties en maatregelen kunnen vastgelegd worden tussen veehouder en bedrijfsdierenarts om bepaalde parameters op het bedrijf te scoren en te gaan verbeteren. Op deze manier wil men de gezondheidsstatus op het rundveebedrijf optimaliseren en zo het antibioticagebruik reduceren. DGZ (Dierengezondheidszorg Vlaanderen) heeft zich geëngageerd om een applicatie te ontwikkelen waarbij de bedrijfsdierenarts aan de slag kan op het bedrijf. Deze bedrijfsgezondheidsplan-applicatie (BGP-applicatie) wordt verondersteld een hulp te zijn voor enerzijds de veehouder, om zijn bedrijfsgezondheid en -resultaten te optimaliseren, en anderzijds voor de bedrijfsdierenarts, om de eerder curatieve aanpak te wijzigen in een preventieve houding waarbij hij of zij optreedt als bedrijfsbegeleider en preventie-adviseur. DGZ wil deze applicatie, van zodra ze ontwikkeld is, aanbieden als een 'service' die motiveert en niet straffend is. Hierbij kan tegelijkertijd de relatie tussen de veehouder en dierenarts gewijzigd en verbeterd worden en kan men het verdienmodel van de dierenarts laten kantelen zonder dat deze BGP-applicatie als 'controleerend' wordt ervaren.

Deze thesis bouwt op het engagement dat DGZ heeft genomen en heeft onderzoek gedaan naar de ontwikkeling en uitbouw van zo'n BGP-applicatie. Hierbij werd een prototype ontwikkeld in Microsoft Access en werden de basisvereisten voor de applicatie vastgesteld via het testen van dit prototype op bedrijven. Het ontwikkelen van een gebruiksvriendelijke softwareapplicatie die de bedrijfsdierenarts kan helpen om zijn taak naar behoren te kunnen uitvoeren, is evenwel niet eenvoudig. Na een fit-gap-analyse van de mogelijke opties die er op de markt zijn, lijkt het erop dat het verstandigst zal zijn om een BGP-applicatie op maat te laten maken via een applicatieontwikkelaar, ook al zal dit een grote kost met zich meebrengen.

Kernwoorden: rundvee, antibiotica, optimalisatie, bedrijfsgezondheidsstatus en -applicatie

ABSTRACT

The development of resistance to antibiotics is a problem in modern medicine for humans, as well as in animals. Therefore, it's important to find a suitable solution to this problem. AMCRA's 10-points-plan (Anti-Microbial Consumption and Resistance in Animals) foresees that every company should draw up a farm health plan in cooperation with the company's veterinarian. This plan also states that actions and measurements should be recorded to analyse and improve specific parameters within the animal production site. As a result, this should optimise the health status inside cattle farms and reduce the use of antibiotics. Animal health care Flanders (DGZ) engaged in the development of an application that assists corporate veterinarians in site. This farm health plan application (BGP-application) could be of use for cattle breeders, to optimize animal health and zootechnical results, as well as for corporate veterinarians, to achieve a more preventive medical care where he or she acts as the company's mentor and prevention adviser. DGZ offers this application to act as a service to assist and not to discipline farmers. Consequently, the relationship between cattle breeders and veterinarians can be improved and the way veterinarians earn money can change without experiencing the application as too controlling.

This thesis contains research towards the development of such an BGP-application. A prototype has been created by Microsoft Access and the basic requirements for the application have been established after trials of this prototype under field conditions. However, designing this user-friendly software application will provide some challenges. A fit-gap-analysis of possible developers showed that it is best to appoint a private application developer to have the application custom-made, even though this would be a large expense.

Key words: cattle, antibiotics, optimisation, occupational health status and application

INHOUD

Woord vooraf	5
Samenvatting.....	6
Lijst met gebruikte afkortingen	10
Lijst met figuren	12
Lijst met tabellen.....	15
Inleiding	16
Literatuurstudie.....	17
1. Regelgeving	19
1.1. Antibiotica.....	19
Voorgeschiedenis.....	19
Werking.....	21
Gebruik van antibiotica in de rundveehouderij.....	24
1.2. Antibioticaresistentie.....	30
Ontstaan	30
Resistentieproblematiek	32
AMCRA	34
Wetgeving	37
2. Educatie	38
3. Sociale druk.....	39
4. Economie	39
5. Tools	40
Materiaal en methoden	41
Proefopzet	41
Preliminare resultaten en bespreking	42
1. Onderzoek naar de BGP-applicatie	42
1.1. Technische vormgeving.....	42
Algemene opbouw van het prototype	42
Onvolkomenheden van het prototype in Microsoft Access.....	48
Vereisten van de bedrijfsgezondheidsplan-applicatie	50
De gebruiker.....	53
1.2. Fit-gap-analyse.....	54
Voorstelling softwareproviders.....	55
Formulieren softwareproviders testen.....	56

Keuze van de softwareprovider	57
Applicatieontwikkelaar	66
Prijsvergelijking	67
2. Praktijksimulatie melktechniek.....	68
2.1. Economisch belang van mastitis.....	69
2.2. Belang van de melktechniek.....	70
Algemeen Besluit.....	75
Geciteerde werken.....	76
Bijlagen.....	I
1. WHO CIA List.....	I
2. Fouten en opmerkingen bij het prototype in Access.....	II

LIJST MET GEBRUIKTE AFKORTINGEN

AMCRA = Anti-Microbial Consumption and Resistance in Animals

BAPCOC = Belgische commissie voor de coördinatie van het antibioticabeleid

BD100 = Aantal dagen op 100 dagen dat een dier onder antibioticabehandeling staat

BFA = Belgian Feed Association

BGP = Bedrijfsgezondheidsplan

CIA = Critically Important Antimicrobials

CRV = Centrum voor Rundveeverbetering

DDD = Dierdagdosering

DGZ = Dierengezondheidszorg Vlaanderen

DNA = Deoxyribonucleic Acid

FAGG = Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten

FAO = Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAVV = Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen

FWA = Fédération Wallonne de l'Agriculture

IKM = Integrale Kwaliteitszorg Melk

KNMvD = Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde

KU = Katholieke Universiteit

MCC = Melkcontrolecentrum

MPR = Melkproductieregistratie

MQ = Milk Quartile class

mRNA = Messenger Ribonucleic Acid

PABA = Para-Aminobenzoëzuur

PBP = Penicillin Binding Protein

pirDAP = Partners In Rendement DierenArtsPraktijk

SCC = Somatic Cell Count

tRNA = Transfer Ribonucleic Acid

UGCN = Uierzondheidscentrum Nederland

UGent = Universiteit Gent

UZ = Universitair Ziekenhuis

VDV = Vlaamse Dierenartsenvereniging

VIB = Vlaams Instituut voor Biotechnologie

VZW = Vereniging Zonder Winstoogmerk

WHO = World Health Organization

LIJST MET FIGUREN

Figuur 1 Het algemene R.E.S.E.T.- model (Jansen, Lam, & Wessels, 2012).	18
Figuur 2 Sir Alexander Fleming (Lee, 2004).....	20
Figuur 3 Foto van een cultuurplaat waarbij duidelijk te zien is dat de staphylococcus terugdringt in de nabijheid van de penicilline-kolonie (Fleming, 1929).	20
Figuur 4 Cultuurplaat waarop links penicilline is ingeplant en rechts loodrecht een aantal bacteriën. De penicilline heeft geen/bijna geen effect op de coli en influenza, maar wel op stafylokokken, streptokokken, pneumokokken, gonokokken en diphtheria (Fleming, 1929).	20
Figuur 5 Schematische weergave van de verschillende aangrijpingspunten van antibiotica op bacteriën met daarbij enkele voorbeelden van antibiotica (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).	21
Figuur 6 Grampositieve celwand (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).	22
Figuur 7 Gramnegatieve celwand (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).....	22
Figuur 8 Schematische weergave van de verstoring van twee stappen van de foliumzuursynthese bij bacteriën door sulfonamiden en diaminopyrimidinen (trimethoprim) (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).....	23
Figuur 9 Verzameling van de verbruikte geneesmiddelen bij droogstaande en lacterende dieren over de studieperiode (Lommelen & Supré, 2015).	25
Figuur 10 Antibioticagebruik op de verschillende bedrijven (DDD/jaar) ingedeeld volgens de AMCRA-kleurcode (Lommelen & Supré, 2015).....	26
Figuur 11 Schematische voorstelling van factoren die samenhangen met antibioticagebruik op bevraagde bedrijven (Kuipers, Wemmenhove, & Koops, 2013).	27
Figuur 12 Schematische weergave van de factoren die samenhangen met het antibioticagebruik op een veebedrijf (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).	30
Figuur 13 Ontstaan van antibioticaresistentie via voedselproducerende dieren (WHO, 2017).....	33
Figuur 14 Grafische weergave van de vereiste reductie van het antibioticagebruik tussen 2011 en 2020 (-50%) en de gerealiseerde cumulatieve reductie tot 2017 (-20%) (AMCRA, 2018).	35
Figuur 15 Grafische weergave van de vereiste reductie in het gebruik van kritische antibiotica tussen 2011 en 2020 (-75%) en de gerealiseerde cumulatieve reductie tot 2017 (-56,1%) (AMCRA, 2018).	36
Figuur 16 Grafische weergave van de vereiste reductie in het gebruik van de met antibiotica gemedicineerde voeders tussen 2011 en 2017 (-50%) en de gerealiseerde cumulatieve reductie tot 2017 (-53%) (AMCRA, 2018).	36
Figuur 17 Startscherm prototype BGP-applicatie in Microsoft Access.....	42
Figuur 18 Lijst met parameters ingegeven in het lege prototype van de BGP-applicatie in Microsoft Access.....	43
Figuur 19 Structuur van de sub-processen (hier de afdeling 'Algemene bedrijfsvoering') en de processenstappen (hier de activiteitengroepen 'Gebouw', 'Dieren'...) met hun parameters ('Totaal aantal dieren', 'Laatste kuilanalyses'...) in het prototype van de BGP-applicatie in Microsoft Access.	43
Figuur 20 Onderverdeling van het bedrijfsgezondheidsplan in processen en sub-processen in het prototype in Microsoft Access.	44
Figuur 21 Ingeven van het beslag in het prototype in Microsoft Access.	45
Figuur 22 Ingeven van gebruiker (d.i. de bedrijfsdierenarts) in het prototype in Microsoft Access.	45
Figuur 23 Mogelijkheid tot ingeven van meerdere vestigingen per beslag in het prototype in Microsoft Access.....	45

Figuur 24 Startscreen 'Bezoeken' in het prototype in Microsoft Access.....	46
Figuur 25 Foutmelding bij start bezoek wanneer geen datum voor het volgende bezoek geselecteerd is in het prototype in Microsoft Access.	46
Figuur 26 Afdeling (= sub-proces) selecteren in prototype in Microsoft Access.....	46
Figuur 27 Filter op de activiteitengroep (= processtap) selecteren in het prototype in Microsoft Access.....	47
Figuur 28 Een nieuwe observatie toevoegen in prototype in Microsoft Access.....	47
Figuur 29 Beginscherm met opsomming van de ingegeven parameters bij een afdeling (= sub- proces) 'Algemene bedrijfsvoering' bij de activiteitengroep (= processtap) 'Gebouw' in het prototype in Microsoft Access.	47
Figuur 30 Lijst van acties in prototype in Microsoft Access.....	48
Figuur 31 De tekst van een parameter werd niet volledig weergegeven bij het toevoegen van een observatie, dit is een praktische fout in het prototype in Microsoft Access die vlot aangepast kan worden door de ontwikkelaar.	49
Figuur 32 Logo Obione (Obione, 2018).....	55
Figuur 33 Logo MoreApp (MoreApp, 2018).....	55
Figuur 34 Logo FastField (FastField, 2018).	55
Figuur 35 Beginscherm nieuw bouwformulier bij MoreApp (MoreApp, 2018).	56
Figuur 36 Beginscherm nieuw formulier bij FastField (FastField, 2018).	57
Figuur 37 Algemene map met hoofdformulier 'BGP 1.0' en alle sub-formulieren verwerkt in het hoofdformulier (MoreApp).	58
Figuur 38 Bij MoreApp kan door op 'Add' te klikken, een nieuw sub-formulier geopend worden waarin bij verschillende parameters observaties kunnen toegevoegd worden.....	59
Figuur 39 Wanneer in een sub-formulier observaties werden ingevoegd, krijgt men wanneer men terugkeert naar het hoofdformulier de melding 'Item' te zien. Dit geeft aan dat er observaties werden toegevoegd in het sub-formulier.	59
Figuur 40 Wanneer men nogmaals op 'Add' drukt bij een formulier van MoreApp, dan kan nogmaals een nieuwe observatie worden toegevoegd aan dezelfde parameters waardoor, eenmaal terug in het hoofdformulier, een 'item' is toegevoegd.....	59
Figuur 41 Invoegen van 'regels' of condities bij numerieke waarden in het formulier van MoreApp.	60
Figuur 42 Invoegen van 'regels' of condities bij ja/nee-vragen in het formulier van MoreApp.	60
Figuur 43 Onoverzichtelijk weergave van de toegevoegde observaties in het geëxporteerde Excel-bestand (MoreApp).	61
Figuur 44 Overzichtelijke weergave van de verschillende secties van het formulier in FastField. 62	
Figuur 45 Het formulier in FastField is een lange lijst met parameters.	62
Figuur 46 Map met hoofdformulier (FastField).	62
Figuur 47 Invoegen 'regels' bij het formulier in FastField. Hierbij werd voor het percentage vaarzen die celgetal boven 250.000 een streefwaarde van maximum 15% ingegeven. Wanneer het percentage ingegeven bij de observatie hoger is dan deze 15%, dan moet de parameter rood kleuren in het rapport.	63
Figuur 48 Na ingeven van een fictieve waarde die hoger was dan de streefwaarde, zou de parameter rood moeten kleuren zoals in de regel vastgelegd, maar dit was niet het geval.	64
Figuur 49 Foutmelding bij het offline aanmelden op formulier van FastField.	64
Figuur 50 Betreft een pagina uit het pdf-rapport waar alle parameters, ook diegene die niet ingevuld zijn, zijn weergegeven (FastField).....	65
Figuur 51 Het verlies aan melkproductie uitgedrukt in kilogram per dag en in procenten gerelateerd aan het celgetal (SCC = Somatic Cell Count). Dit is geëvalueerd voor koeien met	

verschillende pariteit (PAR) en een verschillend productieniveau binnen het bedrijf (MQ = milk quartile class; 1 is laag, 4 is het hoogst) (Hand, Godkin, & Kelton, 2012).....	69
Figuur 52 Het geschatte productieverlies (kilogram per lactatie) gerelateerd aan het aantal keren dat het koecelgetal hoger was dan 100.000 cellen per ml (Hand, Godkin, & Kelton, 2012).....	70
Figuur 53 Links een te nauwe cup met te veel desinfectiemiddel, rechts een te wijde cup waardoor kleine spenen onvoldoende ontsmet worden (Blowey & Edmondson, 2010).....	73
Figuur 54 Anti-mors cups waarbij enkel het product dat in de bovenste kamer zit kan verloren gaan (Blowey & Edmondson, 2010).....	73
Figuur 55 Zidelings sprayen op de speen zorgt voor een onvoldoende ontsmetting. De speen wordt het best van onderen via twee cirkelvormige bewegingen gesprayd (Blowey & Edmondson, 2010).	73

LIJST MET TABELLEN

Tabel 1 Opsomming van de factoren die opgenomen zijn in de analyse. Hierbij is gewerkt met de gemiddeldes over de jaren 2005 tot en met 2009 (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).	28
Tabel 2 Weergave van de factoren die het gebruik van antibioticum op een bedrijf beïnvloeden. Hierbij is + een positief verband, ++ een sterk positief verband, - negatief verband en -- een sterk negatief verband (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).	29
Tabel 3 Eenvoudige weergave van de verschillende kleur- en lettercodes van antibiotica en hun gebruiksvoorwaarden (Lommelen & Supré, 2015).	35
Tabel 4 Onvolkomenheden van het prototype in Microsoft Access na ingeven van drie fictieve bedrijven.	49
Tabel 5 Opsomming van de vereisten voor de BGP-applicatie onderverdeeld in 'must haves' en 'should haves'	53
Tabel 6 Voor- en nadelen MoreApp.	61
Tabel 7 Voor- en nadelen FastField.	66

INLEIDING

Deze thesis handelt over nieuwe initiatieven die vanuit Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ) worden genomen om met behulp van nieuwe softwareapplicaties en een gewijzigde diergeneeskundige aanpak de gezondheidsstatus op een rundveebedrijf te optimaliseren. Wetgevende, maatschappelijke en economische factoren dwingen de moderne veehouderij op een andere manier om te gaan met diergezondheid. Het preventieve wint daarbij duidelijk aan belang. Tegelijk met de bedrijfsoptimalisatie wil men ook het gebruik van antimicrobiële middelen op het bedrijf reduceren om het probleem van antibioticaresistentie in de dierlijke en humane geneeskunde aan te pakken. Het opstellen van een preventief bedrijfsgezondheidsplan (BGP), zoals in het 10-puntenplan van het Anti-Microbial Consumption and Resistance in Animals (AMCRA) is voorzien, wordt meer en meer gezien als een onmisbare tool die gebruikt kan worden voor het optimaliseren van de gezondheidsstatus op een rundveebedrijf. DGZ wil zich engageren om deze applicatie te ontwikkelen en ter beschikking te stellen van bedrijfsdierenartsen en wil daarnaast ook zorgen voor de nodige ondersteuning en coaching. Deze BGP-applicatie dient gepromoot te worden als een werkmiddel waarmee de bedrijfsleider en -dierenarts de werking op het bedrijf kunnen verbeteren aan de hand van preventieve acties die in samenspraak vastgelegd kunnen worden. Door deze afspraken na te leven, kan men ervoor zorgen dat de gezondheid van de dieren verhoogt waardoor o.a. het antibioticagebruik op het bedrijf gereduceerd wordt en zo ook de resistentie die heerst bij zowel de humane als dierlijke gezondheid daalt. Men wil als het ware dat de focus van de veehouder niet meer op het behandelen van het ene zieke dier ligt, maar op het gezond houden van de overige dieren op zijn bedrijf. Het gaat dus voor een belangrijk stuk over een mentaliteitswijziging die weg gaat van curatieve richting het preventieve. Deze thesis focust zich op het ontstaan van het BGP op rundveebedrijven en de voorbereiding op de ontwikkeling van een BGP-softwaretool of -applicatie.

LITERATUURSTUDIE

Deze literatuurstudie handelt over het belang van het bedrijfsgezondheidsplan (BGP) in het verbeteren van de bedrijfsgezondheid. Aan de hand van een communicatiemodel (R.E.S.E.T.-model) waarbij de verschillende aspecten van het model worden aangekaart, wordt het basisidee voor de ontwikkeling van het BGP verduidelijkt. Vooral het luik 'Regelgeving' van het model, waarin de nood aan en het belang van een oplossing voor antibioticaresistentie wordt aangegeven, wordt in deze literatuurstudie sterk benadrukt. Het BGP focust zich immers in de eerste plaats op het reduceren van antibioticagebruik in de veehouderij.

Antibioticaresistentie vormt een hedendaags probleem in zowel de humane als de dierlijke gezondheid. Om deze resistentie te reduceren moeten verschillende maatregelen getroffen worden op allerlei vlakken. Anti-Microbial Consumption and Resistance in Animals (AMCRA) is een organisatie die instaat voor het sensibiliseren omtrent antibioticagebruik en -resistentie bij dieren in België. Deze organisatie maakte in het 10-puntenplan (zie AMCRA p. 34) duidelijk dat er maatregelen getroffen moeten worden omtrent het antibioticagebruik in de dierlijke gezondheidssector. Eén van de pistes die gevolgd wordt door Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ) is het ontwikkelen van een bedrijfsgezondheidsplan-applicatie (BGP-applicatie). DGZ is een vereniging zonder winstoogmerk (vzw) die opgericht is om de veehouder te ondersteunen en te adviseren in zijn taak als voedselproducent. Men wil streven naar een duurzame manier om veilig voedsel te produceren met gezonde dieren. Dit wil DGZ verwezenlijken door de schakel te zijn tussen overheid en veehouder, door de relatie tussen de veehouder en zijn dierenarts te ondersteunen en door kwalitatieve diensten en producten aan te bieden. DGZ probeert daarnaast ook te blijven investeren in medewerkers en innovatie. De BGP-applicatie past in deze strategie om diergezondheid op bedrijven te verbeteren door producten aan te bieden die het partnership tussen veehouder en dierenarts bevordert (DGZ, 2018).

De applicatie waar DGZ aan werkt kan gebruikt worden door de bedrijfsdierenarts om een bedrijf in kaart te brengen en op te volgen. Het BGP is een actiepuntenpunt dat behoort tot het 10-puntenplan: 'Ieder bedrijf een plan'. Via deze applicatie kan men het bedrijf optimaliseren door eerder preventieve maatregelen vast te leggen en op deze manier te zorgen dat verschillende parameters verbeteren. Als gevolg daarvan kan men het antibioticagebruik reduceren. Naast een reductie in het gebruik van antimicrobiële middelen zal het BGP ook andere voordelen bieden: zo wordt onder andere de algemene hygiëne verhoogd, is er een daling in ziektes en worden er betere dierprestaties gemeten, wat zich kan uiten in betere economische prestaties van het betrokken bedrijf. Met deze applicatie kunnen er maatregelen getroffen worden op alle verschillende afdelingen binnen een bedrijf om zo tot een algemene optimalisatie te komen. In deze studie wordt voornamelijk verder gegaan op de nood aan antibioticareductie.

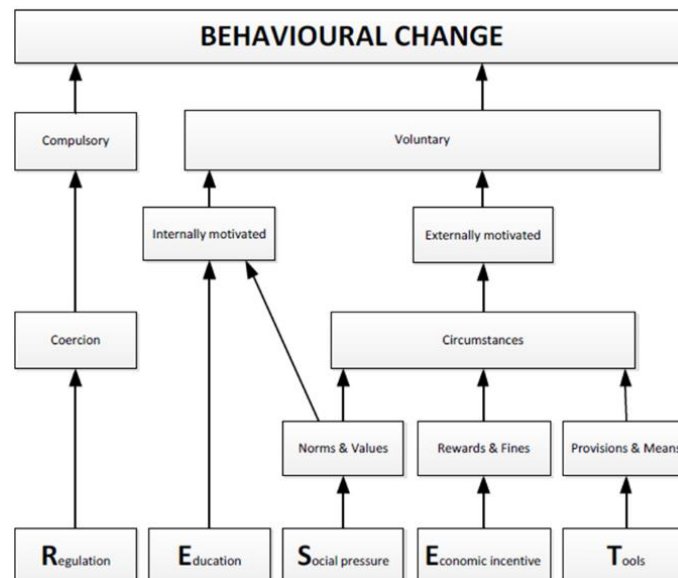
Om het gebruik van de BGP-applicatie op een bedrijf ingeburgerd te krijgen, zal zowel van de bedrijfsdierenarts maar ook van de veehouder een mentaliteitsverandering verwacht worden. De veehouder is niet gewoon om zijn dierenarts te betalen voor preventiebegeleiding, maar wel voor klinische acties en interventies. De bedoeling is dat deze laatste acties tot een minimum beperkt kunnen worden, wat de diergeneeskundige kost voor interventies doet dalen. Het gebruik van de BGP-applicatie zal dit proces ondersteunen en helpen bij de relatieve verschuiving tussen dierenarts en veehouder, wat de dierenarts in staat moet stellen om ook zijn verdienmodel geleidelijk te gaan omdraaien richting vergoeding als bedrijfsbegeleider en preventie-adviseur. In het praktisch

gedeelte van deze studie is een simulatie gemaakt om het voordeel van het BGP-potentieel te duiden (Zie Praktijksimulatie Melktechniek p.68).

Om de voordelen van het gebruik van een BGP-applicatie aan te geven en hierbij een mentaliteitsverandering bij bedrijfsdierenartsen en -leiders te verwezenlijken, kan gebruik gemaakt worden van een communicatiemodel zoals het R.E.S.E.T.-model ontwikkeld door Jansen (2013). In het boek *'Hoe laat ik mijn klanten kwispelen?'* haalt Jansen aan dat de dierenartsen van vandaag naast klinische en commerciële ambities ook aandacht besteden aan maatschappelijk verantwoord ondernemen. Hierbij is communicatie een zeer belangrijk aspect, zowel communicatie tussen klant en dierenarts, als interne communicatie met collega's. In haar boek wordt het R.E.S.E.T.-model verduidelijkt: R.E.S.E.T. staat voor Regelgeving, Educatie, Sociale druk, Economie en Tools, aspecten die in deze thesis verder worden toegelicht (Wessles, Lam, & Jansen, 2013).

In Figuur 1 is het algemene R.E.S.E.T.-model weergegeven. Hieruit kan afgeleid worden dat een verandering van gedrag voortkomt uit een combinatie van verschillende strategieën. Dit kan worden gerealiseerd via regelgeving enerzijds (verplichting) of via andere manieren (vrijwillig) zoals sociale druk en educatie anderzijds. Het nadeel van veranderingen die worden opgelegd door de wetgever, is dat ze enkel worden nageleefd zolang deze verplichting aanwezig is en er actief op gecontroleerd wordt. Een mentaliteitswijziging vanuit de bedrijfsleider zelf zal langer aangehouden worden. Bijgevolg is het ook logisch dat op deze piste sterk zou moeten ingezet worden.

Verder wordt er onderscheid gemaakt tussen interne en externe motivatie. De interne motivatie is het moeilijkste te beïnvloeden en hangt voornamelijk af van leeftijd, geslacht, levensstijl, educatie en karakter. Externe motivatie daarentegen is gemakkelijker te beïnvloeden. Door bijvoorbeeld premies te voorzien voor veehouders, zal men gemotiveerd zijn om extra aandachtig te zijn omtrent bepaalde aspecten (Jansen, Lam, & Wessels, 2012).



Figuur 1 Het algemene R.E.S.E.T.-model (Jansen, Lam, & Wessels, 2012).

Verder in deze studie worden de verschillende aspecten van het R.E.S.E.T.-model gebruikt om de BGP-applicatie een plaats te geven. Niet alle luiken van het model zijn reeds toepasbaar omdat de ontwikkeling van de applicatie nog in de kinderschoenen staat. Allereerst wordt in dit literatuurgedeelte het luik 'Regelgeving' toegelicht waarbij dieper wordt ingegaan op antibiotica: het

ontstaan, de werking, het gebruik, de resistentie, de problematiek rond deze resistentie en de bestaande wetgeving errond. Daarna wordt kort ingegaan op de luiken educatie, sociale druk en economie. Deze zijn nog niet van toepassing op het prototype van de applicatie in deze thesis maar zullen in de toekomst wel in belang toenemen en opgenomen worden in het concept. Als laatste luik van het R.E.S.E.T.-model wordt het belang van het gebruik van tools toegelicht wat in deze studie uiteraard draait rond de BGP-applicatie.

1. REGELGEVING

Het eerste luik van het R.E.S.E.T.-model handelt over de regelgeving. De wetgever legt regels op en deze regels verplichten de mens om een gewenst gedrag te vertonen. Wanneer de regels duidelijk zijn en vooral voldoende gecontroleerd worden, kan dit zeer effectief zijn om een gedragsverandering te realiseren (Lam, Jansen, & Wessels, 2017).

Zoals eerder vermeld, is de opzet voor de ontwikkeling van een BGP-applicatie in de eerste plaats ontstaan uit de antibioticaproblematiek in dierlijke en humane gezondheid, aangehaald door AMCRA. Men wil het gebruik bij dieren verminderen en een duurzamer antibioticabeleid uitstippelen om de actuele resistentieproblematiek aan te pakken. De BGP-applicatie is een tool die de doelstellingen, geformuleerd in het 10-puntenplan van AMCRA (namelijk: 'Ieder bedrijf een plan'), mogelijk maakt en helpt ondersteunen. Het BGP zou als een audit voor slecht presterende bedrijven kunnen opgelegd worden door de overheid, maar dit mag niet het streefdoel zijn. Het ontwikkelen van de BGP-applicatie als audittool zou het ultieme doel voorbijstreven waarbij de applicatie als een dagelijks werkmiddel kan gehanteerd worden om de bedrijfsresultaten te verbeteren en tegelijk antibioticagebruik te reduceren. Een audit wordt door de veehouder als controle beschouwd en dus a priori als iets pejoratief. DGZ wil deze applicatie bouwen en aanbieden om de relatie tussen veehouder en dierenarts te verbeteren, tegelijk de bedrijfsresultaten van de betrokken veehouder te verbeteren en de dierenarts in staat te stellen zijn verdienmodel te helpen kantelen. De BGP-applicatie is voorzien als een 'service' die toegevoegde waarde moet creëren voor zowel de veehouder en de bedrijfsdierenarts en niet als straffend of controlerend ervaren wordt.

Als onderdeel van het luik 'Regelgeving' wordt verder ingegaan op de geschiedenis, werking en gebruik van antibiotica, waarna het ontstaan en de problematiek rond antibioticaresistentie aangekaart wordt. Er wordt ook kort ingegaan op de regelgeving die nu reeds bestaat omtrent het al niet toelaten van antibiotica in zijn algemeenheid of meer specifiek.

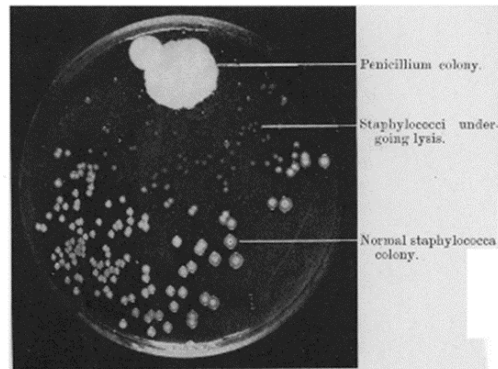
1.1. ANTIBIOTICA

VOORGESCHIEDENIS

Antimicrobiële middelen zijn geneesmiddelen die de groei van bacteriën afremmen (bacteriostatisch) of die de bacteriën afdoden (bactericide). De ontdekking van antibiotica dateert reeds uit september 1928. De Schotse arts en microbioloog Fleming (Figuur 2) ontdekte per toeval tijdens één van zijn proeven dat in de buurt van een bepaalde schimmel geen bacteriën groeien. Tijdens zijn onderzoek omtrent staphylococcus-varianten werden een aantal cultuurplaten blootgesteld aan de lucht waardoor er contaminatie optrad met verschillende micro-organismen. Tijdens de observaties werd vastgesteld dat op de cultuurplaat rondom een contaminerende schimmel, *Penicillium notatum*, een cirkelvormige zone ontstond waarbij de staphylococcus verdween (Figuur 3). Hier werd later de naam voor het actieve bestanddeel, penicilline, uit afgeleid.

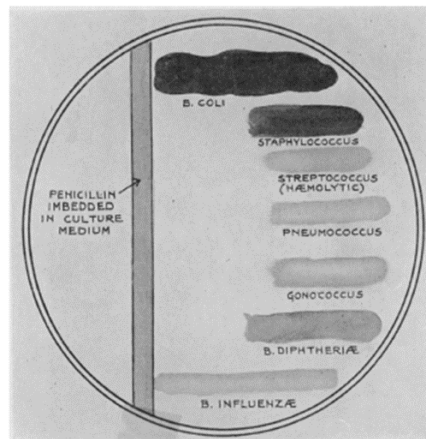


Figuur 2 Sir Alexander Fleming (Lee, 2004).



Figuur 3 Foto van een cultuurplaat waarbij duidelijk te zien is dat de staphylococcus terugdringt in de nabijheid van de penicilline-kolonie (Fleming, 1929).

Fleming onderzocht dit fenomeen verder door de schimmel te enten op een nieuwe cultuurplaat, te laten groeien op kamertemperatuur gedurende vier à vijf dagen en vervolgens verschillende soorten bacteriën loodrecht aan te brengen op de plaat vanaf de schimmelstreep tot het uiteinde van de plaat (Figuur 4). Sommige bacteriën groeiden tot tegen de schimmel en ondervonden dus geen effect, terwijl andere geremd werden in hun groei. Hieruit kon men afleiden dat de schimmel duidelijk een antibacteriële stof afscheidt die sommige bacteriën beïnvloedt. Na een vergelijkbaar onderzoek in een vloeibaar medium kwam Fleming tot de constatactie dat de actieve stof het hardst inwerkt op bacteriën die verantwoordelijk zijn voor de meest voorkomende infecties (stafylokokken, streptokokken, pneumokokken).

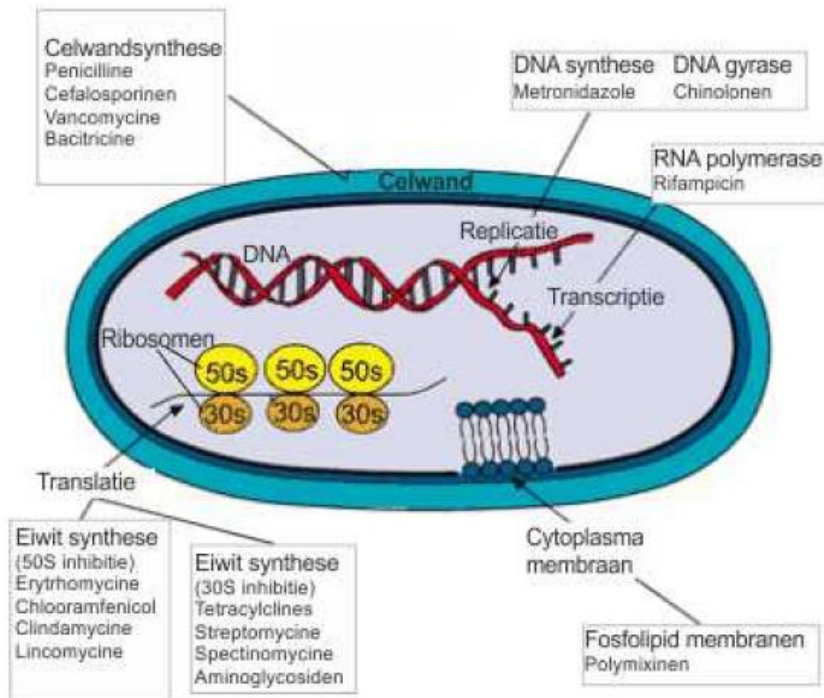


Figuur 4 Cultuurplaat waarop links penicilline is ingeplant en rechts loodrecht een aantal bacteriën. De penicilline heeft geen/bijna geen effect op de coli en influenza, maar wel op stafylokokken, streptokokken, pneumokokken, gonokokken en diphtheria (Fleming, 1929).

Fleming probeerde meerdere malen om penicilline te concentreren maar zijn pogingen waren tevergeefs. Het duurde tien jaar (1938) vooraleer een groep wetenschappers erin slaagde om de penicilline te isoleren en te produceren. Deze groep stond onder leiding van de Australisch patholoog Florey en de Joods-Duits-Britse biochemicus Chain. In 1945 kregen Fleming, Florey en Chain hiervoor de Nobelprijs voor Geneeskunde (Lee, 2004; Fleming, 1929; anonymus, 2017).

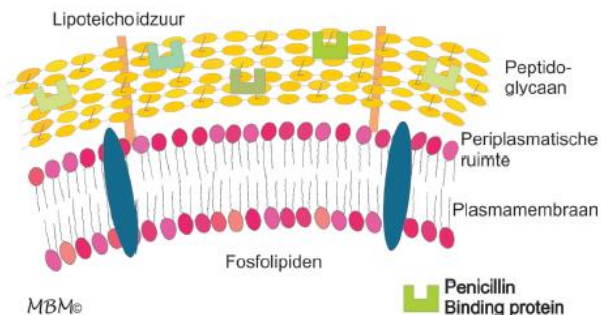
WERKING

Wat de werking betreft, kunnen antibiotica algemeen gezien worden opgesplitst in drie groepen naargelang hun werkingsmechanisme (Figuur 5). Een eerste groep antibiotica remt de celwandsynthese van bacteriën (bv. beta-lactam-antibiotica), een andere groep remt de eiwitsynthese van bacteriën (bv. tetracyclinen, macroliden, fenicolen) en een laatste groep antibiotica werkt in op het DNA van bacteriën (bv. chinolonen, trimethoprim/sulfonamiden). Naast deze drie groepen is er nog een kleine groep andere antibiotica die weinig wordt toegepast in de (dier)geneeskunde.

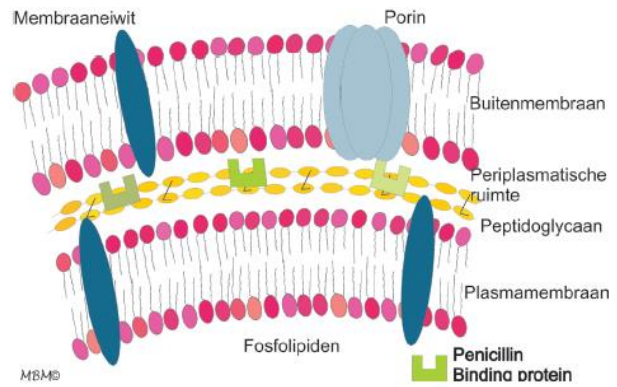


Figuur 5 Schematische weergave van de verschillende aangrijpingspunten van antibiotica op bacteriën met daarbij enkele voorbeelden van antibiotica (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).

Een eerste groep beta-lactam-antibiotica verstoort de peptidoglycaansynthese in de celwand van zowel grampositieve als gramnegatieve bacteriën. Grampositieve bacteriën (Figuur 6) hebben een celwand die een dikke peptidoglycaanlaag bevat en daarbinnen een enkelvoudig plasmamembraan dat bestaat uit membraaneiwitten en fosfolipiden. De gramnegatieve bacteriën (Figuur 7) hebben een celwand die bestaat uit twee fosfolipidelagen, namelijk de buitenmembraan en een binnenmembraan (het plasmamembraan). Tussen deze twee membranen bevindt zich nog een peptidoglycaanlaag.



Figuur 6 Grampositieve celwand (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).



Figuur 7 Gramnegatieve celwand (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).

De peptidoglycaanlagen in de celwand zijn onderling met elkaar verbonden ('crosslinked') waardoor er een dicht netwerk ontstaat. De katalysator die deze 'cross-linking'-reactie katalyseert, is het 'Penicillin Binding Protein' (PBP). Wanneer een antibioticum uit de groep van de beta-lactam-antibiotica wordt ingezet, wordt de 'cross-linking'-reactie van de peptidoglycaanlaag verstoord waardoor de normale membraanfunctie verloren gaat en er lysis optreedt. Bacteriën hebben meestal vier tot zeven verschillende PBP's die als aangrijpingspunt dienen. De gevoeligheid voor een beta-lactam-antibioticum hangt van verschillende factoren af zoals de affiniteit voor de aanwezige PBP's, de gevoeligheid van het antibioticum voor beta-lactamase-enzymen en de capaciteit van het antibioticum om de celwand te penetreren. Bij grampositieve bacteriën kan het antibioticum pas effectief worden als deze succesvol door het buitenste membraan is gepasseerd. Beta-lactamase-enzymen komen het meest voor bij gramnegatieve bacteriën. Deze enzymen kunnen het beta-lactam-antibioticum afbreken en zo de bacterie ongevoelig maken voor het antibioticum. Hiertoe bieden beta-lactamaseremmers een oplossing. Zij gaan een irreversibele binding aan met beta-lactamase-enzymen en verstoren zo hun remmende werking. Beta-lactamaseremmers hebben zelf bijna geen antibacteriële activiteit, maar kunnen samen met een beta-lactam-antibioticum ingezet worden waardoor dit antibioticum ongehinderd kan binden aan de PBP's en zo een bactericide werking op de bacteriën kan uitoefenen (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).

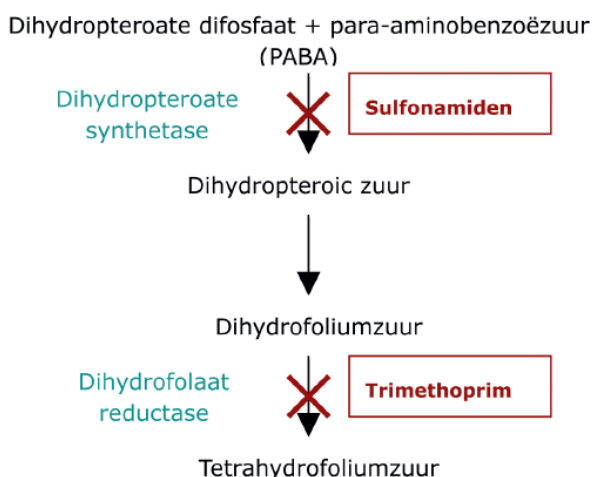
Een tweede groep antibiotica hebben een remmende werking op de eiwitsynthese van de bacterie waardoor deze in haar groei wordt geremd (bacteriostatische werking) of afsterft (bactericide werking). De werkzame stoffen binnen deze groep antibiotica zijn lincosamiden, pleuromutilinen, macroliden, tetracyclinen en fenicolen. Alle eiwitsyntheseremmers werken door te binden aan de ribosomen en moeten dus eerst de bacterie binnendringen vooraleer ze actief kunnen werken. Een bacterieel ribosoom is opgedeeld in twee subunits, namelijk de 30S- en de 50S-subunit, die het messenger RNA (mRNA) omvatten. Het transfer-RNA (tRNA) brengt de gevraagde aminozuren naar het ribosoom zodat deze aan elkaar vast gemaakt kunnen worden tot een eiwit.

Deze antibiotica remmen en/of verstoren de eiwitsynthese op het bacteriële ribosoom, waarbij de lincosamiden, pleuromutilinen, macroliden en fenicolen een binding aangaan met een onderdeel van het bacteriële ribosoom (50S-subunit). Hierdoor kunnen er geen aminozuren meer aan de groeiende peptideketen vastgeplakt worden. De tetracyclinen binden aan de 30S-subunit van het ribosoom waardoor de binding van het tRNA aan het ribosoom verstoord wordt. Hierdoor kunnen er geen nieuwe aminozuren meer aangeleverd worden en kan de nieuwe peptideketen niet verder uitgroeien.

De enige antibiotica binnen de eiwitsyntheseremmers met een bactericide-effect zijn de aminoglycosiden. Deze moeten ook in de bacterie binnendringen vooraleer ze werkzaam kunnen zijn. De opname van aminoglycosiden gebeurt grotendeels via zuurstofafhankelijk transport over de celwand. Hierdoor werken deze antibiotica niet in op (facultatief) anaerobe bacteriën en zijn ze bovendien niet effectief in anaerobe omgevingen. Wanneer de aminoglycosiden zich intracellulair bevinden, binden ze aan het 30S-subunit van het ribosoom. Door deze binding aan te gaan, wordt het systeem dat instaat voor het correct vertalen van de genetische code op mRNA verstoord. Hierdoor worden afwijkende eiwitten gemaakt die ingebouwd worden in de celwand van de bacterie en zorgen voor een lekkage waardoor de bacterie sterft (van Hout - van Dijk & Melchior, 2011).

Een derde en laatste groep antibiotica interfereert met het DNA van de bacterie. Er zijn verschillende werkzame stoffen die interfereren met het DNA, namelijk de fluorochinolonen, de groep sulfonamiden en diaminopyrimidinen en de groep nitro-imidazolen en rifamycinen. De fluorochinolonen remmen de enzymen (DNA-gyrase en topoïsomerase) die instaan voor het vouwen en opwinden van dubbelstrengig DNA. Chinolonen blokkeren deze reacties en zorgen voor het ontstaan van een chinolon-enzym-DNA-complex waardoor zowel de DNA-replicatie als de DNA-transcriptie geremd wordt. Hierdoor komt de groei tot stilstand. Doordat hierbij ook oxidatieve stress ontstaat (door het vrijkomen van het gebroken dubbelstrengig DNA) sterft de bacterie.

De sulfonamiden en diaminopyrimidinen interfereren met twee verschillende stappen uit de foliumzuursynthese van de bacterie. Foliumzuur is een elementaire bouwsteen voor de aanmaak van purine. Purine of pyrimidine vormt samen met een fosfaat- en een suikergroep een nucleotide, terwijl een keten van nucleotiden een nucleïnezuur vormt. Deze nucleïnezuren zijn belangrijke bouwstenen voor DNA en RNA. Foliumzuur kan door veel bacteriën niet uit de omgeving opgenomen worden en moet dus aangemaakt worden. Op Figuur 8 is een schematische weergave te vinden van de foliumzuursynthese en van de stappen waar sulfonamiden en diaminopyrimidinen de synthese verstoren. Sulfonamiden hebben een competitieve remmende werking op de eerste stap waar para-aminobenzoëzuur (PABA) ingebouwd wordt in het foliumzuurmolecuul. Deze remming van de inbouw van PABA heeft een bacteriostatisch effect.



Figuur 8 Schematische weergave van de verstoring van twee stappen van de foliumzuursynthese bij bacteriën door sulfonamiden en diaminopyrimidinen (trimethoprim) (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).

De diaminopyrimidinen verstoren de foliumzuursynthese op een andere plek. Ze zorgen voor een competitieve remming van het enzym dihydrofolaat-reductase. Diaminopyrimidinen zijn

bacteriostatisch. Dit enzym vindt men ook terug in zoogdiercellen, maar de diaminopyrimidinen hebben een hogere affiniteit voor de bacteriële enzymen. Wanneer foliumzuur dus onvoldoende wordt aangemaakt, wordt de synthese van bacterieel DNA en RNA verstoord. Sulfonamiden en diaminopyrimidinen worden dikwijls gecombineerd wat leidt tot een bactericide effect (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).

Een laatste groep werkzame stoffen bij de DNA-interfererende antibiotica zijn de nitro-imidazolen en rifamycinen. Nitro-imidazolen zijn verboden voor de voedselproducerende dieren binnen de Europese Unie omdat deze mogelijk via residuen in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong carcinogene effecten bij mensen kunnen veroorzaken. Ze worden bijgevolg niet verder besproken. Rifamycinen remmen het RNA-polymerase-enzym binnen de bacterie en hebben een bactericide effect (van Hout - van Dijk & Melchior, 2011).

GEBRUIK VAN ANTIBIOTICA IN DE RUNDVEEHOUDERIJ

Een veel voorkomend probleem waarbij frequent antibiotica worden gebruikt in de melkveehouderij is mastitis of uierontsteking. Mastitis is een ontsteking van het melkklierweefsel die voornamelijk veroorzaakt wordt door verschillende bacteriën die de uier via het slotgat van de speen kunnen binnendringen. Soms kan een mastitis ook systemisch veroorzaakt worden waarbij de ziektekiem via de bloedbaan in de uier terechtkomt. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn voor een *Mycoplasma bovis* mastitis. Men onderscheidt binnen mastitis de klinische en subklinische vorm. Bij klinische mastitis zijn de verschijnselen zichtbaar en kan men afwijkende melk onderscheiden die zowel vlokjes als bloed (bij ernstige gevallen) kunnen bevatten. Subklinische mastitis is daarentegen moeilijker te detecteren. De melk is niet zichtbaar afwijkend maar er kan een verhoogd celgetal (d.i. het aantal witte bloed- en lichaamcellen in de melk) worden waargenomen. De micro-organismen die het frequentst de oorzaak van mastitis zijn, kunnen verdeeld worden in twee groepen. Er zijn enerzijds de besmettelijke pathogenen (*Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus* en *Mycoplasma spp*), die meestal tijdens het melken van koe tot koe (koegebonden) verspreid worden, en anderzijds de omgevingspathogenen (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* subsp *dysgalactiae* en coliformen zoals *Escherichia coli* en *Klebsiella spp*). Mastitis wordt in de hand gewerkt door verschillende factoren. Uierontsteking kan dan ook voorkomen worden door het management te verbeteren en preventief te werken. Klinische en subklinische mastitis zijn moeilijk onder controle te houden omdat verschillende bacteriën de oorzaak kunnen zijn. Ze kunnen behandeld worden met antibiotica die worden toegediend via de spenen (injectoren) al dan niet in combinatie met een systemisch toegediend antibioticum annex pijnstillers, dit afhankelijk van de ernstigheidsgraad van de mastitis. Bij een behandeling is het belangrijk dat men weet welk ziekteverwerker de oorzaak is zodat het juiste antibioticum voorzien wordt. De kans op genezing is kleiner bij subklinische mastitis omdat men meestal te laat opmerkt dat de koe ziek is. Hierdoor is de bacterie al langer in het uierweefsel aanwezig en actief. Dieren die chronische last hebben van mastitis (chronisch verhoogd celgetal) en bovendien reeds meerdere lactatieperiodes op het bedrijf zijn, ruimt men best op daar deze een bron van infectie zijn voor de andere gezonde dieren. Naast gebruik van antibiotica voor het behandelen van mastitis in de lactatie, worden antibiotica ook ingezet tijdens de droogstand. Tijdens de droogstand worden de dieren dikwijls behandeld met langwerkende antibiotica om bestaande infecties te elimineren of om nieuwe infecties te voorkomen (Van Liefvering, 2015; Supré, Verbeke, Piepers, Lommelen, & De Vliegheer, 2018; Oliver & Murinda, 2012; Gezondheidsdienst voor Dieren, 2018).

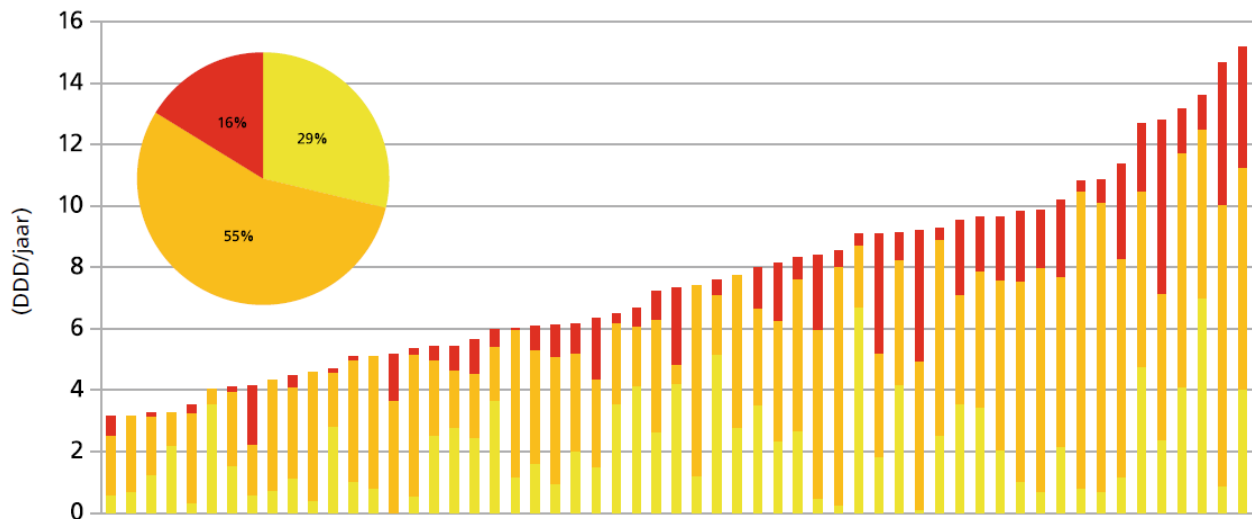
Naar aanleiding van de problematiek rond antibioticaresistentie raadt men aan minder antibiotica te gebruiken tijdens het droogzetten. Men kan zich focussen op selectief droogzetten waarbij de dieren met suboptimale uiergezondheid drooggezet worden met antibiotica-houdende droogzetters en de gezonde dieren met een goede uierconditie worden drooggezet zonder antibiotica. Hierbij kan een teatsealer gebruikt worden. Een teatsealer is een niet-antibiotica-houdend middel dat wordt gebruikt om de speen tijdens de droogstand volledig af te sluiten waardoor ziektekiemen niet kunnen binnendringen. Een teatsealer kan ingezet worden bij koeien die bij de laatste drie staalnames voor melkcontrole (MPR, d.i. melkproductieregistratie) een individueel celgetal hadden onder de 200.000 cellen/ml. Het is belangrijk dat het plaatsen van een teatsealer onder hygiënische omstandigheden gebeurt (van Raay, 2003; Lam, 2012).

In een onderzoek uitgevoerd door het M-team (d.i. een team opgericht binnen de Universiteit van Gent (UGent) dat wetenschappelijk onderzoek verricht rond uiergezondheid en melkkwaliteit en hier een onderbouwde advisering over uitbrengt) werd het gebruik van geneesmiddelen op Vlaamse melkveebedrijven in beeld gebracht. Er werd aan 57 bedrijven gevraagd om tijdens de studieperiode (2012-2013) alle lege verpakkingen van verbruikte diergeneesmiddelen bij droogstaande en lacterende koeien te verzamelen (Figuur 9).



Figuur 9 Verzameling van de verbruikte geneesmiddelen bij droogstaande en lacterende dieren over de studieperiode (Lommelen & Supré, 2015).

Deze verzamelde gegevens werden gebruikt bij het berekenen van de dierdagdosering (DDD) op jaarbasis. De DDD is het gemiddeld aantal dagen per jaar dat elke koe op een bedrijf met antibiotica behandeld werd. Hieruit blijkt dat elke koe gemiddeld 7,5 dagen per jaar onder behandeling van antibiotica stond. Er is een grote variatie tussen de verschillende bedrijven die gaat van 3,2 tot 15,2 dagen. Zestien procent van de gebruikte antibiotica behoorden tot de groep van de kritische ('rode') antibiotica (zie verder: AMCRA p. 34). Er werden 55% 'oranje' en 29% 'gele' producten gebruikt (Figuur 10). Uit de grafiek kan men afleiden dat bedrijven met een hoog antibioticaverbruik procentueel meer kritische antibiotica gebruiken (M-team, 2018; Lommelen & Supré, 2015).

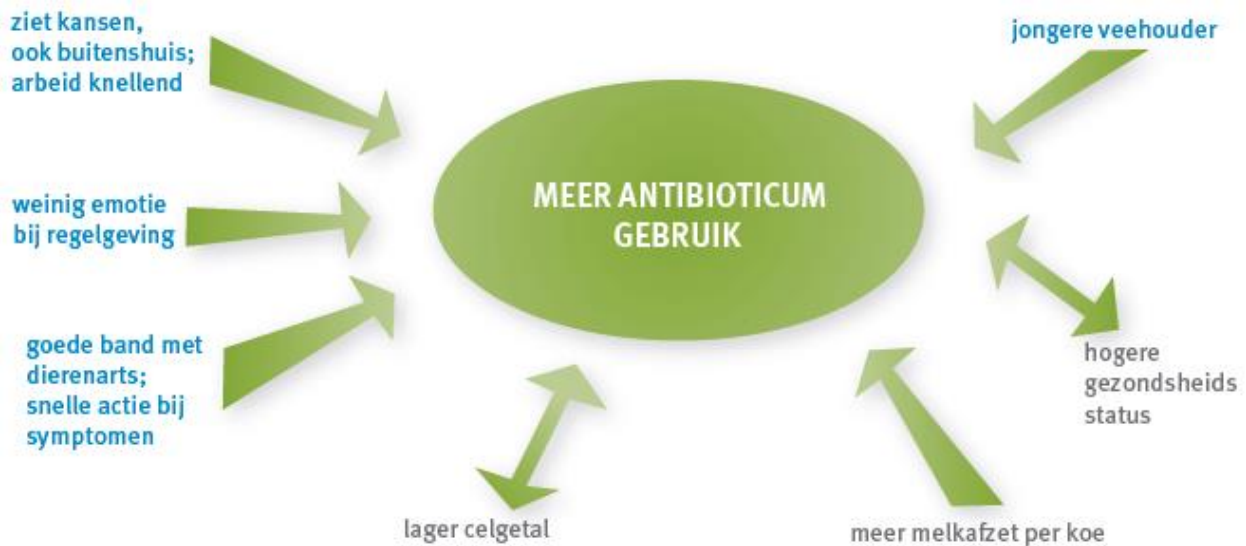


Figuur 10 Antibioticagebruik op de verschillende bedrijven (DDD/jaar) ingedeeld volgens de AMCRA-kleurcode (Lommelen & Supré, 2015).

In een onderzoek van het Melkcontrolecentrum Vlaanderen (MCC) en het Centrum voor Rundvee Verbetering (CRV) werd het selectief droogzetten op Vlaamse bedrijven nagegaan. Hierbij werden vier melkveebedrijven begeleid bij het selectief droogzetten en werd de aandacht gevestigd op een verantwoord gebruik van antibiotica bij uiergezondheidsproblemen. Hier werd de nadruk dus vooral op preventie gelegd en een goed (droogstands)management. Uit de resultaten bleek dat het totale antibioticagebruik daalde met 19,7% en het gebruik van kritische antibiotica met 53,3%. Verder bleek dat het selectief droogzetten geen nefaste gevolgen had op de uiergezondheid in de volgende lactatie en dat de koeien die drooggezet waren zonder antibiotica niet vaker mastitis ontwikkelden. Men zocht in dit onderzoek ook naar een protocol dat betrouwbaar en toepasbaar is om dieren te selecteren die zonder antibiotica kunnen drooggezet worden. Drie aspecten moeten hiervoor gelden, namelijk dat de melkproductie gedaald is tot <15kg, dat er geen klinische mastitis was in voorgaande lactatie en dat de laatste drie celgetalcontroles voor droogzetten lager zijn dan 150.000 (voor vaars) of 100.000 cellen/ml (voor koe). Het is daarnaast ook belangrijk dat het gemiddeld tankcelgetal lager is dan 200.000 cellen/ml (Lommelen & Supré, 2015).

In een Nederlands onderzoek 'Transparant en Efficiënt medicijngebruik' werd het gebruik van medicijnen bij 83 veehouders gedurende zes jaar (2005-2011) opgevolgd. Hierbij werd de variatie in antibioticagebruik en het verloop ervan over de jaren geëvalueerd. Hieruit bleek dat 36% van de variatie in het totale antibioticagebruik tussen de bedrijven bepaald wordt door drie factoren, namelijk een lager celgetal, meer melkafzet en een hogere gezondheidsstatus. Verder bleek ook een negatieve relatie tussen leeftijd van de veehouder (hoe jonger hoe meer antibiotica) en het opleidingsniveau (hoe hoger opgeleid hoe meer antibiotica) met het antibioticagebruik. De overige 64% van de variatie in het totale antibioticagebruik wordt dus bepaald door andere factoren. Welke deze factoren zijn, werd nagegaan door middel van een uitgebreide enquête waarbij gevraagd werd naar de relatie van de veehouder tot de dierenarts en andere erfbetreders, hoe er wordt omgegaan met diergezondheidsproblemen en wat de bedrijfsdoelen zijn. Ook werden de persoonlijke eigenschappen van de veehouder in kaart gebracht. Hieruit blijkt dat vooral de persoonlijke eigenschappen van de veehouder een grote invloed hebben op het gebruik van medicijnen. Op Figuur 11 is een schematische voorstelling gegeven van alle factoren die samenhangen met het gebruik van antibioticum op de bevraagde bedrijven. Met de factor 'arbeid

knellend' wil men aangeven dat wanneer minder tijd beschikbaar is voor het bedrijf en het vee, wat dus kan leiden tot minder preventieve zorg, er meer gebruik van antibiotica zou zijn. Hierbij was er vooral meer gebruik bij de overige aandoeningen. Uit de resultaten bleek verder dat een goede relatie met de dierenarts ook samenhangt met een groter gebruik. Deze veehouder geeft zijn dier liever sneller en vaker antibiotica dan dat hij het risico loopt om een dag te laat te behandelen (Kuipers, Wemmenhove, & Koops, 2013).



Figuur 11 Schematische voorstelling van factoren die samenhangen met antibioticagebruik op bevroegde bedrijven (Kuipers, Wemmenhove, & Koops, 2013).

Algemeen kan men uit dit onderzoek concluderen dat de veehouder in het verleden dikwijls antibiotica heeft ingezet als bedrijfstool voor diergezondheidszorg met betrekkelijk goede resultaten. Maar naar aanleiding van de huidige problematiek rond antibioticaresistentie moet het gebruik van antibiotica verminderd worden en zal de veehouder aanpassingen moeten verrichten, zoals aangepast droogstandsmanagement, om zelfde resultaten na te kunnen streven (Kuipers, Wemmenhove, & Koops, 2013).

In een ander onderzoek werden bedrijven onderzocht om na te gaan of het mogelijk is om 'meer- en veel-gebruikers' van antibiotica te herkennen. Men wil dat er een signaleringswaarde voor de 'meer-gebruikers' en een actiewaarde voor de 'veel-gebruikers' worden aangewend. Om deze bedrijven te kunnen definiëren, werd een onderzoek gehouden waarbij 59 bedrijven van het eerder vernoemde project 'Efficiënt en transparant medicijngebruik' en 27 steekproefbedrijven deelnamen. Van deze bedrijven werden de antibiotica- en bedrijfsgegevens verzameld. In Tabel 1 zijn de factoren weergegeven die opgenomen zijn in de analyse. In deze analyse werd gerekend met de gemiddeldes over de periode van 2005 tot en met 2009 (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).

Tabel 1 Opsomming van de factoren die opgenomen zijn in de analyse. Hierbij is gewerkt met de gemiddeldes over de jaren 2005 tot en met 2009 (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).

Bedrijfsomvang	Gezondheid veestapel	Veehouder
Aantal melkkoeien	Celgetal	Leeftijd
Quotumomvang	Gezondheidsstatus	Hoogst genoten opleiding
Bedrijfsintensiteit	Kengetallen koeien	
Aantal jongvee/10 melkkoeien	Leeftijd	
Aantal koeien/ ha	Productie	
Krachtvoer/ 100 kg melk/ koe	Tussenkalftijd	
Melkafzet/ koe	% van koeien naar destructie	
Weidegang ja/nee	% koeien afgevoerd (verkoop, slacht)	

In Tabel 2 zijn de bedrijfsfactoren die een significant verband vertonen met het totaal antibioticagebruik op een veebedrijf weergegeven. Hierbij ziet men dat de quotumomvang (is nu niet meer van belang sinds de afschaffing van het melkquotum op 1 april 2015, maar kan als referentie van bedrijfsgrootte of -productie gezien worden), het celgetal en de gezondheidsstatus van het bedrijf 36% van de variatie in het antibioticaniveau tussen de bedrijven bepalen. Daarnaast blijkt een hoger opleidingsniveau van de veehouder ook positief gecorreleerd te zijn met een hoger antibioticagebruik.

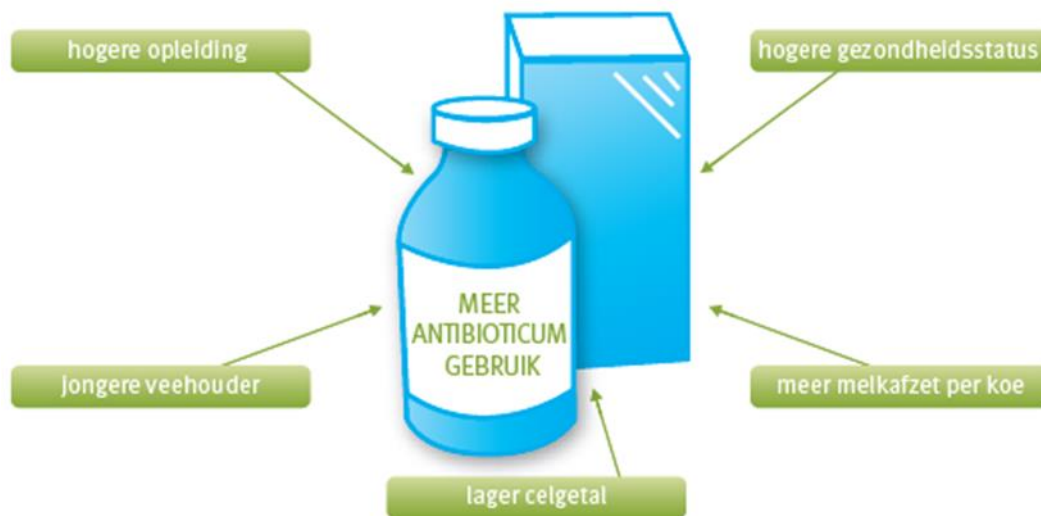
Het gebruik van antibiotica voor mastitis-aandoeningen hangt maar voor 28% samen met de bedrijfsfactoren terwijl bedrijfsresultaten zoals celgetal, tussenkalftijd en gezondheidsstatus voor 46% het verschil in aantal gebruikte droogzetters tussen de bedrijven verklaren. Een hoger gebruik van droogzetters hangt nauw samen met een lager celgetal. Men verwachtte tijdens het onderzoek dat dit verder resulteerde in een lager aantal mastitisgevallen, maar dit kon niet uit hun verzamelde data gehaald worden. Wat men wel kon vaststellen is dat een hoger gebruik van droogzetters op de proefbedrijven niet samenging met minder antibiotica-inzet voor mastitis.

Het antibioticagebruik voor overige aandoeningen hangt samen met een grote melkafzet per koe en met meer jongvee, wat logisch is omdat het antibioticagebruik bij jongvee is ondergebracht bij overige aandoeningen. Als men een trend in het totaal aantal dagdoseringen nagaat, dan hangt een stijging in het gebruik samen met een hoger celgetal, een afnemend aantal stuks jongvee per tien koeien en een jongere veehouder.

Tabel 2 Weergave van de factoren die het gebruik van antibioticum op een bedrijf beïnvloeden. Hierbij is + een positief verband, ++ een sterk positief verband, - negatief verband en -- een sterk negatief verband (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).

Antibioticagebruik per koe per jaar	Factor bedrijf/veehouder van invloed	Samenhang tussen antibioticagebruik en bedrijfsfactor	% Variatie tussen bedrijven verklaard
Totaal aantal dagdoseringen	Gezondheidsstatus	+	39%
	Quotum	++	
	Celgetal	--	
	Hoogst genoten opleiding	+	
Aantal dagdoseringen voor mastitis	Quotum	++	28%
	Weidegang	++	
	Aantal koeien	-	
Aantal dagdoseringen voor droogzetters	Celgetal	--	46%
	Tussenkalf tijd	--	
	Gezondheidsstatus	++	
Aantal dagdoseringen voor overige aandoeningen	Quotum	++	36%
	Aantal koeien	-	
	Stuks jongvee/ 10 koeien	+	
	% Afgevoerde koeien	-	
Trend in totaal aantal dagdoseringen	Stuks jongvee/ 10 koeien	-	36%
	Celgetal	++	
	Trend in aantal koeien	-	
	Tussenkalf tijd	-	
	Leeftijd veehouder	-	

In Figuur 12 zijn de factoren die meest invloed hebben op het antibioticagebruik op een veebedrijf schematisch weergegeven. Hierbij kan men zien dat een jonge veehouder die een hogere opleiding genoten heeft meer antibiotica gebruikt op het bedrijf. Hierbij spelen factoren zoals een grotere melkafzet per koe, een lager celgetal en een hogere gezondheidsstatus ook een belangrijke rol. Men kan hieruit concluderen dat een 'succesvolle' veehouder antibiotica als een bedrijfstool inzet. Als gevolg van de algemene antibioticaproblematiek moet het gebruik van antibiotica op een veebedrijf dalen. De 'veel-gebruikers' van tegenwoordig waarbij een koerswijziging zou moeten gebeuren, zijn de relatief jonge, succesvolle veehouders met een goede opleiding. Hier zou men kunnen nuanceren dat deze relatief jonge, succesvolle veehouders op grote bedrijven werkzaam zijn en dat de relatie 'veel-gebruiker – jonge veehouder' eerder te maken heeft met de productiehoogte. In het onderzoek concludeert men dat nieuwe keuzes in bedrijfsvoering een zuiniger antibioticagebruik kunnen helpen realiseren (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).



Figuur 12 Schematische weergave van de factoren die samenhangen met het antibioticagebruik op een veebedrijf (Ensing, Kuipers, & Koops, 2012).

Naast de nefaste gevolgen van mastitis voor het dier kunnen er ook grote economische verliezen voor de veehouder zijn door deze aandoening. De grote kosten zijn te wijten aan de behandeling van mastitis, de melkproductiedaling, het opruimen van chronische zieke dieren, het weggooien van melk, verminderde melkqualiteit en door de verlaagde weerstand een groter risico op andere ziektes. Hier wordt in deze thesis niet verder op ingegaan (Huijps, Lam, & Hogeveen, 2007; Halasa, Huijps, Østerås, & Hogeveen, 2011).

Antibiotica in de rundveehouderij wordt vaak ook ingezet bij luchtweginfecties bij kalveren en jongvee. De oorzaak van deze infecties is meestal een virus waar weinig tegen ingezet kan worden. Als gevolg van deze virussen zijn de aangevallen weefsels aangetast waardoor het een gunstiger omgeving wordt voor bacteriën. Bacteriën kunnen ervoor zorgen dat de klinische symptomen van de virusinfectie verergeren. Tegen deze bacteriën kunnen er antibiotica ingezet worden waardoor hun groei gestopt of geremd wordt. Ook dieren die lijden aan maagdarminfecties kunnen behandeld worden met antibiotica (Seinhorst, 1979; Puister-Jansen, 2004). Hier wordt in deze thesis niet verder op ingegaan. Uiteraard is het voorkomen van deze problemen ook onderdeel van het BGP.

1.2. ANTIBIOTICARESISTENTIE

ONTSTAAN

Antibioticaresistentie is een zeer actueel probleem waar dringend een oplossing moet voor gevonden worden en waartegen maatregelen moeten getroffen worden. Toen Fleming in 1945 de Nobelprijs won voor zijn penicilline-onderzoek, waarschuwde hij in een interview met The New York Times reeds voor de gevaren van resistente bacteriën: "The greatest possibility of evil in self-medication is the use of too small doses so that instead of clearing up infection, the microbes are educated to resist penicillin and a host of penicillin-fast organisms is bred out which can be passed to other individuals and from them to others until they reach someone who gets a septicemia or a pneumonia which penicillin cannot save". Er zijn steeds minder antibiotica beschikbaar tegen de verschillende bacteriën die steeds resistenter worden, maar toch worden antibiotica nog te veel onnodig voorgeschreven door (dieren)artsen of verkeerd gebruikt waardoor de resistentie nog

meer in de hand wordt gewerkt. Goossens (2005) maakte de vergelijking tussen antibioticaresistentie en de opwarming van de aarde. De problematiek rond de opwarming van de aarde is een even langdurig probleem als de antibioticaresistentie waarvoor te weinig oplossingen gevonden worden. Net zoals het moeilijk is om de bevolking en politieke leiders te overtuigen om maatregelen te treffen die de opwarming terugschroeven, is het ook moeilijk om (dieren)artsen te wijzen op het belang om minder frequent (onnodig) antibiotica voor te schrijven (Goossens, 2005; The New York Times, 1945).

Niet enkel artsen moeten streven naar gericht en correct antibioticagebruik, ook dierenartsen moeten verstandiger omgaan met antibiotica. Veel of gelijkaardige antibiotica die worden gebruikt bij voedselproducerende dieren worden ook gebruikt bij de mens. Bij dieren wordt antibiotica ingezet om verschillende redenen, in eerste instantie om een bacteriële infectie te behandelen, maar ze kunnen ook ingezet worden ter preventie van infecties en om de groei te bevorderen van de dieren. Hoe de precieze biologische werking van deze verbeterde groei in elkaar zit, is nog niet precies gekend. In een onderzoek van Oostendorp en Harmsen uit de jaren 80 werd het effect van Monensin, een antibioticum geproduceerd door de schimmel *Streptomyces cinnamonensis*, in krachtvoer op de groei van vleesstieren nagegaan. In de vleesveesector spelen de groeisnelheid en het voedergebruik per kg groei een belangrijke rol. Hierbij wordt dikwijls gestreefd naar een betere groeisnelheid al of niet in combinatie met een lagere voederkost. Om een betere voederefficiëntie van het krachtvoer te bekomen, kon onder andere Monensin toegevoegd worden. Men ontdekte dat wanneer Monensin werd toegevoegd aan energierijke rantsoenen bij vleesvee, de groeisnelheid bij vleesvee op de weide verhoogde en dat de voederkosten per kg groei daalde. Men zocht een verklaring voor deze effecten in een betere vertering van het voedsel in de pens (Oostendorp & Harmsen, 1980).

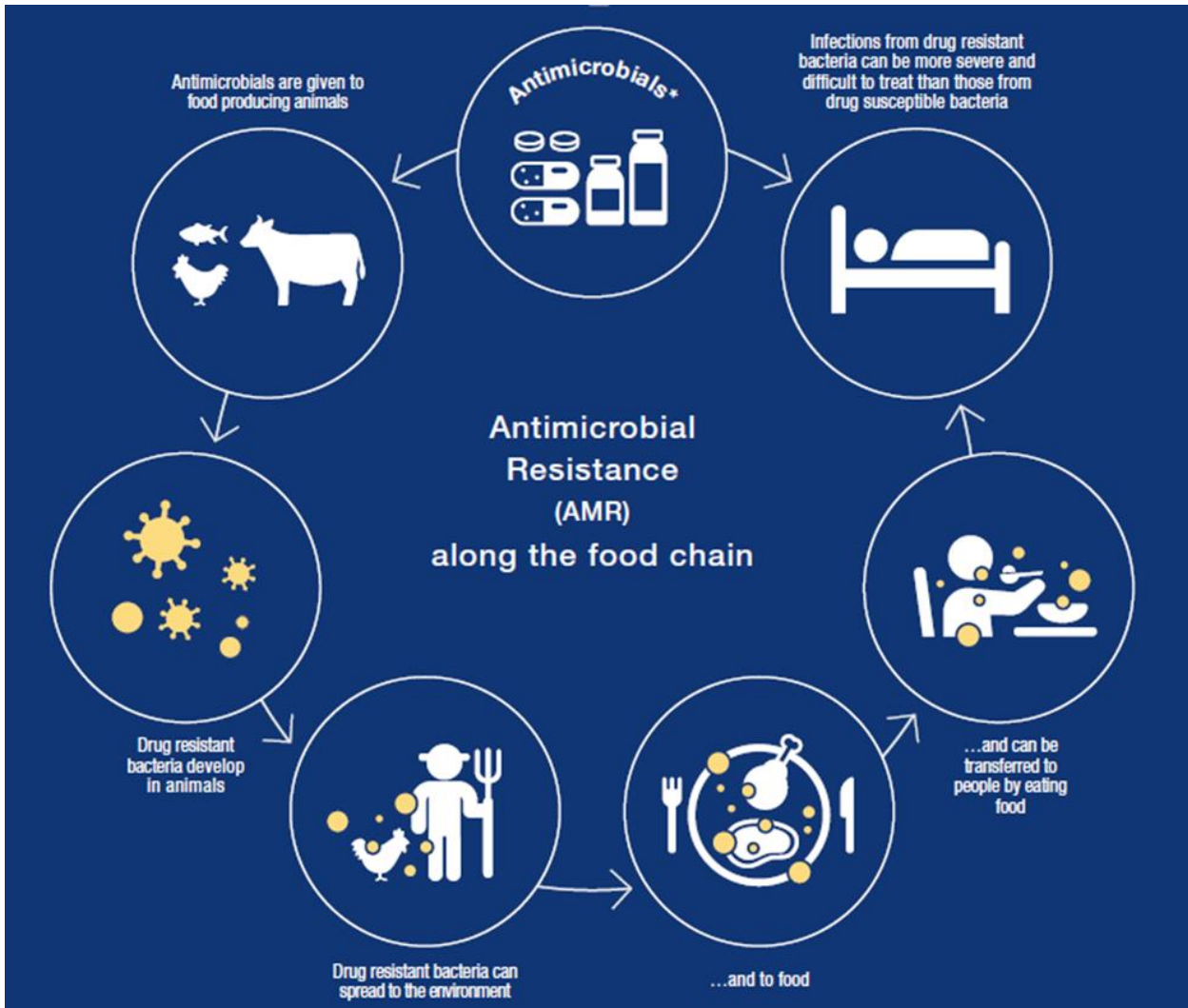
Bij overmatig gebruik van antibiotica kunnen er resistente bacteriën worden gevormd. Wanneer een dier geïnfecteerd is met resistente bacteriën kan het niet meer behandeld worden met de gangbare antibiotica waardoor het dier ziek blijft en als gevolg daarvan minder produceert. Dit leidt vervolgens tot economische schade. Bovendien kunnen de resistente bacteriën overgaan naar de mens via het voedsel of andere routes. Daarom is het zowel voor de dieren als voor de mens belangrijk dat de resistentieproblematiek aangepakt wordt (FAO, 2015; WHO, 2017).

Bacteriën verwerven resistentie voornamelijk via toevallige mutatie of via resistentiegenen van andere organismen. Deze mutaties kunnen de bacterie in staat stellen om enzymen te produceren die het antibioticum kunnen vernietigen (bv. productie van beta-lactamases die beta-lactam-antibiotica enzymatisch afbreken), om een systeem te ontwikkelen zodat het antibioticum zijn intracellulaire werkingsplaats niet kan bereiken, om de werkingsplaats van het antibioticum te vervormen (bv. veranderen van een eiwitmolecule in het bacteriële ribosoom waardoor onder andere lincosamiden en macroliden geen aangrijpingspunt meer hebben) of om een alternatief metabolisme te ontwikkelen dat de werking van het antibioticum misleidt. Antibiotica zorgen voor het uitselecteren van gemuteerde resistente bacteriën waardoor ze op termijn de resistentieproblematiek vergroten. Resistentiegenen verworven via andere organismen kunnen zich ontwikkelen via conjugatie, transformatie of transductie (Melchior & van Hout - van Dijk, 2011; van Hout - van Dijk & Melchior, 2011; Tenover, 2006).

RESISTENTIEPROBLEMATIEK

De beschikbaarheid en het gebruik van antibiotica heeft de menselijke en dierlijke geneeskunde veranderd. Infecties die vroeger sterfte veroorzaakten, kunnen nu wel behandeld worden. Antibiotica brachten de geneeskunde een grote stap vooruit en daarom is het belangrijk om deze levensreddende medicijnen te behouden en resistentie tegen te gaan. Deze resistentie is het mechanisme van de bacterie om te overleven. Eén van de belangrijkste problemen van antibioticaresistentie is dat de humane gezondheid in gevaar komt. Dit komt voornamelijk omdat behandelingen bij de mens onvoldoende of geheel niet meer aanslaan en er geen andere mogelijke behandelingen meer overschieten om de ziekte te genezen (FAO, 2015; Melchior & van Hout - van Dijk, 2011).

Op Figuur 13 is het ontstaan van antibioticaresistentie via de voedselketen te zien. Dieren besmet met bacteriën worden behandeld met antibiotica, maar door overmatig, verkeerdelijk of onnodig gebruik kunnen er resistente bacteriën uitgeselecteerd worden door antibiotica die aanwezig blijven in de dieren. Deze bacteriën kunnen vervolgens verspreid worden in de omgeving zowel naar andere dieren als naar de mens. Wanneer de dieren geslacht worden voor consumptie, kunnen de resistente bacteriën opgenomen worden via het voedsel. De mensen kunnen uiteindelijk ziek worden, en kunnen door de resistentie moeilijker of niet behandeld worden met antibiotica (WHO, 2017; FAO, 2015).



Figuur 13 Ontstaan van antibioticaresistentie via voedselproducerende dieren (WHO, 2017).

In een project van het Louis Bolk Instituut in Nederland probeert men de verschillende wegen weer te geven waarlangs antibioticaresiduen en resistente bacteriën in de voedselketen terechtkomen. Hieruit blijkt dat 20 tot 90 procent van de toegediende antibiotica, afhankelijk van het type, toedieningswijze, dier- en omgevingsfactoren, in de mest terecht komt onder de vorm van afbraakproducten of de actieve vorm van het oorspronkelijke antibioticum. Deze mest wordt uitgereden op de landbouwgronden en zo komen de residuen in het milieu terecht. Ook via behandelde dieren die op de weide lopen, komen residuen via de mest in het milieu. Een andere manier waarmee resistentie in de hand wordt gewerkt, is het voeren van antibioticamelk aan kalveren. Antibioticamelk is melk afkomstig van koeien die nog in de wachttijd na een behandeling met antibiotica zitten. Hierbij kunnen er nog antibioticaresiduen in de melk aanwezig zijn waardoor deze melk niet geschikt is voor de humane consumptie. Wanneer kalveren deze melk opnemen, komen de resterende residuen in de darm terecht en kunnen er resistentie kiemen uitgeselecteerd worden. Deze melk kan ook in de mestput worden gegooid en zo weer in het milieu terecht komen. De grootte van het risico van de antibiotica in het milieu is afhankelijk van de gebruikte hoeveelheid, de halfwaardetijd, wateroplosbaarheid en de bindingsmogelijkheid aan gronddeeltjes. Antibiotica die slecht afbreekbaar zijn, een grote wateroplosbaarheid hebben en zich goed kunnen binden aan gronddeeltjes kunnen de meeste schade berokkenen. Langs dezelfde wegen kunnen resistente

bacteriën in het milieu terecht komen. Daarnaast kunnen ze zich ook verspreiden via de lucht of via direct contact met een besmet dier (Verwer, et al., 2013; Lam, 2012).

Naast het streven naar het reduceren en correct gebruiken van antibiotica, is men op zoek naar andere manieren om bacteriën te bestrijden. Uit recent onderzoek van het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB), in samenwerking met de Katholieke Universiteit (KU) Leuven en het Universitair Ziekenhuis (UZ) Leuven, is een mogelijke nieuwe methode ontwikkeld als alternatief voor het inzetten van antibiotica. Hierbij worden de bacteriën in hun geheel aangevallen in tegenstelling tot antibiotica die inspelen op bepaalde specifieke kwetsbare plekken van de bacterie. De nieuwe methode zorgt ervoor dat de eiwitten aanwezig in de bacterie beginnen samenklitten waardoor ze hun functies verliezen en zo de bacterie laten afsterven. Deze methode werd reeds getest op muizen met een blaasontsteking die veroorzaakt werd door een *E. coli*-bacterie. Na toepassing van de nieuwe methode genazen de muizen zonder problemen. Verder onderzoek en verdere testen dienen nog uitgevoerd te worden vooraleer dit in de humane geneeskunde wordt toegepast (Khodaparast, et al., 2018).

AMCRA

Er zijn verschillende instanties en organisaties die zoeken naar een manier om verstandig om te springen met het antibioticagebruik bij mens en dier. Zo heeft de World Health Organization (WHO) een richtlijn uitgeschreven om het gebruik van belangrijke antibiotica (gebruikt in humane gezondheidssector) bij voedselproducerende dieren te verminderen. Naast deze richtlijnen heeft WHO ook een lijst opgemaakt van '*Critically Important Antimicrobials for Human Medicine*' (WHO CIA List, 2016) (Bijlage p. I). Hierbij zijn de antibiotica opgedeeld in drie categorieën naargelang hun belang in de humane gezondheid waarbij de belangrijkste groep de kritische antibiotica zijn. Men spreekt van kritische antibiotica wanneer infecties veroorzaakt worden door multiresistente bacteriën en deze infecties enkel bestreden kunnen worden met deze kritische antibiotica (FAVV, 2016; WHO, 2017).

In 2012 is in België de vzw AMCRA opgericht. Dit is een kenniscentrum inzake antibioticagebruik en resistentie bij dieren. AMCRA is opgericht en gefinancierd door een groot aantal partners, namelijk de landbouworganisaties (Boerenbond, Fédération Wallonne de l'Agriculture (FWA) en het Algemeen Boerensyndicaat), de verantwoordelijke Federale Overheden (het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV), Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten (FAGG)), Belgische commissie voor de coördinatie van het antibioticabeleid (BAPCOC), Pharma.be, Vlaamse Dierenartsenvereniging (VDV), Belgian Feed Association (BFA) en de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent (BEFEMA, 2011). Het hoofddoel van AMCRA is om tot een duurzaam antibioticabeleid te komen. Hierbij wil men zowel de volks- als de diergezondheid veiligstellen en rekening houden met het dierenwelzijn. Hun doel is het verzamelen van gegevens omtrent het gebruik van en de resistentie tegen antibiotica, deze gegevens te analyseren en hierover een advies en een objectief beeld weer te geven. AMCRA ontwikkelde gidsen voor goed gebruik van antibiotica voor elke diergroep. Hierin worden maatregelen opgesomd die men in acht kan nemen bij het gebruik van antibiotica bij dieren om zo de ontwikkeling van antibioticaresistentie te beperken (AMCRA, 2011; AMCRA, 2013).

Daarnaast stelde AMCRA een lijst op waarbij aan elke soort antibiotica een kleurcode werd toegekend. Deze kleurcode geeft aan hoe kritisch de verschillende antibiotica zijn voor de humane

gezondheid in eerste instantie en de diergezondheid in tweede instantie. In Tabel 3 zijn de kleur- en lettercodes weergegeven. De zeer kritische antibiotica vallen onder lettercode C (rode groep) en mogen enkel ingezet worden als therapie (niet als preventiemiddel) wanneer er aangetoond is dat de antibiotica die vallen in de gele en oranje groep onvoldoende werkzaam zijn (Lommelen & Supré, 2015).

Tabel 3 Eenvoudige weergave van de verschillende kleur- en lettercodes van antibiotica en hun gebruiksvoorwaarden (Lommelen & Supré, 2015).

Kleur- en lettercode	Aanvullend labo- onderzoek	Antibiogram	Voorraad van de veehouder van 2 maanden
Geel (= A)	Bij voorkeur	Bij voorkeur	Ja
Oranje (= B)	Voorwaarde	Bij voorkeur	Ja
Rood (= C)	Voorwaarde	Voorwaarde	Nee

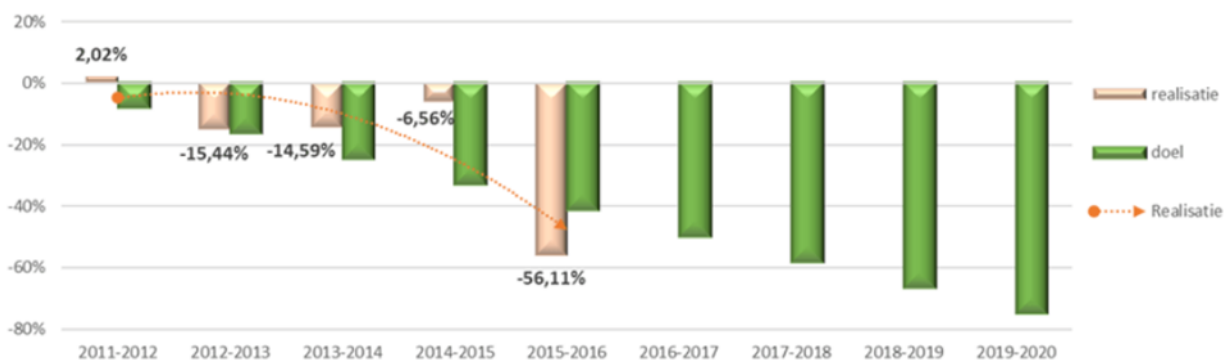
Verder ontwikkelde AMCRA onder andere ook het 10-puntenplan. Dit is een plan met drie doelstellingen en zeven actiepunten in beschreven waarmee AMCRA tegen 2020 een beter antibioticabeleid bij dieren wil realiseren. De drie belangrijke doelstellingen houden in dat men tegen 2020 een halvering van het antibioticagebruik wil bereiken, dat er tevens een reductie is van 75% bij het gebruik van kritische antibiotica en dat er tegen 2017 een halvering is van het gebruik van de met antibiotica gemedicineerde voedders bij de dieren.

Wat de eerste doelstelling betreft (Figuur 14) kan men zien dat de gerealiseerde reductie van het antibioticagebruik in 2015-2016 nog niet de vereiste daling bereikt heeft en dat hierdoor nog meer maatregelen moeten getroffen worden om het einddoel te kunnen bereiken.



Figuur 14 Grafische weergave van de vereiste reductie van het antibioticagebruik tussen 2011 en 2020 (-50%) en de gerealiseerde cumulatieve reductie tot 2017 (-20%) (AMCRA, 2018).

Op Figuur 15 kan men de gerealiseerde reductie van het gebruik van kritische antibiotica tot 2017, wat de tweede doelstelling is, waarnemen. Hierbij is er een grotere daling gerealiseerd dan wat verwacht werd met het evolutiepad.



Figuur 15 Grafische weergave van de vereiste reductie in het gebruik van kritische antibiotica tussen 2011 en 2020 (-75%) en de gerealiseerde cumulatieve reductie tot 2017 (-56,1%) (AMCRA, 2018).

Wat de derde en laatste doelstelling betreft, is het gebruik van de met antibiotica gemediceerde voeders tegen 2017 met 3% extra gedaald dan wat als doel werd aangegeven.



Figuur 16 Grafische weergave van de vereiste reductie in het gebruik van de met antibiotica gemediceerde voeders tussen 2011 en 2017 (-50%) en de gerealiseerde cumulatieve reductie tot 2017 (-53%) (AMCRA, 2018).

Naast deze drie doelstellingen (Figuur 14 tot en met Figuur 16) werden ook zeven actiepunten opgesteld om deze doelstellingen te kunnen waarmaken.

1. Omvattend data-collectiesysteem tegen 2016

Tegen 2016 realiseerde AMCRA de ontwikkeling van een nationaal data-collectiesysteem waarin het gebruik van antibiotica geregistreerd wordt. Hierbij kan men nagaan hoeveel antibiotica waar en door wie wordt gebruikt. Dit data-collectiesysteem, 'Sanitel-Med', werd ontwikkeld door het FAGG in samenwerking met FAVV. Registratie is reeds verplicht voor vleeskalveren, varkens, vleeskippen en leghennen sinds 27 februari 2017. Voor melkveebedrijven is het nog niet verplicht, maar Integrale Kwaliteitszorg Melk (IKM) streeft ernaar om in 2018 ook verplichte antibioticaregistratie te verwezenlijken voor de melkveesector.

2. Antibiotica niet voor preventie, promoten van alternatieven

Het preventief inzetten van antibiotica, dit is het gebruik van antibiotica bij gezonde dieren waarbij geen klinische ziekte wordt waargenomen, zou achterwege moeten gelaten worden. In de toekomst zullen er op de bijsluiters van de verschillende antibiotica geen preventieve indicaties meer vermeld staan. Ook de farmaceutische industrie zal geen marketing meer voeren omtrent het preventieve gebruik van antibiotica. Er bestaan alternatieven die het preventief inzetten van antibiotica moet laten verdwijnen. Alternatieven zoals het gebruik van vaccins en een goede bioveiligheid en hygiëne op het bedrijf kunnen worden ingezet.

3. Sensibiliseren

Het is belangrijk om te blijven sensibiliseren zodat de verschillende betrokken partijen blijvend bewust worden gemaakt van het belang en de noodzaak om het gebruik van antibiotica te verminderen. Deze taak wordt dusdanig grotendeels door AMCRA uitgeoefend. Zoals eerder vermeld stelde de organisatie meerdere richtlijnen en adviezen op die een reductie kunnen realiseren van het gebruik in de dierlijke geneeskunde. Daarnaast organiseert AMCRA ook roadshows voor dierenartsen en bedrijfsleiders om hen te informeren omtrent het antibioticabeleid bij dieren en de beschikbaarheid van alternatieven.

4. Veehouders en dierenartsen gebenchmarkt

Benchmarking hangt nauw samen met het sensibiliseren rond de noodzaak in een verandering van het antibioticagebruik bij dieren. In België wordt het antibioticagebruik op een veebedrijf weergegeven aan de hand van de BD100, dit is het aantal behandeldagen op 100 dagen. Op deze manier wordt het gebruik van antibiotica op bedrijven correct geregistreerd. Hierdoor kunnen verschillende bedrijven met elkaar vergeleken worden en kan er nagegaan worden indien een bedrijf een goed antibioticagebruik hanteert door hen te vergelijken met een gemiddeld bedrijf.

5. Transparantie en controle bij verschaffers en gebruikers

Om de reductiedoelstellingen tegen 2020 te helpen realiseren, kunnen controlerende instanties extra controles voorzien op onder andere de geneesmiddelenvoorraad op een veebedrijf, het gebruik van kritische antibiotica en het correct registeren van antibioticagebruik. Wanneer op bedrijven aan de bepaalde voorwaarden niet wordt voldaan, dient er bijgestuurd te worden. Bij herhaaldelijke overtredingen moeten er maatregelen getroffen worden. Daarnaast is het ook essentieel om duidelijk en regelmatig te rapporteren over de resultaten van de controles.

6. Monitoring van antibioticaresistentie

Naast de registratie en opvolging van het antibioticagebruik op bedrijven, moet ook de antibioticaresistentie blijvend gemonitord worden. Deze gegevens worden gelinkt aan het antibioticagebruik en zo kunnen er evoluties in de tijd en eventueel nieuwe resistentiepatronen waargenomen worden.

7. Ieder bedrijf een plan

Als laatste actiepunt wordt het gebruik van het BGP aangegeven, het onderzoeksonderwerp van deze thesis. In zo'n plan wordt de actuele status van het bedrijf zo volledig mogelijk weergegeven. Vervolgens kan men nagaan op welke punten men minder goed scoort en men zo een actieplan kan opstellen met doelstellingen om deze te verbeteren. Deze doelstellingen worden vastgelegd en periodiek opgevolgd. Om dit goed te kunnen uitvoeren, zoekt men naar een geschikte applicatie. Via dit BGP wil men de inzet van antibiotica reduceren (AMCRA, 2018).

WETGEVING

Op 30 juni 2016 werd een convenant ondertekend door enerzijds de overheid, vertegenwoordigd door de federale Minister van Volksgezondheid De Block en de federale Minister van Landbouw, Borsus en anderzijds de verschillende betrokken partijen (AMCRA, veevoederfabrikanten, geneesmiddelenindustrie, landbouworganisaties, beheerders van lastenboeken en diergezondheidsverenigingen ARSIA-DGZ). Het doel van dit convenant is om

reductiedoelstellingen te bereiken aan de hand van co-regulatie. In het koninklijk besluit van 21 juli 2016 werden twee maatregelen opgenomen om de doelstellingen van het convenant verder te ondersteunen. Deze maatregelen omvatten de centrale registratie van het gebruik van antibiotica en maatregelen omtrent het gebruik van kritische antibiotica.

Zowel het verschaffen als het toedienen van antibiotica op een bedrijf moet door de dierenarts in SANITEL-MED geregistreerd worden. Deze registratie is wettelijk verplicht voor pluimvee (leg- en braadkippen), varkens en vleeskalveren. Privélastenboeken bieden de mogelijkheid aan landbouwbedrijven om antibiotica-registratie te doen in het datacollectie-systeem van Belpork/Belplume (namelijk AB-register). Deze gegevens kunnen vanuit deze databank doorgegeven worden naar SANITEL-MED. Voor rundvee is dit nog niet verplicht maar zal in de toekomst naar alle waarschijnlijkheid ook verplicht worden vanuit IKM. SANITEL-MED is de centrale gegevensbank van de overheid waar alle voorgeschreven, verschafte en toegediende antibiotica voor diergeneeskundig gebruik worden bijgehouden. Met de verzamelde gegevens kan men uitgebreid nagaan wat het antibioticagebruik is bij de verschillende diersoorten en diercategorieën. Daarnaast kunnen ook gebruiksprofielen worden opgemaakt van veehouders en dierenartsen die onderling met elkaar vergeleken kunnen worden. Dit kan een stimulans zijn om minder antibiotica te gebruiken. De tweede maatregel in het koninklijk besluit omvat het gebruik van kritische antibiotica. Deze mogen in de diergeneeskunde niet meer preventief ingezet worden. Het curatief gebruik ervan mag wel nog maar de dierenarts moet hierbij zijn of haar keuze grondiger motiveren (FAVV, 2016; Anonymous, 2016; SANITEL-MED, 2018; Anonymus, 2017).

2. EDUCATIE

Een tweede luik van het R.E.S.E.T.-model is educatie. Educatie is één van de meest gebruikte strategieën. Langs deze weg wordt een gedragsverandering sterk gestimuleerd via interne motivatie. Men gaat ervan uit dat wanneer bedrijfsleiders voldoende begrijpen hoe en waarom dingen moeten veranderen, ze rationeler zullen denken en ze hun gedrag automatisch zullen aanpassen. Voor een groot deel van de bedrijfsleiders kan dit effectief tot mentaliteitswijziging leiden, maar wanneer enkel via educatie wordt gewerkt, zal een groot deel onvoldoende gemotiveerd zijn en moet dus geopteerd worden om bijkomende andere strategieën te gebruiken. De weg waarlangs informatie wordt aangeleverd, is ook van belang. Men kan studiegroepen oprichten en zo veehouders bereiken, maar uit onderzoek is gebleken dat slechts 32% van de veehouders hieraan zal deelnemen. Hieruit blijkt dat andere manieren van educatie nodig zijn om een grotere groep veehouders aan te spreken. Een meer globale aanpak waarbij bedrijfsleiders onbewust kennis opdoen, zou betere resultaten geven (Jansen, Renes, & Lam, 2010; Lam, Jansen, & Wessels, 2017).

Een onderzoek van het Uierzondheidscentrum Nederland (UGCN) onderzocht het effect van educatie op het dragen van handschoenen bij het melken van runderen. Hierbij werd een campagne gevoerd die zes maanden duurde (november 2007 – april 2008) waarin de veehouder werd aangespoord om handschoenen te dragen tijdens het melken. In ander onderzoek werd reeds aangetoond dat het dragen van handschoenen bij het melken bijdraagt tot de hygiëne en daarbij de uiergezondheid bevordert (Olde Riekerink, Sampimon, Eerland, Swarts, & Lam, 2008; Rodrigues, Caraviello, & Ruegg, 2005). Tijdens de campagne werd enkel aangespoord om handschoenen te dragen 'enkel omdat het goed is' zonder extra argumenten te geven waarom het goed is. De campagne omvatte vier strategieën: er werd een website opgericht, via deze website kon men handschoenen bestellen met 25% korting, bedrijven werden bezocht door verdelers die

gratis een paar handschoenen gaven en er werden humoristische postkaartjes opgestuurd om de veehouders aan te sporen tot het dragen van handschoenen. Op drie verschillende momenten tijdens het onderzoek werden willekeurig geselecteerde bedrijven opgebeld en bevroegd, net voor de campagne van start ging, net na de afloop ervan en een jaar na de start van de campagne. Uit het onderzoek blijkt dat in 2004 amper 16% van de Nederlandse melkveehouders handschoenen droegen bij het melken. Eén jaar na de campagne was het percentage reeds verdubbeld. Dit onderzoek toonde aan dat een juiste communicatiestrategie een gedragsverandering kan te weeg brengen bij bedrijfsleiders en zo bijdragen tot een betere gezondheid bij dieren (Jansen, Renes, & Lam, 2009).

3. SOCIALE DRUK

Sociale druk heeft een invloed op de waarden en normen van de veehouder. Hierdoor kan deze strategie ook een langdurig effect hebben op de interne motivatie. Iedereen wil uniek zijn maar niemand wil te verschillend zijn van de rest, wat de reden is van het feit dat sociale druk een zeer grote invloed heeft op een mentaliteitswijzing (Jansen, Lam, & Wessels, 2012).

Om de sociale druk als strategie te gebruiken, kan gebruik gemaakt worden van benchmarking. Na onderzoek worden zowel de individuele resultaten als de algemene resultaten van de hele sector weergegeven. Wanneer de bedrijfsresultaten slechter zijn dan deze voor de volledige sector, kan dit de veehouder motiveren om actie te ondernemen om betere resultaten te bereiken. Sociale druk kan ook effect hebben op kleinschaliger vlak, op regionaal niveau. Wanneer bijvoorbeeld in een gemeente een toonaangevende veehouder is waar andere veehouders naar opkijken, zal het effect van sociale druk ook merkbaar zijn als die toonaangevende veehouder zijn strategie verandert. Sommige andere veehouders zullen vlot volgen in die verandering.

Wanneer het gebruik van antibiotica geregistreerd wordt (zie AMCRA p.34), kunnen deze gegevens gebruikt worden om te benchmarken.

4. ECONOMIE

Het voorlaatste luik van het R.E.S.E.T.-model is economie. Dit kan bereikt worden via opgelegde boetes indien een bepaalde grens wordt overschreden of premies als men beter scoort dan gemiddeld. Dit voelt niet aan als een soort verplichting om aan te passen maar eerder als een soort waarschuwing dat men slecht bezig is of een motivatie om nog beter te presteren. Het opleggen van boetes kan ook een tegenstrijdig effect opleveren, zolang veehouders de bepaalde grens niet overschrijden, kan men veronderstellen dat men goed zit. Daarom kunnen premies voor het beter presteren dan gemiddelde bedrijven deze bedrijfsleiders motiveren (Jansen, Lam, & Wessels, 2012). Wanneer men immers gewoon goed presteert, krijgt men geen boetes maar ook geen premies.

De toepassing van de BGP-applicatie op het bedrijf en de inzet van de veehouder kunnen leiden tot betere parameters wat op zijn beurt kan leiden tot betere opbrengsten. Door preventief te werken, kan men de klinische kosten verlagen. Het aantonen dat toepassen van de tool economisch voordeliger kan zijn voor de bedrijfsleider valt buiten deze thesis en zal nog verder onderzocht moeten worden door de sector.

5. TOOLS

Het laatste luik uit het R.E.S.E.T.-model zijn tools, deze kunnen een grote stimulans zijn om het gedrag van veehouders te veranderen. Onder tools kan men zowel fysieke voorwerpen of toestellen verstaan (die bepaalde handelingen gemakkelijker en efficiënter maken), als software (die data helpt verzamelen, analyseren en tekorten in kaart brengt). Beiden een noodzakelijke hulp voor het efficiënt kunnen uitwerken het bedrijfsgezondheidsplan. Deze tools kunnen de bedrijfsleiders onbewust helpen hun gedrag te veranderen (Jansen, Lam, & Wessels, 2012).

Deze thesis handelt over de ontwikkeling van een tool, namelijk een bedrijfsgezondheidsplan-applicatie, waarmee een dierenarts en een veehouder aan de slag kunnen. Een BGP is een allesomvattend plan dat veehouder en bedrijfsdierenarts in onderling overleg opmaken met als doel de productieresultaten van het bedrijf te verbeteren door maximaal in te zetten op preventieve diergezondheidszorg. In dit plan worden bedrijfsspecifieke, objectieve waarnemingen gebundeld, kunnen opmerkingen en actiepunten ingevoerd worden en wordt alles opgeslagen in een database. Hierdoor kan men bij een volgend bezoek de informatie vlot terugvinden en zich zodoende goed voorbereiden. Het merendeel van de parameters worden vergeleken met streefwaarden en minimum- of maximumwaarden, waardoor men ook snel grote en minder grote bedrijfsproblemen kan opsporen en hier gericht op kan reageren. Door het BGP toe te passen, streeft men ernaar om het antibioticagebruik op het bedrijf te beperken en dus resistentie te verminderen. Naast een reductie van het antibioticagebruik kunnen ook andere voordelen waargenomen worden. Door alle aspecten van het bedrijf goed op te volgen, is het mogelijk om problemen vroegtijdig op te sporen en doeltreffende maatregelen te nemen. Door anderzijds ook preventiever op te treden, kan de algemene bedrijfsvoering geoptimaliseerd worden. Een concreet voorbeeld hiervan is dat als de hygiëne op het bedrijf stijgt, ook het dierwelzijn stijgt. Als gevolg hiervan stijgen de dierprestaties en heeft dit voor de veehouder een economisch voordeel (economische factor). Doordat objectieve en gemeten waarden vergeleken worden met standaardwaarden en streefwaarden, kunnen resultaten weergegeven worden in eerste instantie ten opzichte van de streefwaarden, maar ze kunnen ook vergeleken met resultaten van de hele sector (benchmarking, sociale factor). Dit BGP werd ontwikkeld door een samenwerking tussen DGZ, AMCRA en faculteit diergeneeskunde van de Universiteit van Gent (Anonymous, 2018). Voor de pluimvee- en varkenssector is het prototype van de applicatie reeds ontwikkeld om het BGP op te stellen. Dit was ook noodzakelijk om het antibioticagebruik binnen deze sectoren te verlagen, aangezien de datacollectie hier wettelijk verplicht is en de benchmarking van bedrijven hierop gebaseerd is.

MATERIAAL EN METHODEN

Het praktisch gedeelte van deze thesis omvat twee grote delen. In een eerste deel wordt ingezoomd op de ontwikkeling van de BGP-applicatie. Het tweede deel van dit praktisch gedeelte omvat een praktijksimulatie waarbij aan de hand van gegevens, opgezocht in de literatuur, geprobeerd is om de potentiële voordelen van deze applicatie aan te tonen vanuit het idee dat de applicatie operationeel is.

PROEFOPZET

In deel één van het praktisch gedeelte wordt onderzoek verricht naar de ontwikkeling van een bedrijfsgezondheidsplan-applicatie (BGP-applicatie). Naast de ontwikkeling van het prototype van de BGP-applicatie in Microsoft Access, werd ook een onderzoek gedaan naar de vormgeving en vereisten van de uiteindelijke BGP-applicatie. Het is een proces waarbij er gestreefd wordt naar een bruikbare applicatie met een zo groot mogelijk adaptatie op het terrein. Na de beschrijving van de opbouw van het prototype in Microsoft Access en de mogelijke problemen die opgetreden zijn bij het gebruik ervan, wordt dieper ingegaan op de vereisten van het finaal product van de BGP-applicatie.

Enmaal deze vereisten vastgelegd zijn, kan men gaan kijken wat er op de softwaremarkt beschikbaar is die aan deze vereisten kan voldoen. Door een fit-gap-analyse uit te voeren en de voor- en nadelen af te wegen van de beschikbare producten, o.a. door ze al dan niet op het terrein te gaan testen, kan men oordelen of er een goede fit is voor het product dat DGZ op het oog heeft.

Als tweede onderdeel van dit praktisch gedeelte is, op basis van onderzoeksdata en literatuurgegevens, een praktijksimulatie gedaan waarbij onderzocht is wat het effect van BGP-adviezen omtrent de melktechniek op prevalentie van mastitis zou kunnen zijn. Zoals aangehaald in de literatuurstudie (zie Gebruik van antibiotica in de rundveehouderij p.24) worden heel wat antibiotica in de rundveehouderij ingezet in kader van mastitis. Om het voorkomen van mastitis te reduceren, kan onder andere naar een goede melktechniek gestreefd worden. In dit deel werd in de literatuur opgezocht welke invloed deze verbeterde techniek kan hebben op het voorkomen van mastitis. Door dit na te gaan, kan men proberen aan te tonen dat dit kan leiden tot een economisch voordeel voor de veehouder. Op deze manier kan men de veehouder aansporen om meer in te zetten op preventieve maatregelen en zo worden onrechtstreeks de te verwachten voordelen van het gebruik van de BGP-applicatie, die streeft naar een preventievere aanpak, aangetoond.

PRELIMINAIRE RESULTATEN EN BESPREKING

1. ONDERZOEK NAAR DE BGP-APPLICATIE

1.1. TECHNISCHE VORMGEVING

ALGEMENE OPBOUW VAN HET PROTOTYPE

Na een eerste samenkomst bij DGZ, waarbij het volledige idee omtrent het BGP en de applicatie die men wil ontwikkelen om dit te ondersteunen werd uitgelegd, moest in eerste instantie een lijst met parameters geüpdatet en aangevuld worden. Op een landbouwbedrijf zijn er verschillende processen en sub-processen aan de gang. DGZ stelde reeds een lijst op waarmee deze (sub-) processen via objectiveerbare parameters kunnen gescoord worden. Aan de hand van het scoren van deze objectieve, meetbare parameters kan men die (sub-) processen gaan beoordelen en bijsturen.

Aan de hand van de onderverdeling in verschillende processen en sub-processen op een landbouwbedrijf werd een leeg prototype van de applicatie in Microsoft Access (Figuur 17) opgebouwd door DGZ. Door sectorspecifieke parameters in te geven, kan dit prototype gebruikt worden in zowel de varkens-, pluimvee- als rundveesector. Met behulp van een handleiding om de onderverdeling in verschillende processen en sub-processen te begrijpen, werden, als eerste onderdeel en start van het praktische werk van deze thesis, alle parameters vanuit de geüpdatete lijst (specifiek voor de melkveesector) ingevoegd (Figuur 18), en werden ze verder onderverdeeld in processen en sub-processen naargelang het toepassingsgebied (Figuur 19).



Figuur 17 Start scherm prototype BGP-applicatie in Microsoft Access.

Naam	Datum	Hoger is beter	onderlimiet	bovenlimiet	Eenheid	Meerkeuzelijst
Type stal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		
Aanwezigheid aparte jongveestal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		Ja/nee (1)
Type klimaatregeling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		Nat/mech (2)
Beschrijving (naam, dosis, methode)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		
Herkomst drinkwater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		Water (3)
IKM gekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		Ja/nee (1)
Laatste chemische en bacteriële analyse i.k.v. drinkbaarheid	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		
Afwijkingen op drinkwateranalyses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		
Volledig eigen ruwvoerwinning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		Ja/nee (1)
Laatste kuilanalyses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33		
Totaal aantal dieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33	getal	
Totaal aantal dieren > 1 jaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33	getal	
Totaal aantal dieren < 1 jaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1E+33	getal	

Figuur 18 Lijst met parameters ingegeven in het lege prototype van de BGP-applicatie in Microsoft Access.

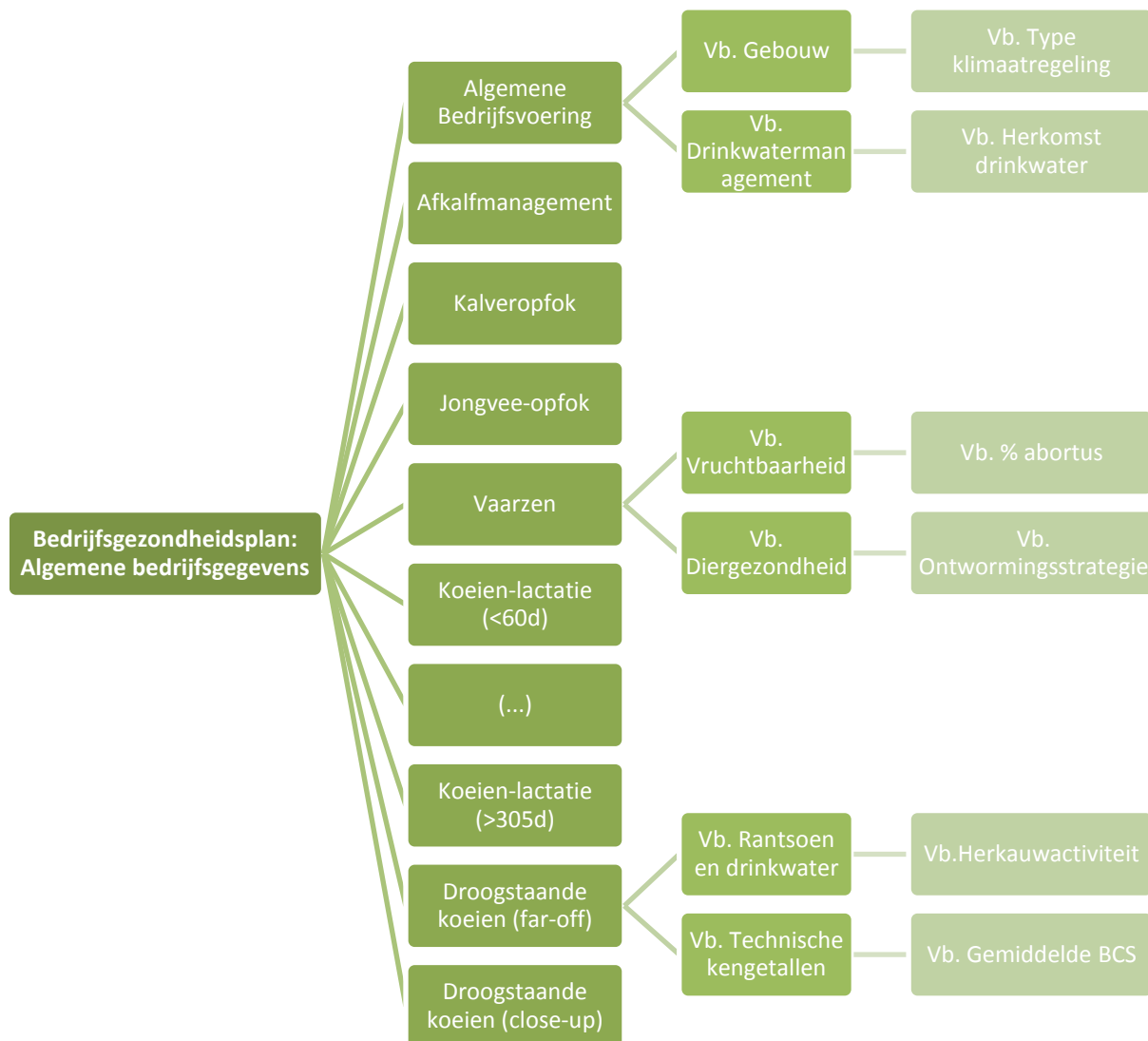
Afdeling:

Activiteitengroepen

Volgorde	Activiteitengroep	Volgorde
0	Gebouw	
1	Dieren	
	Toegewezen parameter	
	Totaal aantal dieren	1
	Totaal aantal dieren < 1 jaar	2
	Totaal aantal dieren > 1 jaar	3
	% totaal afgevoerde runderen voor afmest/slacht	4
	% dood afgevoerde dieren < 1 jaar	5
	% dood afgevoerde dieren > 1 jaar	6
*		0
2	Rantsoenmanagement	
	Toegewezen parameter	
	Volledig eigen ruwvoerwinning	1
	Laatste kuilanalyses	2
*		0
3	Drinkwatermanagement	
4	Antibioticumgebruik	
5	Vaccinatie	
6	Bioveiligheid	
7	Sanitaire niveaus	
*		0

Figuur 19 Structuur van de sub-processen (hier de afdeling 'Algemene bedrijfsvoering') en de processtappen (hier de activiteitengroepen 'Gebouw', 'Dieren'...) met hun parameters ('Totaal aantal dieren', 'Laatste kuilanalyses'...) in het prototype van de BGP-applicatie in Microsoft Access.

Het bedrijfsgezondheidsplan, dat opgesteld is in het voorgenoemde prototype in Microsoft Access, is onderverdeeld in verschillende niveaus (Figuur 20). Op het eerste niveau vindt men het proces dat instaat voor het type beslag, hier melkvee. Op dit niveau worden de algemene bedrijfsgegevens ingegeven en kan men vervolgens een sub-proces (= tweede niveau) selecteren. Een sub-proces kan onder andere de afdeling 'Algemene bedrijfsvoering', 'Afkalfmanagement' of 'Kalveropfok' zijn. Deze verschillende sub-processen zijn elk nog eens onderverdeeld in meerdere processtappen (onder andere de activiteitengroepen 'Gebouw', 'Antibioticagebruik'), wat het derde niveau is. Bij elke processtap zijn verschillende parameters toegevoegd samen met hun streefwaarden en maximum- of minimumwaarden waarmee de ingegeven observaties vergeleken worden (niveau 4).



Figuur 20 Onderverdeling van het bedrijfsgezondheidsplan in processen en sub-processen in het prototype in Microsoft Access.

Wanneer men met dit prototype aan de slag wil, zou men voorafgaand aan een bedrijfsbezoek eerst een beslag moeten ingeven (Naam, Sanitelnummer, Adres). Men selecteert op het startscherm (Figuur 17) de knop 'Beslagen' waarna een scherm verschijnt waarin de gegevens ingegeven kunnen worden (Figuur 21). Naast het ingeven van een beslag moet de gebruiker, de bedrijfsdierenarts, ook worden ingegeven. Hiervoor klikt men in het startscherm op de knop 'Gebruikers' en geeft men naam en voornaam in (Figuur 22).

Figuur 21 Ingeven van het beslag in het prototype in Microsoft Access.

Figuur 22 Ingeven van gebruiker (d.i. de bedrijfsdierenarts) in het prototype in Microsoft Access.

Enmaal het beslag ingevuld is, kan men terug naar het startscherm gaan en kan men indien van toepassing via de knop 'Vestigingen' meerder vestigingen voor eenzelfde beslag ingeven (Figuur 23).

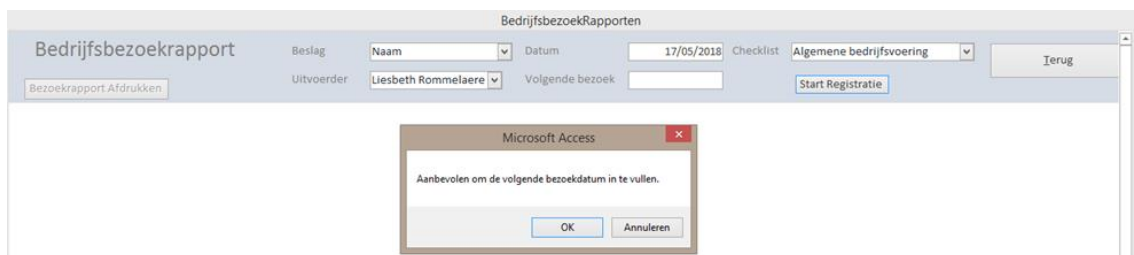
Figuur 23 Mogelijkheid tot ingeven van meerdere vestigingen per beslag in het prototype in Microsoft Access.

Wanneer alle algemene bedrijfsgegevens ingegeven zijn, kan op het startscherm de knop 'Bezoeken' geselecteerd worden. Op het beginscherm van een bezoek (Figuur 24) selecteert men een beslag, eventueel een vestiging, en kan men van start gaan.



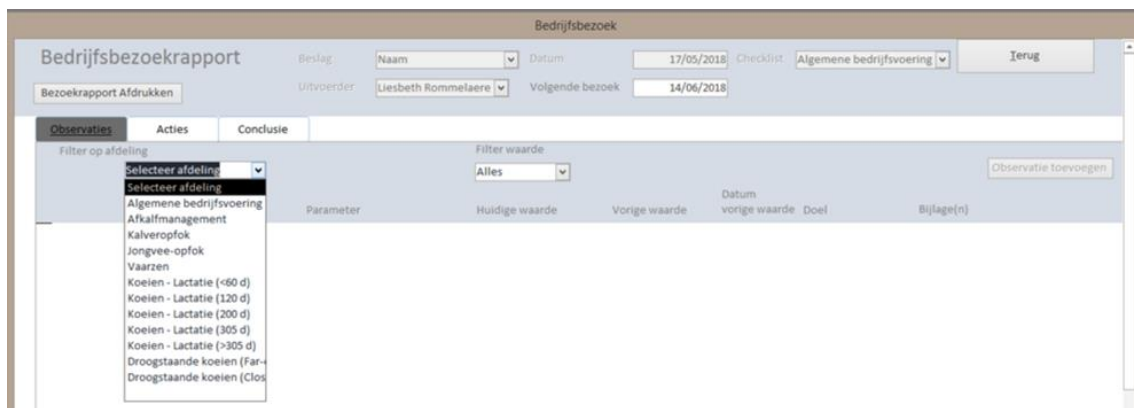
Figuur 24 Start scherm 'Bezoeken' in het prototype in Microsoft Access.

Wanneer een nieuw bezoek gestart is, moet men verplicht eerst een datum voor een volgend bezoek selecteren. Wanneer men dit niet doet, wordt een foutmelding weergegeven (Figuur 25).

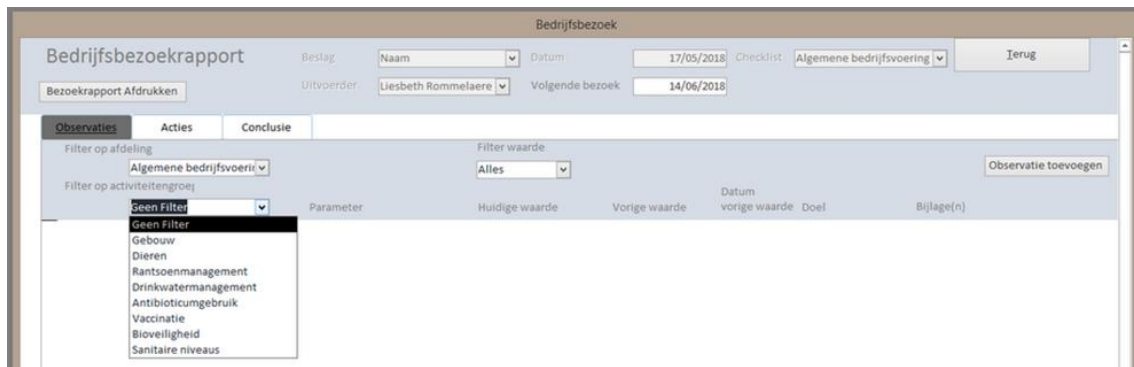


Figuur 25 Foutmelding bij start bezoek wanneer geen datum voor het volgende bezoek geselecteerd is in het prototype in Microsoft Access.

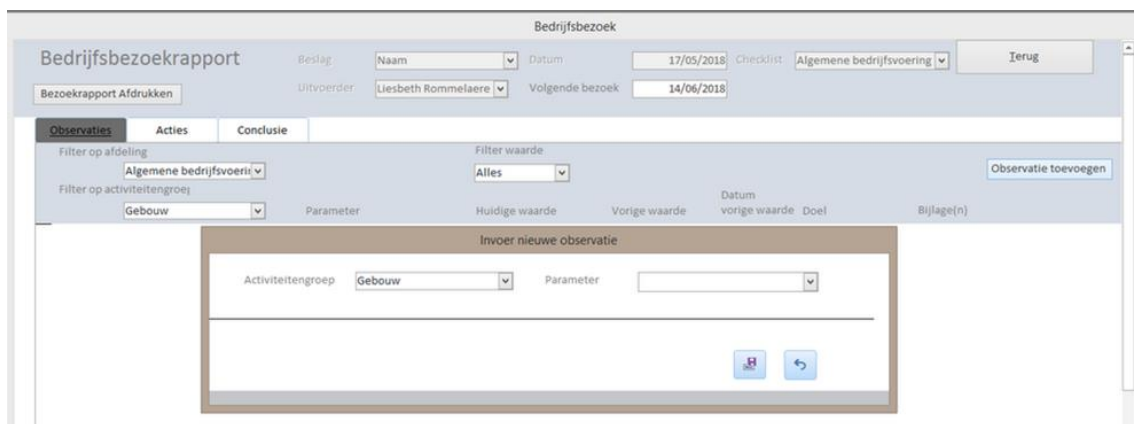
Vervolgens kan men een afdeling (= sub-proces) selecteren (Figuur 26), een filter op de activiteitengroep (= processtap) toepassen (Figuur 27) en de parameter selecteren en invullen (Figuur 28).



Figuur 26 Afdeling (= sub-proces) selecteren in prototype in Microsoft Access.



Figuur 27 Filter op de activiteitengroep (= processtap) selecteren in het prototype in Microsoft Access.



Figuur 28 Een nieuwe observatie toevoegen in prototype in Microsoft Access.

Wanneer alle parameters zijn ingegeven, kunnen de resultaten teruggevonden worden in het beginscherm door de bijhorende afdeling (= sub-proces) en activiteitengroep (= processtap) te kiezen (Figuur 29). Wanneer een andere afdeling of activiteitengroep geselecteerd is, kan men deze waarnemingen niet meer zien. Het is ook niet mogelijk om voor eenzelfde parameter meerdere observaties toe te voegen. De ingegeven waarden in een observatie worden vergeleken met de streefwaarden, de maxima of de minima van de parameter. Wanneer een waarde al dan niet voldoet aan de vereisten die vastgelegd zijn bij de opbouw van het prototype (streefwaarden, maxima, minima), dan kleurt, indien slecht, de ingegeven waarde rood en groen indien goed gescoord wordt.



Figuur 29 Beginscherm met opsomming van de ingegeven parameters bij een afdeling (= sub-proces) 'Algemene bedrijfsvoering' bij de activiteitengroep (= processtap) 'Gebouw' in het prototype in Microsoft Access.

Naast het toevoegen van observaties kan men aan een observatie ook een 'actie' toekennen. Deze actie is een maatregel om een minder goed scorende observatie te verbeteren. Alle acties staan opgesomd onder het tabblad 'Acties' dat bovenaan geselecteerd kan worden. Ook hier moeten de

juiste afdeling (= sub-proces) en activiteitengroep (= processtap) geselecteerd zijn om de acties te kunnen zien (Figuur 30). Bij het tabblad 'Conclusie' kan de gebruiker (de bedrijfsdierenarts) zelf opmerkingen en besluiten noteren.

Figuur 30 Lijst van acties in prototype in Microsoft Access.

Nadat alle observaties zijn ingegeven en het bezoek afgerond is, kan een rapport uit het prototype afgedrukt worden. In dit rapport (pdf-bestand) worden, naast de algemene bedrijfsgegevens, alle observaties per activiteitengroep weergegeven samen met hun eventuele acties. Op de laatste pagina vindt men steeds de conclusie (manueel ingegeven door de gebruiker) terug.

ONVOLKOMENHEDEN VAN HET PROTOTYPE IN MICROSOFT ACCESS

Nadat het prototype volledig was ingevuld, werden er drie fictieve bedrijven ingegeven om mogelijke systeemfouten op te sporen. In bijlage 2 (p.II) zijn de fouten en opmerkingen opgesomd die vastgesteld werden tijdens het ingeven van de fictieve gegevens. Deze lijst werd besproken met Herman Deschuytere, unitmanager gezondheidszorg op DGZ, die het prototype in Microsoft Access opgebouwd heeft. Enkele opmerkingen hadden te maken met het design en worden meegenomen naar de eigenlijke ontwikkeling van de applicatie (Tabel 4). Dit waren opmerkingen zoals een keuzelijst waarin postcodes vlot gevonden en geselecteerd kunnen worden.

Andere opmerkingen waren functionele onvolkomenheden zoals bij het ingeven van verschillende vestigingen bij eenzelfde beslag. Dit gaat vrij omslachtig omdat telkens alle bedrijfsgegevens opnieuw ingegeven moeten worden bij het toevoegen van meerdere vestingen. Het zou efficiënter zijn als men kon selecteren tussen de reeds ingegeven beslagen. Sommige velden die gevraagd worden bij het ingeven van een observatie geven niet duidelijk aan wat er ingevuld moet worden. Dit zou duidelijker kunnen gemaakt worden door er een omschrijving bij te voorzien waardoor het programma intuïtiever wordt. Hierdoor zou het gebruik van een handleiding vermeden kunnen worden. Ook de mogelijkheid om een volledig bezoek te verwijderen is aanwezig, maar de manier om dit te doen, is te ingewikkeld om uit te voeren zonder handleiding. De manier om observaties in te geven is vrij omslachtig en tijdrovend. In het finaal product dient dit aangepast te worden zodat een gebruiksvriendelijkere en efficiëntere tool ontwikkeld wordt. Na het ingeven van alle observaties is het, zoals eerder vermeld, niet mogelijk een lange lijst met de ingegeven waarden te bekijken in het prototype. Hiervoor moet men eerst weer de bijhorende afdeling en activiteitengroep selecteren. Hieraan kan niet veel worden aangepast in het prototype zelf omdat het programma hierin gelimiteerd is, maar deze opmerking wordt wel meegenomen naar het finale product.

Daarnaast waren er ook wat praktische fouten in het prototype die vlot aangepast kunnen worden. Een voorbeeld hiervan is gegeven in Figuur 31. Hier is te zien dat een parameter bij het ingeven van een observatie niet volledig is weergegeven op het scherm waardoor het niet vlot leesbaar is.

Dit kan vlot aangepast worden door de ontwikkelaar door het vak te vergroten waardoor de volledige tekst zichtbaar wordt voor de gebruiker.



Figuur 31 De tekst van een parameter werd niet volledig weergegeven bij het toevoegen van een observatie, dit is een praktische fout in het prototype in Microsoft Access die vlot aangepast kan worden door de ontwikkelaar.

In Tabel 4 zijn de vastgestelde systeemfouten van het prototype in Microsoft Access weergegeven.

Tabel 4 Onvolkomenheden van het prototype in Microsoft Access na ingeven van drie fictieve bedrijven.

Opmerkingen omtrent Design	Mogelijkheid toevoegen om postcode vlot op te zoeken en te selecteren uit een lijst.
	'Huisnummer' op zelfde lijn brengen als 'straat'.
Functionele onvolkomenheden	Ingeven van verschillende vestingen bij eenzelfde beslag is omslachtig doordat alle algemene bedrijfsgegevens opnieuw ingegeven moeten worden.
	Verplicht datum van volgend bezoek ingeven, zal in finale versie waarschijnlijk niet weerhouden worden.
	Ingegeven observaties zijn niet weergegeven in één lange lijst. Deze waarden worden pas weergegeven wanneer de bijhorende afdeling en activiteitengroep geselecteerd zijn. Idem voor de ingegeven acties. Het testprogramma is hierin gelimiteerd.
	Bij bepaalde waarden die gevraagd worden bij het ingeven van observaties is niet duidelijk wat er precies gevraagd is.
	De manier om een heel bezoek te verwijderen is niet vlot terug te vinden.
	Het is een omslachtige manier om naar een parameter te gaan. Om de gebruiksvriendelijkheid voor de gebruiker te verhogen, zou dit wat efficiënter kunnen gebeuren.

Verder waren er tijdens de opbouw van het prototype ook enkele fouten ingeslopen door het verkeerd ingeven van parameters in het bestand. Hierdoor interpreteerde het programma de ingegeven observaties van een bedrijfsbezoek foutief. Als bij een observatie een waarde ingevuld wordt die slecht of goed scoort ten opzichte van de standaardwaarde die vooringesteld was, dan

zou de observatie respectievelijk rood of groen moeten kleuren. Door het verkeerdelijk ingeven van de parameters in het prototype verliep deze scoring niet correct. Na aanpassing in het prototype was dit wel mogelijk.

VEREISTEN VAN DE BEDRIJFSGEZONDHEIDSPLAN-APPLICATIE

Nadat de systeemfouten tijdens het ingeven van de fictieve bedrijven in het prototype werden vastgesteld, wou men op DGZ de basisvereisten voor de BGP-applicatie vastleggen wanneer deze in de praktijk gebruikt zou worden. Op 22 januari 2018 werd een bedrijfsbezoek ingepland om dit na te gaan. Hierbij werd een afgeprinte lijst met parameters meegenomen op een bedrijf dat problemen had met *Mycoplasma bovis*. Er werd gekozen voor een afgeprinte lijst met parameters in plaats van het prototype op een laptop omdat het niet als praktisch ervaren werd op een bedrijfsbezoek. Vooraf werd overlopen welke parameters nagegaan konden worden, wat later met de applicatie ook geselecteerd kan worden vóór het bezoek. Tijdens het bezoek werd voornamelijk in dialoog gegaan met de bedrijfsleider om zoveel mogelijk informatie in te winnen. Hierbij trachtte de studente het gesprek te volgen, parameters zo vlot mogelijk neer te pennen en problemen op te sporen. Uit het bezoek kwamen nog een aantal opmerkingen naar voor.

Het bleek dat de applicatie heel duidelijk en overzichtelijk moet zijn om afleiding van het gesprek zoveel mogelijk te beperken. Het moet voor de dierenarts een handige werktuul zijn waarbij zo weinig mogelijk tijd verspild wordt en zoveel mogelijk informatie gecapteerd kan worden. Voor de dierenarts zou de stap naar het gebruik van de BGP-applicatie laagdrempelig moeten zijn om te kunnen garanderen dat de applicatie effectief gebruikt zal worden. Dit kan onder andere door het gebruiksgemak te optimaliseren. Het gebruiksgemak wordt bepaald door de vlotheid waarmee de dierenarts met de applicatie kan werken. Om dit te optimaliseren zou de applicatie zo intuïtief mogelijk gemaakt moeten worden waardoor de gebruiker geen handleiding nodig heeft om de verschillende stappen in de applicatie te begrijpen. Een ideale werking van de applicatie kan ervoor zorgen dat door het gebruik van de applicatie de dierenarts vlot en efficiënt objectieve waarnemingen kan ingeven zonder dat het gesprek met de veehouder te veel wordt afgeleid. Het gesprek op zijn beurt kan gestructureerd verlopen doordat de dierenarts met de BGP-applicatie een leidraad voor het gesprek bij zich heeft.

Uit het bezoek kon men verder afleiden dat er nog heel wat paramaters aangepast moeten worden (indien mogelijk). Zo moeten open vragen zo veel mogelijk gesloten vragen worden door het gebruik van keuzemenu's en ja-/neen-vragen waardoor snel gereageerd kan worden. Bij het ingeven van de gemeten parameters zou er daarnaast een mogelijkheid moeten zijn om opmerkingen en adviezen toe te voegen, die dan achteraf ook terug te vinden zijn in het eindrapport. Ook algemene opmerkingen, losstaande van specifieke parameters, zouden moeten kunnen ingegeven worden en terug te vinden zijn in het eindrapport. Parameters die terug te vinden zijn in externe documenten, en die dus voor of na het bezoek kunnen aangevuld worden, zouden in de verschillende processtappen onderaan geplaatst kunnen worden. De parameters, die informatie vragen die verkregen wordt via het bedrijfsbezoek, kunnen hierdoor vlotter ingevuld worden.

Na het ingeven van de fictieve bedrijven en het bedrijfsbezoek kon men concluderen dat het prototype vrij omslachtig is om mee te werken. Het is daarnaast niet intuïtief en tijdrovend tijdens het gebruik.

Verder zijn er nog enkele praktische vereisten die het gebruik van de applicatie voor de dierenarts zouden vergemakkelijken. Bij aanvang van een bedrijfsbezoek zou het efficiënt zijn mocht er uit een lijst het betreffende bedrijf gekozen kunnen worden, vergezeld van alle algemene bedrijfsgegevens, via een drop-down-list of een alfabetische lijst waarbij door het typen van de eerste letters de volledige naam verschijnt. De algemene bedrijfsgegevens moeten uiteraard bij een eerste bezoek ingegeven worden, maar zouden daarna vlot teruggevonden kunnen worden. Wanneer het bedrijf verschijnt, zouden recentste bezoeken bovenaan kunnen staan.

Vervolgens zou het een gebruiksvriendelijke toevoeging zijn mocht er op een luchtfoto van het bedrijf kunnen aangeduid worden in welke stal welke diercategorie gehuisvest is en dus welk sub-proces men wil beoordelen. Door vervolgens op een bepaalde stal te klikken, komt men bij het betreffende sub-proces terecht en worden alle gegevens weergegeven.

Tijdens het invullen van de parameters zou er een mogelijkheid moeten kunnen zijn om instant resultaten van deze parameter van het vorige bezoek te raadplegen. Het zou efficiënt zijn indien er foto's genomen kunnen worden en daarop direct aantekeningen opgemaakt kunnen worden (bijvoorbeeld bij de bevuildheid van de dieren of bij mestscoring). Het kan eventueel handig zijn als er een audio- en videorecorder aanwezig is zodat voor de dierenarts bepaalde gegevens mondeling vastgelegd en later terug geraadpleegd kunnen worden. Een mogelijkheid om QR- en barcodes te scannen kan handig zijn om onder andere bepaalde geneesmiddelen in te scannen waarbij deze gegevens voor de veehouder vlot terug te vinden zijn in het rapport.

Het is belangrijk dat de applicatie offline via een tablet/iPad/smartphone gebruikt kan worden en dat de resultaten terug te vinden zijn in een web form. De applicatie zou in ideale omstandigheden op zowel Android als iOS (= besturingssystemen) kunnen draaien waarbij de gegevens worden opgeslagen respectievelijk in een Drive of iCloud. Wanneer hierbij een onderscheid moet gemaakt worden, zou Android eventueel de betere oplossing zijn, daar de aankoop van toestellen die op Android draaien vaker goedkoper zijn dan de toestellen die draaien op iOS. Hierdoor kan de drempel voor de aankoop van een duurder toestel voor de dierenarts te hoog liggen waardoor de kans op het gebruik van de applicatie verkleint. De ingegeven parameters moeten automatisch opgeslagen worden zodat verlies van resultaten en dus verlies van tijd vermeden kan worden.

De resultaten na het bedrijfsbezoek moeten overzichtelijk weergegeven kunnen worden via een pdf-bestand dat eventueel automatisch via e-mail naar de bedrijfsleider gestuurd wordt en afgeprint kan worden. In het eindrapport moet duidelijk weergegeven worden wat het besluit is van de resultaten, waarin het bedrijf goed, voldoende of slecht presteert vergeleken met de standaardwaarden. Deze kunnen duidelijk aangetoond worden aan de hand van kleuren (groen, oranje, rood) die de zones aanduiden waarin het bedrijf voor een bepaalde parameter scoort. Dit kan ook gebeuren via grafieken waarin na verschillende bedrijfsbezoeken duidelijke tendensen te zien zijn en via benchmarking waarbij de resultaten van het bedrijf vergeleken worden met de resultaten van andere bedrijven van de betrokken bedrijfsdierenarts. Dit zou in de toekomst ook uitgebreid kunnen worden tot op regionaal of nationaal niveau. De veehouder moet aan de hand van het eindrapport vlot kunnen nagaan welke parameters slecht scoren of gemiddeld scoren en waar er dus maatregelen kunnen getroffen worden. Ook de gemaakte afspraken en acties om de minder goede parameters te verbeteren en de termijn waarin de veehouder en bedrijfsdierenarts deze denken te realiseren, komen in het rapport terecht. Het eindrapport zou, onder het principe 'less is more', maar enkele pagina's mogen omvatten met de bedoeling om de belangrijkste punten summier maar duidelijk weer te geven.

De applicatie moet een werkmiddel zijn voor de dierenarts waarin enerzijds gemeten parameters ingegeven kunnen worden, vergeleken worden met streefwaarden en waarin afspraken en maatregelen kunnen vastgelegd worden om problemen aan te pakken. DGZ engageert zich om op deze basis een applicatie te bouwen en aan te bieden aan de dierenarts-gebruiker. De gegevens van de bedrijven die ingegeven worden in de applicatie zullen echter niet toegankelijk zijn voor DGZ of derden en blijven enkel beschikbaar voor de gebruikers, tenzij met uitdrukkelijke en voorafgaande toestemming van veehouder en dierenarts.

In Tabel 5 zijn voorlopig alle vereisten voor de BGP-applicatie samengevat. Verder in het proces van de ontwikkeling van het finale product kunnen nog vereisten naar voren komen. De vereisten in de tabel zijn onderverdeeld in 'must haves' en 'should haves'. Deze onderverdeling komt uit de 'MoSCoW-methode', dit is een werkingsprincipe dat dikwijls toegepast wordt in productontwikkeling. De letters M, S, C en W staan respectievelijk voor 'must haves', 'should haves', 'could haves' en 'would haves'. De 'must haves' zijn aspecten die van groot belang zijn voor het betreffende product en zonder dewelke het product niet bruikbaar is. De 'should haves' zijn eisen die heel gewenst zijn maar die niet beletten dat het product zou werken. 'Could haves' en 'would haves' zijn eisen die meegenomen worden als er tijd over is en voldoende financiële middelen. Deze laatste zijn dus eisen die geen prioriteit hebben en die in de toekomst eventueel opnieuw overwogen kunnen worden (Anonymous, 2018; Willem den Hoed, 2013). Voor de BGP-applicatie werd in deze thesis enkel rekening gehouden met 'must' en 'should haves'.

Tabel 5 Opsomming van de vereisten voor de BGP-applicatie onderverdeeld in 'must haves' en 'should haves'.

Must haves	Should haves
Mogelijkheid om een bedrijf op naam te selecteren uit een lijst door het begin van de naam te typen.	Mogelijkheid om een postcode te selecteren uit een lijst door het begin van de plaatsnaam in te typen.
Veel gesloten vragen met keuzemenu's waaruit vlot geselecteerd kan worden.	Wanneer men een bedrijf geselecteerd heeft, staan de recentste bedrijfsbezoeken bovenaan weergegeven.
Mogelijkheid om bij elke processtap opmerkingen of adviezen in te geven.	Mogelijkheid om op een luchtfoto van het bedrijf de verschillende sub-processen aan te geven en vervolgens wanneer men erop klikt alle gegevens van dit sub-proces terug te vinden.
Parameters die ingevuld worden met gegevens uit externe documenten zouden bij voorkeur onderaan geplaatst worden om het invullen van de parameters op het bezoek zelf vlotter te laten verlopen.	Mogelijkheid om audio- en videobestanden te maken.
Mogelijkheid om tijdens een bezoek instant resultaten van een vorig bezoek te raadplegen.	Mogelijkheid om barcodes en QR-codes te scannen.
Offline werken op smartphone/tablet/iPad.	Mogelijkheid om foto's te nemen/ toe te voegen uit galerij en hierop aantekeningen te maken.
Overzichtelijk beknopte weergave van de resultaten in een pdf-bestand via mail verstuurd en afgeprint kan worden.	
Resultaten worden duidelijk weergegeven via grafieken, kleuren (rood-oranje-groen) en/of benchmarking met andere bedrijven van de betrokken bedrijfsdierenarts.	

DE GEBRUIKER

Als laatste onderdeel van deze technische vormgeving wordt de gebruiker van de BGP-applicatie nader toegelicht. De gebruiker van de BGP-applicatie is in de eerste plaats de bedrijfsdierenarts. Zijn rol op het moderne melkveebedrijf is vandaag eerder een ambulante rol waarbij hij of zij ingrijpt op momenten dat er zich problemen voordoen op het bedrijf. Met de BGP-applicatie wil men de rol van de bedrijfsdierenarts helpen kantelen van een curatieve naar een preventieve dienstverlener op regelmatige basis. Hij of zij wordt eerder een professioneel gezondheidswerker- en adviseur die handelt in een evenwaardig partnership met de veehouder. De bedrijfsdierenarts kan de BGP-applicatie gebruiken als een tool waarmee het bedrijf begeleid wordt naar een preventievere aanpak.

Met de invoer van de BGP-applicatie wil DGZ, zoals eerder vermeld, een rol spelen om de curatieve werkwijze van de dierenarts te laten evalueren richting een preventieve aanpak. Hierbij zal het

verdienmodel van de dierenarts ook veranderen. Een verdienmodel geeft weer op welke wijze een bedrijf of persoon wil verdienen met zijn of haar product of dienst (Bertens & Snoei, 2011).

Volgens een onderzoek van Beemer *et al.* (2010) is de primaire taak van de dierenarts om de zieke dieren te genezen. Daarnaast heeft de dierenarts een dienstverlenende taak naar de veehouder toe en is hij of zij een ondernemer. Hiermee wordt bedoeld dat hij of zij als dienstverlener en leverancier van geneesmiddelen een economisch belang heeft. Naast deze drie belangrijke taken heeft de dierenarts bijkomend ook een belangrijke verantwoordelijkheid in dierenwelzijn, voedselveiligheid en volksgezondheid. Doordat de dierenarts de bevoegdheid heeft om de voorgeschreven geneesmiddelen te verkopen aan de veehouder, kan dit leiden tot een minder objectieve invulling van zijn of haar belangrijke taken. De dierenarts heeft immers een economisch voordeel bij de verkoop van medicijnen waardoor de kans reëel kan zijn dat de dierenarts minder geneigd is om preventiever op te treden (Beemer, et al., 2010). Volgens een onderzoek van Rojo-Gimeno *et al.* (2018) is de grootste inkomensbron van een varkensdierenarts de verkoop van medicijnen (Rojo-Gimeno, Dewulf, Maes, & Wauters, 2018). Maes *et al.* (2010) had in een eerder onderzoek al aangetoond dat 43% van het inkomen van een varkensdierenarts afkomstig is van de verkoop van geneesmiddelen (Maes, Vander Beken, De Vliegheer, Castryck, & de Kruif, 2010). Ook in de rundveesector is de verkoop van medicijnen een belangrijke bron van inkomsten, maar toch is er een wezenlijk verschil met de varkensdierenarts. Terwijl in de varkenssector de groep of het lot dieren in zijn geheel bekeken wordt door de dierenarts, is de rundveediergeneeskunde meer gericht op geneeskunde van het individuele dier. Dit zorgt ervoor dat de rundveedierenarts een meer ambulante rol speelt en hierdoor een groot deel van zijn inkomen haalt uit urgentietaken. Deze taken omvatten onder andere behandelingen van zieke kalveren of koeien, keizersnedes en urgente operaties zoals lebmaagverplaatsingen (De Bleecker, 2018). Met behulp van de BGP-applicatie wil men een kanteling maken in het verdienmodel van de dierenarts. Men verwacht dan wel dat de veehouder bereid zal zijn om te betalen voor advies.

1.2. FIT-GAP-ANALYSE

Naast een onderzoek omtrent het prototype, werd de vraag gesteld hoe men tot een finaal product kan komen. Hierbij werden verschillende opties voor ogen genomen. Nadat de vereisten voor de BGP-applicatie vastgelegd zijn, kan men een fit-gap-analyse starten om deze verschillende opties te vergelijken. Bij een fit-gap-analyse wordt het verschil tussen de gewenste situatie en de werkelijke situatie bekeken. Een fit-gap-analyse wordt in meerdere stappen uitgevoerd. Men gaat in eerste instantie de vereisten na, wat men wenst te realiseren, waarna men in tweede instantie bekijkt wat er mogelijk is en wat er reeds bestaat op de markt. Eenmaal deze twee stappen gezet zijn, kan men nagaan wat de raakvlakken ('fit') zijn en waarin de gewenste en werkelijke situatie verschillen ('gap') (van der Grinten, 2010). In deze thesis zijn de vereisten voor de BGP-applicatie reeds opgesomd (zie Vereisten van de bedrijfsgezondheidsplan-applicatie p. 50). Verder worden enkele softwareproviders onderzocht en vergeleken met elkaar. De gewenste situatie is een BGP-applicatie met alle 'must' en 'should haves', terwijl de werkelijk situatie in dit geval bestaat uit de softwareproviders en dus de software die ze leveren. In de fit-gap-analyse gaat men na in hoeverre de producten van deze softwareproviders voldoen of niet voldoen aan de verwachte vereisten van de BGP-applicatie.

VOORSTELLING SOFTWAREPROVIDERS

Voor de fit-gap-analyse werd in eerste instantie gezocht naar softwareproviders die een applicatie hebben waarin formulieren en lijsten kunnen worden opgebouwd en geraadpleegd door iedereen die daartoe bevoegd is. Hierbij kwamen meerdere providers naar voren. Aanvankelijk werd Obione nader bekeken (Figuur 32). Dit is een Frans bedrijf dat zowel voedingssupplementen als applicaties en advies voorziet voor de rundvee- en schapenhouderij. Eén van de applicaties die interessant was om na te gaan, was 'Cow Notes'. Dit is een vooropgestelde checklist waarmee zowel melk- als vleesvee gemonitord kunnen worden door verschillende parameters na te gaan. Dit product kan men echter niet meer naar eigen behoefte van de klant aanpassen waardoor het geen goede fit is voor de BGP-applicatie die DGZ wil bouwen en aanbieden. Het is met andere woorden een reeds uitgebouwde tool die bruikbaar is voor wat de doelstellingen zijn van de Obione-adviseurs maar niet voor wat DGZ en de sector in Vlaanderen op het oog heeft (Obione, 2018).



Créons ensemble vos solutions
Figuur 32 Logo Obione (Obione, 2018).



more app

Figuur 33 Logo MoreApp
(MoreApp, 2018).



Figuur 34 Logo FastField
(FastField, 2018).

Vervolgens werden twee andere softwareproviders onder de loep genomen, namelijk FastField en MoreApp. MoreApp (Figuur 33) is een Nederlands bedrijf dat de mogelijkheid biedt om online formulieren of checklists op te stellen. In de online 'Form Builder' is er de mogelijkheid om het formulier volledig naar eigen smaak op te bouwen en vorm te geven. Waarna het formulier ingevuld kan worden via smartphone/tablet/iPad en de verzamelde gegevens geëxporteerd kunnen worden naar een Excel-, pdf- of Word-file (MoreApp, 2018).

Het andere bedrijf, FastField, is een Amerikaans bedrijf dat ook mobiele formulieren voorziet voor andere bedrijven (Figuur 34). Ze willen hiermee de bedrijven helpen hun werking efficiënter te laten verlopen en de grote papierberg te verminderen. Bedrijven kunnen met de applicatie inspectieformulieren, online rondvraagformulieren en checklists opstellen. Deze kunnen ze zelf online opstellen en vervolgens via een smartphone of tablet/iPad raadplegen (FastField, 2018).

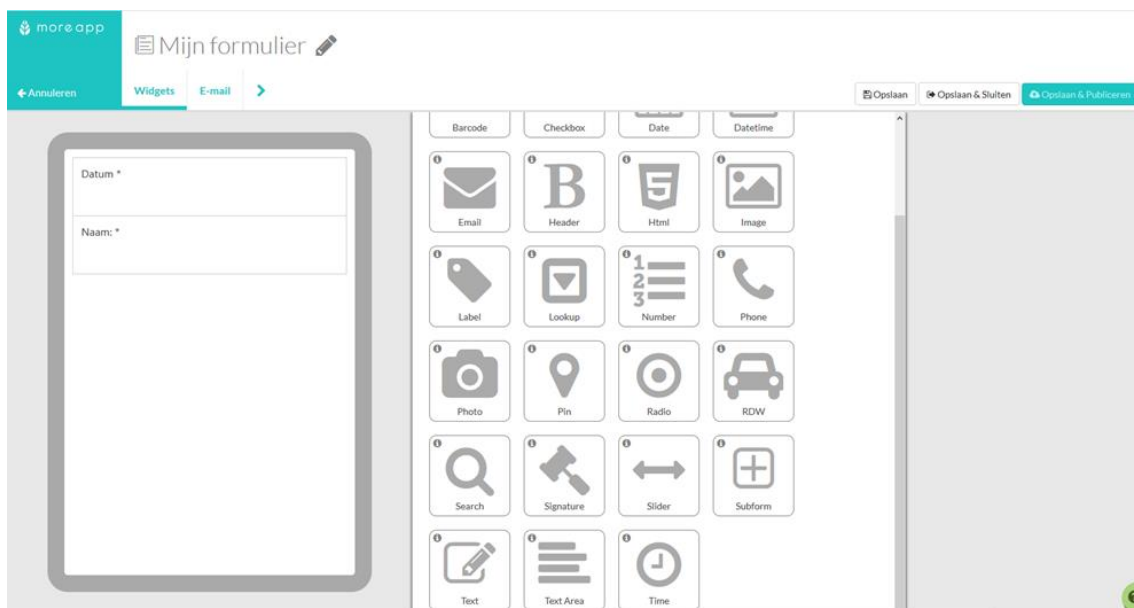
Als laatste optie werd pirDAP nader bekeken. In Nederland zijn ze al een stapje verder en bestaat er pirDAP, dit is ontstaan door een samenwerking tussen Zoetis (farmaceutisch bedrijf), de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (KNMvD) en het Centrum voor Rundveeverbetering (CRV). PirDAP staat voor Partners In Rendement DierenArtsPraktijk. Het is een applicatie/platform dat door dierenartsen gebruikt wordt en waarin men toegang heeft tot de melkproductie-, uiergezondheid- en vruchtbaarheidsgegevens van de deelnemende veehouders. Het is daarnaast ook mogelijk om bedrijfsbehandelplannen en bedrijfsgezondheidsplannen op te stellen. Het doel van pirDAP is het stimuleren van de bedrijfsadvisering waardoor zowel veehouder als dierenarts een beter rendement uit het bedrijf kunnen halen (pirDAP, 2018). Ook hier wordt weer gebruikgemaakt van vooraf ingestelde lijsten waardoor pirDAP geen goede fit is voor de BGP-applicatie.

Uit deze voorstelling van de verschillende mogelijke softwareproviders worden MoreApp en FastField behouden omdat deze twee bedrijven op het eerste zicht de meeste mogelijkheden aanbieden waarmee DGZ aan de slag zou kunnen gaan. Obione en pirDAP zijn reeds vooropgestelde lijsten waar weinig aan veranderd kan worden, ze werden niet weerhouden en worden in deze thesis dan ook verder niet meer besproken.

FORMULIEREN SOFTWAREPROVIDERS TESTEN

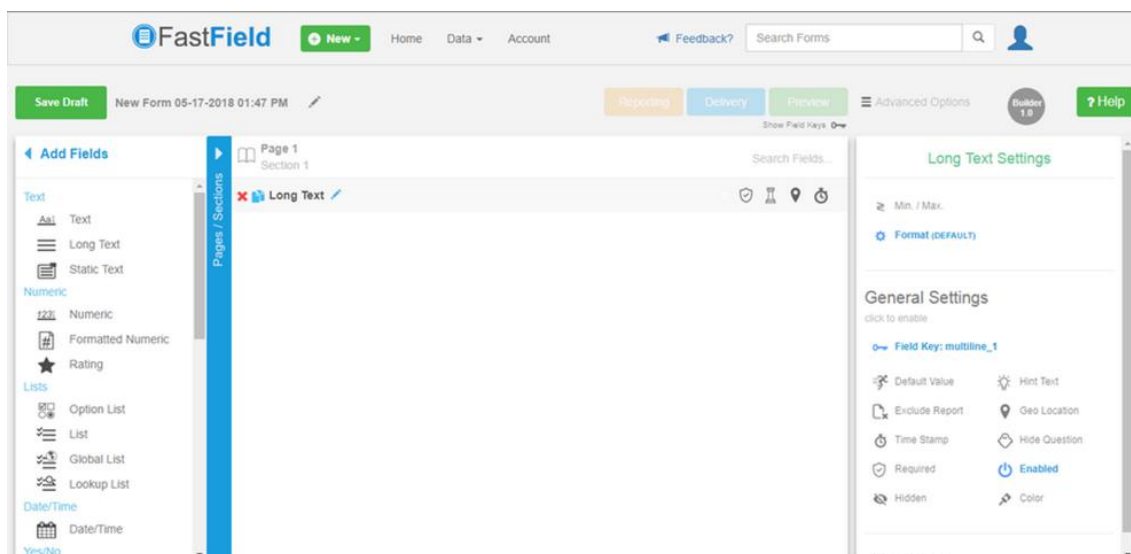
Voor beide applicaties (MoreApp en FastField) werd er een proefversie opgebouwd om de gebruiksvriendelijkheid en de mogelijkheden ervan te kunnen testen op een bedrijf. Hierbij werd vooraf afgesproken op welk probleem er tijdens het bedrijfsbezoek zou gefocust worden om een zo gericht mogelijke proefversie in de applicaties op te bouwen. Een volledige proefversie bouwen is mogelijk maar vraagt te veel tijd. Het zou daarbij onnodig veel werk zijn om alle parameters in te bouwen en maar een klein percentage ervan te gebruiken op het vastgelegde bedrijfsbezoek bij wijze van test. De twee proefversies werden voordien getest door de studente door een fictief bedrijf in te geven.

Op Figuur 35 is het beginscherm van het bouwformulier in MoreApp weergegeven. Links ziet men een voorbeeld van het formulier, rechts kan men verschillende widgets (= bouwstenen) aanklikken en verslepen naar het linker voorbeeldblad. Door deze bouwstenen op het voorbeeldblad vervolgens aan te klikken kan men deze verder specificeren.



Figuur 35 Beginscherm nieuw bouwformulier bij MoreApp (MoreApp, 2018).

Op Figuur 36 is het beginscherm bij de opstart van een nieuw formulier in FastField weergegeven. Links ziet men een lijst met 'fields', die als bouwstenen kunnen gebruikt worden om het formulier op te bouwen. Dit kan bijvoorbeeld de bouwsteen 'long tekst' zijn die ervoor zorgt dat men tijdens het gebruik van het formulier een lange tekst kan invoegen. Door op het pennetje te klikken kan men de bouwstenen naar eigen verwachtingen aanpassen. Door op de knop 'preview' rechtsboven te klikken kan men een voorbeeld zien van hoe het formulier weergegeven wordt op tablet/iPad/smartphone.



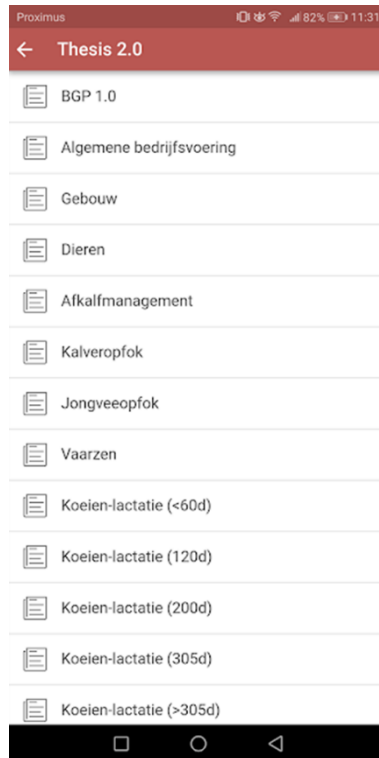
Figuur 36 Beginscherm nieuw formulier bij FastField (FastField, 2018).

KEUZE VAN DE SOFTWAREPROVIDER

Toen de proefversies in MoreApp en FastField zo gericht mogelijk opgesteld waren, werden er enkele fictieve gegevens ingegeven om eventuele fouten (door het verkeerdelijk opbouwen) op te sporen. Na de opbouw werd uit beide applicaties reeds het formulier gekozen dat het meest aan de vereisten voldoet. Dit formulier werd getest op een bedrijfsbezoek dat plaatsvond op 14 mei 2018 op een veebedrijf dat vruchtbaarheidsproblemen heeft. De applicatie werd tijdens het gesprek tussen de dierenarts en de veehouder mee opgevolgd, waarbij de parameters zo volledig mogelijk ingevuld werden en mogelijke problemen van het formulier nagegaan werden. Het was de bedoeling om na te gaan of het formulier door de dierenarts gemakkelijk in te vullen is tijdens het gesprek en de rondgang op het bedrijf.

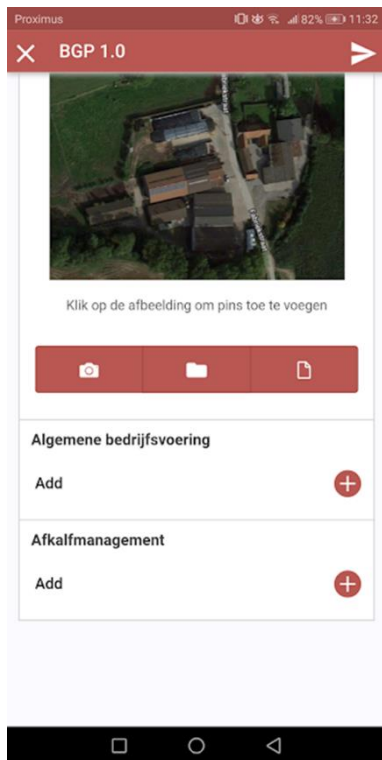
MoreApp

De eerste softwareprovider die nader bekeken werd, is MoreApp. Dit is een Nederlandstalige provider waardoor het bouwen van de formulieren in eerste instantie vlot verliep. MoreApp heeft een helpcenter waar heel wat instructies gegeven worden omtrent het bouwen van formulieren. Indien er problemen zijn of men meer informatie wenst, kan men het bedrijf steeds bereiken via mail of telefoon. Daarnaast is er ook de online chat beschikbaar tijdens de kantooruren waarmee men rechtstreeks met iemand van het bedrijf contact kan leggen. MoreApp biedt naast de mogelijkheid om zelf formulieren op te bouwen ook de optie om vooropgestelde formulieren te gebruiken die de klant verder naar wens kan aanpassen. Bij alle bouwstenen is een woordje uitleg voorzien zodat men als bouwer snel begrijpt waarvoor de verschillende bouwstenen gebruikt kunnen worden. Bij MoreApp-formulieren is het mogelijk om sub-formulieren in sub-formulieren te plaatsen waardoor een formulier in verschillende niveaus opgebouwd kan worden. Het nadeel aan deze optie is dat deze sub-formulieren allen geplaatst worden in dezelfde map waarin het hoofdformulier geplaatst wordt (Figuur 37).

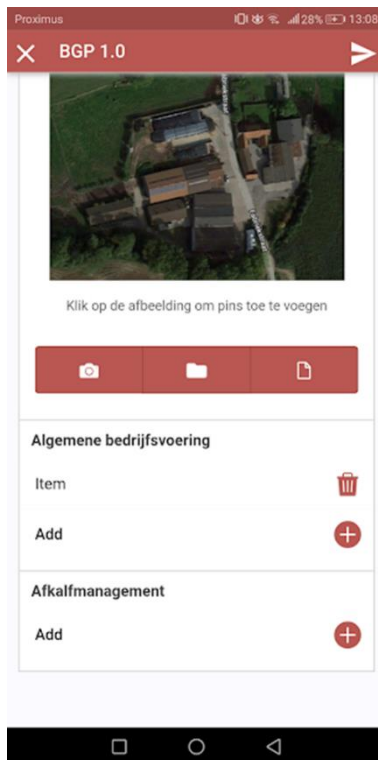


Figuur 37 Algemene map met hoofdformulier 'BGP 1.0' en alle sub-formulieren verwerkt in het hoofdformulier (MoreApp).

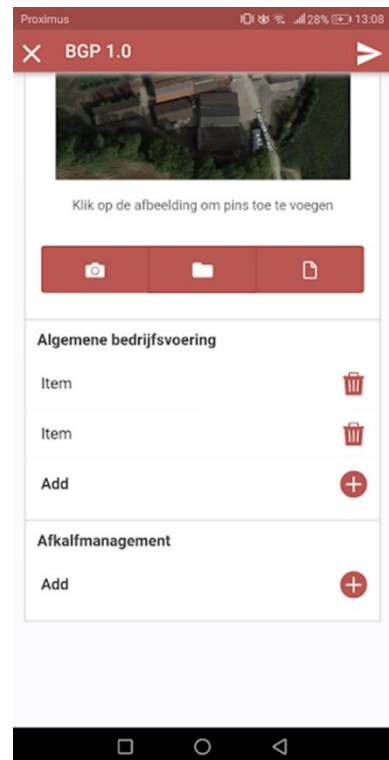
Daarnaast is het ook mogelijk om een sub-formulier meerdere keren aan te klikken en dus verschillende observaties toe te voegen aan dezelfde parameters. Op Figuur 38, Figuur 39 en Figuur 40 is duidelijk te zien dat voor de afdeling 'Algemene bedrijfsvoering' verschillende waarden kunnen toegevoegd worden. Door op 'Add' te klikken, wordt het sub-formulier geopend en kunnen observaties aan de parameters in het sub-formulier worden toegevoegd. Wanneer men terug naar het hoofdformulier gaat, kan men aan de melding 'Item' zien dat observaties werden toegevoegd. Door nogmaals op 'Add' te klikken en het sub-formulier opnieuw in te vullen, wordt een tweede 'Item' toegevoegd. Doordat meerdere malen een waarde ingegeven kan worden bij eenzelfde parameter, kan er geen correcte objectieve conclusies getrokken worden.



Figuur 38 Bij MoreApp kan door op 'Add' te klikken, een nieuw sub-formulier geopend worden waarin bij verschillende parameters observaties kunnen toegevoegd worden.

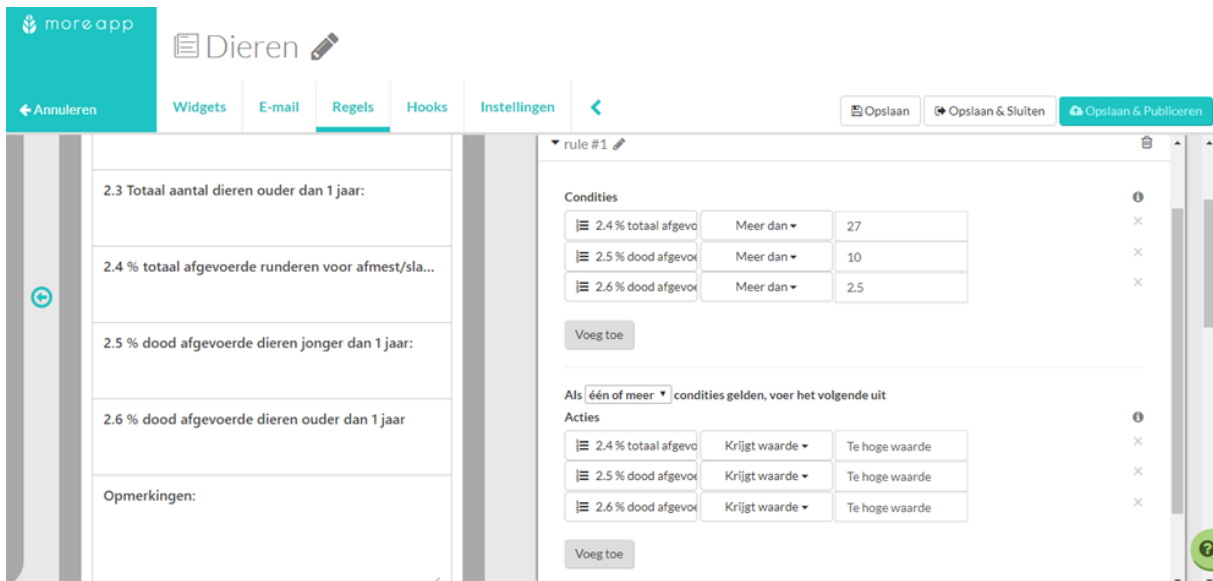


Figuur 39 Wanneer in een sub-formulier observaties werden ingevoerd, krijgt men wanneer men terugkeert naar het hoofdformulier de melding 'Item' te zien. Dit geeft aan dat er observaties werden toegevoegd in het sub-formulier.

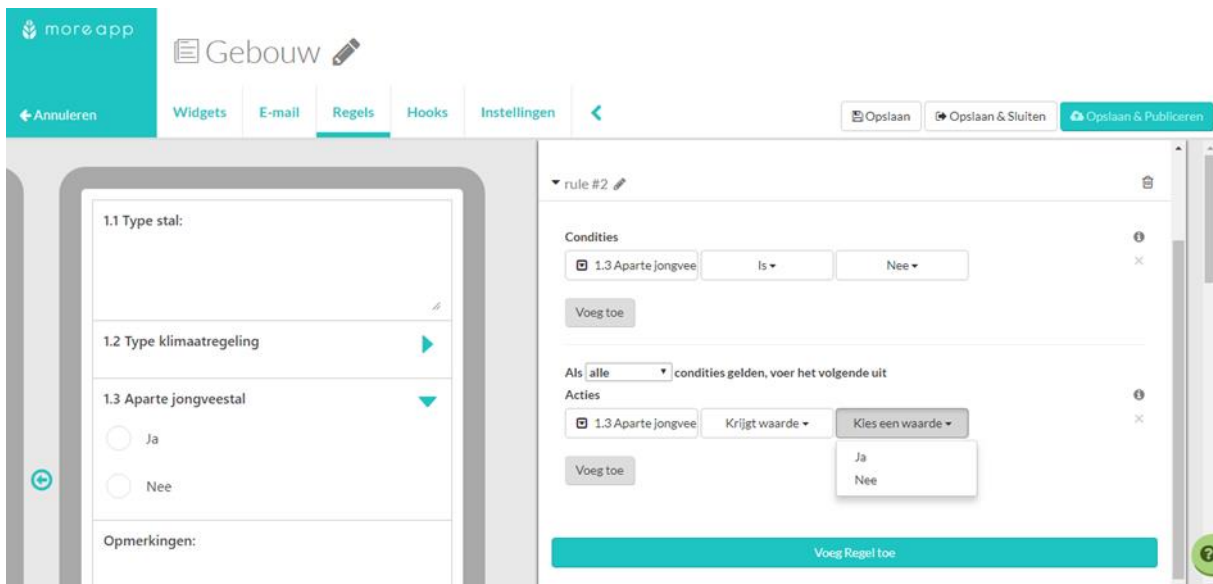


Figuur 40 Wanneer men nogmaals op 'Add' drukt bij een formulier van MoreApp, dan kan nogmaals een nieuwe observatie worden toegevoegd aan dezelfde parameters waardoor, eenmaal terug in het hoofdformulier, een 'item' is toegevoegd.

In het formulier kunnen 'regels' of condities ingevoerd worden. Deze regels kunnen er bijvoorbeeld voor zorgen dat bepaalde velden getoond of verborgen worden onder bepaalde condities. Het invoegen van streefwaarden en maxima of minima bij parameters is moeilijk terug te vinden. Na contact opgenomen te hebben met het bedrijf, is nogmaals geprobeerd om de correcte regels toe te kennen aan de parameters, maar dit ging niet voor alle parameters. Op Figuur 41 is te zien dat regels toegevoegd kunnen worden voor de parameters links op het scherm. Wanneer bijvoorbeeld het percentage dood afgevoerde dieren jonger dan één jaar hoger is dan 10%, komt er de melding 'te hoge waarde' op het rapport, wat gewenst is. Maar als men een conditie wil toevoegen bij een parameter die bestaat uit een ja/nee-vraag (Figuur 42), kan men, indien een 'foutief' antwoord gegeven wordt, niet zelf aangeven wat het advies of antwoord zal zijn dat zal verschijnen in het rapport. In dit voorbeeld kan men enkel selecteren tussen ja of nee als weergegeven opmerking in het rapport. Dit zou in optimale omstandigheden wel kunnen, waardoor een degelijk advies kan gegeven worden bij een slecht scorende parameter.

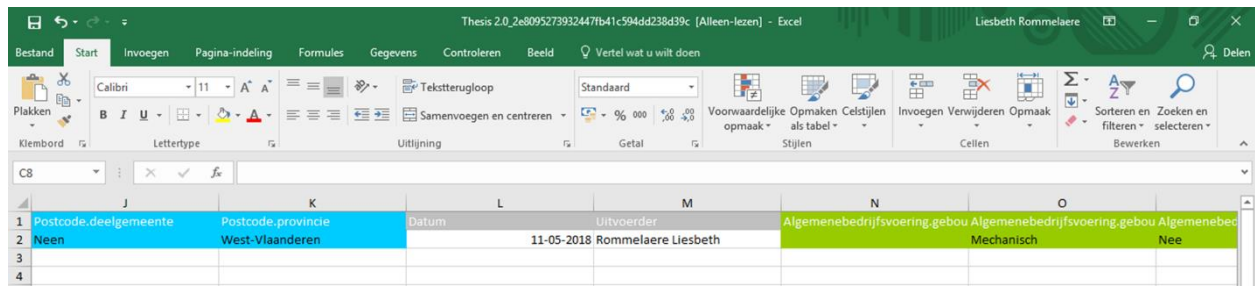


Figuur 41 Invoegen van 'regels' of condities bij numerieke waarden in het formulier van MoreApp.



Figuur 42 Invoegen van 'regels' of condities bij ja/nee-vragen in het formulier van MoreApp.

Wanneer fictieve waarden werden ingegeven en men deze observaties exporteerde naar een Microsoft Excel-bestand, werden alle parameters horizontaal naast elkaar geplaatst zodat het bestand zeer onoverzichtelijk overkwam (Figuur 43).



Figuur 43 Onoverzichtelijk weergave van de toegevoegde observaties in het geëxporteerde Excel-bestand (MoreApp).

In Tabel 6 zijn de belangrijkste voor- en nadelen van MoreApp samengevat.

Tabel 6 Voor- en nadelen MoreApp.

MoreApp	
Voordeel	Nadeel
Nederlandstalig	Alle sub-formulieren staan in dezelfde map als het hoofdformulier waardoor het een lange, onoverzichtelijke lijst met formulieren wordt.
Er bestaan reeds vooropgestelde formulieren die men kan aanpassen naar eigen behoefte.	Ingeven van streefwaarden, minima en maxima bij elke parameter was niet mogelijk.
Mogelijk om oneindig veel sub-formulieren in sub-formulieren te bouwen.	Voor één parameter kunnen meerdere observaties ingegeven worden.
	Onoverzichtelijk weergave in Microsoft Excel.

Na de opbouw werd snel duidelijk dat MoreApp niet voldoet aan de vereisten van de BGP-applicatie. De nadelen van de applicatie wegen zwaar door en dat zorgt er voor dat deze applicatie geen goede fit is voor het product dat DGZ voor ogen heeft. MoreApp werd daarom als minst goede van de twee onderzochte bedrijven bevonden en zal niet verder getest worden op een effectief bedrijfsbezoek.

FastField

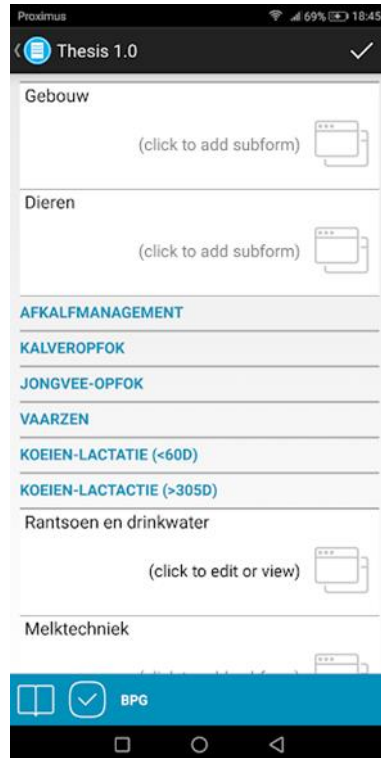
De tweede provider opgenomen in de fit-gap-analyse is FastField. Het opbouwen van een formulier in FastField verliep vlot. Het is een vrij intuïtief programma en er werd voldoende uitleg voorzien. Vanaf de start van de opbouw wordt men als klant goed begeleid. Er is een introductiefilm met een korte uitleg dat vervolgd wordt door een korte rondleiding in de bouwomgeving. Verder is er bij alle bouwstenen een woordje uitleg voorzien zodat men als bouwer telkens vlot info terugvindt. Bij problemen kan men steeds terecht bij het helpcenter waar heel wat instructievideo's en werkwijzen terug te vinden zijn. Wanneer het helpcenter geen antwoord kan bieden, kan men steeds een mail sturen naar het bedrijf zelf.

Wanneer men verder naar het formulier zelf kijkt, dan zijn er toch enkele nadelen die naar voren komen. In tegenstelling tot MoreApp heeft FastField geen vooropgestelde formulieren ter beschikking zodat telkens een volledig nieuw formulier moet opgesteld worden. Invoeren van sub-formulieren in het hoofdformulier is mogelijk, maar sub-formulieren in sub-formulieren plaatsen gaat niet. Omdat het BGP in meerdere niveaus is opgebouwd, is dit wel essentieel. FastField biedt hiervoor een oplossing door het mogelijk te maken om de pagina op te delen in verschillende secties waardoor via een inhoudstafel gewicht kan worden tussen de verschillende secties (Figuur 44). De manier om sub-formulieren in te voegen is vrij omslachtig. Men moet eerst een sub-

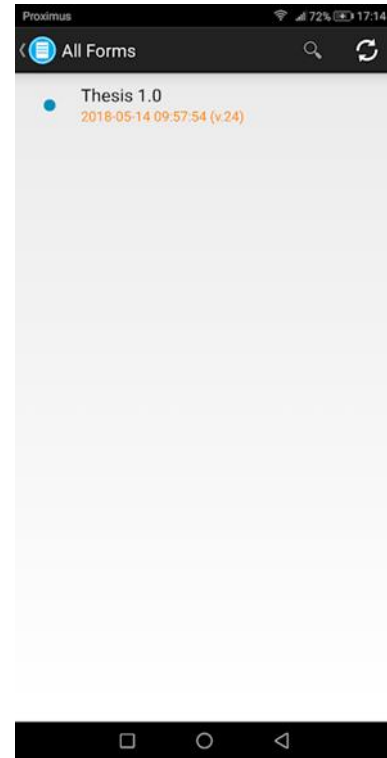
formulier aanmaken vooraleer men deze in het hoofdformulier kan aanmaken. Uiteindelijk blijft het formulier een lange lijst met parameters die onoverzichtelijk overkomt (Figuur 45). Een voordeel aan FastField is dat de verschillende sub-formulieren gebruikt in het hoofdformulier niet in eenzelfde map staan zoals bij MoreApp (Figuur 46).



Figuur 44 Overzichtelijke weergave van de verschillende secties van het formulier in FastField.



Figuur 45 Het formulier in FastField is een lange lijst met parameters.



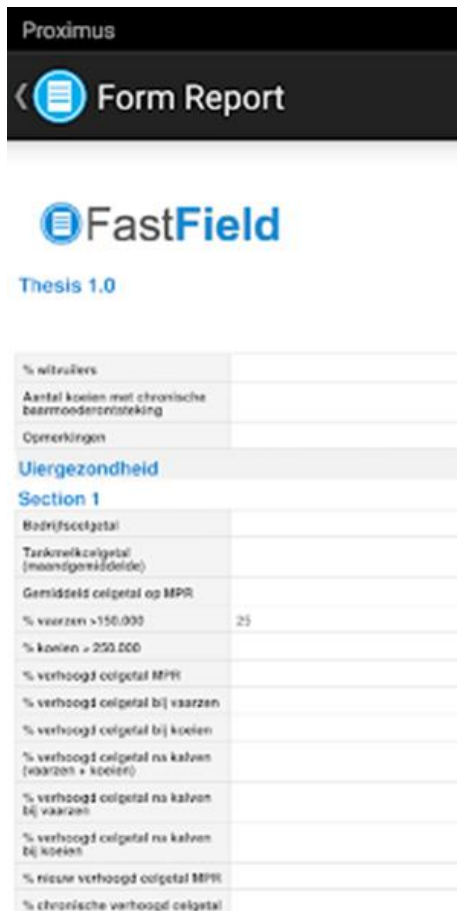
Figuur 46 Map met hoofdformulier (FastField).

Ook bij FastField is het mogelijk om 'regels' toe te voegen met streefwaarden en minima of maxima, maar dit was niet mogelijk bij alle parameters. Bij het percentage vaarzen met een celgetal boven de 250.000 werd een regel ingevoerd. Wanneer het percentage ingegeven bij de observatie hoger is dan de streefwaarde van 15%, zou de parameter rood moeten kleuren in het rapport (Figuur 47).

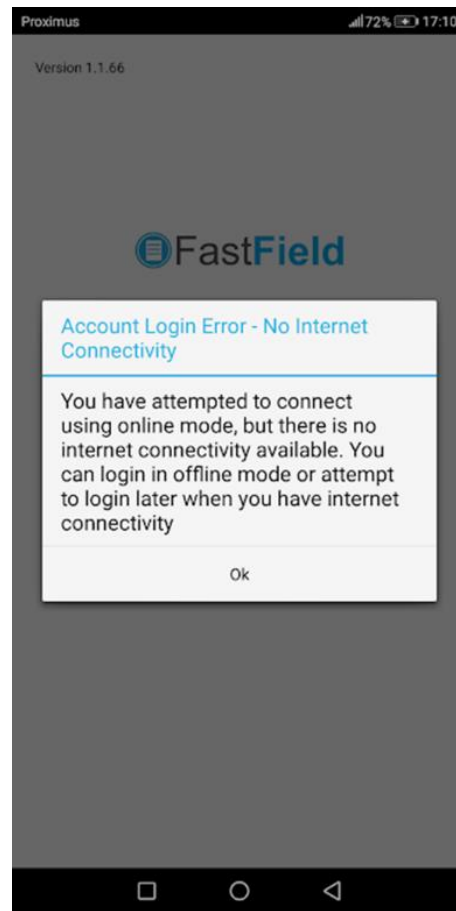
The screenshot shows a configuration window for a rule. At the top, it says 'Rule 1' and 'Configure Pre-Actions (Advanced)'. Below that, it says 'If All of the following conditions are met'. There is one condition: '% vaarzen >150.000' with a greater-than sign and the value '15'. Below the conditions, it says 'Then perform these actions' and there is one action: 'Set Color - Red' for the parameter '% vaarzen >150.000'. There are 'Cancel' and 'Save' buttons at the top right, and an 'Edit' button on the left.

Figuur 47 Invoegen 'regels' bij het formulier in FastField. Hierbij werd voor het percentage vaarzen die celgetal boven 250.000 een streefwaarde van maximum 15% ingegeven. Wanneer het percentage ingegeven bij de observatie hoger is dan deze 15%, dan moet de parameter rood kleuren in het rapport.

Na het invoegen van een fictieve waarde die hoger lag dan de streefwaarde, kleurde de parameter evenwel niet rood zoals vastgelegd in de regel (Figuur 48). Door het feit dat slechte scores niet duidelijk volgens de aangegeven regels werden weergegeven in het rapport (het roodkleuren van de parameter), was het hierdoor niet mogelijk om een goede scoring en vervolgens een correcte conclusie van de ingegeven observaties te hebben.



Figuur 48 Na ingeven van een fictieve waarde die hoger was dan de streefwaarde, zou de parameter rood moeten kleuren zoals in de regel vastgelegd, maar dit was niet het geval.



Figuur 49 Foutmelding bij het offline aanmelden op formulier van FastField.

Door het invoegen van de fictieve waarden konden heel wat tekortkomingen aangepakt worden waardoor een betere proefversie verkregen werd. Dit formulier van FastField werd op het bedrijfsbezoek getest op gebruiksvriendelijkheid en eventuele problemen.

Een eerste probleem trad op toen men wou aanmelden zonder internet. Offline aanmelden is niet mogelijk (Figuur 49), maar men kan wel online aanmelden en vervolgens offline werken in het formulier. Dit is nadelig wanneer een gebruiker gebruik maakt van een tablet/iPad waar geen 4G-module in voorzien is. Deze toestellen hebben dus enkel verbinding met wifi en kunnen dus buiten bereik ervan niet aanmelden. De gebruikers zouden zich thuis eerst moeten aanmelden en het programma niet afsluiten zodat er offline in gewerkt kan worden. Dit benadeelt de gebruiksvriendelijkheid. Daarnaast brengt een tablet/iPad met een 4G-module ook niet altijd een oplossing aangezien bedrijven die de bedrijfsdierenarts bezoekt dikwijls buiten de zone liggen met een voldoende dekkinggraad om mobiel internet te kunnen oppikken.

Eenmaal het bedrijfsbezoek gestart was, was het moeilijk om bepaalde parameters terug te vinden in de lijst met parameters. Dit deels doordat het gesprek tussen dierenarts en veehouder niet rechtlijnig verloopt, deels door het onoverzichtelijk weergeven van de verschillende parameters. Wanneer de BGP-applicatie gebruikt wordt als leidraad voor het gesprek tussen dierenarts en veehouder kan dit probleem deels opgelost worden.

In tegenstelling tot bij MoreApp, kan er bij de formulieren van FastField maar één waarde ingegeven worden per parameter. Na afloop van het bedrijfsbezoek is het mogelijk om het formulier open te laten staan zodat later aanpassingen en aanvullingen kunnen gedaan worden. Eenmaal het formulier doorgestuurd wordt, kunnen geen aanpassingen meer gebeuren. Het is niet mogelijk om de openstaande formulieren van naam te veranderen waardoor het bij een groot aantal openstaande formulieren onoverzichtelijk kan worden. Verder worden in het pdf-rapport alle parameters weergegeven, ook diegene die niet ingevuld zijn (Figuur 50). Hierdoor bekomt men steeds een zeer lang rapport dat in strijd is met het rapport dat DGZ voor ogen heeft.



Figuur 50 Betreft een pagina uit het pdf-rapport waar alle parameters, ook diegene die niet ingevuld zijn, zijn weergegeven (FastField).

In Tabel 7 zijn de voor- en nadelen van de FastField applicatie samengevat.

Tabel 7 Voor- en nadelen FastField.

FastField	
Voordeel	Nadeel
Bij de start van een nieuw formulier voor een filmpje met uitleg gegeven.	Er zijn geen vooropgestelde formulieren beschikbaar.
Bij de opstart van het bouwformulier wordt in een korte rondleiding de verschillende knoppen uitgelegd.	Sub-formulieren in sub-formulieren is niet mogelijk.
Alle sub-formulieren worden niet weergegeven in de algemene map met het hoofdformulier (Figuur 46).	Ingeven van streefwaarden, minima en maxima was niet mogelijk.
Wel mogelijk om de pagina op te delen in verschillende secties/hoofdstukken waardoor meerdere onderverdelingen mogelijk zijn (Figuur 44).	Het formulier is een lange lijst met parameters onder elkaar. Men kan weliswaar switchen tussen de verschillende secties maar dit is niet gebruiksvriendelijk (Figuur 45).
Per parameter kan enkel één waarde ingegeven worden.	Offline aanmelden is niet mogelijk. Eenmaal online aangemeld, kan men wel offline gaan werken (Figuur 49).
Het is mogelijk om een nieuw bezoek te beginnen terwijl een eerder bezoek nog openstaat. Hierdoor kan de dierenarts later nog aanpassingen en aanvullingen doen.	In het rapport worden alle parameters weergegeven, ook de niet ingevulde waardoor het rapport steeds zeer lang is.
	Het is niet mogelijk om de openstaande bedrijfsbezoeken te herbenoemen waardoor het onoverzichtelijk wordt als meerdere openstaan.

Ook de formulieren van de softwareprovider FastField brengen heel wat nadelen met zich mee. Een van de belangrijkste minpunten aan het formulier is dat het moeilijk tot onmogelijk was om bij parameters streefwaarden, maxima en minima te plaatsen. Hierdoor was het niet mogelijk om op een correcte, objectieve manier de parameters te gaan scoren, wat natuurlijk wel de essentie is van het BGP. Men kan hieruit concluderen dat het werken met formulieren van FastField ook onvoldoende overeenkomt met de vereisten van de BGP-applicatie en er dus naar andere opties, zoals een applicatieontwikkelaar, moet gekeken worden.

APPLICATIEONTWIKKELAAR

Naast het verkennen van de markt naar reeds beschikbare applicaties, is de optie om een volledig eigen applicatie op te bouwen ook nader bekeken, zeker omdat de tests met beschikbare applicaties niet zo positief was. Op 25 januari 2018 werd een brainstormsessie gehouden met praktijkdierenartsen in de varkenssector (deels werkzaam bij DGZ, deels privé-dierenartsen), het softwarebedrijf AppFoundry en het bedrijf Humix, die de noden en verwachte specificaties aan de hand van zo'n brainstormsessie interpreteert en vastlegt. In samenwerking met het softwarebedrijf kan zo een goed functionerende applicatie ontwikkeld worden die zo goed mogelijk voldoet aan de

eisen van de vragende partij. Deze sessie werd gehouden specifiek in het kader van de varkenssector, die ook bezig is met de ontwikkeling van een BGP-applicatie voor varkens. In eerste instantie lagen de verwachtingen hoog en verlangt men naar een medisch portaal waar alle medische gegevens vlot terug te vinden zijn. Vervolgens heeft men zich dieper gefocust op de BGP-applicatie waarin duidelijk naar voor kwam dat de communicatie tussen bedrijfsleider en dierenarts primeert. De applicatie moet zeer gebruiksvriendelijk zijn zodat de garantie dat de applicatie gebruikt wordt door de dierenarts zo groot mogelijk is. Computergebruik in de dierlijke sector is diersoort- en leeftijdsgebonden. De praktijkdierenartsen gaven aan dat er in de rundveesector minder gewerkt wordt met smartphone/tablet/iPad waardoor de drempel naar het gebruik van de BGP-applicatie iets hoger ligt vergeleken met de andere sectoren. Om het gebruik van de BGP-applicatie door de dierenartsen in de rundveehouderij te garanderen zou de applicatie zeer overzichtelijk en gebruiksvriendelijk moeten zijn. Een voordeel volgens de deelnemers van het gesprek is dat wanneer er verschillende dierenartsen op éénzelfde bedrijf langsgaan en er gebruik gemaakt wordt van de BGP-applicatie, er in de verslagen een vaste structuur moet terug te vinden zijn. Hierdoor kan een hogere uniformiteit verwezenlijkt worden in de verslagen van de bedrijfsbezoeken. Wanneer aandoeningen conformer worden weergegeven, kan in een volgende stap informatie teruggespeeld worden naar DGZ en kan er een correctere statistische vergelijking gemaakt worden over de hele sector (benchmarking).

PRIJSVERGELIJKING

Naast de voor- en nadelen van de producten zelf, is de prijs die men ervoor betaalt ook niet onbelangrijk. Voor de twee softwareproviders die in de fit-gap-analyse nader bekeken zijn, is de manier van betalen verschillend. Bij beide providers kunnen formulieren opgesteld worden, die in het geval van de BGP-applicatie door DGZ zouden worden opgesteld. Het zijn de bedrijfsdierenartsen die als gebruiker van de formulieren zouden moeten betalen.

Bij MoreApp kan men als bedrijf een formulier opbouwen en ter beschikking stellen voor andere personen of bedrijven. De kost voor de opbouw van zo'n formulier is niets, wat impliceert dat DGZ hiervoor niet moet betalen. Als gebruiker van de formulieren, zal de dierenarts mogelijks moeten betalen om gebruik te kunnen maken van het formulier. Dit is afhankelijk van het gekozen pakket. MoreApp biedt twee pakketten aan. Enerzijds heb je het 'Forever free'-pakket dat volledig gratis is. Men mag hierbij maximum 100 registraties doen per maand met een onbeperkt aantal gebruikers. Men beschikt over de basisfunctionaliteiten en er zijn verder geen verplichtingen.

Anderzijds is er het 'Premium'-pakket waarbij er betaald wordt per registratie. Hierbij kan men dus ongelimiteerd registraties uitvoeren en is het aantal gebruikers, zoals in het andere pakket, ook onbeperkt. Men beschikt ook over alle functionaliteiten. Als men voor het 'Premium'-pakket gaat, kan men een bundel selecteren die het best past bij het verbruik. Bij MoreApp koopt men credits aan en wordt er betaald met credits voor elke registratie. Hoeveel een bepaalde registratie kost, hangt af van de gebruikte bouwstenen in het formulier. Bepaalde bouwstenen kosten meer dan andere. Er zijn vier mogelijke bundels te koop. Voor 500 credits betaalt men €199, voor 4.000 credits €999 en voor 10.000 credits wordt er €1.999 betaald. Voor de vierde 'Enterprise'-bundel moet er contact opgenomen worden met MoreApp en wordt een prijs opgesteld naargelang de vereisten van het bedrijf. Een formulier zonder foto's of minder dan zes foto's bijvoorbeeld kost één credit. Per vijf extra foto's wordt een credit bijgeteld. Dit geldt ook voor een aantal andere bouwstenen. Men kan dus zelf bepalen hoe 'duur' men het formulier maakt (MoreApp, 2018).

Doordat men in het 'Forever free'-pakket enkel over de basisfunctionaliteiten beschikt en niet moet betalen voor de verschillende registraties, kan men aannemen dat een formulier opgesteld door DGZ naar de vereisten van het BGP niet te gebruiken zal zijn in het 'Forever free'-pakket. Hierdoor zal de bedrijfsdierarts als het ware verplicht worden om een 'Premium'-pakket aan te gaan, wat betalend is. Hierdoor zal de behoefte naar het veelvoudig gebruik van de BGP-applicatie voor de bedrijfsdierenarts dalen en zullen er minder registraties gedaan worden.

Bij FastField is de kost voor het gebruik van de formulieren \$20 per gebruiker per maand, wat neerkomt op €24 rekening houdend met de wisselkoers van 31 mei (XE Currencyconverter, 2018; FastField, 2018). In tegenstelling tot bij MoreApp, waarbij men gratis een formulier kan opbouwen en ter beschikking stellen, moet men bij FastField een bedrag betalen vooraleer men effectief van start wil gaan. Er is een gratis demo gedurende een maand beschikbaar, maar eenmaal de periode overschreden is, heeft men geen toegang meer tot de formulieren. DGZ zou hierbij ook de prijs van €24 per maand moeten betalen, wat op jaarbasis komt op €288.

Naast deze softwareproviders werd ook gekeken naar applicatieontwikkelaars. Na de brainstormsessie met AppFoundry en Humix werd een prijsofferte opgesteld voor een applicatie die gebruiksklaar is en voldoet aan de voornaamste vereisten van de BGP-applicatie. Met een schatting van 100-tal gebruikers over heel Vlaanderen om mee te starten, zonder de kosten voor onderhoud en het toevoegen van eventueel bijkomende features, worden de kosten geraamd op 99.000 euro. Hierbij kan men gaan tot 1.000 gebruikers, eenmaal de kaap van 1.000 overschreden is, stijgt de prijs.

Alhoewel de kostprijs voor het opbouwen van de formulieren bij de softwareproviders voor DGZ weinig tot onbestaande is, weegt het nadeel, dat de bedrijfsdierenartsen voor het gebruik ervan moeten betalen, te zwaar door. Deze kost voor de dierenarts kan op zijn beurt doorgerekend worden naar de klant. Hierdoor bestaat de kans dat de veehouder ook minder geneigd zal zijn om gebruik te maken van het BGP. Dit zorgt er natuurlijk voor dat de drempel om de BGP-applicatie te gaan gebruiken zowel voor de dierenarts als voor de veehouder hoger komt te liggen. DGZ wil de overstap naar het gebruik van de BGP-applicatie voor de gebruikers zo laag mogelijk houden. Een kostprijs aan het gebruik van de formulieren hangen, zal nefaste gevolgen hebben op het aantal gebruikers.

2. PRAKTIJKSIMULATIE MELKTECHNIEK

In het tweede onderdeel van dit praktisch gedeelte is een praktijksimulatie gedaan vanuit de veronderstelling dat de applicatie in werking zou zijn. De BGP-applicatie bevindt zich nu nog in de ontwikkelingsfase, daarom is het niet mogelijk om via diepgaand onderzoek de mogelijke positieve economische impact te gaan berekenen met behulp van onderzoek data. Om dit op te vangen is er in kader van deze thesis voor gekozen om een simulatie te doen met de reeds bestaande literatuur over bepaalde parameters om zo aan te tonen dat bepaalde geadviseerde verbeterpunten binnen een BGP wel degelijk een positief effect kunnen hebben op een landbouwbedrijf. Daar er in de rundveehouderij zeer veel antibiotica ingezet worden in kader van mastitis, wordt er ingezoomd op het proberen reduceren en voorkomen van uierontsteking. Een belangrijk aspect dat een rol speelt in het voorkomen van mastitis is de melktechniek. Door weer te geven via de literatuur dat de verschillende stappen van deze melktechniek van belang zijn en dat mastitis, en dus een verhoogd celgetal, tot economisch verlies kan leiden, kan men het belang

van preventieve maatregelen aantonen. Via de BGP-applicatie kan de veehouder geholpen worden bij het streven naar een meer preventieve aanpak van mastitis door zijn melktechniek in kaart te brengen en desnoods aan te passen.

2.1. ECONOMISCH BELANG VAN MASTITIS

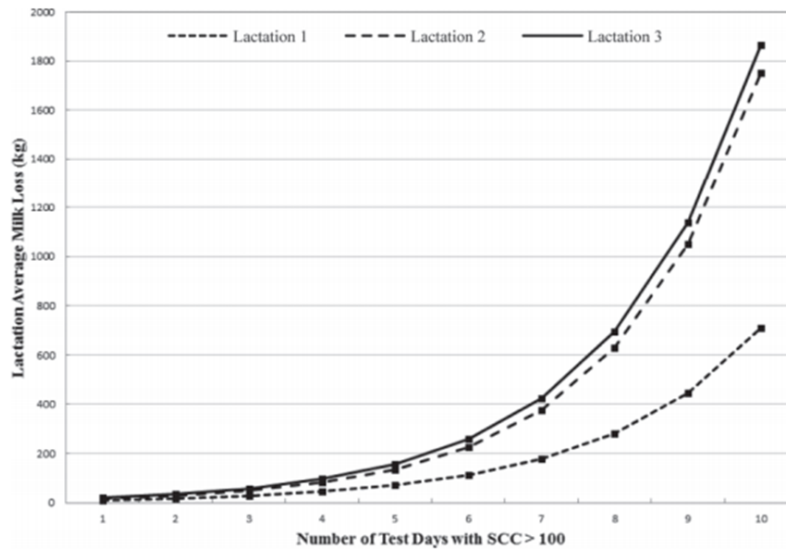
In 2009 is een grootschalig onderzoek uitgevoerd door Hand *et al.* (2012) waar 2.835 Canadese melkveebedrijven aan deelnamen. Hierbij werd de melkproductie gedurende 24 uur bijgehouden samen met het lactatiestadium, celgetal en de pariteit van de koe. In een recent onderzoek werden deze gegevens gebruikt om de relatie tussen het koecelgetal en de melkproductie te evalueren. Hierbij werden de resultaten vergeleken met een koe met een celgetal van 100.000 cellen per ml. Op Figuur 51 zijn de resultaten van de evaluatie weergegeven. Links ziet men het verlies aan melkproductie gerelateerd aan het celgetal, uitgedrukt in kilogram per dag. Aan de rechterkant van de tabel worden de resultaten procentueel weergegeven. Doordat gecorrigeerd wordt voor factoren zoals de pariteit en lactatiestadium, kan een relatief goede schatting gemaakt worden van het productieverlies dat samenhangt met een verhoogd celgetal. Uit de resultaten blijkt dat koeien met de hoogste productie bij een hoger celgetal de hoogste verliezen lijden. Bij een oudere koe met een hoge productie kan het verlies aan melkproductie door een te hoog celgetal oplopen tot meer dan 10% per dag (Hand, Godkin, & Kelton, 2012). Wanneer men het celgetal via preventieve maatregelen op een lager niveau kan houden, zouden er minder antibiotica moeten worden ingezet, kan het productieverlies gereduceerd worden en heeft men een betere melkqualiteit.

PAR	MQ	SCC (kg)						SCC (% ¹)					
		200	500	800	1,000	1,500	2,000	200	500	800	1,000	1,00	2,000
1	1	0.35	0.80	1.04	1.15	1.35	1.49	1.44	3.34	4.32	4.78	5.63	6.23
	2	0.49	1.15	1.48	1.64	1.93	2.13	1.74	4.03	5.21	5.77	6.79	7.51
	3	0.56	1.30	1.68	1.86	2.18	2.41	1.72	3.99	5.16	5.71	6.71	7.43
	4	0.80	1.87	2.41	2.67	3.14	3.48	2.15	4.99	6.45	7.15	8.40	9.30
2	1	0.61	1.42	1.84	2.04	2.40	2.65	2.46	5.72	7.39	8.18	9.62	10.65
	2	0.76	1.77	2.28	2.53	2.97	3.29	2.55	5.91	7.64	8.46	9.94	11.00
	3	0.83	1.92	2.48	2.74	3.23	3.57	2.39	5.54	7.16	7.93	9.33	10.32
	4	1.07	2.49	3.22	3.56	4.19	4.63	2.68	6.22	8.04	8.90	10.47	11.59
3	1	0.63	1.46	1.89	2.09	2.46	2.72	2.43	5.64	7.28	8.06	9.48	10.49
	2	0.78	1.80	2.33	2.58	3.03	3.35	2.55	5.91	7.64	8.45	9.94	11.00
	3	0.84	1.95	2.52	2.80	3.29	3.64	2.37	5.50	7.11	7.87	9.26	10.24
	4	1.09	2.52	3.26	3.61	4.25	4.70	2.68	6.22	8.04	8.90	10.46	11.58

¹Percent of average 24-h milk yield of animals with comparable PAR and MQ where SCC ≤ 100 ($\times 10^3$ cells/mL).

Figuur 51 Het verlies aan melkproductie uitgedrukt in kilogram per dag en in procenten gerelateerd aan het celgetal (SCC = Somatic Cell Count). Dit is geëvalueerd voor koeien met verschillende pariteit (PAR) en een verschillend productieniveau binnen het bedrijf (MQ = milk quartile class; 1 is laag, 4 is het hoogst) (Hand, Godkin, & Kelton, 2012).

In hetzelfde onderzoek ging men ook de invloed van de duur van de celgetalverhoging op het productieverlies na (Figuur 52). Wanneer een dier eenmalig een celgetalverhoging heeft, zijn er niet zo zware gevolgen. Wanneer na geruime tijd het celgetal vijf keer of vaker verhoogd is, kan een duidelijk productieverlies waargenomen worden (Hand, Godkin, & Kelton, 2012). Door deze chronische verhogingen van het celgetal te voorkomen, kan een groter effect op het financieel resultaat verwacht worden.



Figuur 52 Het geschatte productieverlies (kilogram per lactatie) gerelateerd aan het aantal keren dat het koecelgetal hoger was dan 100.000 cellen per ml (Hand, Godkin, & Kelton, 2012).

2.2. BELANG VAN DE MELKTECHNIEK

Voor de veehouder kan het dus belangrijk zijn om preventieve maatregelen te treffen om een verhoogd celgetal te vermijden (door het verbeteren van de bedrijf-uiergezondheid) en zo productieverliezen te beperken, antibioticagebruik te verminderen, melk van betere kwaliteit te leveren en finaal een hogere marge per geleverde kg melk te halen. Er zijn verschillende aspecten waarop gewerkt kan worden waarbij de melktechniek er één van is. Een optimale techniek reduceert het voorkomen van nieuwe infecties. Er zijn verschillende stappen in het melkproces waar de veehouder oog voor moet hebben (en die als actiepunten kunnen opgenomen worden in het BGP):

- Elke koe afzonderlijk droog voorbehandelen met een droge, nieuwe (papieren) doek om zo de overdracht van infecties tussen de dieren te voorkomen;
- Elk kwartier van de uier voorstralen zodat de eerste cel- en kiemrijke melk verwijderd wordt en om klinische mastitis op te sporen;
- Dragen van melkershandschoenen tijdens het melken en regelmatig ontsmetten;
- Niet vroeger dan 60 seconden, vanaf het starten van de voorbehandeling, het melkstel aanhangen;
- Postdippen om de achtergebleven mastitiskiemen af te doden;
- Probleemkoeien als laatste melken of het melkstel onderdompelen in heet water na het melken van probleemkoeien;
- Na het melken de koeien een half uur vastzetten aan het voerhek zodat de slotgaten van de spenen de tijd hebben om te sluiten en zo het indringen van kiemen tegen te werken (Lam & De Vliegher, 2017).

In het volgende stuk wordt het belang van verschillende aspecten van de melktechniek in de preventie van mastitis toegelicht aan de hand van onderzoeken beschreven in de literatuur.

1. Predipping

Bij predippen wordt er desinfectiemiddel net voor het melken toegebracht. Hierbij worden voornamelijk bacteriën vanuit de omgeving afgedood. De spenen moeten hierbij wel afgeveegd worden voor het melkstel kan worden aangebracht. Uit onderzoek van Galton *et al.* (1988) is gebleken dat predippen effectiever is dan enkel het wassen en drogen van de spenen (Galton, Peterson, & Merrill, 1988). Wanneer de spenen extreem vuil zijn, wordt aangeraden om eerst te wassen en te drogen om daarna te predippen. Het desinfectiemiddel dat wordt gebruikt bij het predippen verschilt van deze gebruikt bij het postdippen omdat verschillende werkingssnelheden nodig zijn (Blowey & Edmondson, 2010).

In een onderzoek van Pankey *et al.* (1987) werd het effect van predippen bij het melken op het celgetal nagegaan. 336 dieren werden onderverdeeld in twee groepen: groep één was de predipgroep, groep twee de controlegroep (geen predip). Beide groepen werden op dezelfde manier behandeld wat het melkproces betreft en werden na het melken gedesinfecteerd met een postdip. Dus enkel groep één kreeg supplementair een predip toegepast. De onderkant van de uier en de spenen werden met een vochtige papieren doek (desinfecterende zeep) schoongemaakt. Vervolgens werd er voorgestraald. Groep één kreeg daarna een predip waarna de spenen voor beide groepen gedroogd werden met een individuele papieren doek. Daarna werden van alle spenen melkstalen en stalen van op de huid genomen om te onderzoeken. Hieruit blijkt dat het aantal bacteriën op de spenen afkomstig uit de omgeving significant lager is bij groep één, wat impliceert dat het aantal nieuwe infecties ook gereduceerd is. Men kan besluiten dat predippen helpt bij de reductie van bacteriën op de spenen. Uit het onderzoek bleek verder dat predippen de hoeveelheid intra-mammaire infecties met de meest voorkomende mastitispathogenen deed dalen met 54% (Pankey, Wildman, Drechsler, & Hogan, 1987).

2. Voorstralen

Voorstralen van de uier speelt een belangrijke rol in het detecteren van klinische mastitis. Daarnaast wordt de melkafgifte gestimuleerd en worden tepelkanaalinfecties en infecties in de tepelcyste 'uitgespoeld'. Het is wel belangrijk dat voorstralen zorgvuldig gedaan wordt. Wanneer handen en spenen nat worden, kan dit bijdragen tot de verspreiding van infecties (Miltenburg, Scherpenzeel, & Lam, 2017).

3. Handschoenen

Tijdens het melkproces kunnen besmettelijke bacteriën verspreid worden van koe tot koe via de handen en doeken om de spenen mee af te vegen. Het is daartoe belangrijk om handschoenen te dragen en regelmatig de handen te wassen tijdens het melken. Het is ook raadzaam om voor iedere koe een nieuwe doek te gebruiken, maar de infectie kan zich ook verspreiden via de spenen van dezelfde koe (Blowey & Edmondson, 2010).

In een onderzoek van Olde Riekerink *et al.* (2008) werd nagegaan wat het effect is van het dragen van handschoenen tijdens het melken op het aantal bacteriën op de handen. De overdracht van bacteriën via de handen van de melker zorgt voor een grotere verspreiding van de bacteriën van koe tot koe. Het doel was om het aantal bacteriën op blote handen, gedesinfecteerde handen, handschoenen en gedesinfecteerde handschoenen na het melken na te gaan en te vergelijken. Er werden 27 melkers geselecteerd om deel te nemen aan het onderzoek. De melkers moesten kuddes van gemiddeld 80 koeien melken en op vier momenten werd er een stalname genomen van de dominante hand. Na een eerste ronde melken met blote handen, werden de handen afgeveegd aan een doek of papier waarna de eerste stalname gebeurde. Daarna moesten de

melkers hun handen desinfecteren met desinfectiedoekjes waarna een nieuwe staalname werd genomen. Vervolgens werd gevraagd om handschoenen aan te doen en nog een ronde te melken. Na deze ronde werden opnieuw twee staalnames genomen, gelijkaardig aan de eerste twee maar nu met de handschoenen aan. Uit de resultaten blijkt dat de handen van melkers die melken met blote handen het meest aantal bacteriën bevatten. Wanneer deze handen gedesinfecteerd zijn, zijn er 85% minder bacteriën aanwezig. Als men melkt met handschoenen aan, dan is het aantal bacteriën ten opzichte van de mensen die met blote handen melken gereduceerd met 75%. Wanneer men gedesinfecteerde handschoenen gebruikt, zakt het aantal bacteriën met 98% ten opzichte van blootshands te melken. Hieruit kan men concluderen dat melken met gedesinfecteerde handschoenen het beste resultaat oplevert (Olde Riekerink, Sampimon, Eerland, Swarts, & Lam, 2008). Doordat de hoeveelheid bacteriën op de handen of handschoenen duidelijk kleiner is, kan men hieruit onrechtstreeks afleiden dat de kans op besmetting lager is, en hierdoor minder mastitis kan optreden.

4. Wachtijd aanhangen melkstel

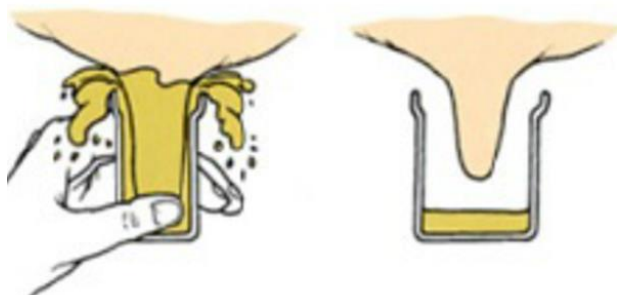
Het is belangrijk dat het melkstel op gepast tijdstip aan de uier wordt gehangen. Deze wachttijd is gemiddeld 60 tot 90 seconden na de start van het voorbehandelen. Wanneer het melkstelsel te vroeg wordt aangehangen, wordt de speenconditie negatief beïnvloed. Als het melkstel te laat wordt aangesloten, zal de volledigheid en de snelheid van de melkafgifte negatief beïnvloed worden (Miltenburg, Scherpenzeel, & Lam, 2017). De invloed van te vroeg of te laat aanhangen van het melkstel op het aantal mastitisgevallen moet nog verder onderzocht worden.

5. Postdipping

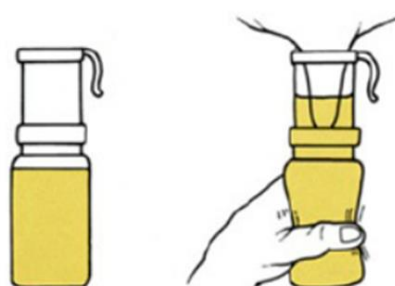
Postdippen omvat het desinfecteren van de spenen van de uier na het melken. Belangrijk is dat niet veel tijd gaat tussen afnemen van melkstel en het ontsmetten omdat de speenuitgang op dit moment nog open staat en het desinfectiemiddel zo ook de bacteriën die reeds binnen gedrongen zijn kan afdoden. Na het postdippen moeten de spenen niet afgedroogd worden. Postdippen is een van de meest belangrijke preventieve maatregelen in de aanpak van mastitis omdat het de bacteriën op de speen verwijdert en de kwaliteit van de huid onderhoudt (Blowey & Edmondson, 2010). In een ander onderzoek werd het gebruik van speendesinfectie na het melken onderzocht in kader van speenpuntverechting. De middelen die gebruikt worden om te desinfecteren, bevatten huidverzorgende stoffen om irritatie van de speenhuid te voorkomen. Tijdens de proef werden twee dipmiddelen en 'niet dippen' met elkaar vergeleken. Hierbij namen 74 dieren deel aan het onderzoek. Wat de resultaten voor mastitis betreft, waren er in de proefperiode 13 mastitisgevallen. Hierbij waren er twee bij het ene middel, drie bij het andere middel en acht bij het 'niet dippen'. Bij de niet gedipte kwartieren kwam dus 12,5% mastitis voor terwijl bij de gedipte kwartieren 3,9% mastitis werd vastgesteld. Hierbij werd een reductie van meer dan 40% mastitisgevallen gehaald bij de gedipte kwartieren. Dit onderzoek toont dus aan dat toepassen van postdippen een reductie van het aantal mastitisgevallen realiseert (Neijenhuis, 1998).

Er zijn twee soorten technieken om de spenen te desinfecteren: sprayen of dippen. Wanneer beide technieken correct worden toegepast, zorgen beiden voor een goede ontsmetting. Het is belangrijk dat de spenen volledig ontsmet worden om zoveel mogelijk bacteriën te verwijderen. Bij het dippen is het belangrijk dat de spenen volledig in de cup gebracht kunnen worden zonder dat er te veel verlies van ontsmettingsmiddel gebeurt. De cup moet dus groot genoeg zijn en er mag niet te veel middel inzitten zodat de gehele speen erin kan zonder dat het overloopt, maar het mag ook niet te

wijd zijn zodat kleine spenen ook volledig bedekt kunnen worden (Figuur 53). Vandaag zijn er ook anti-mors cups op de markt die het morsen van desinfectiemiddel tegengaan. De anti-mors cups bestaan uit twee compartimenten, een fles en een cup, die afgesloten kunnen worden van elkaar (Figuur 54). Door in de fles te knijpen, komt desinfectiemiddel in de cup bovenaan. Na het knijpen sluit de opening tussen de fles en de cup zich weer af waardoor er geen product meer uit de fles kan. Hierdoor wordt vermeden dat gebruikt product terug in de fles loopt (en zo eventueel het resterend middel kan contamineren) en kan enkel het product in de cup verloren gaan. Het is van belang dat de cups op regelmatige basis gereinigd worden om contaminatie te vermijden (Blowey & Edmondson, 2010).

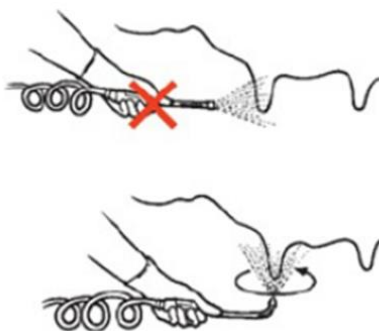


Figuur 53 Links een te nauwe cup met te veel desinfectiemiddel, rechts een te wijde cup waardoor kleine spenen onvoldoende ontsmet worden (Blowey & Edmondson, 2010).



Figuur 54 Anti-mors cups waarbij enkel het product dat in de bovenste kamer zit kan verloren gaan (Blowey & Edmondson, 2010).

Sprayen kan ook effectief zijn maar de techniek moet wel correct worden toegepast. Om een goede bedekking te bekomen moet de arm voldoende lang zijn en de spraykop naar boven gericht zijn (Figuur 55). Tijdens het aanbrengen moeten minstens twee cirkelbewegingen rond de speen gemaakt worden, één naar links en één naar rechts. Een nadeel aan sprayen ten opzichte van dippen is dat het gemiddeld meer desinfectiemiddel gebruikt per koe per melkbeurt dan dippen (10 ml versus 15 ml). Daarnaast is het verstopping van de spraykop waardoor enkel aan één kant product uitkomt, een dikwijls voorkomend mankement (Blowey & Edmondson, 2010).



Figuur 55 Zijdelings sprayen op de speen zorgt voor een onvoldoende ontsmetting. De speen wordt het best van onderen via twee cirkelvormige bewegingen gesprayd (Blowey & Edmondson, 2010).

6. Runderen niet laten liggen na het melken

Uit onderzoek is gebleken dat koeien die niet gaan liggen tot 60- 90 minuten na het melken, minder kans maken om infecties op te lopen. Dit kan men realiseren door de dieren aan het voerhek te zetten en vers voer te voorzien. Na het melken staat het tepelkanaal nog een bepaalde tijd open (McDonald, 1975; Schultze & Bright, 1983). Wanneer een koe vroegtijdig na het melken terug gaat neerliggen, kunnen bacteriën het openstaande tepelkanaal binnendringen, wat de kans op nieuwe uierinfecties verhoogt (Miltenburg, Scherpenzeel, & Lam, 2017).

Verschillende onderzoekers toonden reeds aan dat de beschikbaarheid van vers voer na het melken er voor kan zorgen dat runderen langer blijven rechtstaan na het melken (Schultz, 1985; Tyler, et al., 1997; De Vries & von Keyserlingk, 2005).

In een onderzoek van De Vries *et al.* (2010) werd onder andere de invloed van de lengte van de periode, waarin runderen blijven rechtstaan na het melken, op het voorkomen van intra-mammaire infectie nagegaan. Uit het onderzoek bleek dat koeien die 40-60 minuten na melken voor de eerste keer gingen neerliggen 1,4 keer minder kans hebben op het creëren van een nieuwe intra-mammaire infectie vergeleken met dieren die binnen de 40 minuten na melken gingen neerliggen. Verder is ook vastgesteld dat het aantal nieuwe uierinfecties verhoogde wanneer de dieren langer dan 60 minuten bleven rechtstaan en dan pas gingen liggen. Koeien, die voor de eerste keer neerlagen 60-90, 90-120 of >120 minuten na het melken, maakten respectievelijk 3,2; 5,8; en 7,4 keer meer kans om geïnfecteerd te geraken in vergelijking met de koeien die neerlagen binnen de 40 min na melken. Dit zou een gevolg kunnen zijn van het feit dat het tepelkanaal op twee verschillende momenten wijder zou worden en dus meer kans maakt om geïnfecteerd te worden. Deze tweede periode waarin het tepelkanaal verwijd is, zou te wijten zijn aan een hydrostatische druk omwille van een melkophoping in de sinussen van de uier (McDonald, 1975). Door het feit dat tijdens het onderzoek van De Vries *et al.* (2010) de spenen werden gedesinfecteerd met een postdip na het melken, kan dit een reden zijn waarom koeien die na 40 min gaan liggen minder besmettingen oplopen dan koeien die na 90 min gaan liggen. Het desinfectans zorgde voor een beschermlaag waardoor nieuwe infecties tegengegaan werden (De Vries, Dufour, & Scholl, 2010). Verder onderzoek moet gedaan worden om deze bevindingen te bevestigen. Men kan hier wel uit besluiten dat koeien die gaan liggen tussen 40 en 60 minuten na het kalven minder kans maken op nieuwe infecties. Door vers voer ter beschikking te stellen, kan dit gerealiseerd worden.

7. Melkmachine

Het is ook belangrijk om de melkmachine op punt te houden en te reinigen. Melkrestanten die in melkleidingen blijven na het melken kunnen de volgende koe besmetten. Wanneer het melkstel aangehangen wordt, kan de gehele speen in deze restanten terecht komen, het is daarom belangrijk om de gehele speen en niet enkel het uiteinde te ontsmetten (Blowey & Edmondson, 2010).

Deze literatuurgegevens duiden het belang van preventieve maatregelen in kader van mastitis aan. Uiteindelijk zal het noodzakelijk zijn om te onderzoeken wat het effect zal zijn van verschillende actiepunten die zullen geadviseerd worden aan veehouders om de bedrijfsgezondheid te gaan verbeteren. Veehouders zullen vragen stellen over het effect van bepaalde adviezen die ze via het BGP van hun dierenarts opgelegd krijgen. Van zodra de BGP-applicatie operationeel is, kunnen data verzameld worden die het effect van BGP-adviezen op de bedrijfsgezondheid kunnen aantonen.

ALGEMEEN BESLUIT

Tijdens het praktische gedeelte van deze thesis werd, na het vaststellen van de vereisten van de applicatie, nagegaan wat de beste optie is om een BGP-applicatie te ontwikkelen. De vergelijking van softwareproviders en het uittesten van één ervan op bedrijfsniveau leverde teleurstellende resultaten op.

Niettegenstaande het bouwen van een volledig onafhankelijke applicatie naar eigen behoefte een grote kost is die men eenmalig moet betalen, werd uiteindelijk besloten dat een eigen applicatie laten bouwen die voldoet aan alle vooropgestelde eisen zoals gebruiksvriendelijkheid en die meer voordelen biedt voor DGZ, de beste keuze is. De garantie dat de dierenarts overstapt naar het gebruik van de BGP-applicatie wordt hierdoor groter, waardoor het doel voor een preventievere aanpak op veebedrijven gehaald kan worden.

Tot slot kan men concluderen dat de ontwikkeling van een bedrijfsgezondheidsplan om de bedrijfsgezondheid op rundveebedrijven te gaan monitoren en verbeteren en zo onder andere het gebruik van antibiotica te gaan reduceren, een zeer goed idee lijkt en meer dan logisch is. Het ontwikkelen van deze gebruiksvriendelijke softwareapplicatie die de bedrijfsdierenarts kan helpen om deze taak naar behoren en volgens normen te kunnen uitvoeren, blijkt evenwel niet eenvoudig te worden.

GEciteerde werken

- AMCRA. (2011, Juni 15). Opgehaald van Memorandum of understanding.
- AMCRA. (2013). *Gids voor goed gebruik van antibacteriële middelen in de rundveehouderij*. Merelbeke.
- AMCRA. (2018). Opgehaald van Visie 2020: <https://www.amcra.be/nl/amcra-visie-2020/>
- Anonymous. (2016). *Convenant tussen de Federale Overheid en alle betrokken sectorpartners betreffende de vermindering van het gebruik van antibiotica in de dierlijke sector*. Vlaamse Overheid.
- Anonymous. (2018, Januari 22). *DGZ ontwikkelde een bedrijfsgezondheidsplan voor de varkenssector*. Opgehaald van AMCRA: <http://www.amcra.be/nl/nieuws/dgz-ontwikkelde-een-bedrijfsgezondheidsplan-voor-de-varkenssector>
- Anonymous. (2018, Mei). *MoSCoW*. Opgehaald van Marketing termen: <https://www.marketingterms.nl/begrip/moscow-methode>
- Anonymous. (2017, Februari 17). Belgisch Staatsblad. *Federaal Agentschap voor geneesmiddelen gezondheidsproducten*. België.
- anonymous. (2017, December 4). *Sir Alexander Flemig - Biographical*. Opgehaald van Nobelprize: https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/fleming-bio.html
- Beemer, F., van Velzen, G., van den Berg, C., Zunderdorp, M., Lambrechts, E., de Gier, K., & Oud, N. (2010). *Wat zijn de effecten van het ontkoppelen van voorschrijven en verhandelen van diergeneesmiddelen door de dierenarts?* .
- BEFEMA. (2011, juni 15). Opgehaald van Persbericht AMCRA: www.bemefa.be/Download.ashx?ID=85853
- Bertens, C., & Snoei, J. (2011). *Duurzame innovaties in het MKB*. Zoetermeer.
- Blowey, R., & Edmondson, P. (2010). *Mastitis Control in Dairy Herds, 2nd Edition*. Cambridge.
- De Bleecker, K. (2018, Mei). (L. Rommelaere, Interviewer)
- De Vries, T., & von Keyserlingk, M. (2005). Time of feed delivery affects the feeding and lying patterns of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 625-631.
- De Vries, T., Dufour, S., & Scholl, D. (2010). Relationship between feeding strategy, lying behavior patterns, and incidence of intramammary infection in dairy cows . *Journal of Dairy Science*, 1987-1997.
- DGZ. (2018, Mei). Opgehaald van DGZ: <https://www.dgz.be/over-dgz>
- Ensing, C., Kuipers, A., & Koops, W. (2012). Antibioticagebruik deels afhankelijk van bedrijfsvoering. *V-focus*, 28-30.
- FAO. (2015). *Codex texts on foodborne antimicrobial resistance*. WHO.
- FAO. (2015). *Codex texts on foodborne microbial resistance*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FastField. (2018, April). Opgehaald van FastField: <http://www.fastfieldforms.com/index.html>
- FastField. (2018, Mei 18). Opgehaald van Pricing: <http://www.fastfieldforms.com/freetrial/pricecorp.html>
- FAVV. (2016). *Een nieuwe wetgeving betreffende diergeneesmiddelen*. Brussel.
- Fleming, A. (1929). On the antibacterial action of cultures of a penicillium, with special reference to their use in the isolation of B. influenzae. *British Journal of Experimental Pathology*, 226-236.
- Galton, D., Peterson, L., & Merrill, W. (1988). Evaluation of udder preparations on intramammary infections. *Journal of Dairy Science* , 1417-1421.

- Gezondheidsdienst voor Dieren. (2018, Januari 24). *GD- Gezondheidsdienst voor Dieren*.
Opgehaald van Mastitis:
<https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/mastitis-rund>
- Goossens, H. (2005). *Infectieziekten in de toekomst: een dubbeltje op zijn kant*. Leiden.
- Halasa, T., Huijps, K., Østerås, O., & Hogeveen, H. (2011). *Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review*. Taylor and Francis.
- Hand, K., Godkin, A., & Kelton, D. (2012). Milk production and somatic cell counts: A cow-level analysis. *Journal of Dairy Science*, 1358-1362.
- Huijps, K., Lam, T., & Hogeveen, H. (2007). Kosten mastitis onderschat. *Veeteelt*, 14-16.
- Jansen, J., Lam, T., & Wessels, R. (2012). *How to R.E.S.E.T farmer mindset? Experiences from The Netherlands*, (p. 8).
- Jansen, J., Renes, R., & Lam, T. (2009). *Mastitis Control: Take Up the Gloves*. Nederland: UGCN.
- Jansen, J., Renes, R., & Lam, T. (2010). *Evaluation of two communication strategies to improve udder health management*.
- Khodaparast, L., Khodaparast, L., Gallardo, R., Louros, N., Michiles, E., Ramakrishnan, R., . . . Carpentier, S. (2018). Aggregating sequences that occur in many proteins constitute weak spots of bacterial proteostasis. *Nature Communications*.
- Kuipers, A., Wemmenhove, H., & Koops, W. (2013). Antibioticagebruik hangt samen met veehouder en bedrijfsvoering. *V-focus*, pp. 36-38.
- Lam, T. (2012). *Over bacteriën, beesten en boeren*. Utrecht.
- Lam, T., & De Vliegheer, S. (2017). *Uiergezondheid Rund*.
- Lam, T., Jansen, J., & Wessels, R. (2017). The RESET mindset model applied on decreasing antibiotic usage in dairy cattle in the Netherlands. *Irish Veterinary Journal*.
- Lee, L. B. (2004). Penicillin: Discovery and Early Development. *Seminars in Pediatric Infectious Diseases*, 52-57.
- Lommelen, K., & Supré, K. (2015). *Verantwoord gebruik van antibiotica in de melkveehouderij*. UGent: MCC.
- Maes, D., Vander Beken, H., De Vliegheer, S., Castryck, F., & de Kruif, A. (2010). The functioning of the veterinarian in the Belgian pig sector: a questionnaire survey of pig practitioners. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 79, 218-226.
- McDonald, J. (1975). Radiographic method for anatomic study of the teat canal: changes between milking periods. *American Journal of Veterinary Research*, 1241-1242.
- Melchior, M., & van Hout - van Dijk, J. (2011). Antibiotica; van werkingsmechanismen naar antibacteriële therapie (Deel 1). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 494-498.
- Melchior, M., & van Hout - van Dijk, J. (2011). Antibiotica; van werkingsmechanismen naar antibacteriële therapie (deel 3). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 646-651.
- Miltenburg, H., Scherpenzeel, C., & Lam, T. (2017). Melker en melken. In T. Lam, & S. De Vliegheer, *Uiergezondheid rund* (pp. 237-250).
- MoreApp. (2018, April). Opgehaald van MoreApp: <https://moreapp.com/nl/>
- MoreApp. (2018, Mei 18). Opgehaald van Pricing: <https://www.moreapp.com/nl/pricing/>
- M-team. (2018, Januari 24). Opgehaald van M-team UGent: http://www.m-team.ugent.be/v2/over_het_mteam/
- Neijenhuis, F. (1998). Speenpuntvereeltting en dippen. *Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden*, 20-23.
- Obione. (2018, April). *Obione*. Opgehaald van Cow Notes: <https://www.obione.fr/produit/cow-notes-surveillance-et-suivi-de-troupeaux-laitiers-et-allaitants/>

- Olde Riekerink, R., Sampimon, O., Eerland, V., Swarts, M., & Lam, T. (2008). Comparing bacterial counts on bare hands with gloved hands during milking. In T. Lam, *Mastitis control: from science to practice* (p. 78). Wageningen Academic.
- Oliver, S., & Murinda, S. (2012). Antimicrobial Resistance of Mastitis Pathogens. *Veterinary Clinics*, 165-185.
- Oostendorp, D., & Harmsen, H. (1980). *Romensin in krachtvoer voor vleesstieren*.
- Pankey, J., Wildman, E., Drechsler, P., & Hogan, J. (1987). Field Trial Evaluation of Premilking Teat Disinfection. *Journal of Dairy Science*.
- pirDAP. (2018, Mei). Opgehaald van pirDAP: <https://www.pir-dap.nl/over-pirdap/>
- Puister-Jansen, L. (2004). Antibioticagebruik op melkvee- en varkensbedrijven. *Agri-Monitor*.
- Rodrigues, A., Caraviello, D., & Ruegg, P. (2005). Management of Wisconsin Dairy Herds Enrolled in Milk Quality Teams. *Journal of Dairy Science*.
- Rojo-Gimeno, C., Dewulf, J., Maes, D., & Wauters, E. (2018). *A systematic integrative framework to describe comprehensively a swine health system, Flanders as an example*.
- SANITEL-MED. (2018, Januari 15). Opgehaald van FAGG-AFMPS: <https://www.fagg-afmps.be/nl/SANITEL-MED>
- Schultz, T. (1985). Feeding affects post-milking cow activities. *California Agriculture*, 29-30.
- Schultze, W., & Bright, S. (1983). Changes in penetrability of bovine papillary duct to endotoxin after milking. *American Journal of Veterinary Research*.
- Seinhorst, J. (1979). *Effect van langwerkende penicilline op luchtweginfecties en longontsteking bij kalveren*.
- Supré, K., Verbeke, J., Piepers, S., Lommelen, K., & De Vlieghe, S. (2018, Januari 24). *Klinische Mastitis op Vlaamse Melkveebedrijven*. Opgehaald van Dierengezondheidszorg Vlaanderen: <https://www.dgz.be/project/klinische-mastitis-op-vlaamse-melkveebedrijven>
- Tenover, F. (2006). Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. *The American Journal of Medicine*.
- The New York Times. (1945, Oktober 26). PENICILLIN'S FINDER ASSAYS ITS FUTURE; Sir Alexander Fleming Says Improved Dosage Method Is Needed to Extend Use Other Scientists Praised Self-Medication Decried. *The New York Times*.
- Tyler, J., Fox, L., Parisch, S., Swain, J., Johnson, D., Grasseschi, H., & Gant, R. (1997). Effect of feed availability on post-milking standing time in dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 617-620.
- van der Grinten, J. (2010). *Mind the Gap*. Boom Lemma.
- van Hout - van Dijk, J., & Melchior, M. (2011). Antibiotica; van werkingsmechanisme naar antibacteriële therapie (Deel 2). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 572-576.
- van Hout - van Dijk, J., & Melchior, M. (2011). Antibiotica; van werkingsmechanismen naar antibacteriële therapie (deel 4). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 730-733.
- Van Liefferinge, J. (2015). *Uiergezondheid*. Vlaamse Overheid.
- van Raay, C. (2003). Droogzetten zonder antibiotica. *Veeteelt*, 26-27.
- Verwer, C., Smolders, G., van de Vijver, L., van Eekeren, N., Hospers, M., & van der Marel, M. (2013). Antibiotica in grond en water. *V-focus*, 34-35.
- Wessles, R., Lam, T., & Jansen, J. (2013). *Hoe laat ik mijn klanten kwispelen?* Nijmegen: Communication in Practice.
- WHO. (2017). *List of Critically Important Antimicrobials for Human Medicine*. World Health Organization.
- WHO. (2017). *WHO Guidelines on use of Medically Important Antimicrobials in Food-Producing Animals*. World Health Organization.

Willem den Hoed, T. (2013). *Alle plannen voor managers en ondernemers*. Van Haren Publishing. Opgehaald van <https://www.toolshero.nl/project-management/moscow-methode/>

XE Currencyconverter. (2018, Mei 18). Opgehaald van <https://www.xe.com/currencyconverter/convert/?Amount=24000&From=USD&To=EUR>

BIJLAGEN

1. WHO CIA LIST

WHO Critically Important Antimicrobials for Human Medicine 5th revision Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance (AGISAR) October 2016

Summary of classification and prioritization of antimicrobials categorized as Critically Important, Highly Important and Important

	Antimicrobial class	Criterion (Yes=●)					
		C1	C2	P1	P2	P3	
Medically Important Antimicrobials	CRITICALLY IMPORTANT ANTIMICROBIALS	C1	C2	P1	P2	P3	
	<i>HIGHEST PRIORITY</i>						
	Highest Priority	Cephalosporins (3 rd , 4 th and 5 th generation)	●	●	●	●	●
		Glycopeptides	●	●	●	●	●
		Macrolides and ketolides	●	●	●	●	●
		Polymyxins	●	●	●	●	●
		Quinolones	●	●	●	●	●
	<i>HIGH PRIORITY</i>						
	Critically Important	Aminoglycosides	●	●		●	●
		Ansamycins	●	●	●	●	
		Carbapenems and other penems	●	●	●	●	
		Glycylcyclines	●	●	●		
		Lipopeptides	●	●	●		
		Monobactams	●	●	●		
		Oxazolidinones	●	●	●		
		Penicillins (natural, aminopenicillins, and antipseudomonal)	●	●		●	●
		Phosphonic acid derivatives	●	●	●	●	
		Drugs used solely to treat tuberculosis or other mycobacterial diseases	●	●	●	●	
	Highly Important	HIGHLY IMPORTANT ANTIMICROBIALS	C1	C2	P1	P2	P3
Amidinopenicillins			●				
Amphenicols			●				
Cephalosporins (1 st and 2 nd generation) and cephamycins			●				
Lincosamides			●				
Penicillins (anti-staphylococcal)			●				
Pseudomonic acids			●				
Riminoenzines		●				NA	
Steroid antibacterials			●				
Streptogramins			●				
Sulfonamides, dihydrofolate reductase inhibitors and combinations			●				
Sulfones		●					
Tetracyclines		●					
Important	IMPORTANT ANTIMICROBIALS	C1	C2	P1	P2	P3	
	Aminocyclitols					NA	
	Cyclic polypeptides					NA	
	Nitrofurantoin					NA	
	Nitroimidazoles					NA	
	Pleuromutilins					NA	

C1 Criterion 1
The antimicrobial class is the sole, or one of limited available therapies, to treat serious bacterial infections in people.

C2 Criterion 2
The antimicrobial class is used to treat infections in people caused by either: (1) bacteria that may be transmitted to humans from nonhuman sources, or (2) bacteria that may acquire resistance genes from nonhuman sources.

P1 Prioritization criterion 1
High absolute number of people, or high proportion of use in patients with serious infections in health care settings affected by bacterial diseases for which the antimicrobial class is the sole or one of few alternatives to treat serious infections in humans.

P2 Prioritization criterion 2
High frequency of use of the antimicrobial class for any indication in human medicine, or else high proportion of use in patients with serious infections in health care settings, since use may favour selection of resistance in both settings.

P3 Prioritization criterion 3
The antimicrobial class is used to treat infections in people for which there is evidence of transmission of resistant bacteria or resistance genes from non-human sources.

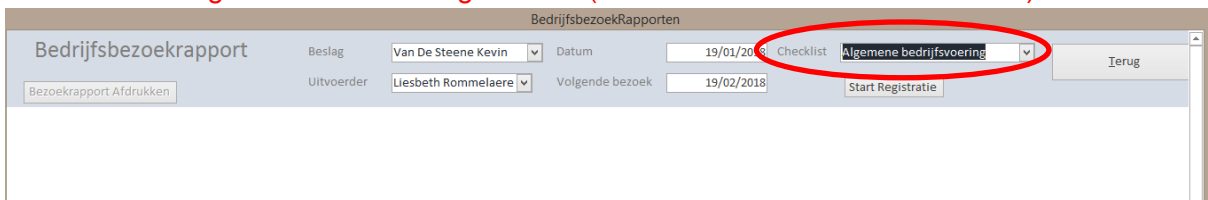
WHO CIA list 5th rev. : <http://who.int/foodsafety/publications/antimicrobials-fifth/en/>
AGISAR: http://who.int/foodsafety/areas_work/antimicrobial-resistance/agisar/en
© World Health Organization 2017. Some rights reserved. This work is available under the CC BY-NC-SA 3.0 IGO license
WHO/NMH/FOS/FZD/17.1



2. FOUTEN EN OPMERKINGEN BIJ HET PROTOTYPE IN ACCESS

1. Bij ingeven van de contactgegevens moet het huisnummer niet een aparte lijn zijn, dit mag bij de lijn waar straatnaam wordt ingegeven. **By design: besteden we weinig aandacht aan**
2. Het is vrij omslachtig om verschillende vestingen bij een beslagnummer in te geven, men moet opnieuw alle contactgegevens ingeven. **Is inderdaad een functionele bug**
3. Het zou gemakkelijk zijn moest bij het ingeven van de postcode de stad automatisch verschijnt of eventueel een keuzemenu komen met de verschillende gemeenten/steden waaruit men kan selecteren. **By design, nog niet ingevuld, snap wel dat het er eigenlijk bij hoort, de verwachting klopt**
4. Bij start bedrijfsbezoek kan men bij de checklist enkel de 'Algemene bedrijfsvoering' aanklikken. Moet dit normaal niet verschillende afdelingen zijn? Is het nuttig dat dit daar staat?

Onvoldoende duidelijk gemaakt dat dit eerder iets is voor de applicatiebeheerder en niet voor de gewone dierenarts gebruiker (misschien wel de dierenarts nerd)



The screenshot shows the 'Bedrijfsbezoekrapporten' form. The 'Checklist' dropdown menu is highlighted with a red circle and contains the text 'Algemene bedrijfsvoering'. Other fields include 'Beslag' (Van De Steene Kevin), 'Datum' (19/01/2018), 'Uitvoerder' (Liesbeth Rommelaere), and 'Volgende bezoek' (19/02/2018).

5. Het verplichte veld om datum voor een volgend bezoek aan te geven, mag weggelaten worden. Men kan voordien nog niet inschatten hoeveel tijd de bedrijfsleider nodig heeft om de mogelijke acties te volbrengen. Dit zou achteraf moeten kunnen worden aangegeven. **Is er in geslopen na druk van de faculteit, "moeten", wordt wellicht niet weerhouden in een finale versie**
6. Wanneer men bij eenzelfde afdeling zit (hier 'algemene bedrijfsvoering') en men selecteert een andere activiteitengroep (hier eerst 'gebouw' waar een waarde is ingegeven en daarna 'dieren') dan is de waarde ingegeven bij een andere activiteitengroep niet meer zichtbaar, het zou misschien overzichtelijker zijn moesten alle ingegeven waarden van eenzelfde afdeling zichtbaar blijven. **Het beste wat we konden realiseren in dit prototype**



The screenshot shows the 'Bedrijfsbezoekrapporten' form with filter options. The 'Filter op afdeling' dropdown is set to 'Algemene bedrijfsvoering' and the 'Filter op activiteitengroep' dropdown is set to 'Gebouw'. Other fields include 'Beslag' (Van De Steene Kevin), 'Datum', 'Uitvoerder' (Liesbeth Rommelaere), and 'Volgende bezoek'. The 'Parameter' dropdown is set to 'Aanwezigheid aparte jongveestal' and the 'Huidige waarde' is 'Ja'.

Bedrijfsbezoekrapport

Beslag: Van De Steene Kevin Datum: 19/01/2018

Bezoekrapport Afdrukken Uitvoerder: Liesbeth Rommelaere Volgende bezoek: 19/02/2018

Filter op afdeling: Algemene bedrijfsvoeri Filter waarde: Alles

Filter op activiteitengroep: Dieren Parameter: Huidige waarde: Vorige waarde: Datum: vorige

7. Het zou beter zijn moest de volledige parameter leesbaar zijn tijdens het selecteren. Anders is het niet zo duidelijk voor een persoon niet vertrouwd met het programma om te weten welke parameter hij/zij voor handen heeft. **Is vrij eenvoudig op te lossen (praktische fouten waar we tegen aanlopen bij de uitrol)**

Bezoekrapport Afdrukken

Observaties Acties Conclusie

Filter op afdeling: Algemene bed Filter waarde: Invoer nieuwe observatie

Filter op activiteitengroep: Bioveiligheid Activiteitengroep: Bioveiligheid Parameter: Voor iedere bezoeker worden b

Buttons: [Print] [Refresh]

8. Bij het invullen van een actie is het niet zo duidelijk wat er overall moet worden ingegeven, eventueel duidelijker omschrijven? **Realisatie: zullen we in een finaal product wellichte niet weerhouden, Actie = titel, einddatum = streefdatum, voltooiingsdatum = effectieve einddatum**

Filter waarde: Herdactie

Activiteitengroep: Bioveiligheid observatie: Iedere bezoeker dient laarzen bij binne

Actie: [] Eigenaar: []

Realisatie: 0,00% Voltooiingsdatum: []

Einddatum: []

Beschrijving: Ontsmettingsbak voorzien bij de in- en uitgangen van de stal en deze om de 48h reinigen en hervullen

9. Het is positief dat een ingeven waarde kan verwijderd worden, het lijkt wel onmogelijk om een volledig bezoek te verwijderen. **Is inderdaad niet gemakkelijk te vinden (is wel een handleiding bij nodig), in een finaal product moet dit wel kunnen.**
10. Het klopt niet dat een negatief aspect in het groen wordt gekleurd. Men zou nog moeten kunnen aangeven bij de parameters bij keuzelijsten wat gewenst is en groen gekleurd moet worden en wat nefast is en rood gekleurd moet worden (eventueel nog een middenmaat die oranje gekleurd is). **De tussenwaarde (oranje) is inderdaad iets dat wenselijk lijkt, keuzelijsten = moeilijke configuratie, maar is eigenlijk wel mogelijk**

Bezoekrapport

Bezoekrapport Afdrukken

Uitvoerder: Liesbeth Rommelaere

Volgende bezoek: 23

Filter op afdeling: Algemene bedrijfsvoering

Filter op activiteitengroep: Bioveiligheid

Filter waarde: Alles

Parameter	Huidige waarde	Vorige waarde
Bioveiligheid	n bedrijfslaarzen en een overall voorzien	Ja
Bioveiligheid	de stal te ontsmetten in ontsmettingsbak	Nee

11. Wat moet er bij doel worden ingevuld? Wat het antwoord op de parameter zou moeten zijn? Is dit nuttig? Bij het toevoegen van de parameter als administrator zou men moeten kunnen aanduiden wat het 'doel' is, zodat bij ingeven op bezoek direct aangegeven wordt als het goed of slecht is. **Is mogelijk, maar inderdaad niet evident te vinden in dit prototype, is er inderdaad achteraf bijgevoegd**

Alles

Observatie toevoegen

Bewerk observatie

Activiteitengroep: Huisvesting en klimaat

Parameter: Gebruik van ziekenboeg

Waarde	Vorige Waarde	Datum vorige waarde
Ja		0:00:00

Actie toevoegen

Doel

12. Het is wat omslachtig om naar een gekozen parameter te gaan, dit zou wat vlotter en overzichtelijker moeten gaan. **Is juist, en is essentieel voor een goede beleving van de eindgebruiker, we hebben dit in het prototype pogen op te lossen door "ingevulde sjablonen" voor te stellen, in de databank werden de tabellen ook "template" genoemd, maar uiteindelijk is dit object geëvolueerd naar "checklist", de default waarden per parameter zitten niet in dit prototype**

13. Sommige waarden kunnen niet ingeven worden doordat er foutmelding komt. Dit kan te wijten zijn aan het ingeven van maximumwaarden in de lijst met parameters die eerst geïnterpreteerd werden als streefwaarden waar men best kan tussen blijven maar die door access als effectieve maximumwaarden beschouwd worden, waarboven/-onder men niets kan ingeven. Bijvoorbeeld 'percentage witvuilers' waarbij de maximumwaarde op 5% gelegd is, toont de foutmelding.

The screenshot shows a software interface with a modal dialog box. The dialog box has a title bar 'Parameter waarde' and a close button. The main text inside the dialog reads: 'Waarde ligt buiten de voor deze parameter vastgelegde grenzen'. Below the text is an 'OK' button. The background interface shows a table with columns for 'Parameter' and '% witvuilers'. A filter for 'Vruchtbaarheid' is selected. A 'Filter waarde' dialog is also visible, showing a value of 7% and a 'Doel' field.

Als men dan 5 ingeeft, lukt dit wel. Maar er wordt hierbij ook niet aangegeven of dit goed is (groen) of slecht (rood).

The screenshot shows the same software interface as above, but the modal dialog is closed. The table now shows the value '5' entered in the '% witvuilers' column. The 'Filter waarde' dialog is set to 'Alles'. The interface also shows a 'Bezoekrapport Afdrukken' button and a 'Volgende bezoek' field with the value '19/02/2019'.

Hieruit kan men afleiden dat het acces bestand nog een mogelijkheid mist om een streefwaarde (groen) aan te geven en een mogelijkheid om een maximumwaarde (rood) aan te geven (eventueel een middenmaat die oranje aangeeft). **Minimum en maximumwaarde bij de parameters zijn geen streefwaarden, maar zijn een bescherming tegen foutieve, onmogelijke ingaven.**

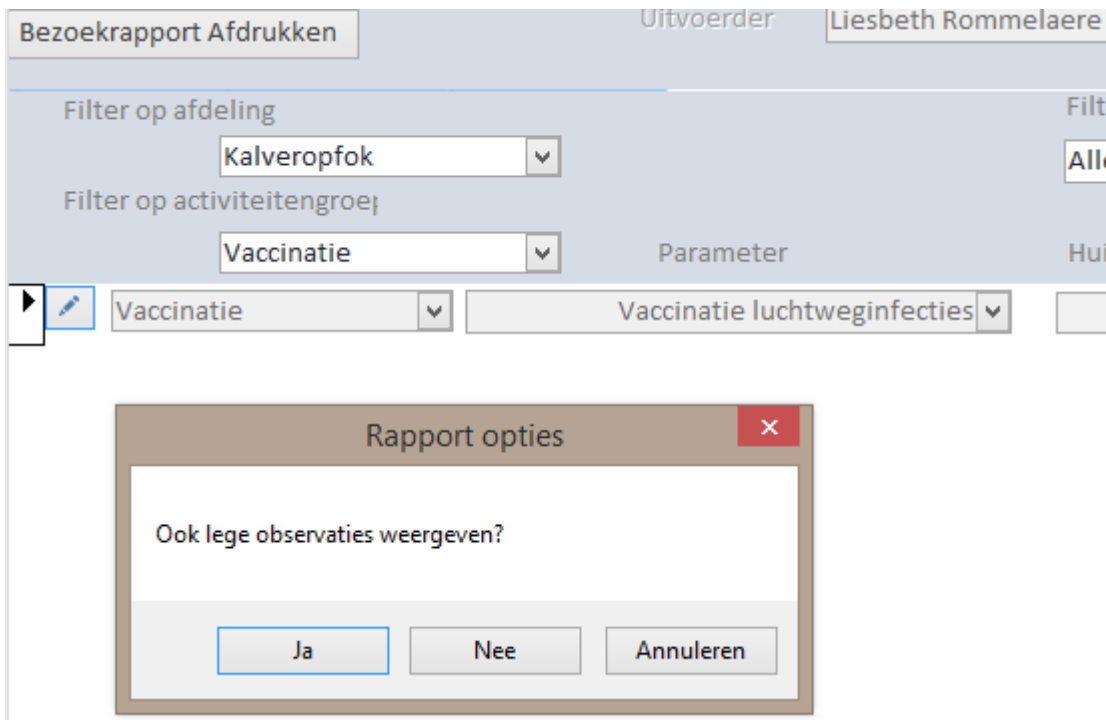
14. Het zou overzichtelijker zijn moesten alle acties onder het tabblad 'acties' opgesomd staan, en dus niet afzonderlijk per geselecteerde parameter. En dat de eigenlijke actie ook direct te lezen is. **Het is inderdaad niet intuïtief te vinden hoe de filters van het tabblad observaties ook geldig zijn voor het tabblad acties. Dus terug klikken naar observaties om de filters aan te passen is niet gebruiksvriendelijk, maar een oplossing die werkte in dit prototype.**

The screenshot shows a software interface with three tabs: 'Observaties', 'Acties', and 'Conclusie'. The 'Acties' tab is selected and highlighted with a red circle. Below the tabs, there are filter options: 'Filter op afdeling' with a dropdown menu showing 'Kalveropfok', and 'Filter op activiteitengroep' with a dropdown menu showing 'Vaccinatie'. To the right, there is a dropdown menu for 'Actiestatus' set to 'Alle'. Below the filters, there is a table with columns: 'Processstep', 'Parameter', 'Actie', and 'Einddatum'. The first row of the table has 'Vaccinatie' in the 'Processstep' column, 'Vaccinatie luchtweginfecties' in the 'Parameter' column, and empty cells in the 'Actie' and 'Einddatum' columns. A red circle highlights the 'Vaccinatie' entry in the 'Processstep' column.

15. Na ingeven van de verschillende parameters, is er bij conclusie niets weergegeven. Hoe krijgt men een conclusie? **Conclusie is een "richt tekst" veld, waarin je foto's, tekst, grafieken kan inplakken. Die worden nadien hernomen in bezoekrapport (de "gedichten" uit UX-sessie).**

The screenshot shows a software interface with a 'Bezoekrapport Afdrukken' button on the left. To the right, there is a dropdown menu for 'Uitvoerder' set to 'Liesbeth Rommelaere' and a text input field for 'Volgende bezoek' set to '23/04/2018'. Below these elements, there are three tabs: 'Observaties', 'Acties', and 'Conclusie'. The 'Conclusie' tab is selected and highlighted with a red circle.

16. Als men op 'Bezoekrapport afdrukken' klikt, krijgt men steeds volgend pop-upvenster. Wat betekent dit? **Dit is een work around, om een oplossing te bieden om met een niet ingevulde checklist de stal te kunnen ingaan. Eens de checklist is ingevuld, heeft de veehouder geen boodschap aan niet ingevulde observaties.**



17. Op het rapport in pdf zouden de verschillende parameters ook volledig leesbaar moeten zijn.

Algemene bedrijfsvoering

Observaties :	Huidig BGP	Vorig BGP	Datum vorige GP	Streefwaarde
Proveiligheid				
Voor iedere bezoeker worden bedrijfsaarsen	Ja		0:00:00	
Iedere bezoeker dient laarzen bij binnenkomst	Nee		0:00:00	
Acties :	Ontsmettingsbak voorzien bij de in- en uitgangen van de stal en deze om de 48h reinigen en hervullen			

Zie 7

