



Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen

Academiejaar 2015 – 2016

## Evolutie en redenen van sterfte bij vleesvarkens

**Kevin Moyaert**

Promotor: Prof. dr. ir. Bart Sonck

Tutor: Prof. dr. Sam Millet

Masterproef voorgedragen tot het behalen van de graad van  
Master of Science in de biowetenschappen: land- en tuinbouwkunde





Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen

Academiejaar 2015 – 2016

## Evolutie en redenen van sterfte bij vleesvarkens

**Kevin Moyaert**

Promotor: Prof. dr. ir. Bart Sonck

Tutor: Prof. dr. Sam Millet

Masterproef voorgedragen tot het behalen van de graad van  
Master of Science in de biowetenschappen: land- en tuinbouwkunde

“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 gebruik 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 promoter 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”.

Datum: 1 juni 2016

De promotor

Prof. dr. ir. Bart Sonck

De auteur

Kevin Moyaert

## Woord vooraf

Dit eindwerk vormt het laatste onderdeel van mijn opleiding tot industrieel ingenieur in de biowetenschappen. Mijn interesse in alles wat met landbouw te maken heeft, is reeds lang aanwezig doordat ik zelf opgegroeid ben op een landbouwbedrijf. Aangezien er op het bedrijf waar mijn ouders werken vleesvarkens worden afgemest, ging mijn interesse naar dit onderwerp uit. Ik vond het dan ook zeer zinvol onderzoek te voeren naar de reden en evolutie van sterfte bij varkens. Er werd in deze studie ook aandacht geschonken aan een eventueel verband tussen borstomtrek en gewicht bij vleesvarkens. Ook dit deel van het onderzoek sprak mij sterk aan omdat het iets is wat eventueel in de praktijk kan toegepast worden.

Ik wil graag mijn begeleider prof. dr. Sam Millet danken voor de begeleiding en opvolging gedurende het jaar. Zijn deskundig advies en ervaringen waren voor mij een belangrijke hulp in het tot stand brengen van dit werk. Daarnaast wil ik ook prof. dr. ir. Bart Sonck danken voor het nalezen en verbeteren van mijn eindwerk.

Verder zou ik ook graag een woord van dank richten aan Dimitry, Kelly, Kristof en de andere dierverzorgers van het ILVO van de site 'veehouderij varkens' voor de hulp bij het uitvoeren van de metingen en de wegingen. Daarnaast ook een dankwoord aan de drie praktijkbedrijven om de sterfte op hun bedrijf te mogen opvolgen en aan het Vlaams varkensstamboek, ILVO en het bedrijf Lauwers om historische sterftegegevens te verkrijgen. Ook wens ik Dhr. Jan Verwaeren te danken om mij bij te staan bij de verwerking van de gegevens om zo betrouwbare resultaten te bekomen.

Ten slotte wil ik graag mijn ouders, mijn vriendin en Brigitte bedanken voor hun steun en kritische blik.

Kevin Moyaert

3 juni 2016

## Abstract

In de varkenshouderij zijn kengetallen een belangrijk onderdeel om de bedrijfsprestaties te beoordelen. Een kengetal dat belangrijk is bij het nemen van managementbeslissingen (zoals optimaal slachtgewicht) is het verloop van de sterfte op een bedrijf. Voor deze thesis werd een literatuurstudie uitgevoerd naar de redenen van sterfte bij vleesvarkens. Ook werd het verloop van sterfte onderzocht op drie praktijkbedrijven. Vaak zijn deze redenen onbekend. Een goed management en een nauwe opvolging van de sterfte kunnen varkenshouders helpen om problemen op tijd te signaleren. Door het gebruik van een sterftecurve, opgemaakt per bedrijf en eventueel per stal, kunnen varkenshouders afwijkingen van de normale sterftecurve detecteren en ingrijpen waar nodig. Het sterftecijfer bij vleesvarkens dient hierbij zo laag mogelijk gehouden te worden zonder andere kengetallen, zoals groei, negatief te beïnvloeden.

Aangezien op veel bedrijven geen weegschaal voor handen is, werd ook een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om lichaamsgewicht in te schatten op basis van borstomtrek. We vonden een kwadratisch verband. De gemiddelde fout ten opzichte van het werkelijk gewicht lag ongeveer op 5 kg. Uit dit onderzoek blijkt dat een bedrijfseigen formule een betere schatting geeft voor het gewicht van varkens dan een algemene formule. Die laatste zou over bedrijven heen aangewend kunnen worden, maar blijkt onvoldoende nauwkeurig. Wanneer een varkenshouder een bedrijfseigen formule zelf wenst op te stellen, dient hij hiervoor uit vier gewichtsklassen telkens minstens vijf dieren te selecteren. Met behulp van deze 20 verzamelde borstomtrekken kan daarna een bedrijfseigen formule opgesteld worden.

Kernwoorden: vleesvarkens, sterfte, sterfteverloop, gewichtsbepaling varkens

## Abstract

Performance indicators are important to assess farm productivity. An important indicator in making management decisions (such as optimal slaughter weight) is the evolution of mortality on a pig farm. For this thesis a literature review was conducted to evaluate the reasons for mortality in pigs. The course of mortality was examined on three farms. Reasons for mortality are often unknown. Farmers can identify problems faster by monitoring mortality. By using mortality curves for each farm and each stable the farmer can detect deviations from the normal curve and take action where necessary. The mortality rate in pigs should be kept as low as possible without decrease of other indicators such as growth.

On many farms there is no scale available. Therefore, the possibility to predict body weight based on chest circumference was evaluated. We found a quadratic relationship. The average error relative to the actual weight was approximately 5 kg. A farm specific formula is a better estimate for the weight of pigs than a general formula that can be used across different farms. In order to make a farm specific formula, the farmer should weight and measure at least 20 animals, divided over four weight classes.

Keywords: pigs, mortality, mortality experience, weight determination pigs

# Inhoudsopgave

Woord vooraf

Abstract

Abstract

Inhoudsopgave .....	1
Lijst met figuren .....	3
Lijst met tabellen .....	5
Lijst met afkortingen .....	6
Inleiding .....	7
Literatuurstudie.....	8
1 Sterfte bij varkens .....	8
1.1 Beoordelen van sterfte .....	8
1.2 Belang van sterfte .....	11
2 Evolutie van sterfte bij het varken .....	12
2.1 Sterfte bij zeugen .....	12
2.2 Periode rond het werpen .....	13
2.2.1 Oorzaken van doodgeboren biggen en biggensterfte .....	13
2.2.2 Maatregelen om de sterfte in het kraamhok te beperken.....	15
2.3 Periode geboorte tot spenen .....	15
2.4 Periode tijdens de afmestfase .....	19
2.4.1 Factoren van invloed op de sterfte bij varkens .....	20
2.4.1.1 Gezondheidstoestand van dieren .....	20
2.4.1.2 Omgevingsinvloeden .....	23
2.4.1.3 Gesloten versus open bedrijf .....	24
2.4.1.4 Andere.....	24
Praktijkstudie.....	26
1 Reden en evolutie van sterfte bij vleesvarkens .....	26
1.1 Doel.....	26
1.2 Materiaal en Methodes.....	26
1.2.1 Bedrijven.....	26
1.2.1.1 Vleesvarkensbedrijf Lauwers te Maldegem.....	26



1.2.1.2 Gesloten varkensbedrijf A te Lendelede .....	27
1.2.1.3 Gesloten varkensbedrijf B te Lebbeke .....	28
1.2.1.4 Proefbedrijven .....	29
1.2.2 Proefverloop .....	30
1.2.2.1 Evolutie en reden van sterfte opvolgen.....	30
1.2.2.2 Verwerking resultaten.....	32
1.3 Resultaten en bespreking .....	34
1.3.1 Redenen van sterfte.....	34
1.3.2 Evolutie van de sterfte gedurende de afmestperiode .....	39
1.3.2.1 Vleesvarkensbedrijf Lauwers te Maldegem.....	39
1.3.2.2 Gesloten varkensbedrijven A en B.....	40
1.3.2.3 Historische gegevens ILVO, VVS en bedrijf Lauwers .....	42
1.3.2.4 Verschillen tussen bedrijven .....	46
1.3.3 Statistisch verwerking van de sterftcijfers.....	48
2 Relatie borstomtrek - gewicht bij vleesvarkens.....	50
2.1 Doel.....	50
2.2 Materiaal en Methodes.....	52
2.2.1 Metingen .....	52
2.2.2 Opstellen van curves en statistische verwerking .....	53
2.3 Resultaten en bespreking .....	55
2.3.1 Opstellen formules .....	55
2.3.2 Vergelijken van bedrijfseigen en algemene formule .....	57
2.3.3 Praktische bepaling van een bedrijfseigen formule .....	59
Besluit.....	62
Literatuurlijst.....	63
Bijlagen.....	68

## Lijst met figuren

Figuur 1: Verdeling van gemiddeld sterftepercentage uit Belgisch onderzoek op 137 vleesvarkensbedrijven (Maes <i>et al.</i> , 2004).....	9
Figuur 2: Verdeling van doodsoorzaken bij analyse door DGZ over alle leeftijden bij varkens (DGZ, 2014). .....	11
Figuur 3: Evolutie van sterfte bij biggen voor spenen in de UK (Edwards 2002) .....	13
Figuur 4: Verschil tussen doodgeboorte en biggensterfte in kraamstal (Vandersmissen <i>et al.</i> , 2012).....	14
Figuur 5: Optimaal temperatuursverloop voor varkens bij verschillende leeftijden (Heinritzi <i>et al.</i> , 2006) .....	15
Figuur 6: Verdeling van biggensterfte tijdens de eerste levensmaand (Li <i>et al.</i> , 2011).....	16
Figuur 7: Invloed van verschillende factoren die uiteindelijk tot sterfte kunnen leiden (naar Edwards, 2002) .....	16
Figuur 8: Redenen van sterfte bij biggen tot aan spenen (naar Edwards, 2002).....	17
Figuur 9: Invloed van het geboortegewicht op het percentage overlevende (wit), gestorven (grijs) en doodgeboren (zwart) biggen tot aan spenen (naar Baxter <i>et al.</i> , 2008).....	18
Figuur 10: Lichaamstemperatuur van biggen genomen bij geboorte en 1, 2, 3 uur en een dag na geboorte, zowel bij biggen die overleefden of biggen die stierven voor het moment van spenen (Baxter <i>et al.</i> , 2008) .....	19
Figuur 11: Cumulatieve overlevingscurve vanaf opzet in vleesvarkensafdeling (leeftijd van varkens 10 weken) over verschillende jaren heen (Maes <i>et al.</i> , 2001).....	20
Figuur 12: Verdeling van doodsoorzaken bij analyse door DGZ bij vleesvarkens zwaarder dan 40 kg (DGZ, 2014).....	21
Figuur 13: Typisch symptoom van acute PIA-besmetting, zwarte bloederige mest (Boehringer Ingelheim, geraadpleegd 2016).....	22
Figuur 14: Schematische voorstelling van het aantal besmette varkens op verschillende leeftijden bij een vroege, gemiddelde en late besmetting met PIA (naar Vettenburg <i>et al.</i> , 2011).....	23
Figuur 15: Wegen van een gestorven dier op het bedrijf Lauwers te Maldegem .....	30
Figuur 16: Meten van de borstomtrek van een gestorven dier op het bedrijf Lauwers te Maldegem .....	31

Figuur 17: Redenen van sterfte van zowel historische gegevens als gegevens tijdens de observaties verzameld over alle bedrijven heen .....	35
Figuur 18: Redenen van sterfte tijdens de observaties op het bedrijf Lauwers .....	38
Figuur 19: Verloop sterftepercentage voor tien rondes van vier verschillende stallen .....	40
Figuur 20: Cumulatieve sterftecurve voor bedrijf A, B en bedrijf Lauwers in functie van de leeftijd van de varkens.....	41
Figuur 21: Sterfteverloop per jaar op ILVO gedurende de periode 2012 t.e.m. 2015 .....	43
Figuur 22: Sterfteverloop voor VVS opgedeeld volgens de vestiging in Rumbeke en Scheldewindeke .....	44
Figuur 23: Sterfteverloop per jaar op bedrijf Lauwers Maldegem gedurende de periode 2012 t.e.m. 2015 .....	45
Figuur 24: Sterfteverloop voor alle verzamelde historische gegevens ingedeeld per bedrijf .	47
Figuur 25: Cumulatieve sterftecurve voor VVS, drie praktijkbedrijven en historische gegevens Lauwers in functie van de leeftijd van varkens.....	48
Figuur 26: Verdeling van de sterfte over het jaar heen voor drie bedrijven voor de periode 2012 tot en met 2015.....	49
Figuur 27: Gewicht van varken bepalen aan de hand van de lengte van het dier en zijn borstomtrek (Bulens et al., 2013).....	51
Figuur 28: Computerbeeld van werking "eYescan" (Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012) .....	51
Figuur 29: Methode om borstomtrek bij een varken te bepalen .....	53
Figuur 30: Opstellen van de bedrijfseigen formules en de algemene formule om gewicht te bepalen door meten van borstomtrek .....	55
Figuur 31: Visuele voorstelling van de verschillende bedrijfseigen formules .....	57
Figuur 32: Bepalen van het aantal dieren dat op een varkensbedrijf moet gemeten worden om een bedrijfseigen formule op te stellen. ....	59
Figuur 33: Lineair verband tussen het voorspeld gewicht bij vleesvarkens en het werkelijk gewicht.....	61

## Lijst met tabellen

Tabel 1: Beoordeling van sterftepercentage volgens verschillende auteurs tijdens de afmestfase van vleesvarkens .....	9
Tabel 2: Kosten per verkocht varken gedurende enkele jaren ingedeeld volgens tijdstip van sterfte (Maes <i>et al.</i> , 2001).....	11
Tabel 3: Overlevingsduur PED in verschillende media (DGZ, 2015).....	22
Tabel 4: Aangehaalde reden van sterfte volgens het bedrijf .....	33
Tabel 5: Invloed sterftecijfer van vorige rondes op een volgende ronde .....	49
Tabel 6: Vergelijking van de kwartalen van alle historische gegevens samen met bijhorend significantieniveau .....	50
Tabel 7: Vergelijking van de verschillende formules met controle of kwadratische term significant belangrijk is.....	56
Tabel 8: Vergelijking tussen bedrijfseigen en algemene formule voor drie verschillende locaties .....	58
Tabel 9: Vergelijking van bedrijfseigen en algemene formule met behulp van een gepaarde t-test met bijhorend significantieniveau .....	58
Tabel 10: Bepalen van het aantal dieren dat op een varkensbedrijf moet gemeten worden om een bedrijfseigen formule op te stellen met behulp van een gepaarde t-test.....	60

## Lijst met afkortingen

DGZ	Dierengezondheidszorg Vlaanderen
FAVV	Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen
PED	Porciene Epidemische Diarree
PCR	Polymerase Chain Reaction
PIA	Porciene Intestinale Adenomatose
VVS	Vlaams Varkensstamboek
ILVO	Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek
RMS	Root Mean Square

## Inleiding

In de varkenshouderij werd nog niet veel onderzoek gedaan naar de exacte reden(en) van sterfte bij vleesvarkens. Voornamelijk in de zeugenhouderij wordt aan de hand van zeugenfiches bijgehouden hoeveel biggen een zeug groot brengt en wat de reden van sterfte bij biggen in de kraamstal is. Er zijn nog veel andere parameters zeer belangrijk in de zeugenhouderij waaronder het geboortegewicht, een voldoende colostrumopname, goede groei, het goed opnemen van vast voeder enz. Eenmaal biggen gespeend worden, verdwijnt de reden van sterfte meer naar de achtergrond en wordt enkel nog een globaal sterftcijfer in de vleesvarkensafdeling bijgehouden. De focus ligt hier meer op het behalen van een optimale voederconversie en een goede dagelijkse groei. In het kader van deze thesis werden de redenen van sterfte en het sterfteverloop bij vleesvarkens onderzocht. Het onderzoeken van de reden en evolutie van sterfte gebeurde door drie praktijkbedrijven op te volgen waarbij de sterfte van dichtbij werd bijgehouden. Ook historische gegevens werden geanalyseerd.

Varkenshouders moeten bij het toedienen van medicatie, het opvolgend van de groei, enz. soms het gewicht nauwkeurig weten. Het gewicht bepalen kan door schatting, het werkelijk wegen van het varken of met behulp van automatische weegsystemen. Aangezien deze investeringen niet op elk bedrijf kunnen, wordt in dit werk een verband gezocht tussen de borstomtrek van een varken en het bijhorend gewicht.

In de literatuurstudie wordt het beoordelen en het belang van sterfte op een varkensbedrijf behandeld. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de evolutie van sterfte in functie van de leeftijd van biggen en varkens. Belangrijke gebeurtenissen zoals geboorte, spenen, verhuis van biggenbatterij naar vleesvarkensafdeling worden in detail besproken. Tot slot worden in de literatuur enkele factoren beoordeeld die een invloed kunnen hebben op het sterftcijfer van een bedrijf.

Het praktisch gedeelte bestaat enerzijds uit het analyseren van de sterftegegevens van praktijkbedrijven (alsook het verwerken hiervan) en de historische gegevens van drie bedrijven. Anderzijds wordt in dit deel de relatie tussen borstomtrek en gewicht behandeld. Er volgt een opsomming van enkele methodes die in de praktijk bruikbaar zijn om het gewicht van varkens te bepalen. Vervolgens wordt aan de hand van de eigen verzamelde gegevens geprobeerd een formule op te stellen. Er wordt onderzocht of er een groot verschil bestaat tussen de verschillende formules. Tot slot kan er bepaald worden hoeveel dieren gemeten moeten worden om een bedrijfseigen formule op te stellen zodat landbouwers dit in de praktijk kunnen toepassen.

# Literatuurstudie

## 1 Sterfte bij varkens

### 1.1 Beoordelen van sterfte

Sterfte van varkens is een belangrijke verliespost. Samen met de dagelijkse groei en voederconversie vormt sterfte een belangrijke parameter in de beoordeling van het management van een varkensbedrijf (Brumm, 1995; Whittemore, 1998; Maes *et al.*, 2003).

Volgens Deuninck *et al.* (2009) daalde het sterftecijfer in de vleesvarkenshouderij, gaande van 3,96% in 2006, naar 3,51% in 2008 tot 3,1% in 2011. (Deuninck *et al.*, 2009; Deuninck en Vrints, 2012). In het jaar 2013 was er wel een stijging van het sterftepercentage tot 3,6%.

Sterfte bij varkens kan uitgedrukt worden als het aantal dode varkens tussen opzet en slacht gedeeld door het aantal opgezette varkens (Maes *et al.*, 2004). Wanneer er bij aankomst in de vleesvarkensstal 400 biggen worden opgezet en er zijn na 17 weken in de afmestfase elf varkens gestorven, dan bedraagt het sterftepercentage  $(11/400) \cdot 100 = 2,75\%$ . Koketsu (2007) definieert sterfte dan weer als het aantal dode varkens gedeeld door het aantal varkensdagen in een periode van drie maand. Dit getal wordt uitgedrukt per 10 000 varkensdagen. Het aantal varkensdagen wordt omschreven als de tijd (uitgedrukt in dagen) dat vleesvarkens worden gevoederd in de afmestfase (Koketsu, 2007). Volgens deze definitie bedraagt het sterftecijfer bij aangehaald voorbeeld dan  $2,31 \cdot [11 \text{ dieren} / (17 \text{ weken} \cdot 7 \text{ dagen/week} \cdot 400 \text{ dieren})] \cdot 10000 \text{ dagen} = 2,31 \text{ sterftegevallen} / 10000 \text{ varkensdagen}$ . Het sterfterisico definieert Koketsu (2007) dan als het aantal dode varkens gedeeld door het aantal varkens bij inventaris rekening houdend met het verhuizen van dieren in de kudde. Wanneer er gedurende het drie maanden verblijf in de varkensstal zestien varkens uit een ander hok bijkwamen en er drie varkens naar een andere stal verhuisden (omdat ze bijvoorbeeld te licht bevonden werden om met de opgezette varkens verkocht te worden), kan in het voorbeeld het sterfterisico dan gedefinieerd worden als  $(11/413) \cdot 100 = 2,67\%$ . Bij het berekenen van sterfterisico moet er volgens de auteur geen rekening gehouden worden met varkensdagen, dit dient enkel in rekening gebracht te worden voor sterfte (Koketsu, 2007).

Het sterftepercentage wordt nog te vaak als een kengetal aanzien dat bekeken wordt over de ganse periode dat de dieren zich in de vleesvarkensstal bevinden. Dit gaat in België dan meestal om een periode van 17 weken (leeftijd bij opzet is op Belgische bedrijven vaak tien weken en leeftijd bij vertrek naar het slachthuis is 27 weken) (Maes *et al.*, 2001; De Backer P. 2010). Maes *et al.* (2001) interpreteerden dat varkenshouders de sterfte beter bekijken op weekbasis en deze data gebruiken om de algemene status (gezondheid van de dieren, agressief gedrag van varkens, verloop sterfte tijdens het grootbrengen van de dieren, enz.) op het bedrijf te evalueren. Zo bekomt men wekelijks cijfers die de sterfte evalueren en kan men als varkenshouder maatregelen nemen om de sterfte in de toekomst te verminderen.

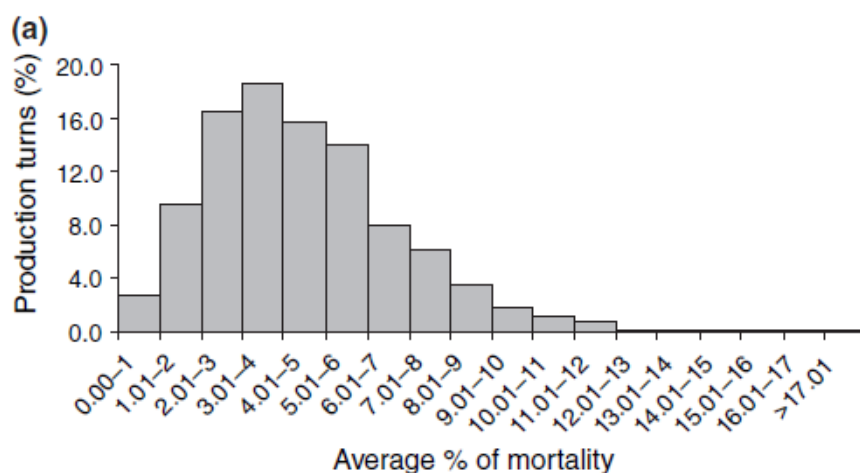
Het sterftepercentage op een bedrijf, kan op verschillende manieren bepaald worden, bijvoorbeeld al dan niet inclusief sterfte door euthanasie. In de meeste gevallen wordt sterfte door euthanasie wel bij het sterftepercentage gerekend (Ritter *et al.*, 2009). In België zou ongeveer 30 percent van het sterftecijfer te verklaren zijn door het uitvoeren van euthanasie op dieren die niet meer in staat zijn zich te verplaatsen (Christensen *et al.*, 1994).

De beoordeling van sterftepercentages verschilt tussen auteurs (tabel 1). Over het algemeen wordt tijdens de afmestfase van vleesvarkens (gaande van ongeveer 20 kg tot slachtgewicht) een sterftepercentage <2.5% als goed beschouwd en >4% als matig tot slecht. Het gemiddeld sterftepercentage in Vlaanderen voor vleesvarkens ligt net boven de 3,2% (Bulens *et al.*, 2013). Volgens Muirhead en Alexander (1997) ligt het doelpercentage op 3%.

Tabel 1: Beoordeling van sterftepercentage volgens verschillende auteurs tijdens de afmestfase van vleesvarkens

Auter(s)	Sterftepercentage	Beoordeling
Clermont en Désilets (1982)	<2,5%	Zeer goed
	2,5% - 3,9%	goed
	4% - 7,9%	matig
	>8%	slecht
Koketsu (2007)	2.77%	gemiddeld
Maes en andere (2004)	4,70%	gemiddeld
Muirhead en Alexander (1997)	3,00%	streefwaarde
Mayrose en andere (1991)	<2%	goed
	>4%	slecht

Uit een onderzoek uitgevoerd tussen 1999 en 2002 door Maes *et al.* (2004) op 828 385 vleesvarkens (20 – 120 kg), bleek dat het sterftepercentage lag tussen 0,00% en 23,30% met een gemiddeld sterftecijfer van 4,7%. Ook gedode varkens werden in de berekeningen meegenomen en het gaat dus niet alleen om natuurlijke sterfte. De verdeling van de sterfte uit het onderzoek van Maes *et al.* (2004) staat voorgesteld in figuur 1 (Maes *et al.*, 2004). Op figuur 1 is te zien dat bijna 20% van de bedrijven een sterfte kent die gelegen is tussen 4 en 5%. Figuur 1 neemt een normaal verdeelde curve aan en bij ongeveer 60% van de bedrijven schommelt het sterftepercentage tussen 3 en 7%.



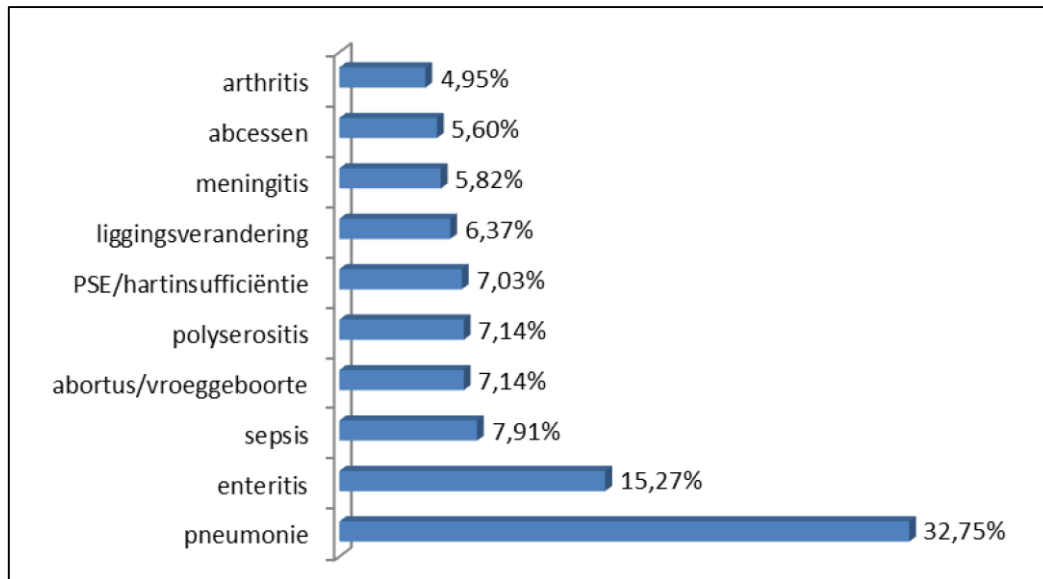
Figuur 1: Verdeling van gemiddeld sterftepercentage uit Belgisch onderzoek op 137 vleesvarkensbedrijven, waarbij op de x-as het gemiddeld sterftepercentage te zien en op de y-as het aandeel (in percent) van de bedrijven dat dergelijk sterftepercentage kent (Maes *et al.*, 2004)



Redenen van sterfte bij vleesvarkens werden nog niet zo vaak onderzocht, dit in tegenstelling tot deze die voorkomt bij biggen tijdens de kraamafdeling (Tubbset *al.*, 1993; Crookset *al.*, 1993) en bij zeugen (Stein *et al.*, 1990; Chagnonet *al.*, 1991).

Diergezondheidszorg Vlaanderen (DGZ) verricht onderzoek naar de oorzaken van sterfte bij vleesvarkens. Bij de interpretatie van de gegevens, gepubliceerd door DGZ, dient er opgemerkt te worden dat de autopsies telkens worden uitgevoerd op probleemgevallen op het varkensbedrijf. De oorzaken van sterfte geregistreerd door DGZ zijn verschillend met de oorzaken van sterfte die worden vastgesteld op een landbouwbedrijf. De probleemgevallen op praktijkbedrijven geven geen representatief beeld van de totale sterfte op een varkensbedrijf. De autopsies, uitgevoerd door DGZ, zijn geen representatieve steekproef van alle praktijkbedrijven. Ook de wetgeving kan een invloed uitoefenen op de resultaten die verkregen worden bij DGZ. Een voorbeeld hiervan is te zien in de jaarverslagen die gepubliceerd werden door DGZ in 2013 en 2014. In deze periode was pneumonie de meest gediagnostiseerde doodsoorzaak terwijl de oorzaak abortus/ vroeggeboorte zakte van de 2<sup>e</sup> naar de 4<sup>e</sup> plaats in het jaarverslag 2014. Dit is ook vast te stellen in figuur 2. Deze verschuivingen van de doodsoorzaken kunnen volgens DGZ verklaard worden doordat in 2012 het ademhalingsprotocol in het leven werd geroepen door het FAVV (Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen) (DGZ, 2014). Dit protocol moet de infectieuze oorzaken van acute ademhalingsproblemen in kaart brengen (DGZ, 2014 ; FAVV, 2016). In het onderzoek gepaard gaande aan dit protocol werden naast de histologische en bacteriologische onderzoeken ook vier PCR-testen (Polymerase Chain Reaction) uitgevoerd. Het gaat hier dan om een onderzoek naar Enzoötische pneumonie, PRRSV (vruchtbaarheidsstoornissen), PCV2 (wegkwijnziekte) en influenza (DGZ, 2014). Ook het afschaffen van het abortusprotocol zorgde ervoor dat de oorzaak abortus minder onderzocht werd als probleemgeval (DGZ, 2014). Dit betekent daarom nog niet dat er minder varkens stierven door abortus. De meeste probleemgevallen komen bij DGZ terecht doordat de varkenshouder bij abnormaal hogere sterfte de hulp inroept van de bedrijfsdierenarts die zelf ook de doodsoorzaak niet kon vaststellen en hiervoor een autopsie door DGZ laat uitvoeren (DGZ, 2014). Bij het hanteren van een bepaald protocol zijn varkenshouders en bedrijfsdierenartsen verplicht een aantal stappen te volgen om het onderzoek te laten slagen.

Bij het ademhalingsprotocol was dit de infectieuze oorzaken van ademhalingsproblemen in kaart brengen (DGZ, 2014; FAVV, 2016).



Figuur 2: Verdeling van doodsoorzaken bij analyse door DGZ over alle leeftijden bij varkens (DGZ, 2014).

## 1.2 Belang van sterfte

Vleesvarkens die overlijden op een varkensbedrijf zorgen in de eerste plaats voor een totale verlieswaarde van het dier (Ritter *et al.*, 2009). Varkens die sterven vertegenwoordigen een aanzienlijke investering, vooral als het gaat om reeds oudere, waardevollere dieren die op het einde van de afmest sterven (Holden, 1991; Maes *et al.*, 2001).

Tabel 2: Kosten per verkocht varken gedurende enkele jaren ingedeeld volgens tijdstip van sterfte (Maes *et al.*, 2001)

Year	Grow-finish period (weeks)	Costs per pig (\$US) due to mortality (% of overall mortality costs)		
		Early mortality <sup>1</sup>	Late mortality <sup>2</sup>	Overall mortality <sup>3</sup>
1996	18.8	1.12 (39)	1.74 (61)	2.86 (100)
1997	19.1	1.49 (29)	3.64 (71)	5.13 (100)
1998	17.3	1.67 (33)	3.43 (67)	5.10 (100)
1999	16.5	1.72 (33)	3.50 (67)	5.22 (100)

<sup>1</sup> Early mortality occurred during weeks 1 to 10 of the grow-finish period.

<sup>2</sup> Late mortality occurred during week 11 to the end of the grow-finish period.

<sup>3</sup> Overall mortality occurred during the entire grow-finish period (week 1 to the end).

Uit een studie van Maes *et al.* (2003) blijkt dat een stijging van 1% van het sterftepercentage in een vleesvarkensafdeling reeds een groot economisch verlies met zich meebrengt. Het verlies per gestorven dier loopt dan op tot 0,93 keer de waarde van een geslacht varken. Deze verlieswaarde komt voor bij varkens die sterven halweg de afmestperiode. Als voorbeeld zou in de periode 1996 – 2000 een stijging van 1% sterfte in de vleesvarkensafdeling gepaard gaan met een gemiddeld verlies van  $0,93 \times \text{€ } 1,25 \times 115 \text{ kg} = \text{€ } 33$  per varken dat sterft. (Fod economie, 2009). Hierbij is € 1,25 de varkensprijs die de landbouwers toen ontvingen per kilogram geleverd gewicht. Het economisch verlies is afhankelijk van de leeftijd van het varken. Bij een ouder varken is het verlies groter, wanneer een varken vroeger sterft in de afmestfase is het verlies kleiner (Maes *et al.*, 2013).

Bij kosten ontstaan ten gevolge van sterfte dient ook rekening gehouden te worden met investeringen die gemaakt worden om de sterfte op het bedrijf te reduceren zoals de aankoop van afleidingsmateriaal of vaccinaties (Maes *et al.*, 2001).

Wanneer er hoge sterftcijfers voorkomen in de varkenshouderij beschadigt dit het imago van de vleessector. Het wordt door mensen niet aanzien als een natuurlijk fenomeen maar ze denken dat dit veroorzaakt wordt door de intensieve veehouderij (Maes *et al.*, 2004; Bono *et al.*, 2012). De consument zou zich hierdoor vragen kunnen stellen wat betreft dierenwelzijn en daardoor minder varkensvlees kopen (Maes *et al.*, 2004).

Wanneer een varkensbedrijf kampt met een te hoog sterftcijfer zal de varkenshouder slechte bedrijfsresultaten behalen (Brumm, 1995; Whittemore, 1998; Maes *et al.*, 2003). De laatste decennia zijn belangrijke stappen gezet in het verbeteren van de genetica waardoor vleesvarkens steeds betere resultaten behalen wat betreft dagelijkse groei en voederconversie. Volgens Amerikaanse studies heeft dit ook een keerzijde. Een betere dagelijkse groei en voederconversie brengen een stijging van het sterftcijfer met zich mee (Van Til *et al.*, 1991; Losinger *et al.*, 1998; Maes *et al.*, 2001; Larriestra *et al.*, 2002).

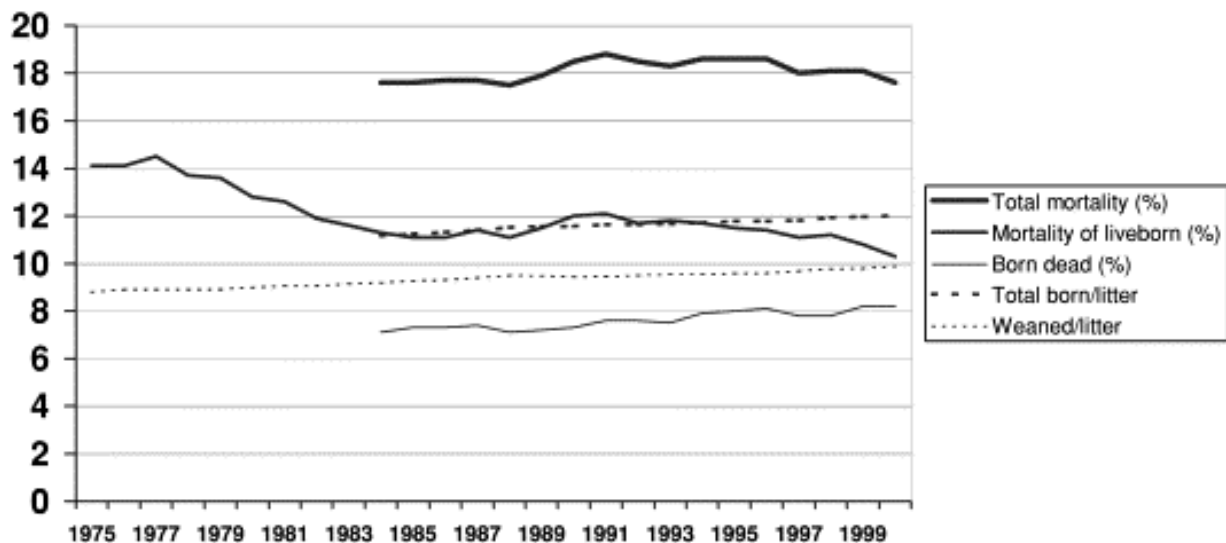
## 2 Evolutie van sterfte bij het varken

### 2.1 Sterfte bij zeugen

Sterfte van biggen tijdens de dracht kan voorkomen door het sterven van de drachtige zeugen. Het sterftepercentage wordt beïnvloed door meerdere factoren, gaande van het managementsysteem, de huisvesting, de omgeving, het voeder, het genotype en het klimaat (Abiven *et al.*, 1998; Li *et al.*, 2011; Vandersmissen *et al.*, 2012). Het merendeel van de bekende doodsoorzaken bij zeugen gaan over gastro-intestinale aandoeningen zoals torsies van maag en darmen, urinewegen infecties, hartaandoeningen, enz. (Abiven *et al.*, 1998). Euthanasie wordt volgens Abiven *et al.* (1998) het vaakst uitgevoerd bij zeugen die kreupelheid vertonen. Een studie uitgevoerd door Abiven *et al.* (1997) in Frankrijk stelde vast dat het gemiddeld sterftepercentage bij zeugen ongeveer 6,4% bedroeg, net als in eerdere studies uitgevoerd in Denemarken (Christensen *et al.*, 1995). Bij deze laatste studie werden ook zeugen in rekening gebracht die geëuthanaseerd werden.

## 2.2 Periode rond het werpen

Biggensterfte tijdens de geboorte en lactatie is een van de meest onderzochte oorzaken. Dit komt omdat in dit levensstadium van het varken gezocht oplossingen om sterfte te reduceren een groter effect hebben (Dyck en Swiestra, 1987). De zeugenhouderij (vermeerdering) is doorheen de tijd geëvolueerd van “het produceren van veel biggen” naar “het zoveel mogelijk in leven houden van alle biggen” tot op heden naar “tomen met biggen van uniforme grootte” (Edwards, 2002; Wientjes *et al.*, 2012). In figuur 3 valt dit af te leiden dat de sterfte in de kraamstal in de UK gedurende een periode van 15 jaar niet of nauwelijks wijzigde. Deze evolutie is volgens Edwards (2002) ook in vele andere landen waar te nemen.



Figuur 3: Evolutie van sterfte bij biggen voor spenen in de UK (Edwards 2002)

### 2.2.1 Oorzaken van doodgeboren biggen en biggensterfte

Het aandeel doodgeboren biggen tijdens het werpen ligt volgens Dyk en Swierstra (1987) rond 5,3% van het totaal aantal geboren biggen. Een percentage doodgeboorte lager dan 8% kan volgens Vandersmissen *et al.* (2012) als normaal beschouwd worden. Terwijl in een andere studie het aantal doodgeboren biggen lag tussen 10 en 15% (Baxter *et al.*, 2007). Volgens de faculteit Diergeneeskunde van UGent (2008) mag de sterfte tijdens of kort na de geboorte maximum 7% bedragen. Deze sterfte kan ingedeeld worden volgens sterfte die al optrad nog tijdens de dracht en sterfte die bij geboorte plaatsvond (Vandersmissen *et al.*, 2012). Bij sterfte opgetreden tijdens de laatste fase van de dracht zijn de biggen kleiner en is er een duidelijke weefseldegradatie op te merken (Dyck en Swierstra, 1987). Bij het beoordelen van sterftcijfers in het kraamhok kunnen sterftcijfers veel variëren doordat varkenshouders moeilijk het verschil kunnen opmerken tussen doodgeboren biggen en biggensterfte (Li *et al.*, 2011).

Op figuur 4 is dit onderscheid visueel duidelijk gemaakt. De biggen met het vruchtvlies rond hun muil zijn levend geboren, maar zijn door verstikking kort na werpen gestorven (Vandersmissen *et al.*, 2012). Varkenshouders merken dit ook snel op wanneer ze in de kraamstal komen. De doodgeboren biggen werden aangeduid met een blauw bolletje.



**Figuur 4: Verschil tussen doodgeboorte en biggensterfte in kraamstal (Vandersmissen *et al.*, 2012)**

Bij een grotere toom biggen is het aantal doodgeboren biggen groter dan wanneer de zeug minder biggen werpt (Dyck en Swierstra, 1997). De reden hiervoor is dat de biggen tijdens het werpen stikken als gevolg van een mindere doorbloeding van de placenta en het te vroeg afbreken van de navelstreng terwijl de big zich nog in de baarmoeder bevindt (English en Morrison, 1984).

Andere factoren, te wijten aan de zeug, die een invloed hebben op de doodgeboorte zijn het ras, stress bij de zeugen, drachtlengte (een drachtduur van minder dan 114 dagen of meer dan 117 verhoogt het risico), ouderdom en conditie van de zeug (jonge zeugen met een goede conditie, spekdikte, zullen minder doodgeboren biggen werpen dan oude, te vette zeugen (Li *et al.*, 2011)). Bij te vette zeugen vormt het vet een veel moeilijkere doorgang langs het geboortekanaal (Vandersmissen *et al.*, 2012).

Naast deze factoren spelen ook de big, de partus zelf, managementfactoren en ziektes een rol bij doodgeboren biggen. Belangrijke ziektes die een negatieve invloed hebben op doodgeboorte zijn Aujeszky, PRRS, Influenza en elke ziekte die een invloed heeft op de algemene gezondheid van de zeugen (Vandersmissen *et al.*, 2012).

## 2.2.2 Maatregelen om de sterfte in het kraamhok te beperken

Sterfte tijdens de geboorte en in de kraamstal is volgens Dyck en Swierstra (1987) een van de problemen die het makkelijkst kan worden aangepakt om te zorgen dat een varkensbedrijf rendabeler wordt. Praktische maatregelen op het zeugenbedrijf kunnen genomen worden om deze sterfte te beperken. De zeugen moeten in een stressvrije omgeving kunnen werpen. Er mag niet te vroeg gestart worden met partusinductie. Obstipatie moet vermeden worden door een vezelrijk voeder te verstrekken en voldoende water ter beschikking te stellen. De temperatuur moet optimaal zijn in het kraamhok zoals te zien is in figuur 5 (Heinritzi *et al.*, 2006).

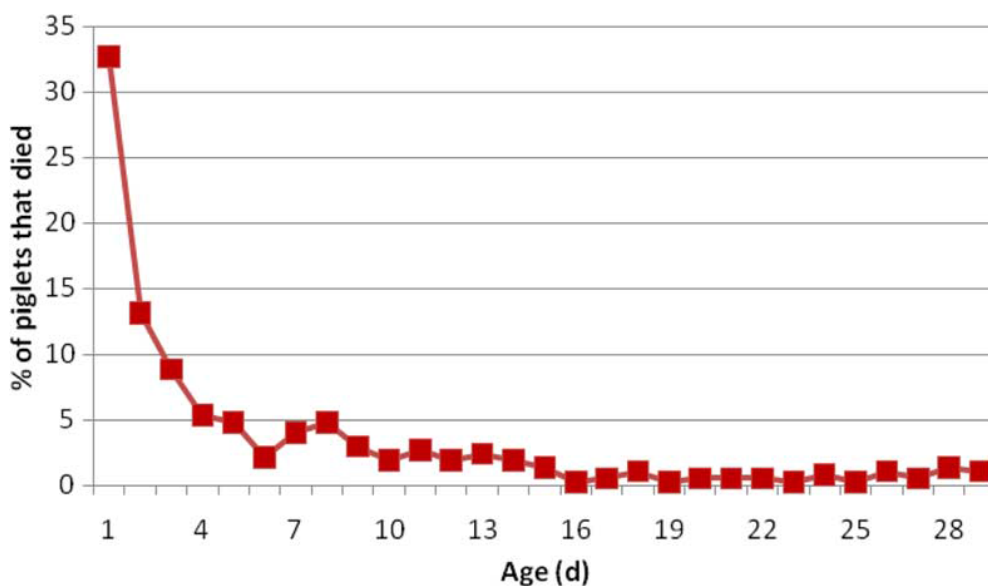
Diercategorie	Optimale temperatuur (°C)
Pas geboren biggen	35 - 37 (in het biggennest)
Zuigende biggen	28-32
Speenbiggen	28
Gespeende biggen	25-27
Voormest	20
Afmest	18 (+2°C bij roostervloeren)
Zeugen	18-23
Beren	16-18

Figuur 5: Optimaal temperatuursverloop voor varkens bij verschillende leeftijden (Heinritzi *et al.*, 2006)

Li *et al.* (2011) besluiten uit hun studie dat het verwijderen van slecht voorkomende zeugen en genetische selectie naar een minimum geboortegewicht bij de biggen twee maatregelen zijn die het sterftcijfer in het kraamhok kunnen doen dalen.

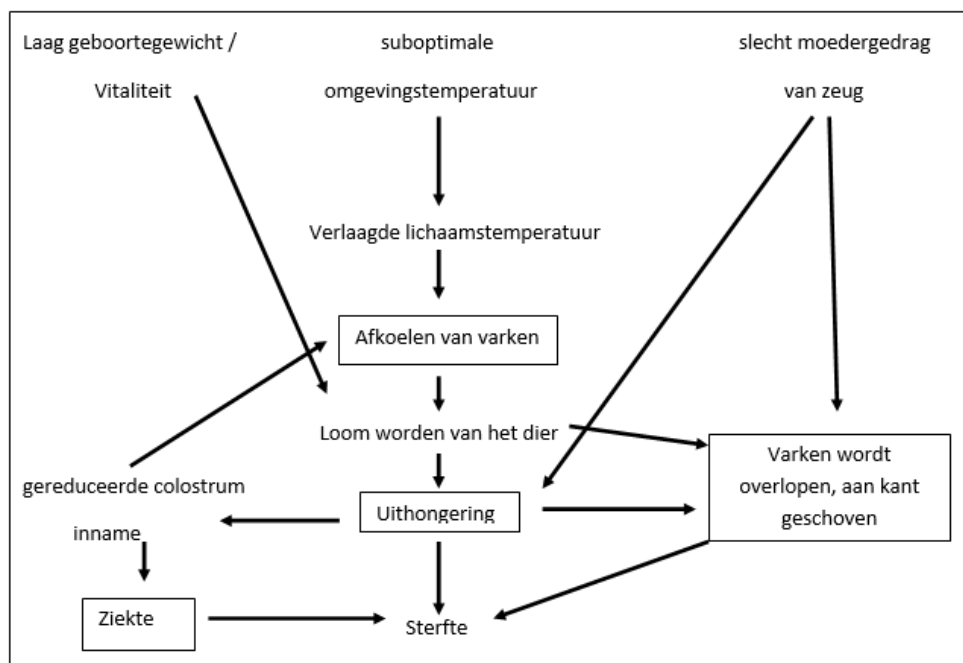
## 2.3 Periode geboorte tot spenen

Van alle sterfgevallen van de biggen tijdens de kraamperiode sterft er ongeveer de helft gedurende de eerste drie levensdagen (Dyck en Swierstra, 1987; Li *et al.*, 2011). Dit cijfer ligt volgens Kilbride *et al.* (2012) nog veel hoger, namelijk op 84% tijdens de eerste levensweek. Li *et al.* (2011) stelden uit hun onderzoek ook vast dat het sterftcijfer tussen dag drie en dag veertien 14,35% bedroeg. In figuur 6 wordt de verdeling van de sterfte in functie van de leeftijd van de biggen in dagen voorgesteld in een onderzoek van Li *et al.* (2011).



Figuur 6: Verdeling van biggensterfte tijdens de eerste levensmaand (Li et al., 2011)

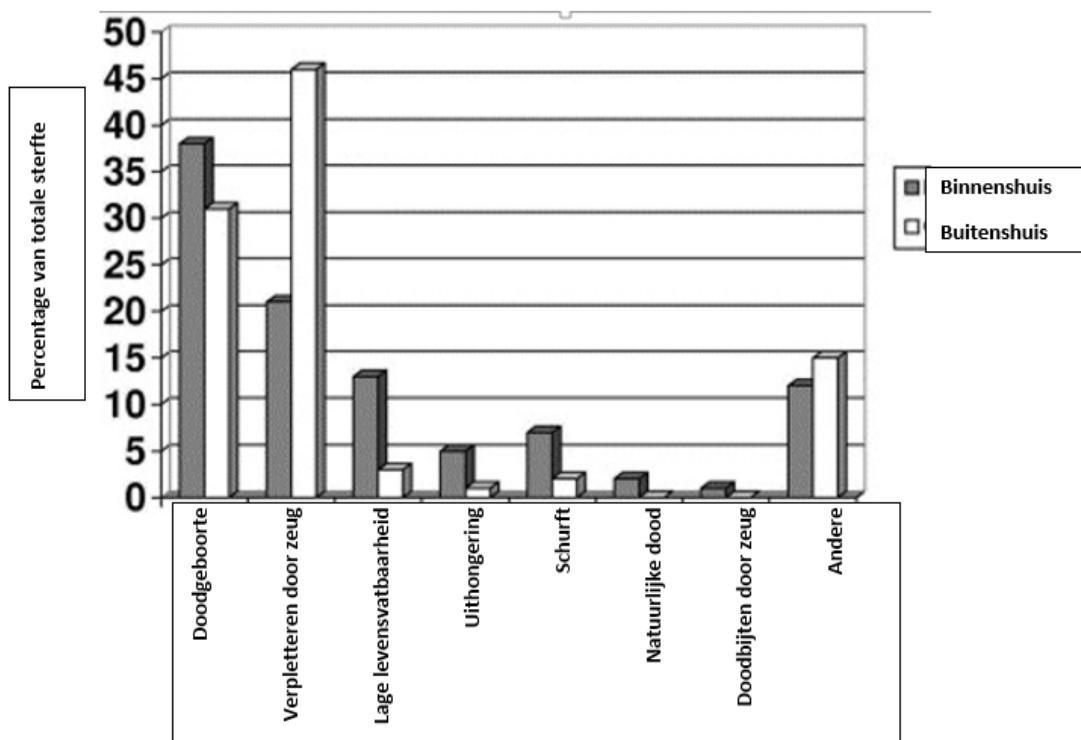
De sterfte in het kraamhok mag maximum 12% bedragen (Fac Diergeneeskunde UGent, 2008). In de periode vanaf geboorte tot op moment van spenen vonden zowel Dyck en Swierstra (1987) als Edwards (2002) acht verschillende redenen waaraan biggen sterven tijdens de kraamperiode: doodgeboorte, verpletteren door zeug, lage levensvatbaarheid, uithongering, schurft, natuurlijke dood, doodbijten door zeug en andere. Sterfte kan zoals in iedere levensfase ook hier niet eenduidig aangeduid worden met een bepaalde reden (Edwards, 2002). Figuur 7 toont verschillende factoren die uiteindelijk kunnen leiden tot biggensterfte. Zeer zwakke, lichte biggen die dicht bij de zeug gaan liggen om voldoende warm te hebben, hebben een hogere kans op sterfte. Wanneer de zeug zich gaat verleggen is er immers meer kans op verpletteren van de biggen door de zeug.



Figuur 7: Invloed van verschillende factoren die uiteindelijk tot sterfte kunnen leiden (naar Edwards, 2002)

Sterfte tijdens de eerste levensweken van biggen kan ingedeeld worden volgens primaire en secundaire sterfte (Dyck en Swierstra, 1987).

Primaire sterfte omvat de sterfte waarbij een rechtstreeks verband kan aangetoond worden tussen de oorzaak van sterfte en het uiteindelijke overlijden. Hoofdoorzaken (70-80%) van primaire sterfte zijn uithongering van de biggen en het verpletteren van de biggen door de zeug (Dyck en Swierstra, 1987). Sterfte door uithongering komt volgens deze onderzoekers het vaakst voor op dag vier en vijf van de lactatie. Verdere belangrijke oorzaken van overlijden zijn: diarree, afwijkingen, ziekte, bijten door de zeug (Dyck en Swierstra, 1987; Fahmy en Bernard, 1971). De verdeling van de redenen van sterfte in de kraamstal is voorgesteld in figuur 8 (naar Edwards, 2002).



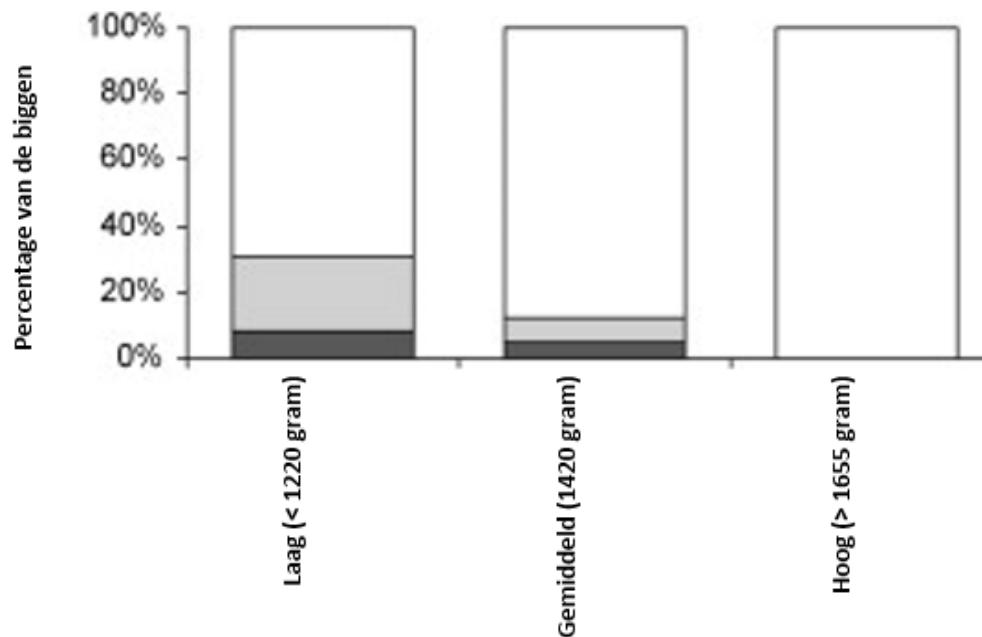
Figuur 8: Redenen van sterfte bij biggen tot aan spenen (naar Edwards, 2002)

Het vastzetten van de zeugen in zeugenboxen en het aanbrengen van extra staven in de box hebben een duidelijke positieve invloed op het aantal biggen dat sterft door verpletteren door de zeug (Baxter *et al.*, 2008; Weary *et al.*, 1998). De sterfte door verpletteren ligt hoger in tomen met lichte biggen (Weary *et al.*, 1998). In de praktijk kunnen er twee vormen van verpletteren vastgesteld worden. Een eerste is het gaan neerliggen van de zeug. Dit is de beweging die het meest dode biggen veroorzaakt (Weary *et al.*, 1998). Een tweede vorm is het draaien van de zeug naar de andere zijde als ze op haar uier ligt. Samen zorgen beide verplaatsingen voor 90 % van de sterfte veroorzaakt door verpletteren van biggen (Weary *et al.*, 1998). Om dit te beperken moet er een compromis gevonden worden tussen dierenwelzijn van de zeug en het reduceren van biggensterfte door verpletteren (Baxter *et al.*, 2008).

De secundaire sterfte van biggen kan gedefinieerd worden als alle oorzaken die niet rechtstreeks zullen leiden tot het overlijden van een big maar er wel een zeer duidelijke invloed op kunnen hebben (Dyck en Swierstra, 1987). Een van die oorzaken is het feit dat biggen minder kans hebben om te overleven wanneer ze lichter wegen (Baxter *et al.*, 2008; figuur 9).

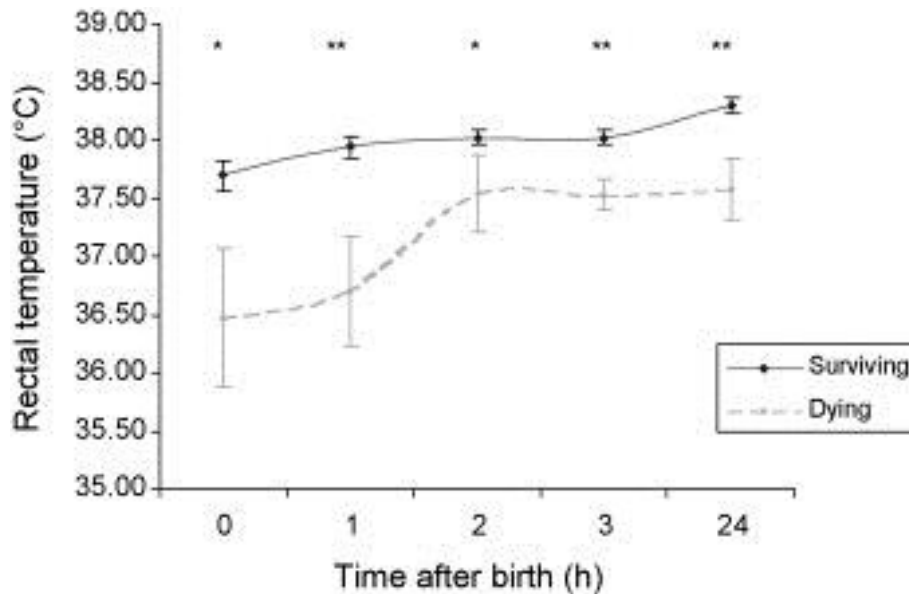


Dit komt voor bij tomen die groter zijn (Edwards, 2002). Het sterftepercentage zal dalen wanneer de biggen zwaarder wegen en wanneer de tomen gelijkmatiger zijn qua gewicht (Dyck en Swierstra, 1987). Fahmy en Bernard (1971) vonden een lineair verband tussen de variatie in gewichten binnenin een toom biggen en de overlevingskans van de biggen. Ook de grotere concurrentie tussen biggen om spenen werkt de sterfte in hand bij grotere tomen (Edwards, 2002). Uit de analyses van DGZ wordt vastgesteld dat het aandeel aan biggen met een laag geboortegewicht (gewicht lager dan 1 kg) steeg van 3,42% in 2013 naar 6% in 2014. Dit is ook een indicatie dat de worpgrootte bij zeugen toeneemt waardoor het geboortegewicht van de geworpen biggen lager is (DGZ, 2015).



Figuur 9: Invloed van het geboortegewicht op het percentage overlevende (wit), gestorven (grijs) en doodgeboren (zwart) biggen tot aan spenen (naar Baxter *et al.*, 2008)

Ook de omgevings- en lichaamstemperatuur van een pasgeboren big is cruciaal in de eerste uren na geboorte. Dit kan ook gezien worden als een oorzaak van secundaire sterfte (Baxter *et al.*, 2008). Biggen die een lichaamstemperatuur opmeten vanaf 36,5°C of minder zullen meer kans maken om te sterven tijdens de zoogperiode dan biggen die een temperatuur opmeten die hoger of gelijk is aan 37,7°C, ook al werden ze geboren in eenzelfde warme stal (Baxter *et al.*, 2008). Dit wordt geïllustreerd in figuur 10 (Baxter *et al.*, 2008).



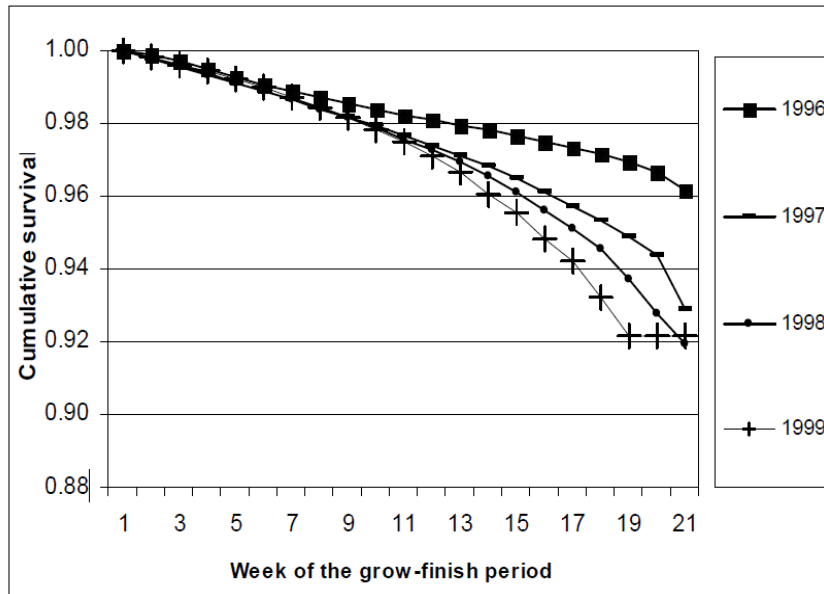
Figuur 10: Lichaamstemperatuur van biggen genomen bij geboorte en 1, 2, 3 uur en een dag na geboorte, zowel bij biggen die overleefden of biggen die stierven voor het moment van spenen (Baxter *et al.*, 2008). De sterretjes bovenaan de grafiek duiden op het significantieniveau waarbij een sterretje duidt op een P-waarde < 0.05 en twee sterretjes op een P-waarde < 0,01

Wat de grootte van de tomen bij de zeug betreft, wordt het grootste sterftepercentage vastgesteld in ofwel zeer grote tomen ofwel bij zeugen die slechts enkele biggen geworpen hebben. Het gaat hierbij dan om tomen van 7 tot 8 biggen die het laagste sterftepercentage behalen en tomen van minder dan vier biggen of meer dan 14 biggen die hoge sterftcijfers behalen (Fahmy en Bernard, 1971).

Uit de meest recente cijfers van DGZ blijkt dat enteritis in bijna de helft van de probleemgevallen de voornaamste diagnose blijft bij sterfte van biggen tot spenen op Vlaamse bedrijven (DGZ, 2015). Enteritis is een ontsteking van de dunne darm (mede veroorzaakt door start van opname van vast voeder). Het betreft autopsies die uitgevoerd worden op probleemgevallen waar varkenshouders mee geconfronteerd worden.

#### 2.4 Periode tijdens de afmestfase

Het sterftcijfer in de kraamstal en de biggenbatterij ligt hoger dan in de vleesvarkensafdeling. Het kan gaan van 14 tot 20% (Vandersmissen *et al.*, 2012). Uit onderzoek door Maes *et al.* (2004) bleek dat een gemiddeld sterftcijfer gehaald werd van 4,7% in de vleesvarkensafdeling. Wanneer er voor vleesvarkens een cumulatieve overlevingscurve opgemaakt wordt, stelden Maes *et al.* (2001) vast dat deze curve een kleine buiging toonde vanaf de leeftijd van 20 weken. Vanaf dit moment lag de sterfte hoger en was er een uitsplitsing te zien over de verschillende jaren heen. Voorheen was de sterfte voor meerdere jaren heen gelijklopend. Tot op een leeftijd van 20 weken verliep het sterfteverloop in functie van de leeftijd lineair (Maes *et al.*, 2001). Dit is ook vast te stellen in figuur 11. Hier blijkt dat de sterfte vanaf 20 weken (10 weken in de afmest) jaarafhankelijk wordt (Maes *et al.*, 2001).



Figuur 11: Cumulatieve overlevingscurve vanaf opzet in vleesvarkensafdeling (leeftijd van varkens 10 weken) over verschillende jaren heen (Maes *et al.*, 2001)

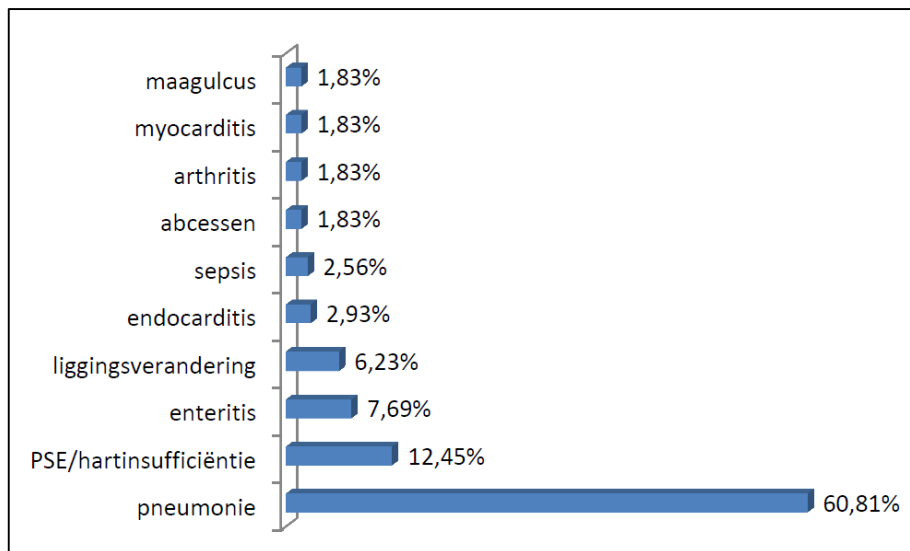
#### 2.4.1 Factoren van invloed op de sterfte bij varkens

De redenen van sterfte bij vleesvarkens zijn in deze levensfase vaak niet onder te brengen in een bepaalde categorie (Maes *et al.*, 2004; Bono *et al.*, 2012). Sterfte is vaak te wijten aan oncontroleerbare omgevingsinvloeden of management factoren die variëren van plaats tot plaats (Fahmy en Bernard, 1971).

##### 2.4.1.1 Gezondheidstoestand van dieren

De meeste doodsoorzaken bij vleesvarkens worden veroorzaakt door infecties of ziektes (Muirhead en Alexander, 1997). De aankoop van biggen op een leeftijd van 10-11 weken is een gekend risico om (nieuwe) ademhalingsstoornissen en ziektes op het vleesvarkensbedrijf binnen te halen (Harris en Alexander, 1999). Hierdoor kan het sterftcijfer hoger liggen op bedrijven die biggen aankopen van verschillende zeugenbedrijven (Maes *et al.*, 2004).

Van de dieren die bij DGS onderzocht werden, is pneumonie met meer dan 60% de voornaamste reden van sterfte bij gespeende biggen bij vleesvarkens. Bij vleesvarkens zwaarder dan 40 kg maakt dit 60,81% van de sterfgevallen uit. Hartinsufficiëntie komt met 12,45% van de sterfgevallen op de tweede plaats. Enteritis wordt bij vleesvarkens het meest veroorzaakt door *Salmonella species*, gevolgd door *L. Intracellularis*. Bij gespeende biggen worden de meeste enteritis gevallen veroorzaakt door *E. Coli* en *Salmonella species* (DGZ, 2014). De liggingsverandering van maag en darmen bij oudere vleesvarkens werden veroorzaakt door torsies van de darmen, voornamelijk ter hoogte van het jejunum. Figuur 12 geeft de verdeling van oorzaken van sterfte bij onderzochte varkens zwaarder dan 40 kg (DGZ, 2014).



Figuur 12: Verdeling van doodsoorzaken bij analyse door DGZ bij vleesvarkens zwaarder dan 40 kg (DGZ, 2014)

Enzoötische pneumonie is een chronische ademhalingsaandoening waarbij varkens last krijgen van een droge hoest die gepaard gaat met een hogere voederconversie dan normaal (Vranck *et al.*, 2012). De ziekte wordt veroorzaakt door *mycoplasma hyopneumoniae* (Simionatto *et al.*, 2012). Risicofactoren zijn bezettingsdichtheid, stalklimaat, een oude huisvesting, seizoen, enz. (Fablet, 2009; Sörensen *et al.*, 2006; Maes *et al.*, 2000.) Stalhoest veroorzaakt letsels aan de longen en het ademhalingsstelsel. Een chronische, niet-productieve hoest is een belangrijk symptoom dat uitdrukkelijk tot uiting komt bij het opjagen van de varkens (Maes *et al.*, 2000; Thacker en Minion, 2012). *M. hyopneumoniae* kan ook de weg vrijmaken voor secundaire bacteriële infecties die ergere ademhalings symptomen veroorzaken en kunnen leiden tot sterfte (Thacker en Minion, 2012). De economische schade van pneumonie wordt veroorzaakt door een verhoogd medicatiegebruik en een verminderde prestatie van de biggen en vleesvarkens (Maes *et al.*, 2003). Zo kan er een achteruitgang van de dagelijkse groei zijn tot 12,7 % bij vleesvarkens tussen 50 en 85 kg. Dit verlies kan oplopen tot bijna 16% bij jonge dieren. Stalhoest is geen directe oorzaak van sterfte bij vleesvarkens maar speelt wel een belangrijke rol in het verzwakken van dieren waardoor deze kunnen sterven (Thacker en Minion, 2012).

Naast longaandoeningen kunnen varkens ook verschillende aandoeningen krijgen aan het verteringsstelsel (DGZ, 2014). Enkele belangrijke ziektes van maag- en darmproblemen zijn enteritis, PED (Porciene Epidemische Diarree), PIA (Porciene Intestinale Adenomatose), torsies van maag en darmen (DGZ, 2014).

PED is een ziekte die veroorzaakt wordt door het coronavirus. Die kan via het maagdarmstelsel uiteindelijk in de mest teruggevonden worden (DGZ, 2014; Pensaert, 1994). PED is tot op heden goed onder controle te houden in Europa (na 1990 werden uitbraken van PED in Europa zeldzaam. In 2014 en 2015 werden enkele gevallen van PED terug gedetecteerd in België en haar buurlanden (DGZ, 2015) In de Aziatische landen kunnen er nog grote problemen zijn door het frequenter en strenger voorkomen van de ziekte (Song en Park, 2012). Een groot gevaar is dat PED lange tijd kan overleven in nat, organisch materiaal zoals mest en voeder. De overlevingsduur van de ziekte in verschillende media staat voorgesteld in tabel 5. Het virus is ook immuun tegen vriestemperaturen (DGZ, 2015).

Tabel 3: Overlevingsduur PED in verschillende media (DGZ, 2015)

Product	Overlevingsduur PED
Mest	>28 dagen
Water	>7 dagen
Droog voeder	7 dagen
Nat voeder	28 dagen

Na opname van het virus vermenigvuldigt het PED-virus zich in de dunne darm en het veroorzaakt een inkrimping van de villi (vooral bij jonge biggen). Dit geeft aanleiding tot waterige diarree, uitdroging en dood. Oudere biggen en vleesvarkens zullen meestal redelijk snel herstellen (Pensaert, 1994). Het sterftepercentage bij gespeende biggen en vleesvarkens gaat van 1 tot 5%, variërend tussen 1 tot 2% bij de milde vorm tot 12-50% bij een zware aantasting van PIA (Vettenburg *et al.*, 2011). Het economisch verlies door PED kan oplopen tot € 6,5 per vleesvarken (DGZ, 2015).

Aangezien PED een virale infectie is, kunnen er geen specifieke bestrijdingsmaatregelen genomen worden. Alles is gericht op preventie en maatregelen om de verspreiding zowel intern als extern tegen te gaan (Vangroenweghe *et al.*, 2009).

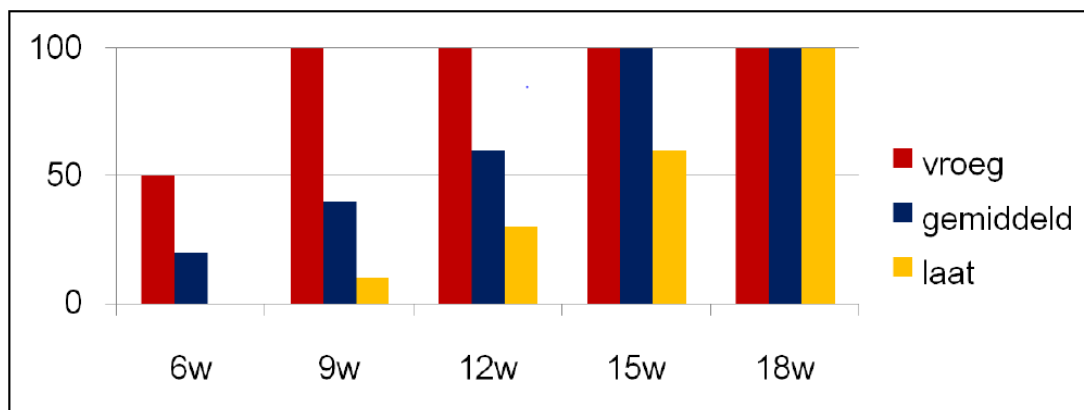
PIA is een ontsteking van de darmwand bij varkens waarbij de gram-negatieve bacterie zich vooral bevindt in het ileum (laatste deel van de dunne darm). De ziekte wordt veroorzaakt door *Lawsonia intracellularis* en wordt verspreid door contact van mest tussen varkens (Guedes en Gebhart, 2003). Aandoening van PIA komt in drie vormen voor: een acute, een chronische en een subklinische vorm. De acute vorm is het meest uitgesproken en treedt op bij dieren vanaf vier maanden of bij zeugen (Guedes en Gebhart, 2003). Op figuur 13 zijn de typische symptomen te zien: zwarte mest met bloederig uitzicht. De ziekte verloopt snel en dieren krijgen een zeer bleek uitzicht. (Boehringer Ingelheim, geraadpleegd 2016)



Figuur 13: Typisch symptoom van acute PIA-besmetting, zwarte bloederige mest (Boehringer Ingelheim, geraadpleegd 2016)

De chronische en subklinische vorm komt voor bij dieren vanaf spenen tot slachten. Deze gaan gepaard met technisch mindere resultaten (Boehringer Ingelheim, geraadpleegd 2016). Het sterftepercentage bij gespeende biggen en vleesvarkens kan loopt op van 1 tot 2% bij de milde vorm tot zelfs 12-50% bij een zware aantasting van PIA (Vettenburg *et al.*, 2011). Een vertraagde groei, stijgend voederverbruik tot 33% en verminderde uniformiteit zijn typische kengetallen bij deze ziekte. De ziekte brengt een economisch verlies met zich mee tot bijna 19 euro per varken (Vettenburg *et al.*, 2011).

De behandeling gebeurt met aangepaste antibiotica terwijl vaccinatie de ziekte kan voorkomen. Er wordt pas gevaccineerd vanaf het juiste moment aangezien het tijdstip van besmetting kan verschillen op een bedrijf (Vettenburg *et al.*, 2011). In figuur 14 wordt dit ook duidelijk gemaakt (Vettenburg *et al.*, 2011).



Figuur 14: Schematische voorstelling van het aantal besmette varkens op verschillende leeftijden bij een vroege, gemiddelde en late besmetting met PIA (naar Vettenburg *et al.*, 2011)

De belangrijkste maatregelen die de varkenshouder moet nemen om ervoor te zorgen dat een ziekte op zijn bedrijf tot een minimum beperkt wordt zijn: voldoende hygiënemaatregelen en een goed werkend ziekenbeleid. Zieke dieren moeten afgezonderd worden en in een aparte ziekenboeg gestoken worden zodat direct contact met gezonde dieren wordt vermeden (Vangroenweghe *et al.*, 2009). Om de interne en externe bioveiligheid te optimaliseren kan de varkenshouder verscheidene acties ondernemen. Het grondig reinigen van stallen, het gebruik van apart materiaal in verschillende afdelingen, een goede ongediertebestrijding, enz. Deze zorgen ervoor dat de varkenshouder gespaard kan blijven van heel wat ellende (Vangroenweghe *et al.*, 2009).

#### 2.4.1.2 Omgevingsinvloeden

De omgeving van het varken heeft een invloed op het sterfteaantal van een varkensstapel. Het tijdstip van opzet in de stal is belangrijk (Koketsu, 2007; Maes *et al.*, 2004). Koketsu (2007) vond in een Japanse studie een hoger sterftepercentage tijdens de lente dan in de herfst. Maes *et al.* (2001) vonden in Amerika een hoger sterftcijfer tijdens de maanden juni tot en met augustus. Volgens Maes *et al.* (2004) wordt in België de meeste sterfte genoteerd wanneer biggen worden opgezet in oktober tot en met december.

Deze verschillende studies toonden aan dat ziektes met ademhalingsproblemen meer voorkomen bij zeer wisselende en koude weersomstandigheden wanneer biggen pas in de stal zijn aangekomen (Maes *et al.*, 2004).

Resultaten van vorige rondes hebben geen invloed op het sterftcijfer van de daaropvolgende ronde. In een gekuiste en ontsmette stal met hoog sterftepercentage kan niet voorspeld worden of de volgende ronde opnieuw slecht zal scoren (Maes *et al.*, 2004). Ook de dichtheid van het aantal vleesvarkensbedrijven in een regio zou geen directe invloed uitoefenen op het sterftepercentage (Maes *et al.*, 2004).

#### 2.4.1.3 Gesloten versus open bedrijf

Maes *et al.* (2004) en Clermont en Désilets (1982) toonden aan dat sterfte ook bepaald wordt door het type bedrijf. Ze stelden vast dat de sterftepercentages hoogst lagen op deze vleesvarkensbedrijven waarbij biggen gekocht werden van meerdere kleine zeugenbedrijven. Deze sterfte nam af naarmate de biggen meer van éénzelfde zeugenbedrijf afkomstig waren (Maes *et al.*, 2004). De verklaring hiervoor is dat er onder andere een verhoogd risico aanwezig is voor ziekte-insleep. Een bijkomende verklaring is dat zeugenbedrijven die een overschot aan biggen hebben, deze moeten verkopen aan vleesvarkensbedrijven. Daarbij houden ze de gezonde, sterke biggen voor zichzelf terwijl ze de zwakkere en lichtere biggen verkopen (Maes *et al.*, 2004). Uit een grootschalig onderzoek, uitgevoerd in België, bleek dat het verschil in sterfte tussen open bedrijven (enkel vleesvarkens) en gesloten bedrijven (zeugen, biggen en eigen vleesvarkens) 0,9% bedroeg (Maes *et al.*, 2004), namelijk een sterfte van 4,5% voor open bedrijven en 3,7% voor gesloten bedrijven.

#### 2.4.1.4 Andere

Losinger *et al.* (1997) merkten in hun studie op dat het preventief toedienen van antibiotica (ter voorkoming van ziekte of als groeibevorderaar) een oorzaak is van een hoger sterftepercentage. Dit komt voor wanneer groeibevorderaars of ziektepreventieve additieven worden toegevoegd aan het voeder of water. Het is zo dat op minder goede bedrijven er meer antibiotica wordt gebruikt. De antibiotica worden genomen wanneer dieren al ziek zijn. Deze conclusie werd genomen voor Amerikaanse bedrijven, waar dit tijdens de periode van de studie (1995-1996) bij 91,3% van de varkensbedrijven nog een gangbare situatie was (Losinger *et al.*, 1997). Dit geldt niet voor Belgische bedrijven. Antibiotica in varkensvoeder is sinds 2006 als additief verboden. Het wordt nog in voeders ingemengd met een voorschrift van de bedrijfsdierenarts (BEMEFA, 2006). Sommige auteurs (Van Til en Dehoo, 1991; Losinger *et al.*, 1997; Maes *et al.*, 2001) vonden een verhoogd sterftcijfer wanneer de voederconversie en dagelijkse groei beter scoort. Varkensbedrijven die hun biggen spenen op 28 dagen of jonger, mogen een hoger sterftepercentage verwachten dan op bedrijven waar de speenleeftijd hoger ligt (Losinger *et al.*, 1997).

Tijdens de afmestfase kunnen varkens ook sterven door het toepassen van euthanasie op het dier. Euthanasie wordt in 39,7% van de gevallen toegepast op slechte varkens met een ongekend probleem (Losinger *et al.*, 1997).

Euthanasie kan ook optreden wanneer het varken een gekend gezondheidsprobleem heeft (Losinger *et al.*, 1997). Deze onderzoekers stelden vast dat er op bedrijven waar meer dan 2% van hun sterfte te wijten is aan euthanasie deze varkensbedrijven ook een groter risico hebben om een sterftepercentage te halen dat hoger of gelijk is aan 4% (Losinger *et al.*, 1997). Kreupelheid kan genetisch bepaald zijn (Sutherland *et al.*, 2008).

Factoren zoals vloeroppervlakte en spleetbreedte van de roosters spelen ook een rol in het voorkomen van kreupele dieren als gevolg van verwondingen (Zoric *et al.*, 2009). Bij varkens met beenwerkproblemen zijn bijkomende fracturen of verlammingen van poten, achterhand geen uitzondering (Tuyttens *et al.*, 2011). Uit onderzoek uitgevoerd door Sutherland *et al.* (2008) zullen kreupele dieren die niet worden afgemaakt als gevolg van het minder vlot voortbewegen een legere maag hebben. Een wetenschappelijk bewijs hiervoor vonden de onderzoekers in het feit dat men een hogere concentratie aan creatinine en bloedureum vond. Creatinine is een afvalproduct afkomstig uit de afbraak van spiercellen. Bloedureum ontstaat na afbraak van eiwitten. De hogere concentraties van beide afvalproducten wijzen op een hogere afbraak van spieren en eiwitten bij kreupele varkens door het zich minder vlot verplaatsen van de dieren (Sutherland *et al.*, 2008).

Wanneer de dieren nog kunnen afgevoerd worden naar het slachthuis, worden delen van het karkas vaak afgekeurd (Ritter *et al.*, 2009; Tuyttens *et al.*, 2011). Volgens Ritter *et al.* (2011) zijn varkens met beenwerkproblemen gemiddeld 2/3 minder waard. Wanneer de problemen te ernstig zijn, is euthanasie uitvoeren een betere oplossing. De slachtwaarde gaat hierbij volledig verloren en er zijn de bijkomende kosten voor euthanasie en ophalen van het kadaver door het vuilbeluik (Tuyttens *et al.*, 2011). Een goed uitgevoerd euthanasiebeleid bij chronisch zieke varkens verhindert het verder uitbreiding van de ziekte naar gezonde dieren. Hoge onnodige medicatiekosten worden vermeden en ook vanuit het standpunt van dierenwelzijn is dit vaak de beste oplossing (Vangroenweghe *et al.*, 2009).



# Praktijkstudie

## 1 Reden en evolutie van sterfte bij vleesvarkens

### 1.1 Doel

Het doel van deze studie is na te gaan hoe sterfte varieert in functie van het gewicht bij varkens en wat de redenen hiervoor zijn. Bij vleesvarkens is er tot op heden weinig onderzoek gebeurd naar de precieze doodsoorzaak. Dit komt omdat de redenen van sterfte tijdens de afmestfase veelal onbekend zijn. Ook de aandacht hiervoor is minder bij vleesvarkens dan bij biggen in de zeugenhouderij. In dit onderzoek wordt gekeken of er meer specifieke redenen kunnen gegeven worden aan de doodsoorzaak bij varkens. De varkens werden op verschillende praktijkbedrijven opgevolgd vanaf het moment dat ze in de vleesvarkensafdeling terechtkwamen of dat ze op het bedrijf geleverd werden.

Oorspronkelijk waren er vier bedrijven die de sterfte bij de vleesvarkens zouden opvolgen, maar uiteindelijk heeft een landbouwer afgehaakt. Aan de deelnemende bedrijven werd eerst gevraagd om een vragenlijst in te vullen zodat er een algemeen beeld werd geschetst van het varkensbedrijf. De vragenlijst die de bedrijven invulden is terug te vinden in bijlage 1.

Naast het verzamelen van gegevens tijdens de proef, werden van twee proef- en onderzoeksbedrijven en van één praktijkbedrijf ook historische gegevens verzameld over de sterfte bij vleesvarkens. Op die manier wordt het sterfteverloop over enkele jaren heen bestudeerd.

### 1.2 Materiaal en Methoden

#### 1.2.1 Bedrijven

##### 1.2.1.1 Vleesvarkensbedrijf Lauwers te Maldegem

Het vleesvarkensbedrijf is gelegen in Maldegem en is een open varkensbedrijf. Het varkensbedrijf telt in totaal acht stallen gaande van 350 tot 460 varkens per stal. Varkens worden per 13 in een hok gehuisvest. Daardoor telt het bedrijf gemiddeld ongeveer 3280 vleesvarkens. De gemiddelde afmetingen van een hok bedragen 2,95 m op 4,30 m waardoor dus een hokdensiteit behaald wordt van 0,98 m<sup>2</sup> per vleesvarken. Biggen komen aan op het bedrijf op een leeftijd van 10-11 weken en alle biggen die worden afgemest zijn afkomstig van één bedrijf uit Nederland. Biggen hebben bij aankomst een gewicht van ongeveer 20 kg en verblijven vier maanden op het bedrijf tot ze slachtrijp zijn.

Op het varkensbedrijf in Maldegem komen alle biggen tegelijk aan per stal. Ze verlaten niet vaak allen tegelijk de stal. Het komt voor dat op dit bedrijf de zwaarste varkens één week vroeger naar het slachthuis gaan dan de rest van de stal. Zo worden de baren en zware zeugen uitgeladen en vertrekken er ± 200 varkens vroeger naar het slachthuis. Dit wordt gedaan omdat bepaalde slachthuizen liever zwaardere varkens, baren verwerken en omdat dit voor het bedrijf economisch interessanter is. De geladen vleesvarkens verlaten het bedrijf op een leeftijd van 29,5 weken en wegen gemiddeld 117 kg. Wanneer biggen aankomen op het bedrijf, worden baren en gelten gescheiden en worden de kleinere varkens uitgehaald en apart in hokjes gehuisvest.

Het aantal lichtere varkens dat wordt uitgehaald varieert van 10 hokjes in de kleinste stal (stal met 350 varkensplaatsen) tot 15 hokjes in de grotere stallen (in de grootste stal kunnen 460 varkens gehouden worden). Wanneer bij aankomst ook minderwaardige varkens worden opgemerkt en ze niet met de gewone varkens in een hok mogen zitten worden ze apart gehouden. Per stal worden er telkens ook drie hokjes opengelaten als ziekenboeg. Het voeder bestaat meestal uit meel. Dit voeder kan soms kruimel of pellet worden, afhankelijk wat de voederfabrikant nodig acht om op een zo efficiënt mogelijke manier de vleesvarkens groot te brengen. Varkens worden afgemest in een fasevoeding waarbij drie verschillende soorten meel ervoor moeten zorgen dat het voeder optimaal voldoet aan de behoeften van het varken. Drinkwater op het bedrijf voor de varkens wordt gewonnen met behulp van een boorput en het bedrijf beschikt over twee regenputten (samen 40 m<sup>3</sup>) om de stallen te reinigen na elke ronde.

Vorig jaar (2015) werd op dit varkensbedrijf een sterftepercentage gehaald van 2,1% terwijl het gemiddelde over de voorbije vier jaar (2012 t.e.m. 2015) 2,9% bedroeg. Op het bedrijf werden in het verleden vaststellingen gedaan van PIA. De ziekte was reeds aanwezig in de biggen toen ze op het bedrijf aankwamen. Deze varkens zorgden voor een hoger sterftcijfer dan normaal in sommige stallen.

Wanneer er iets abnormaal vastgesteld wordt op het bedrijf, merken de bedrijfsleiders dit vlug op. Ook de bedrijfsdierenarts, die om de twee weken langskomt om het bedrijf van nabij op te volgen, betreedt geregeld de stallen om een controle uit te voeren. Indien er zich een onrustwekkende sterfte voordoet op het bedrijf wordt de hulp ingeroepen van DGZ om de exacte doodsoorzaak vast te stellen en om het probleem zo snel mogelijk op te lossen.

Van dit bedrijf werden naast de gegevens bekomen tijdens de proef ook historische gegevens verzameld die de varkenshouder nog ter beschikking had. Deze worden samen met de gegevens van de twee proefbedrijven verwerkt. Het ging om sterftcijfers over een periode van vier jaar, vanaf 2012 tot en met 2015. Door het totaal aantal opgezette varkens door de jaren heen (2012 (8991), 2013 (8522), 2014 (7374), 2015 (9313) op te tellen bekomt men een totaal van 34203 opgezette biggen over de vier jaar heen. Op dit bedrijf is het aantal opgezette varkens steeds mooi verdeeld over gelten en bargaen (per opzet van een nieuwe stal scheelt dit maximum een hokje van 13 vleesvarkens).

#### 1.2.1.2 Gesloten varkensbedrijf A te Lendeledede

Een tweede bedrijf dat de sterfte van nabij opvolgde is een gesloten varkensbedrijf, gelegen in Lendeledede. Op dit bedrijf worden 200 zeugen gehouden van de zeugenlijn Topigs 20. Als berenlijn maakt het bedrijf gebruik van een Piétrain beer. Naast de 200 zeugen zijn er nog twee zoekberen aanwezig, 800 biggen in de biggenbatterijen en 2200 vleesvarkens tot vertrek naar het slachthuis. In de zeugenafdeling wordt gewerkt met een 3-wekensysteem en dieren komen in de vleesvarkensafdeling terecht op 10 weken. Afgemeste vleesvarkens verlaten op 200 dagen het bedrijf op een slachtgewicht van 115-120 kg. Ook hier verlaten de zwaardere varkens eerst de stal, gevolgd door de rest van de dieren een of twee weken later. Na het laden van de laatste varkens is de stal volledig leeg (all-in all-out principe). Dit bedrijf gebruikt hetzelfde werkingsprincipe als het bedrijf Lauwers in Maldegem.

In Lendelede worden de voeders besteld en varkens worden gevoederd volgens een drie fasevoeding. De verdeling van hoeveelheid voeders per fase is 524 ton in fase 1, 425 ton in fase 2 en 609 ton in fase 3. De voedervorm is steeds kruimel en in de vleesvarkensafdeling worden varkens beperkt gevoederd.

Dit bedrijf behaalt een gemiddeld sterftepercentage van 4% , gerekend vanaf spenen ( $\pm 7$  kg) tot vertrek naar het slachthuis. Vorig jaar bedroeg dit sterftcijfer 3,3%. Het bedrijf heeft in het verleden nooit grote problemen gekend met hogere sterftcijfers. Indien er op korte tijd een te hoge sterfte voorkomt, wordt de oorzaak van het probleem achterhaald door de bedrijfsdierenarts.

### 1.2.1.3 Gesloten varkensbedrijf B te Lebbeke

Het derde bedrijf dat gedurende enkele maanden de sterfte van nabij opvolgde is opnieuw een gesloten varkensbedrijf, gelegen in Lebbeke. Op dit bedrijf worden 185 Topigs 20 zeugen gehouden, zijn er twee zoekberen aanwezig en is er een gemiddelde bezetting van 300 biggen tot 20 kg. Het bedrijf maakt gebruik van Piétrain beren om de zeugen te insemineren. In de vleesvarkensafdeling worden er doorgaans ongeveer 985 vleesvarkens gehouden die op een leeftijd van 27 weken en een gemiddeld slachtgewicht van 113 kg allemaal tegelijk naar het slachthuis vertrekken. Dit varkensbedrijf past het all-in all-out principe dus strikt toe. De bedrijfsleider werkt in de zeugenafdeling in een vier-wekensysteem en de biggen verhuizen op een leeftijd van 11 tot 13 weken van de biggenbatterij naar de vleesvarkensafdeling.

Alle voeders voor de dieren worden door het bedrijf aangekocht en in de vleesvarkensafdeling worden enkel pellets gebruikt die *ad libitum* worden verstrekt aan de zeugen en bargaen. Andere voedersoorten krijgen de vleesvarkens niet. Er wordt op dit varkensbedrijf gewerkt met fasevoeding in drie fases en de zeugjes en bargaen krijgen hetzelfde soort meel gedurende de ganse afmestperiode. Er wordt dus geen ander soort voeder opgezet om bargaen en zeugen te voederen.

Het gemiddeld sterftepercentage op dit varkensbedrijf bij de vleesvarkens bedroeg vorig jaar (2015) 4,5%, wat een halve percent lager is dan het gemiddeld percentage over de voorbije jaren (5%). Het sterftepercentage werd ook hier als op bedrijf A berekend vanaf spenen.

Het hoger sterftcijfer was te wijten aan het feit dat de varkenshouder problemen kende met pootproblemen, veroorzaakt door streptokokken. Het is de varkenshouder zelf die abnormale problemen vaststelt. In geval van een verhoogde sterfte op korte tijd roept de bedrijfsleider de hulp in van DGZ om de exacte doodsoorzaak te achterhalen.

#### 1.2.1.4 Proefbedrijven

De evolutie van sterfte in de praktijk nagaan gebeurt door historische gegevens over de sterfte te verzamelen gedurende enkele jaren van het VVS (Vlaams Varkensstamboek), ILVO (Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek) en van het vleesvarkensbedrijf Lauwers in Maldegem. Wat betreft de evolutie van sterfte werden voor de drie plaatsen cumulatieve sterftecurves opgemaakt, vanaf aankomst in de vleesvarkensafdeling. Ook werd er gekeken of een spreiding kon vastgesteld worden gedurende de periode tijdens het jaar. Maes et al. (2004) vonden in België een stijging van het sterftepercentage wanneer biggen werden opgezet in de stal tijdens de maanden oktober tot en met december.

De sterftcijfers afkomstig van het VVS zijn gegevens verzameld vanaf het jaar 2008 tot en met 2014. De selectiemesterijen bevinden zich in Rumbeke en Scheldewindeke. Tijdens deze periode werden er in Rumbeke 13211 vleesvarkens gehouden terwijl er in Scheldewindeke gedurende deze zes jaar ongeveer 11930 vleesvarkens werden geobserveerd.

De historische sterftcijfers afkomstig van ILVO werden zoals op het vleesvarkensbedrijf Lauwers verzameld vanaf 2012 tot en met 2015. Het totaal aantal opgezette vleesvarkens over deze periode bedroeg 5941. Op ILVO waren gegevens van biggen aanwezig vanaf spenen tot vleesvarkens van 120 kg. Sterfte van zeugen en beren werd ook bijgehouden. Op het ILVO worden biggen gekweekt en op een leeftijd van 10 weken wordt een deel van de biggen verkocht. Het andere deel wordt aangehouden om op te kweken tot slachtrijpe vleesvarkens. De historische gegevens van varkens tussen 20 en 120 kg worden enkel verwerkt. Dit is de periode zoals deze op het bedrijf Lauwers en VVS voorkomen.

## 1.2.2 Proefverloop

### 1.2.2.1 Evolutie en reden van sterfte opvolgen

Tijdens het opvolgen van de sterfte bij vleesvarkens op de praktijkbedrijven worden verschillende gegevens nauwkeurig bijgehouden. Op alle bedrijven was een veeweger aanwezig waardoor het gewicht bepaald werd van elk gestorven varken. Het wegen van de gestorven dieren op het bedrijf Lauwers gebeurde door het dier samen met het karretje te wegen waarna het gewicht van deze kar (32 kg) werd afgetrokken van het totale gewicht (kar en gestorven varken, figuur 15).



**Figuur 15: Wegen van een gestorven dier op het bedrijf Lauwers te Maldegem**

Daarnaast werd op het vleesvarkensbedrijf Lauwers in Maldegem ook de borstomtrek gemeten van het gestorven varken (figuur 16). Dit gebeurt op dezelfde manier als bij de proef waar gewicht in functie van borstomtrek wordt bepaald: namelijk aan de hand van een touw en een vouwmeter. Deze gegevens werden samen met de bijhorende gewichten gebruikt om ook te verwerken in het tweede deel van dit werk (zie: Relatie borstomtrek - gewicht bij vleesvarkens).



Figuur 16: Meten van de borstomtrek van een gestorven dier op het bedrijf Lauwers te Maldegem

Op het bedrijf Lauwers werden in totaal 114 varkens opgenomen die behandeld worden bij de reden van sterfte, terwijl er 108 worden behandeld bij cumulatieve sterftecurve. Het verschil tussen beide aantallen is te verklaren omdat twee varkens niet meer konden gewogen en gemeten worden (deze varkens dienden snel meegegeven te worden met het vuilbeluik). Bij de andere vier varkens moest de weegschaal herijkt worden waardoor er geen gewicht en borstomtrek genomen werd.

Voor de verwerking van de onbekende redenen van sterfte werd op het bedrijf in Maldegem de conditiescore van zeer nabij opgevolgd. Met deze score werd nagegaan hoe het varken er uiterlijk uitzag, in welke conditie het dier verkeerde, hoe de maag gevuld was, of er eventuele verkleuringen van de huid op te merken waren en of er bijkomend nog andere opmerkingen te noteren waren. Hierdoor werd een opsplitsing gemaakt in dieren die bij sterfte een goede conditie vertoonden en dieren die in slechte conditie verkeerden en dus verzwakt waren. Bij de reden van euthanasie werd op het bedrijf Lauwers exact vermeld waarom euthanasie werd toegepast. Ofwel werd euthanasie toegepast omwille van slecht beenwerk bij het varken, of er was een andere reden van euthanasie (ziek, achterblijver). Bij de historische gegevens van ILVO werd eenzelfde indeling gemaakt.

### 1.2.2.2 Verwerking resultaten

De reden en evolutie van sterfte werd besproken op basis van historische gegevens én gegevens die gedurende de opzet van de proef verzameld werden. Voor bedrijven A en B vonden de waarnemingen plaats van november tot eind maart. Op deze beide praktijkbedrijven werden hierdoor geen resultaten bekomen voor een ganse ronde, waardoor er enkel tijdelijke sterftcijfers konden berekend worden. Op het bedrijf Lauwers gebeurde de opvolging over een langere periode, namelijk van begin september tot half april. Van elke stal werden hierdoor gegevens verzameld over één volledige ronde. In twee stallen lukte het net om twee rondes op te volgen.

Bij het verwerken van de reden van sterfte werden voor alle gegevens (dus zowel de historische gegevens als de gegevens tijdens opvolgen van de sterfte) de classificatie geüniformeerd. Bij VVS deelde men de reden van sterfte in volgens tien categorieën terwijl er bij ILVO uiteindelijk vijf redenen werden bekomen. Bij de historische gegevens van het bedrijf Lauwers was er geen reden van sterfte vermeld op de fiches wat in de gangbare praktijk bij vleesvarkenshouders ook niet gebeurt. Tijdens het observeren werden op het bedrijf Lauwers twaalf verschillende redenen van sterfte genoteerd. Voor bedrijven A en B noteerde men respectievelijk drie en vier verschillende redenen.

Tabel 4 geeft voor elk bedrijf de exacte redenen van sterfte. Op het vleesvarkensbedrijf van Lauwers werd tijdens de proef naast de reden van sterfte ook opgeschreven wat de conditiescore van het varken was. Hierdoor konden de onbekende redenen van sterfte ingedeeld worden in varkens die zich in een goede conditie bevonden en varkens die er slecht aan toe waren.

Bijlage 3 geeft aan hoe de conditiescore werd bijgehouden en wat de opmerkingen waren bij varkens die stierven om een onbekende reden. Verder werd op het bedrijf Lauwers ook bijgehouden wat de reden was om euthanasie toe te passen.

Tabel 4: Aangehaalde reden van sterfte volgens het bedrijf

Bedrijf	Reden van sterfte
<b>VVS</b>	diarree
	hoest
	doodgevochten
	dood gevonden
	groeistilstand
	slecht beenwerk
	carréziekte
	heupontwrichting (epifysiolyse)
	dood omwille van stress
	dood bij aankomst slachthuis
	<b>ILVO</b>
afgemaakt	
ziekte	
mixen drijfmest	
vechten	
<b>Bedrijf Lauwers</b>	onbekend (goede conditie)
	onbekend (slechte conditie)
	euthanasie (beenwerk)
	euthanasie (slecht varken)
	luchtwegeninfectie
	ziek
	streptokokken
	maag- darmproblemen
	stress laden / uitgeput
	onbekend
	PIA
	heel zwak varken
<b>Bedrijf A</b>	streptokokken
	heel zwak varken
	onbekend
<b>Bedrijf B</b>	heel zwak varken
	ziek
	luchtwegeninfectie
	onbekend

Het valt direct op dat op verschillende locaties dezelfde redenen terugkeren zoals onbekend, zwak of ziek varken, euthanasie/afgemaakt, enz. Van de ganse selectie werden redenen samengevoegd (bvb. afgemaakt en euthanasie, dood gevonden en onbekend) om uiteindelijk 13 redenen van sterfte bij vleesvarkens over te houden. Het bedrijf Lauwers hield de reden van sterfte zeer nauwkeurig bij, waardoor dit bedrijf apart besproken wordt.



In dit deel van de studie zal de nadruk liggen op beschrijvende statistiek. Vergelijkingen met controlegroepen of standaarden is hier niet mogelijk aangezien het verloop van sterftegegevens zeer bedrijfsafhankelijk is en door meerdere (oncontroleerbare) factoren bepaald wordt zoals reeds in de literatuur beschreven werd (Maes *et al.*, 2004; Bono *et al.*, 2012; Fahmy en Bernard, 1971). De condities waarin varkens leven verschillen van bedrijf tot bedrijf (plaats, management) en zelfs van stal tot stal (klimaatomstandigheden, op eenzelfde bedrijf oude en nieuwe stallen). Hierdoor is het niet zinvol te kijken of gegevens al dan niet significant verschillen tussen de bedrijven.

Het sterftepercentage wordt uitgezet in functie van de jaren, de leeftijd van de dieren, het gewicht van de varkens of in functie van de periode doorheen het jaar. Bij het maken van een cumulatieve sterftecurve (in functie van de leeftijd of het gewicht van dieren) wordt er gewerkt naar een cumulatieve sterfte (sterfte eindigend op 100%, sterfte bekeken ten opzichte van alle sterftegegevens). Er kan ook gewerkt worden naar het werkelijk sterftepercentage dat op een (proef)bedrijf of in een stal gehaald wordt zoals door verschillende auteurs werd besproken in tabel 1 (1.1: Beoordelen van sterfte). Deze sterftecurves worden vergeleken met een onderzoek dat Maes *et al.* (2001) voerden. Het uitvoeren van statistiek gebeurde bij het vergelijken van de bedrijven, bij het controleren of het sterftepercentage van een vorige ronde een invloed heeft op het sterfecijfer van de volgende ronde en bij de bespreking van de sterfte verdeeld doorheen het jaar. Met behulp van een niet-parametrische Chi-kwadraat test werd gecontroleerd of er al dan niet significante verschillen opgemerkt konden worden. Het significantieniveau bedroeg 5%.

## 1.3 Resultaten en bespreking

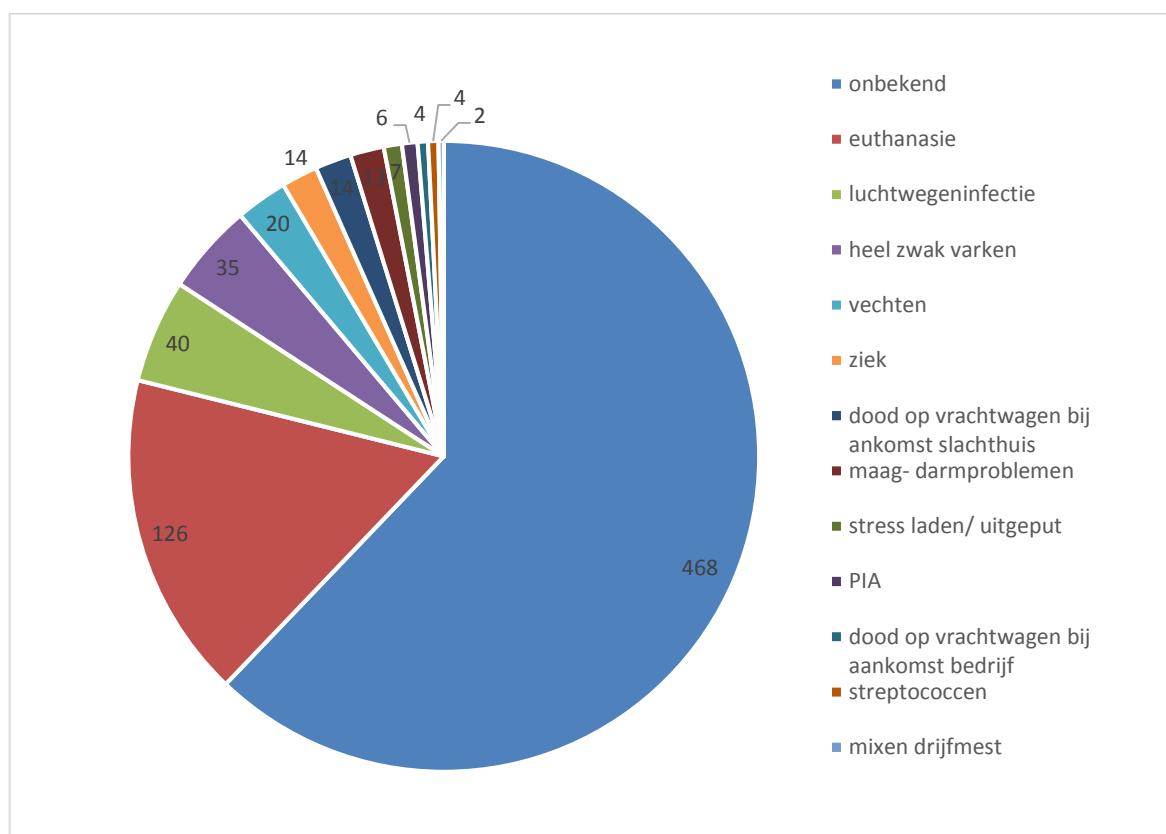
### 1.3.1 Redenen van sterfte

Bij het evalueren van de redenen van sterfte werden over alle gegevens heen uiteindelijk 13 verschillende redenen bekomen. Deze verdeling staat voorgesteld in figuur 17. In totaal gaat het om 753 sterfgevallen die afkomstig waren van VVS (279 historische gegevens), ILVO (299 historische gegevens), bedrijf Lauwers (114 gegevens tijdens opvolgen proef) en bedrijven A en B die ook tijdens de proef respectievelijk 10 en 51 gestorven dieren noteerden.

Het grootste deel van alle sterfgevallen kon niet worden toegewezen aan een specifieke reden. Er stierven 468 van de 753 dieren (of 62% van het totaal aantal dieren). Dit komt overeen met Maes *et al.* (2004) en Bono *et al.* (2012) die stelden dat sterfte vaak niet onder te brengen was in een bepaalde categorie of oorzaak. Euthanasie komt bij alle gegevens samen als tweede belangrijkste reden van sterfte naar voor. Dit kan voordelig zijn vanuit economisch perspectief en op het vlak van dierenwelzijn (Vangroenweghe *et al.*, 2009). Daarna komt luchtwegeninfectie met 40 sterfgevallen op 753. Deze reden van sterfte kan verschillende oorzaken hebben, gaande van de bezettingsdichtheid, het stalklimaat en huisvesting (Fablet, 2009; Sørensen *et al.*, 2006; Maes *et al.*, 2000).

Het onderzoek toonde aan dat varkens die er heel zwak aan toe zijn en zo fel vermagerd zijn dat ze uiteindelijk stierven ook een reden is die werd aangehaald. Deze reden kwam in 5% van de onderzochte sterfgevallen voor. Na agressie en vechtpartijen stierven ook enkele dieren, doordat het varken na de vechtpartij te uitgeput was en uiteindelijk stierf.

Verder werden ook ziekte (14 sterfgevallen), dood op vrachtwagen bij aankomst slachthuis (14 dieren), maag- en darmproblemen (13 dieren), stress door laden en uitgeputte varkens (7 dieren) genoteerd als reden van sterfte. Het aandeel van deze redenen is laag in het totaal aantal gestorven dieren, maar daarom niet altijd minder belangrijk. Zo hebben dieren die sterven bij aankomst in het slachthuis de grootste economische impact op het rendement van een varkensbedrijf (Maes *et al.*, 2013). Het zijn immers dieren die volledig volgroeid en slachtrijp waren. De categorieën met het minst aantal sterfgevallen (PIA, dood op vrachtwagen bij aankomst bedrijf, streptokokken en mixen van drijfmest) zijn eerder uitzonderlijke gevallen. Ze veroorzaken soms ook een groot verlies op varkensbedrijven. Het mixen van drijfmest bijvoorbeeld vond op een bedrijf plaats op 17 augustus 2015, volgens het KMI een gewone dag met normale temperaturen en waarbij het behoorlijk windstil was (KMI, 2015). Door het mixen van drijfmest stierven er in totaal 9 biggen, waarvan 2 die zwaarder wogen dan 20 kg en dus werden opgenomen in figuur 17. Bij uitvoeren van dit werk, is een goede verluchting in en rond de stal zeer belangrijk om het risico op vergiftiging van zowel dieren als mensen tot een minimum te herleiden (De Sutter R. en Dekeyser D, 2016). Tijdens het uitvoeren van deze activiteit moet er onvoldoende verse lucht in de stal aanwezig geweest zijn waardoor enkele dieren het niet haalden. Het voorkomen van een bepaalde aandoening zoals PIA bijvoorbeeld lijkt op het eerste zicht een klein aandeel te hebben op het totaal aantal sterfgevallen, maar zorgt voor een hoog sterftcijfer wanneer deze ziekte uitbreekt tijdens één bepaalde ronde (Vettenburg *et al.*, 2011).



Figuur 17: Redenen van sterfte van zowel historische gegevens als gegevens tijdens de observaties verzameld over alle bedrijven heen

Het bedrijf Lauwers volgde de sterfte van zeer nabij op zodat een nauwkeuriger beeld werd gevormd van de redenen van sterfte bij vleesvarkens zoals op figuur 18 voorgesteld is. In totaal werd de reden van 114 varkens genoteerd op dit bedrijf. Ook hier is de grootste doodsoorzaak nog steeds onbekend. Door het goed noteren van de conditiescore werd deze sterfte ingedeeld in varkens die om onbekende reden stierven in een goede conditie of varkens die stierven in een slechte conditie. Deze indeling gebeurde aan de hand van de gegevens verzameld zoals in bijlage 3. Van alle gestorven dieren stierven er 31 in een onbekende, goede conditie terwijl er 16 in een slechte conditie stierven. Dit betekent dat er bij de 31 gestorven dieren met goede conditie er uiterlijk niks op te merken was en dat deze dieren fysiek nog volledig in orde waren. De verklaring voor de 16 andere onbekende sterfgevallen moeten we zoeken bij het vermageren van het dier, varkens die niet meer aten, bleek werden, enz. Nog steeds is ook bij deze dieren geen zekerheid om sterfte gekend. Deze verdeling bevestigt de historische gegevens waar ook het grootste deel om een onbekende reden stierf. Op dit bedrijf wordt de sterfte ook geregistreerd in een computersysteem en wanneer de bedrijfsleider de datum, het aantal gestorven dieren en het hok ingeeft, krijgt hij te zien op welk streefgewicht het dier moet zitten. Van de 103 varkens die gewogen werden, waren er 60% van de dieren die een lager gewicht hadden dan het streefgewicht. Dit betekent dat deze dieren reeds verzwakt en vermagerd waren.

Het uitvoeren van euthanasie vond bij 28 van de 114 varkens plaats, wat neerkomt op 25% van alle gestorven dieren. Dit cijfer ligt 10% hoger dan gemeld volgens Christensen et al. (1994). De belangrijkste reden waarom euthanasie uitgevoerd werd, is beenwerkproblemen. Dit werd ook gerapporteerd door Losinger et al. (1997). Verder besloten deze onderzoekers dat euthanasie werd toegepast bij 39,7% van de varkens met een ongekend probleem. In dit onderzoek bedraagt het aandeel euthanasie (andere) ten opzichte van het totaal aandeel euthanasiegevallen 35,7%. Dit cijfer leunt dicht aan tegen de literatuur. Elk varken dat geëuthanaseerd werd omwille van kreupelheid was fel vermagerd en had een gewicht dat gemiddeld 15 kilogram lager lag dan het gemiddeld streefgewicht van alle euthanasiegevallen samen. Het verband tussen kreupele dieren en het sterk vermageren van varkens vonden Sutherland et al. (2008). Zij vonden een verhoogde concentratie aan creatinine en bloedureum. De hogere concentraties van beide afvalproducten wijzen op een hogere afbraak van spieren en eiwitten bij kreupele varkens (Sutherland *et al.*, 2008). Deze varkens zijn voor een varkenshouder zeker niet meer winstgevend. Op de beide praktijkbedrijven A en B wordt euthanasie ook toegepast. Op bedrijf A gebeurt dit wanneer een varken zal afgekeurd worden in het slachthuis en wanneer dieren kreupel zijn of ontstekingen hebben. Op bedrijf B wordt ook euthanasie toegepast op een dier wanneer de volledige groep varkens is verkocht en de afdeling moet vrijgemaakt worden om te kunnen kuisen. Het varken is dan een achterblijver of is te zwak om mee te geven aan het slachthuis. Redenen van achterblijven zijn op het bedrijf B dikke gewrichten (kreupelheid) of dikke schouders ten gevolge van streptokokken. Exacte gegevens over het aandeel van euthanasie op deze twee praktijkbedrijven zijn er niet.

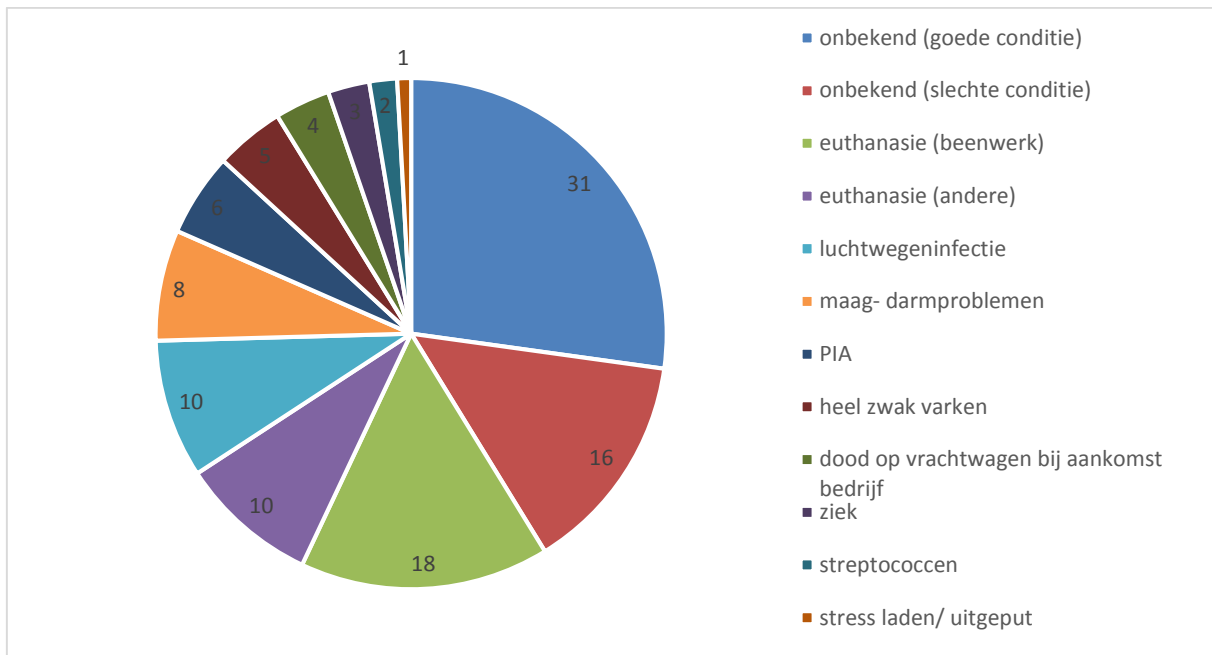
Tijdens de observatieperiode stierven in totaal 10 varkens aan een luchtwegeninfectie. Dit was bij elk sterfgeval duidelijk waar te nemen doordat het dier het zeer moeilijk had om te ademen en ook op regelmatige tijdstippen hoestte. Het percentage sterfte veroorzaakt door luchtwegeninfectie in dit onderzoek ligt op 9%. Tijdens het onderzoek van Maes et al. (2004) werden op 1510 dieren autopsies uitgevoerd waarbij 14% van de dieren stierf ten gevolge van luchtwegeninfecties. Het lager percentage in dit onderzoek is eventueel te verklaren doordat geen autopsies werden uitgevoerd op de dieren.

Van de 10 gestorven dieren door stalhoest, waren er vier afkomstig uit hok 1, dat samen met hok 11 tot de oudste stallen van het bedrijf behoort. Beide stallen zijn bijna ouder dan 30 jaar, de rest van de stallen zijn ouder dan ongeveer 20 jaar. Hokken 1 en 11 hebben wel nog steeds de oorspronkelijke en verouderde ventilatiecomputer, daar waar dit in de andere stallen in de laatste vijf jaar vernieuwd werd. Oorzaak van deze sterfte is eventueel dat omgevingsinvloeden een rol spelen zoals ook Maes et al. (2004) en Koketsu (2007) aanhaalden. Zoals in de literatuur werd aangehaald is de kans op het voorkomen van pneumonie hoger bij een slecht klimaat of een verouderde huisvesting zoals Sørensen *et al.* (2006) vaststelden.

Maes et al. (2000) vermelden eveneens duidelijk dat in oude stallen er meer enzoötische pneumonie voorkomt. Volgens de auteurs kan dit dus een mogelijke verklaring zijn waarom er in hok 1 meer dieren stierven door stalhoest. Wat opvalt tussen de grafieken van historische gegevens en resultaten van de proefwaarneming op het bedrijf Lauwers is dat in beide grafieken in zelfde volgorde de reden onbekend, euthanasie en luchtwegeninfectie voorkomt. De verhouding voor onbekend (62% tegenover 41%) was wel verschillend. Een verklaring hiervoor is dat op het bedrijf Lauwers de sterfte nauwkeuriger werd opgevolgd en er zo aan meer dieren een reden van sterfte toegewezen werd. 17% tegenover 25% voor euthanasie en 5% tegenover 9% voor luchtwegeninfectie zijn vergelijkbaar voor beide grafieken.

Uit de historische gegevens blijkt dat er naast de drie hoofdredenen nog verschillende andere redenen op het varkensbedrijf in mindere mate voorkomen, maar daarom wel economische schadelijk zijn. Op het bedrijf Lauwers is te zien dat er tijdens de periode van opvolgen wat problemen waren met sterfte veroorzaakt door maag- en darmproblemen, met een specifieke sterfte van zes dieren gestorven aan PIA. Tot slot werden een heel zwak varken, dood op vrachtwagen bij aankomst op het bedrijf en zieke varkens als reden van sterfte genoteerd. De reden streptokokken (twee dieren) en stress door laden van varkens (één dier) kwamen op dit bedrijf het minst voor. De volledige verdeling van de sterfte op het bedrijf Lauwers staat voorgesteld op figuur 18.

Tijdens de observatie op dit bedrijf werden twee gestorven dieren terzelfdertijd meegenomen door DGZ om na te gaan wat de exacte reden van sterfte kon zijn. De bedrijfsdierenarts wou immers controleren waarom het zwaarste dier (111 kg) stierf. Er stierf de ochtend van de ophaling nog een varken van 30 kg dat ook werd meegenomen door DGZ. Na het uitvoeren van beide autopsies werd bij het grootste varken de reden van sterfte aangeduid als een combinatie van stalhoest met pasteurella besmetting. Tijdens een milde vorm van stalhoest wordt deze bacterie vaak teruggevonden in de longen (Ciprian *et al.*, 1988). Het jongere varken was gestorven als gevolg van een streptokokken infectie. Op dit bedrijf werd ook bijgehouden of het gestorven dier een barg of gelt was. Na de verwerking van de resultaten bleek dat er 57% bargaen gestorven waren. Het aantal opgezette bargaen en gelten per stal is gelijk verdeeld, waardoor deze observatie aantoont dat de verdeling volgens geslacht ongeveer gelijk is voor bargaen en gelten.



Figuur 18: Redenen van sterfte tijdens de observaties op het bedrijf Lauwers

Uit de observaties van zowel historische als bedrijfsgegevens besluiten we dat in de meeste gevallen geen duidelijke reden van sterfte kan aangeduid worden. Om de onbekende reden volledig weg te werken, zou op ieder varken een autopsie moeten uitgevoerd worden om alle organen van nabij te bestuderen en de precieze doodsoorzaak te achterhalen. Dit gebeurde hier niet, wat ook niet het geval was in een grote studie uitgevoerd door Maes et al. (2004). In theorie zou er dan van ieder varken een doodsoorzaak moeten gevonden worden, wat in praktijk niet het geval is omdat bij het uitvoeren van een autopsie er nog steeds verschillende aandoeningen of falen van meerdere organen wordt vastgesteld (Muirhead en Alexander, 1997). Het onderzoek van Maes et al. (2004) bevestigde dit ook. In 5% van de autopsieonderzoeken werd er nog steeds geen reden van sterfte gevonden. Bovendien is dit een dure oplossing de reden van sterfte te achterhalen (Maes *et al.*, 2004).

Het ophalen van een varken zwaarder dan 100 kg door DGZ met bijhorende autopsie (zonder uitvoeren van extra (histologisch, bacteriologisch) onderzoek, staalname van organen) kost reeds € 125,20 (DGZ, 2016). Het verminderen van de gestorven dieren veroorzaakt door ziektes (bijvoorbeeld door stalhoest) wordt bekomen door een goed management (werken in propere omstandigheden, gebruik van hygiënesluis en schone bedrijfskledij, enz. ) en een nauwkeurige opvolging van de dieren (Vangroenweghe *et al.*, 2009). Om de gezondheidstoestand van de varkens van nabij en beter te kunnen opvolgen, kunnen hulpmiddelen een interessante aanvulling zijn om sneller en nauwkeuriger ziektes of problemen op te sporen. Dit betekent evenwel niet dat het gebruik van dergelijke apparaten de subjectieve beoordeling van de landbouwer mag of kan vervangen. De vaststellingen van de varkenshouder zijn nog altijd belangrijker, toestellen kunnen hem hierbij enkel helpen. Een beloftevol hulpmiddel is de hoestmonitor (KU Leuven, 2013). Deze sensor maakt gebruik van het geluid in de stal (het hoesten van varkens) om te beoordelen in welke mate dit afwijkt van het normale geluid in een stal.

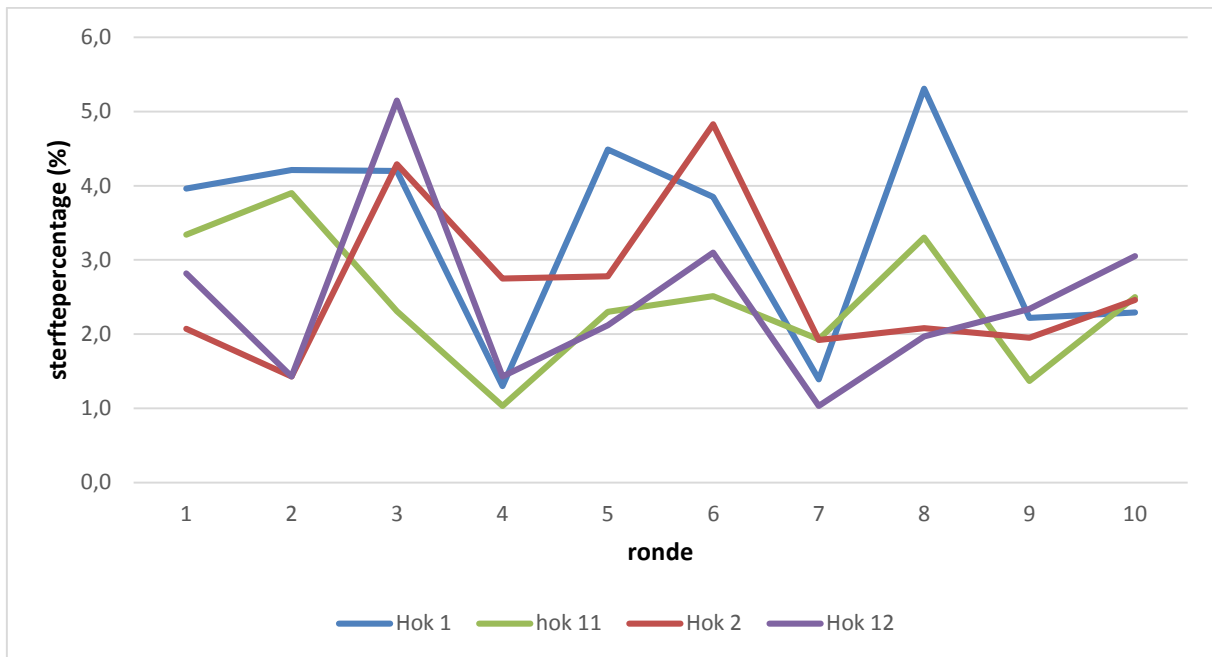
### 1.3.2 Evolutie van de sterfte gedurende de afmestperiode

#### 1.3.2.1 Vleesvarkensbedrijf Lauwers te Maldegem

Bij de rondes waar de reden van sterfte vanaf opzet tot vertrek slachthuis werd bijgehouden bedroeg het gemiddeld sterftcijfer 2,13% (78 gestorven dieren op een totaal aantal van 3663 vleesvarkens). Dit gemiddeld sterftcijfer ligt in de lijn van het gemiddeld sterftcijfer van 2015 (2,06%) en is volgens verschillende auteurs (Clermont en Désilets (1982); Holden (1991); Maes et al., (2004); Muirhead en Alexander (1997); Mayrose et al., (1991) goed tot zeer goed te noemen. Het hoogste sterftcijfer gedurende de opvolging bedroeg 3,80% en werd in stal 1 genoteerd terwijl het laagste sterftcijfer van 1,04% werd bekomen in stal 4. Het hoger cijfer uit stal 1 is eventueel te verklaren door de oudere stalinrichting en klimaatbeheersing, aangezien hier meer dieren stierven aan longproblemen.

Over een periode van september tot april (dus geen rekening houdend met een volledige ronde of niet) was het voorlopig sterftcijfer 2,08% (147 gestorven dieren op een totaal aantal van 7055 vleesvarkens). Het hoogste sterftcijfer in die periode bedroeg 3,06% (werd eveneens in stal 1 bekomen) en het laagste sterftcijfer kwam uit de hokken 4 en 14 met beiden een voorlopig sterftcijfer van 1,40%. Evaluatie van de historische gegevens over vier jaar (2012, 2013, 2014, 2015) is op dit bedrijf wel mogelijk.

Wanneer gekeken wordt naar eventuele invloed van een vorige ronde op het sterftepercentage van een volgende ronde dan valt te besluiten dat deze sterftepercentages onafhankelijk zijn van elkaar (Maes *et al.*, 2004). Door na elke ronde (en zeker na uitbraak van een ziekte) de stal of afdeling grondig te kuisen en te ontsmetten worden ziektekiemen opgeruimd en worden sterftcijfers bekomen die als goed kunnen beoordeeld worden (Vangroenweghe *et al.*, 2009). Op figuur 19 staat het verloop van de sterftcijfers voorgesteld voor vier stallen, gedurende een periode van vier opeenvolgende rondes. Daaruit komt duidelijk naar voor dat het sterftepercentage onafhankelijk is van de ronde en dat wanneer de sterfte voor een hok hoger ligt, de andere hokken ook op een hoger sterftcijfer eindigen. Dit is waarneembaar op figuur 19 bij ronde 3.



Figuur 19: Verloop sterftepercentage voor tien rondes van vier verschillende stallen

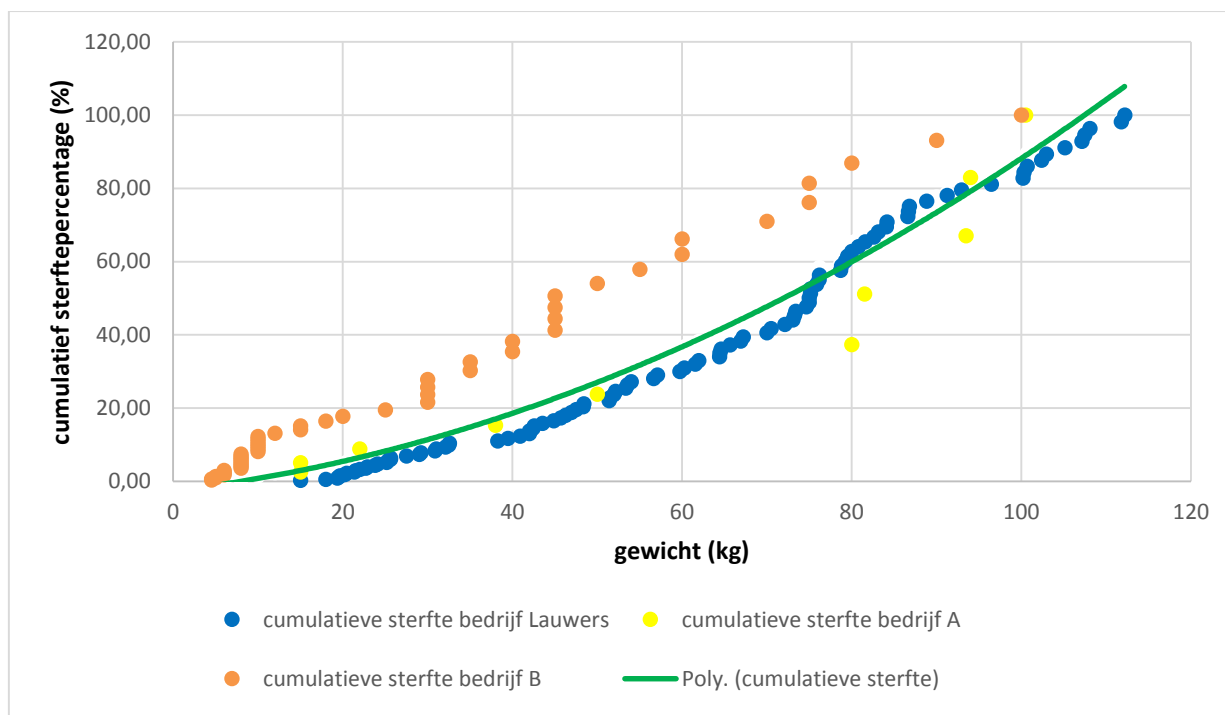
Hokken 2 en 12 werden opgezet begin juli 2012 terwijl hokken 1 en 11 werden opgestart eind september en begin oktober. Voor hokken 2 en 12 kunnen de warme augustusmaand een eventuele verklaring zijn voor de hogere sterfte. Wat de hogere sterfte in hokken 1 en 11 moet verklaren is onduidelijk. Bono et al. (2012) vermelden dat de reden van sterfte vaak niet onder te brengen zijn in een bepaalde categorie.

### 1.3.2.2 Gesloten varkensbedrijven A en B

Het opvolgen van de sterfte bij vleesvarkens op de beide praktijkbedrijven gebeurde vanaf november 2015 tot en met maart 2016. Dit zorgde respectievelijk voor 729 en 1629 vleesvarkens op bedrijven A en B. De leeftijd van de biggen die werden opgevolgd bij de start van de waarnemingen was 20, respectievelijk 26 dagen. Bij beide bedrijven werden geen sterftegegevens verzameld die zich spreiden over een volledige afmestperiode. In totaal stierven 10 varkens op bedrijf A, wat een (tijdelijk) sterftepercentage geeft van 1,4%. Op bedrijf B bedroeg dit tijdelijke sterftcijfer 3,2%. Deze sterftcijfers waren voorlopig en de sterfte werd opgenomen vanaf een gewicht van ongeveer 7 kg, bij spenen. Op bedrijf B waren de vleesvarkens wel bijna op het einde van de ronde (varkens zouden twee weken erna worden geladen) terwijl ze op bedrijf A nog vijf weken in de afmest moesten blijven. Op figuur 20 wordt duidelijk dat op het bedrijf Lauwers biggen aankomen vanaf 20 kg, terwijl op bedrijven A en B de biggen reeds worden opgevolgd na spenen vanaf ongeveer 7 kg. Uit figuur 20 is af te leiden dat op het gesloten varkensbedrijf B er in het begin een grotere sterfte is. Dit komt omdat sterfte vroeger wordt opgevolgd in vergelijking met het bedrijf Lauwers. Op bedrijf A waren er te weinig sterfgevallen om iets te onderscheiden.

Bij de overgang van kraamstal tot afmeststal (de biggenbatterij op sommige bedrijven) is er een sterfte aanwezig die lager ligt dan het cijfer behaald in de kraamstal en hoger dan het cijfer bekomen in de vleesvarkensafdeling. Dit is ook te zien in figuur 20 bij bedrijf B tussen een gewicht van 7 en 20 kg. De verdeling van het sterftecijfer verloopt mooi gelijk voor de drie bedrijven vanaf 20 kg.

Op het bedrijf Lauwers is er rond een gewicht van ongeveer 75 kg een stijging te zien van het sterftecijfer, zonder enige mogelijke verklaring. Het gebeurt dat er in een bepaalde stal door toeval plots een hogere sterfte is (Koketsu, 2007). Uit figuur 20 kan opgemaakt worden dat bij een sterfte van 50% (bekeken over de volledige sterfte) de varkens gemiddeld 74 kg wegen. Enkele weken voor slachten, bij een gewicht van 100 kg zit de cumulatieve sterftecurve op 85%. Wanneer als voorbeeld het gemiddeld sterftepercentage op een bedrijf 3% bedraagt en er is een groep van 300 vleesvarkens (met op het einde van de ronde theoretisch 9 gestorven varkens) dan zijn er in theorie op het moment dat de dieren 100 kg wegen reeds 7,65 varkens gestorven. Volgens de opgemaakte curve zullen nog twee dieren sterven. Dit is een praktische toepassing van dergelijke sterftecurve opgemaakt voor een bedrijf. Sterfte bekeken over alle bedrijven heen (groene trendlijn op figuur 20) toont dat het verband tussen gewicht en cumulatieve sterfte niet lineair verloopt maar een kwadratisch verband heeft.



**Figuur 20: Cumulatieve sterftecurve voor bedrijf A, B en bedrijf Lauwers in functie van de leeftijd van de varkens**

In deze studie is het niet mogelijk na te gaan of het sterftecijfer verschilt tussen een open (vleesvarkensbedrijf Lauwers) en een gesloten bedrijf (varkensbedrijven A en B). Volgens Maes et al. (2004) en Clermont en Désilets (1982) ligt het sterftepercentage op een open varkensbedrijf 0,9% hoger dan op een gesloten bedrijf. Om dit zelf na te gaan zouden verschillende open bedrijven met verschillende gesloten bedrijven moeten vergeleken worden. Bovendien was de periode van opvolgen voor zowel bedrijven A als B te kort om gegevens te verzamelen gedurende een volledige ronde.



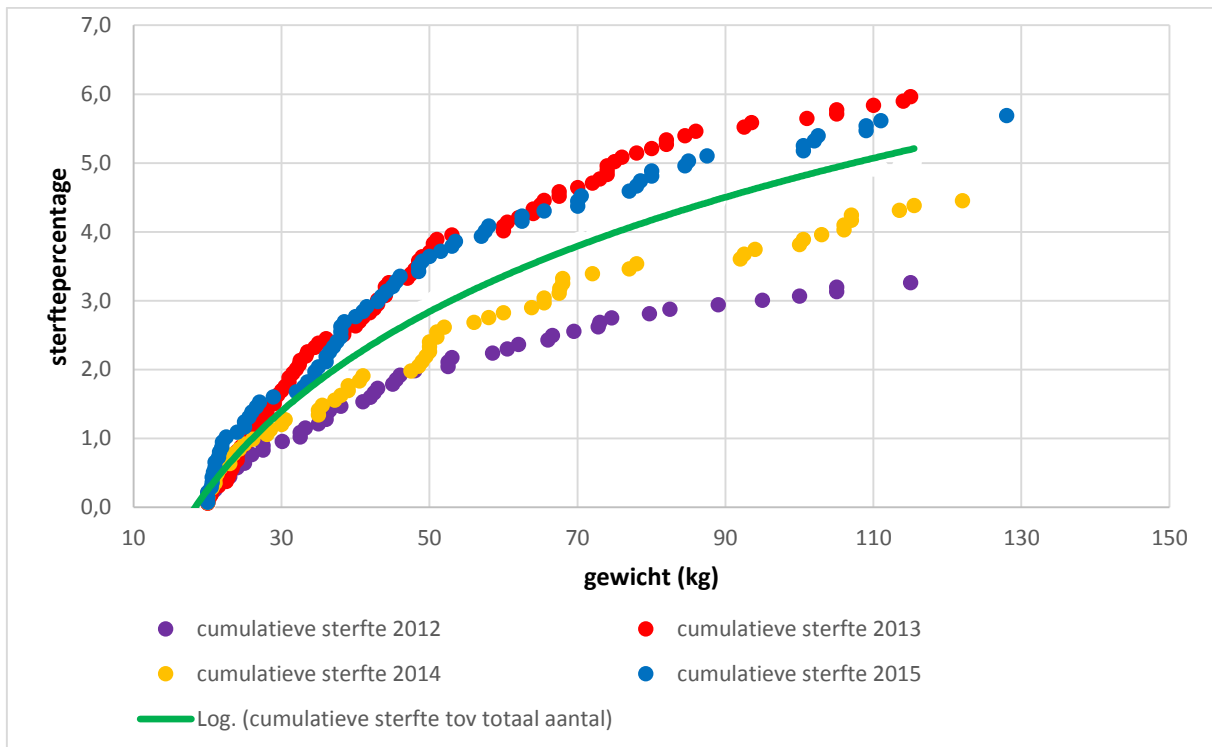
De vergelijking van algemene gegevens voor de twee soorten bedrijven was ook niet mogelijk omdat op beide bedrijven (A en B) de sterfte loopt vanaf spenen tot vertrek slachthuis terwijl de periode op het gesloten varkensbedrijf Lauwers korter was (namelijk vanaf 10 weken leeftijd tot vertrek slachthuis).

Het opstellen van sterftecurves voor vleesvarkens in functie van gewicht of leeftijd moet de varkenshouder in staat zijn op elk moment van de ronde na te gaan of de sterftegegevens goed of fout zitten. Dergelijke curves moeten opgesteld worden per bedrijf en zelfs per stal of afdeling om zo toch al de bedrijfs- en stalgebonden factoren mee op te nemen in de sterftecurve. Het opvolgen van de sterfte gebeurt nog te vaak pas op het einde van een ronde wanneer de varkens reeds het bedrijf hebben verlaten (Maes *et al.*, 2001). Het is beter de afwijking van de huidige sterftecurve ten opzichte van de gemiddelde sterftecurve per stal of afdeling nauwlettend op te volgen en in te grijpen wanneer de curve te veel afwijkt. Zowel een curve met in de x-as het gewicht van de dieren als de leeftijd van de varkens zijn zinvol om het sterfteverloop op praktijkbedrijven op te volgen.

### 1.3.2.3 Historische gegevens ILVO, VVS en bedrijf Lauwers

#### A.) ILVO

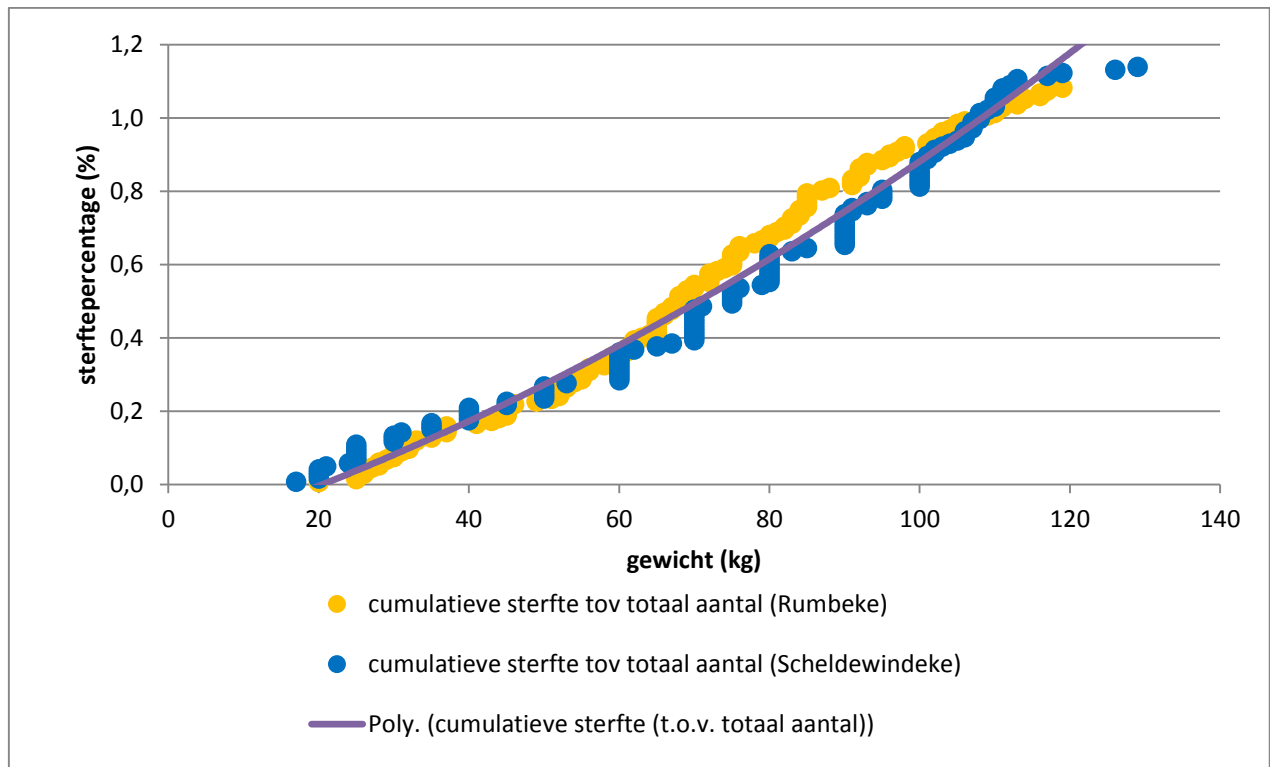
De gegevens afkomstig van het ILVO werden verzameld vanaf 2012 tot en met 2015 en de gemiddelde sterfte over deze 4 jaar bedroeg 5% voor de vleesvarkensafdeling. Dit is ook vast te stellen op figuur 21 waar het sterftepercentage over de vier jaar is uitgezet in functie van het gewicht van de dieren. De gegevens werden uitgeselecteerd vanaf 20 kg tot op het vertrek naar slachthuis zodat de sterftecurve enkel geldt voor vleesvarkens. Het verloop van de curves per jaar is vergelijkbaar (figuur 21). De uiteindelijke sterfecijfers bekomen op het eind van het jaar zijn jaarafhankelijk zoals ook Koketsu (2007) aangeeft. In 2012 en 2014 werd een lagere sterfte opgetekend dan in 2013 en 2015. Voor de gegevens van ILVO is vast te stellen dat de trendlijn over alle jaren heen een logaritmisch verband vertoont. Maes *et al.* (2001) haalde aan dat het eerste deel van de afmestfase tot op een leeftijd van 20 weken lineair verloopt om daarna over te gaan tot een logaritmisch verband. Dit logaritmisch verband is bij deze gegevens aanwezig. De helft van de totale sterfte wordt reeds bereikt op een gewicht van 44 kg, terwijl dit bij de drie praktijkbedrijven tijdens de waarnemingen op 74 kg ligt (1.3.2.2 Gesloten varkensbedrijven A en B). Een mogelijke verklaring is dat een deel van de biggen bij ILVO na de batterijperiode op een leeftijd van tien weken verkocht worden aan vleesvarkensbedrijven. Deze bedrijven willen enkel de mooiste biggen aanvaarden waardoor de minder kwaliteitsvolle biggen vaak op ILVO blijven zitten. Bij opzet in de vleesvarkensstal hebben deze biggen meer kans om alsnog te sterven doordat ze zwakker zijn. Op het varkensbedrijf Lauwers was het logaritmisch verband minder duidelijk en verliep de sterfte in functie van het gewicht eerder lineair. Verder in dit werk wordt een curve opgemaakt gebaseerd op de gegevens van alle bedrijven.



Figuur 21: Sterfteverloop per jaar op ILVO gedurende de periode 2012 t.e.m. 2015

## B.) VVS

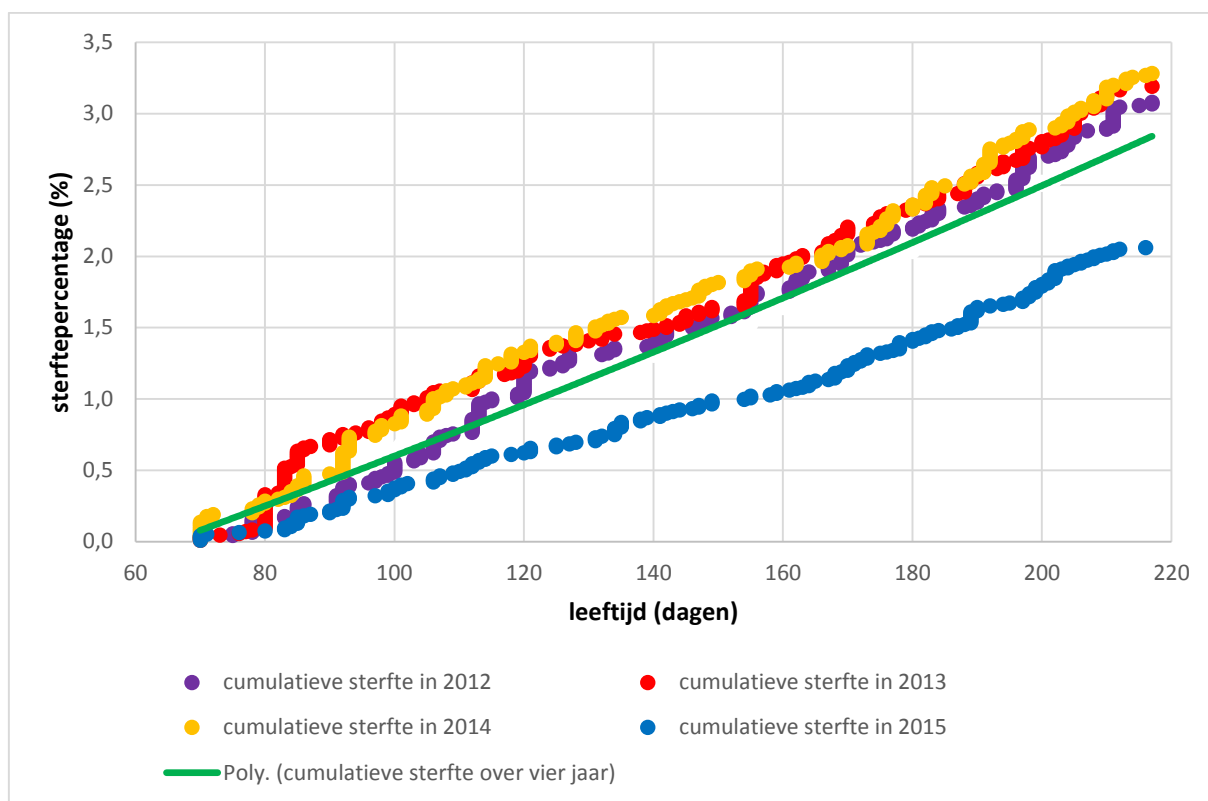
In de selectiemesterij van Rumbeke stierven er in de periode van 6 jaar (2008 t.e.m. 2014) 144 varkens. Dit geeft een sterftepercentage van 1,09%, terwijl dit in Scheldewindeke 1,13% bedroeg. Deze sterftcijfers liggen zeer laag en te beoordelen als zeer goed (Koketsu, 2007; Muirhead en Alexander, 1997; Mayrose et al., 1991). Op figuur 22 wordt het sterfteverloop voorgesteld voor de twee locaties waar VVS vleesvarkens huisvest en afmest. Er valt op te merken dat het sterftcijfer voor beide locaties op dezelfde lijn ligt. In Rumbeke lijkt de sterfte tussen 50 en 100 kg hoger te liggen dan in Scheldewindeke. Na 100 kg wordt dit verschil gecompenseerd door een hogere sterfte die voorkomt in Scheldewindeke op het einde van de afmestperiode. Figuur 22 toont aan dat de sterfte afhankelijk is van plaats tot plaats, ook al is het management, soort voeder, manier van werken enz. gelijk voor beide locaties (Koketsu, 2007; Maes *et al.*, 2004). De uiteindelijke sterftecurve vertoont een licht gebogen curve die meer een kwadratisch dan een lineair verband voorstelt.



Figuur 22: Sterfteverloop voor VVS opgedeeld volgens de vestiging in Rumbeke en Scheldewindeke

### C.) Bedrijf Lauwers

Figuur 23 stelt het cumulatief sterfteverloop voor van het bedrijf de afgelopen vier jaar. De sterfte wordt over de vier jaar (2012, 2013, 2014 en 2015) ingedeeld en de curve bereikt per jaar het sterftepercentage dat het bedrijf toen haalde. Er valt op dat in 2015 het sterftepercentage lager lag dan de vorige jaren. De gemiddelde sterftcijfers op dit bedrijf waren 3,08% (2012), 3,19% (2013), 3,28% (2014) en 2,06% (2015). Uit de literatuur kunnen deze cijfers als goed tot gemiddeld beschouwd worden (Koketsu. 2007; Muirhead en Alexander. 1997; Mayrose *et al.*, 1991). Het cijfer voor 2015 kan volgens deze auteurs als goed tot zeer goed beschouwd worden. Het sterftepercentage van dit bedrijf over de vier jaar heen (2,87%) scoort beter vergeleken met het Vlaams gemiddelde van 3,2% (Bulens *et al.*, 2013). Het lager sterftepercentage voor 2015 is visueel duidelijk zichtbaar wanneer het sterftepercentage wordt uitgezet in functie van de leeftijd van de dieren. Op figuur 23 wordt ook reeds duidelijk dat het sterfteverloop in de vleesvarkensafdeling een lineair verband aangeeft.



Figuur 23: Sterfteverloop per jaar op bedrijf Lauwers Maldegem gedurende de periode 2012 t.e.m. 2015

De hogere sterftcijfers in 2012, 2013 en 2014 werden verklaard doordat zich in ieder jaar een probleem voordeed waardoor de sterfte op het einde van het jaar hoger lag. In 2015 was dit niet het geval. In 2012 was er in augustus een grotere sterfte dan normaal op te merken (het aandeel van de maand augustus in de sterfte over gans het jaar 2012 bedroeg 15,16%). Wanneer gezocht moet worden naar eventuele verklaringen voor deze hogere sterfte, werd gekeken naar het onstabiele weer dat zich voordeed in augustus 2012. Zo kwamen er in augustus van dat jaar 20 onweersdagen voor (terwijl er dit in een normaal jaar 14 zijn). Er was tussen de 12<sup>e</sup> en 22<sup>e</sup> dag een warme periode vast te stellen waarbij de maximumtemperatuur tussen dagen 18 en 19 boven 35°C lag (KMI, 2013). Het onstabiele weer zorgde ervoor dat er in augustus van 2012 42 varkens stierven (in de andere jaren lag dit voor augustus gemiddeld op 13 varkens). Er waren 18 van de 42 varkens die een geschat gewicht hadden dat hoger dan 50 kg lag. De wisselende weersomstandigheden in combinatie met zware varkens zijn eventueel een mogelijke verklaring voor het feit dat er in deze periode meer vleesvarkens stierven dan normaal.

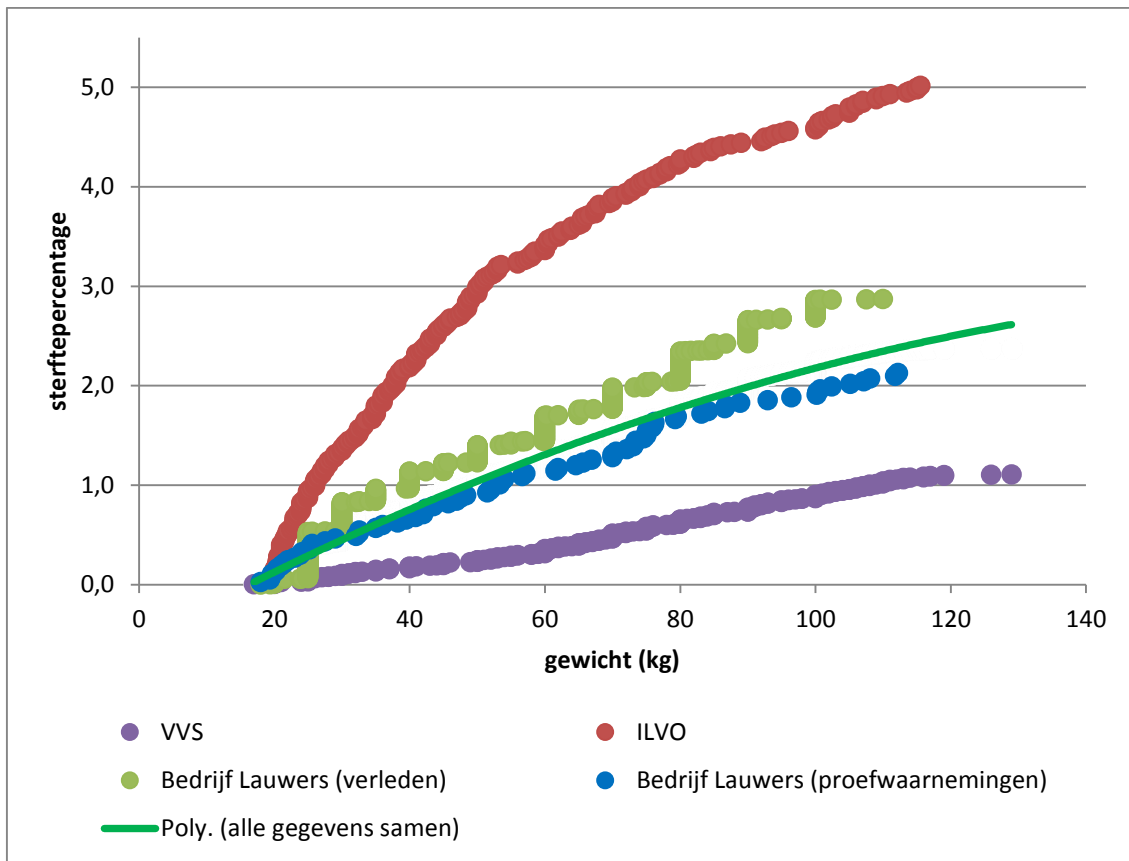
Het hoger sterftcijfer in 2013 werd bekomen doordat er zich in mei van dat jaar een hogere sterfte voordeed in stal 3. Toen stierven er in het begin van de maand op een tiental dagen tijd veel varkens met een gewicht van ongeveer 25 kg. Het sterftepercentage dat voor die ronde werd afgesloten lag op 12,27% terwijl dit over de vier jaar heen in die stal 2,58% was. Na autopsie werden als mogelijke doodsoorzaken slingerziekte (tijdens de laboproeven hadden de onderzoekers de E.Coli bacterie geïsoleerd) en pneumonie (aangezien ze ook *Actinobacillus pleuropneumoniae* isoleerden) gegeven.

Januari en oktober van 2014 waren twee maanden met een opvallend hoger sterftecijfers. In januari van dat jaar werd een gestorven dier door DGZ onderzocht en uit het autopsieverslag bleek dat het onderzochte dier waarschijnlijk was gestorven door het slecht functioneren van de maag en darmen. De maag was voornamelijk gevuld met vocht en gestuwde maagmucosa en in de darmen was een vloeibare geelgroene inhoud terug te vinden. Dit verklaart de sterfte voor het ene dier. Het is niet zeker dat dit voor de andere gestorven dieren ook gold. Het aandeel van varkens zwaarder dan 50 kg lag op 70% van de totale sterfte in de maand januari. De hogere sterfte in oktober was misschien te verklaren door het weer. Het jaar 2014 was namelijk de tweede warmste herfst ooit gemeten. In oktober was het merendeel van de gestorven dieren lichter dan 50 kg. Van de 36 sterfgevallen waren 26 dieren lichter dan 50 kg, zonder duidelijke reden. Dit sterfteverloop toont aan dat het globaal sterftecijfer soms sterk kan beïnvloed worden op een korte tijd zoals ook Koketsu (2007) vermeldde.

#### 1.3.2.4 Verschillen tussen bedrijven

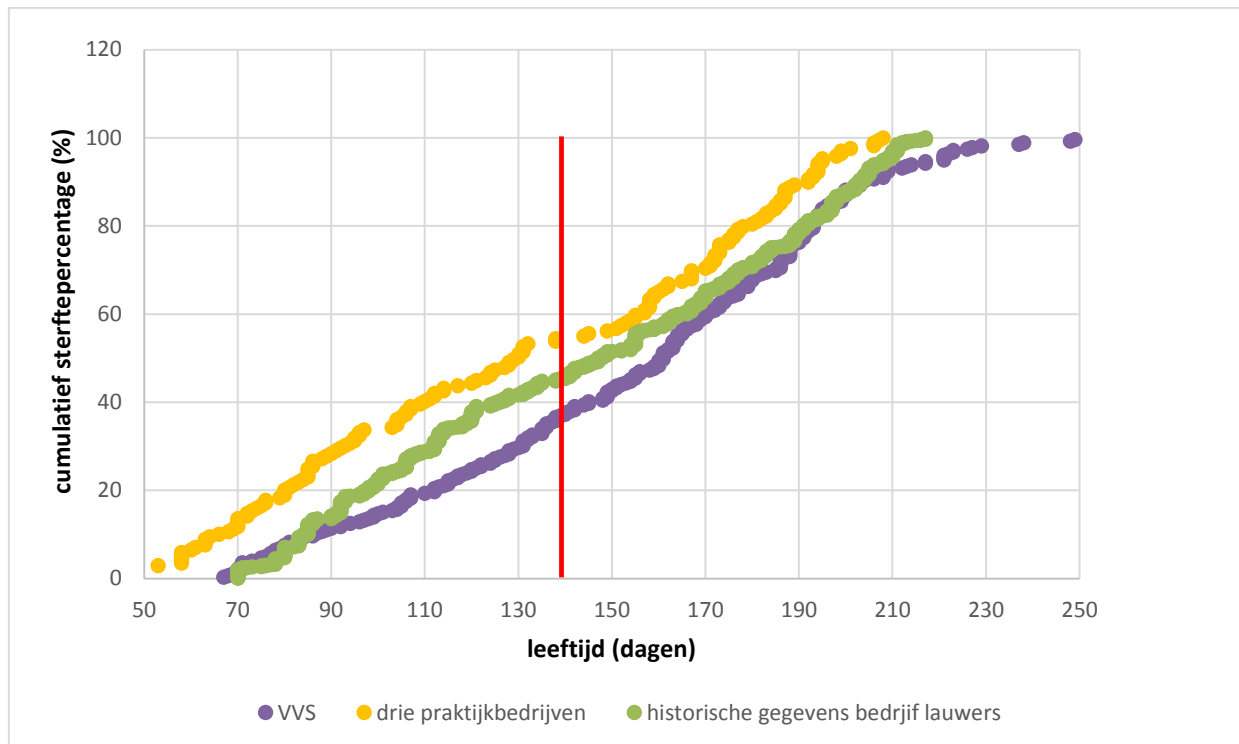
Bij het uitzetten van de sterftepercentages in functie van het gewicht (figuur 24), valt de spreiding tussen de verschillende bedrijven op. Voor de historische gegevens van het bedrijf Lauwers lag de sterfte hoger (komt uiteindelijk op 2,87%), de curve voor ILVO en de proefwaarnemingen op bedrijf Lauwers lagen lager (eindsterftepercentages bedroegen respectievelijk 1,96% en 2,13%) terwijl het VVS een curve had die het laagste sterftepercentage had van 1,11%.

De sterftecurves verschillen sterk in vorm zoals eerder besproken. De curve voor het bedrijf Lauwers verloopt lineair, voor ILVO is een logaritmisch verband waar te nemen terwijl de curve van VVS een licht kwadratisch verband vertoont. Het trapsgewijs verloop bij de historische gegevens voor bedrijf Lauwers wordt veroorzaakt door het gebruik van geschatte gewichten in plaats van werkelijke gewichten. Bij de opmaak van een algemene sterftecurve voor alle bedrijven blijkt er een omgekeerd kwadratisch verband te bestaan waarbij de kwadratische term zeer klein, negatief en significant is ( $p$ -waarde  $< 0.05$ ).



Figuur 24: Sterfteverloop voor alle verzamelde historische gegevens ingedeeld per bedrijf

Het uitzetten van het cumulatief sterftepercentage in functie van de leeftijd van de dieren voor verschillende bedrijven, leveren andere curves op dan wanneer de sterfte werd uitgezet in functie van het gewicht. Sterftecurves in functie van de leeftijd van varkens zijn gelijklopend en lineair (figuur 25). Volgens Maes et al. (2001) bleek een dergelijke sterftecurve bij vleesvarkens een stijging van het sterftcijfer met zich meebrengt vanaf een leeftijd van 20 weken (ongeveer 140 dagen, rode lijn op figuur 25). Het verband tussen cumulatieve sterfte en leeftijd is volgens de onderzoekers tot op 140 dagen lineair om vanaf 20 weken over te gaan in een curve die sneller stijgt naar 100%. Bij het controleren van deze stelling op de verzamelde gegevens (gegevens van ILVO werden niet gebruikt omdat bij deze gegevens geen geboortedatum aanwezig was) is deze verandering in de sterftecurve niet op te merken. Er is een heel kleine sprong te zien vanaf een leeftijd van 150 dagen, maar deze is niet duidelijk zoals beschreven door Maes et al. (2001).



Figuur 25: Cumulatieve sterftecurve voor VVS, drie praktijkbedrijven en historische gegevens Lauwers in functie van de leeftijd van varkens

### 1.3.3 Statistisch verwerking van de sterftecijfers

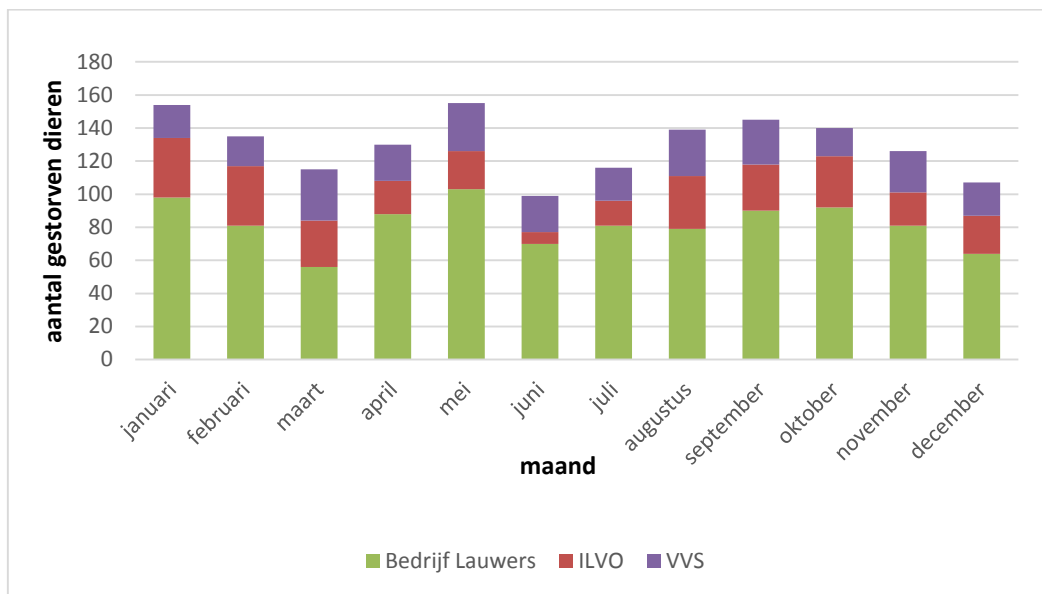
Sterfte is in dit onderzoek significant verschillend ( $p$ -waarde = 0,00) tussen de drie bedrijven met historische gegevens zoals verschillende auteurs ook aanhaalden in de literatuur (Koketsu, 2007; Maes *et al.*, 2004). Er werd een  $p$ -waarde bekomen die zeer klein was waaruit besloten werd dat de sterfte niet uniform verdeeld is over de bedrijven.

Dit onderzoek toonde aan dat het sterftepercentage van een volgende ronde niet beïnvloed werd door een vorige ronde, wat reeds beschreven werd in het eerste deel (beschrijvende statistiek). De statistische verwerking van de sterftegegevens uit stallen 1, 11, 2 en 12 tonen dit ook aan. Stallen 1 en 11 (de oudste stallen op het bedrijf Lauwers) en stallen 2 en 12 (stallen die enkele jaren heen terug een volledig nieuwe dakconstructie kregen) werden hiervoor gekozen. Er is voor geen enkele stal te besluiten dat een vorige ronde het sterftecijfer voor een volgende ronde beïnvloedde (Maes *et al.*, 2004). In tabel 5 is dit duidelijk vast te stellen. Alle  $p$ -waarden waren groter dan 0,05.

Tabel 5: Invloed sterftecijfer van vorige rondes op een volgende ronde

stal 11		stal 1		stal 12		stal 2	
Test Statistics		Test Statistics		Test Statistics		Test Statistics	
	rondenr		rondenr		rondenr		rondenr
Chi-Square	4,200 <sup>a</sup>	Chi-Square	6,097 <sup>a</sup>	Chi-Square	6,130 <sup>a</sup>	Chi-Square	4,769 <sup>a</sup>
df	9	df	9	df	9	df	9
Asymp. Sig.	,898	Asymp. Sig.	,730	Asymp. Sig.	,727	Asymp. Sig.	,854
a. 10 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 2,5.		a. 10 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3,1.		a. 10 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 2,3.		a. 10 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 2,6.	

De verdeling van de sterfte over de maanden van het jaar wordt gegeven in figuur 26. Deze spreiding is grafisch zichtbaar en de sterfte is significant verschillend doorheen het jaar over alle bedrijven heen ( $p$ -waarde  $0,004 < 0,05$ ). Wanneer elk jaar apart wordt geanalyseerd kan hetzelfde besloten worden. Voor 2015 konden slechts twee bedrijven met elkaar vergeleken worden (van VVS waren geen gegevens voor 2015 beschikbaar). Bij de analyse voor 2015 van ILVO en het bedrijf Lauwers was de sterfte wel uniform verdeeld met een significantiewaarde  $p$  van  $0,456$  (ligt boven  $0,05$ ).



Figuur 26: Verdeling van de sterfte over het jaar heen voor drie bedrijven voor de periode 2012 tot en met 2015

Volgens verschillende onderzoeken uitgevoerd door Maes et al. (2004) en Koketsu. (2007) zou er in de periode met wisselende weersomstandigheden en wanneer biggen net opgezet worden in oktober, november en december een hogere sterfte zijn. Dit werd onderzocht door de kwartalen met elkaar te vergelijken bij alle historische gegevens samen. De stellingen van Maes et al. (2004) en Koketsu. (2007) werden niet bevestigd aangezien voor geen enkele vergelijking het verschil significant te noemen (tabel 6).



Tabel 6: Vergelijking van de kwartalen van alle historische gegevens samen met bijhorend significantieniveau

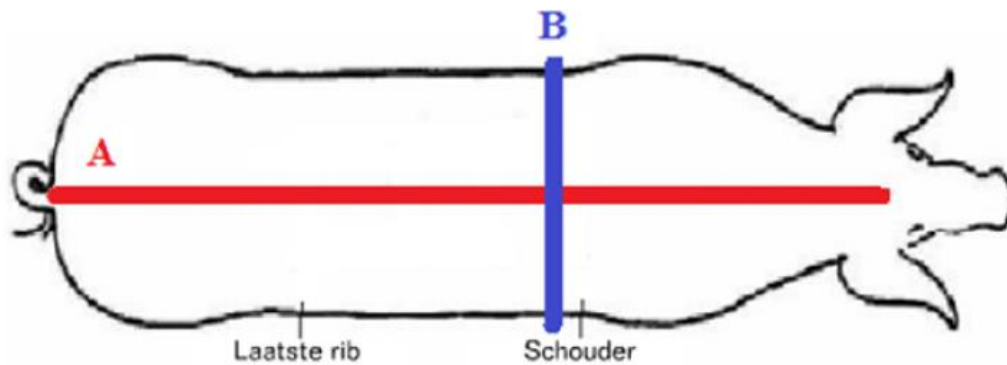
vergelijking tussen	P-waarde
kwartaal 1 – kwartaal 2	0,476
kwartaal 1 – kwartaal 3	0,888
kwartaal 1 – kwartaal 4	0,266
kwartaal 2 – kwartaal 3	0,568
kwartaal 2 – kwartaal 4	0,689
Kwartaal 3– kwartaal 4	0,331

## 2 Relatie borstomtrek - gewicht bij vleesvarkens

### 2.1 Doel

In de varkenshouderij worden kengetallen courant gebruikt om na te gaan of het varkensbedrijf economisch rendabel werkt (Koketsu, 2007). Er worden verschillende hulpmiddelen gebruikt zowel bij zeugen als bij vleesvarkens om kengetallen te helpen bepalen. Het gebruik van spekdiktemeter is algemeen gekend om de conditie van de zeug te bepalen. Hiermee kan de voeropname worden bijgehouden om te controleren of de zeug voldoende eet (Van Thielen *et al.*, 2013). Het wegen van varkens kan gebruikt worden om uniforme groepen vleesvarkens af te leveren naar het slachthuis. Het gewicht van vleesvarkens wordt nog vaak geschat, waardoor er steeds een afwijking is ten opzichte van het reële gewicht. In de praktijk blijkt dat deze afwijking soms groot is (Bulens *et al.*, 2013). Er zijn verschillende manieren om objectief het gewicht te bepalen. Er bestaan hangwegers, mobiele of vaste veewegers (Bulens *et al.*, Van Thielen *et al.*, 2013). Een techniek om handmatig en met behulp van een formule het gewicht bij vleesvarkens te bepalen staat voorgesteld in figuur 27. Het gewicht wordt berekend aan de hand van de lengte van het varken, genomen vanaf het midden tussen beide oren tot aan de inplant van de staart. Deze lengte wordt vermenigvuldigd met tweemaal de borstomtrek die genomen wordt net achter de schouders van het dier (Bulens *et al.*, 2013). De uitkomst van dit getal dient nadien nog eens gedeeld te worden door 13781 om het voorspelde gewicht te bekomen.

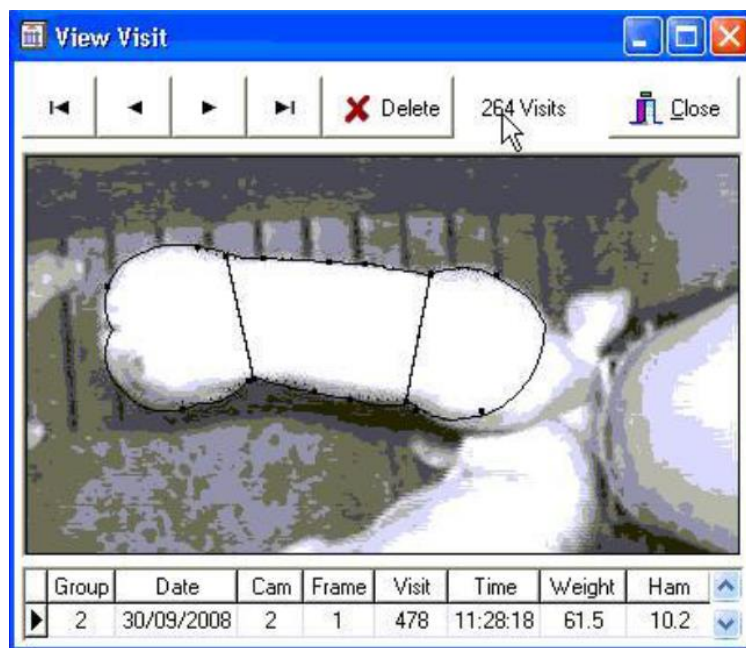
Deze techniek is nog steeds een schatting en deze formule levert vaak een te groot gewicht voor grote varkens en voor kleine varkens is deze benadering te laag (Van Thielen *et al.*, 2013).



$$\text{Gewicht} = \frac{A \text{ (cm)} \times B \text{ (cm)} \times B \text{ (cm)}}{13\,781}$$

Figuur 27: Gewicht van varken bepalen aan de hand van de lengte van het dier en zijn borstomtrek (Bulens et al., 2013)

Er zijn ook systemen op de markt die automatisch het gewicht van varkens bepalen telkens een dier bijvoorbeeld aan het eten is (Bulens et al., 2013). Zo ontwikkelde Fancom de "eYescan" waarbij het varken wordt gescand. Aan de hand van het beeldmateriaal wordt het gewicht voorspeld (Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012.). Op figuur 28 is een voorbeeld te zien van een beeld dat gemaakt wordt door de "eYescan". De afwijking van het geschat gewicht op het werkelijk gewicht zou maximaal 3% bedragen. Deze manier van wegen gebeurt zonder stress (Bulens et al., 2013; Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012; Varkens, 2012). Deze camerabeelden verzamelt naast gewichten nog meer informatie zoals de lichtste, zwaarste varkens in een hok, de activiteit van de dieren (elke keer een dier komt eten aan de voederbak wordt het dier gescand) en de groei van de dieren (Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012; Varkens, 2012).



Figuur 28: Computerbeeld van werking "eYescan" (Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012)

Het bepalen van het gewicht bij varkens via bovenstaande technieken heeft zowel voor- als nadelen. Het wegen van varkens via een weegschaal is tijdrovend aangezien de dieren naar een weegschaal worden gebracht en terug in hun hok moeten geplaatst worden. Het is wel de meest nauwkeurige manier van werken. Bij het werken met de borstomtrek en de lengte van het dier zijn er twee handelingen nodig om gegevens te verzamelen om in de formule te steken en bovendien is de formule vaak een onder- of overschatting van het werkelijk gewicht (Van Thielen *et al.*, 2013). De automatische gewichtsbepaling via een camera werkt wel nauwkeurig maar is een grote investering op varkensbedrijven. Het automatisch meetsysteem kost ongeveer € 1500 en de levensverwachting van de “eYescan” bedraagt volgens de auteurs vier jaar (Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012).

In dit deel van het onderzoek werd geprobeerd om via een eenvoudigere methode het gewicht van varkens te voorspellen. Op die manier is het voor landbouwers interessant, om bijvoorbeeld snel te controleren hoe de vleesvarkens op zijn bedrijf groeien. Bij het ideale scenario voorspelt een formule die onafhankelijk werkt per bedrijf het gewicht van een varken. Dit werd onderzocht door op drie locaties de borstomtrek te meten en de varkens te wegen. De voorspelling van het gewicht door een algemene formule (opgesteld door varkens afkomstig van de drie locaties) werd vergeleken met een bedrijfseigen formule (ontstaan door bedrijfseigen varkens te meten en te wegen). Indien het voorspelde gewicht van varkens niet of nauwelijks verschilt tussen een bedrijfseigen en een algemene formule is het voor landbouwers mogelijk om aan de hand van deze algemene formule en de borstomtrek een gewicht te voorspellen.

## 2.2 Materiaal en Methoden

### 2.2.1 Metingen

Het meten en wegen van de varkens gebeurde op drie locaties. Op het vleesvarkensbedrijf Lauwers in Maldegem werden gestorven dieren gewogen en werd de bijhorende borstomtrek gemeten (dit in combinatie met het opvolgen van de sterfte van de vleesvarkens: Reden en evolutie van sterfte bij vleesvarkens). Verder werden ook wegingen en metingen gedaan op levende dieren in de vleesvarkensstal van ILVO en op de varkenscampus van ILVO, UGent en HOGent. Ieder dier werd apart gewogen en gemeten. In de vleesvarkensstal van ILVO werden eenmalig 55 varkens van verschillende gewichten behandeld. Op het bedrijf in Maldegem gebeurde dit zolang de sterfte werd bijgehouden en hier werden in totaal 101 (dode) varkens gemeten en gewogen. Op de varkenscampus werden op verschillende tijdstippen metingen uitgevoerd die gekozen werden in functie van de leeftijd van de dieren om uiteindelijk te komen tot 331 dieren.

De borstomtrek bij de vleesvarkens werd op de drie verschillende locaties allemaal op dezelfde manier gemeten. Er werd gebruik gemaakt van een touw dat rond de borst van het varken gelegd werd net na de voorpoten. Nadien werd de lengte van het koord gemeten door het touw naast een vouwmeter te leggen en zo de borstomtrek af te lezen. Deze werkwijze en de juiste positie om het touw rond de borst van het varken te leggen zijn voorgesteld in figuur 29. Er kon ook gekozen worden om met een lintmeter rondom de borst van het dier te gaan. Dit zou eventueel verwondingen met zich meebrengen (Bulens *et al.*, 2013). De metingen werden op alle locaties door éénzelfde persoon uitgevoerd.



Figuur 29: Methode om borstomtrek bij een varken te bepalen: meten van de borstomtrek van het dier (op de varkenscampus) en bijhorende lengte van het touw aflezen op een vouwmeter (op het bedrijf Lauwers)

### 2.2.2 Opstellen van curves en statistische verwerking

Aan de hand van de gewichten en borstomtrekken werd een formule opgesteld voor elke locatie. Hiervoor werden een gelijk aantal varkens (55 dieren) gekozen om tot een algemene formule te komen. Op deze manier bekwamen we vier formules (drie “bedrijfseigen” formules en één algemene formule) die met elkaar werden vergeleken. Het bepalen van de bedrijfseigen formule voor de varkenscampus en het bedrijf Lauwers gebeurde aan de hand van 55 gegevens die at random werden gekozen. In de varkensstal van ILVO werden de eerste keer 55 dieren behandeld, waarmee de bedrijfseigen formule opgesteld werd. De algemene formule werd opgemaakt met ( $3 \times 55 = 165$ ) 165 gegevens. De gegevens afkomstig uit de varkensstal van ILVO (55 varkens werden daar gemeten en gewogen) werden als kalibratie set gebruikt terwijl de dieren uit de varkenscampus (331 varkens) en op het bedrijf Lauwers (101 varkens) ook als validatie set dienden. De kalibratie gegevens zijn die gegevens waarmee de formule (zowel bedrijfseigen als algemene formule) werd opgesteld terwijl de validatie set werd opgemaakt om een controle uit te voeren op de bekomen formules.

Het nagaan of de kwadratische term in een formule al dan niet een rol speelt werd nagegaan door het uitvoeren van een lineaire regressie analyse. Het gewicht van de dieren was de afhankelijke variabele terwijl borstomtrek en het kwadraat van de borstomtrek als onafhankelijke variabele werden ingevoerd. Wanneer de bekomen p-waarde  $<0,05$  is de kwadratische term significant belangrijk in de formule.

De juistheid van elke formule werd nagegaan door het voorspeld gewicht te vergelijken met het werkelijk gewicht van een vleesvarken. Dit werd bekomen door de RMS (Root Mean Square) te berekenen. Daarbij wordt telkens het kwadraat genomen van het verschil tussen het voorspeld gewicht via een formule en het werkelijk gewogen gewicht van een varken. Het nemen van de vierkantswortel van dit gemiddelde geeft een idee over de afwijking van de opgestelde formule.

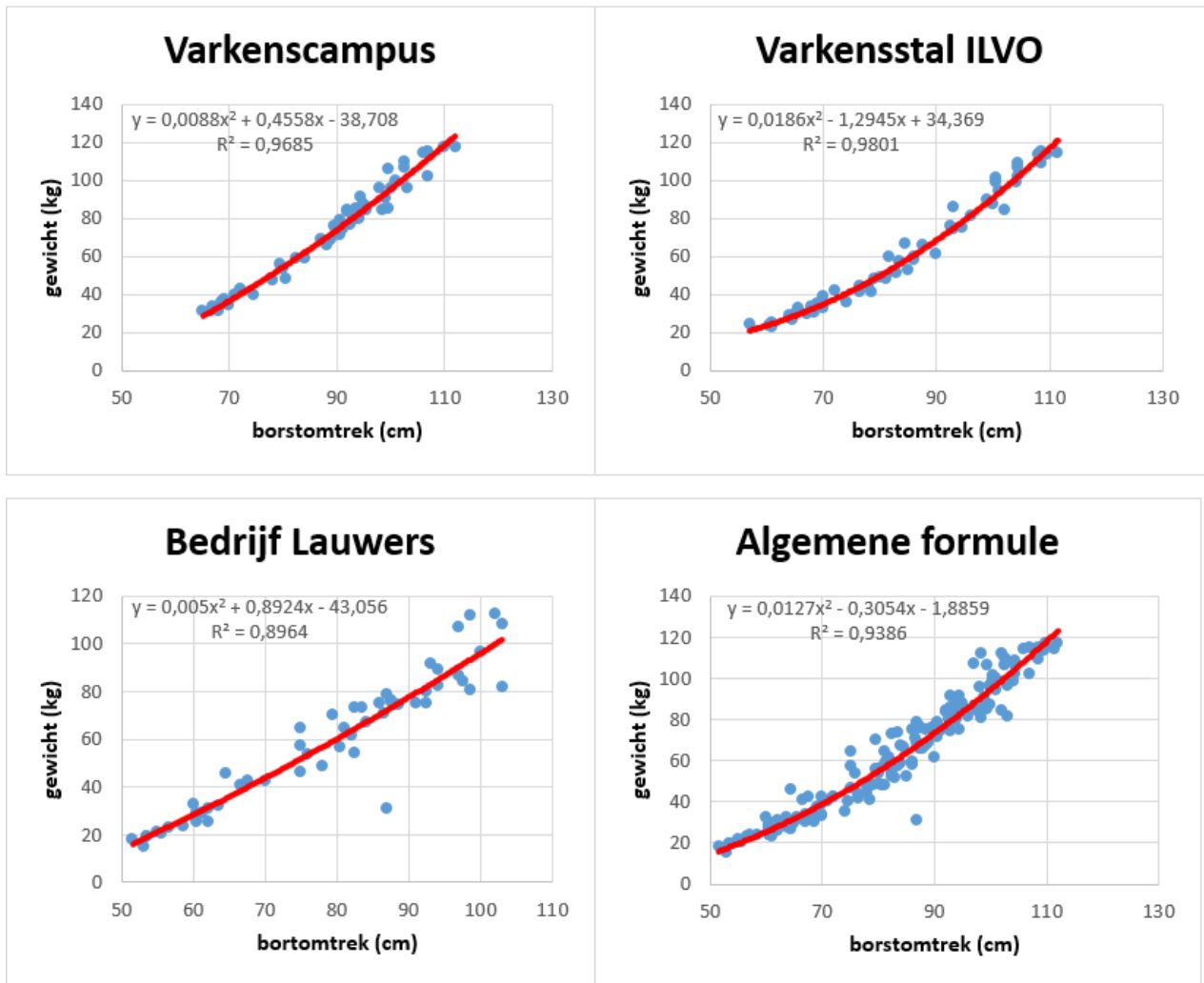
Het statistisch vergelijken van iedere bedrijfseigen formule met de algemene formule gebeurde met behulp van een gepaarde t-test. Dit bekwamen we door de algemene fout (verschil tussen werkelijk en voorspeld gewicht door algemene formule) en de bedrijfseigen fout (verschil tussen werkelijk en voorspeld gewicht door bedrijfseigen formule) met elkaar te vergelijken. Bij een p-waarde  $< 0,05$  is het significant dat een bedrijfseigen formule beter is dan een algemene formule.

Bij het praktisch opstellen van een bedrijfseigen formule zal er nagegaan worden hoeveel dieren gewogen en gemeten moeten worden om tot betrouwbare formule te komen. Hiervoor werden de gegevens van varkenscampus gebruikt (op deze locatie werden de meeste varkens gemeten en kan er op een groot aantal dieren controle plaatsvinden). Ten eerste werden alle gegevens willekeurig verdeeld over een kalibratie en een validatie set. De gegevens om na te gaan hoeveel dieren nodig zijn om een bedrijfseigen formule op te stellen (165 dieren) werden ingedeeld in vier gewichtsklassen (25-50 kg, 50-75 kg, 75-100 kg en 100-125 kg). Daarna werden uit elke klasse één, twee, drie, enz. varkens willekeurig gekozen. Uiteindelijk werden (verdeeld over de vier gewichtsklassen) formules opgesteld die bestaan uit vier, acht, twaalf, enz. varkens. In de grootste groep dieren zaten 40 varkens om een formule op te stellen. De verkregen formules werden getest op de tweede groep dieren (166 varkens, doen dienst als validatie gegevens). De gewichten werden telkens met de werkelijke gewichten vergeleken via RMS-methode. Tot slot werden de afwijkingen in kg van elke formule ten opzichte van het werkelijk gewicht bepaald aan de hand van de validatie gegevens. Hieruit werden besluiten getrokken. Een gepaarde t-test werd gebruikt om nadien de gegevens statistisch te controleren.

## 2.3 Resultaten en bespreking

### 2.3.1 Opstellen formules

Het opstellen van de bedrijfseigen en algemene formules staan voorgesteld in figuur 30. Het is de bedoeling om met minder handelingen tot een juiste borstomtrek te komen. Bij de formule opgesteld door Bulens et al. (2013) moet ook nog de lengte van het varken worden gemeten.



Figuur 30: Opstellen van de bedrijfseigen formules en de algemene formule om gewicht te bepalen door meten van borstomtrek

Uit de formules horend bij figuur 30 valt af te leiden dat elke formule een kwadratisch verband heeft tussen borstomtrek en gewicht. De algemene formule (formule voor alle bedrijven samen) is:  $\text{gewicht} = 0,0127 \times \text{borstomtrek}^2 - 0,3054 \times \text{borstomtrek} - 1,8859$ .

De bedrijfseigen formules zijn op dezelfde manier opgebouwd maar bevatten andere parameters. In alle formules gaf de kwadratische term een significante verbetering ten opzichte van een lineaire vergelijking. Dit is te besluiten na analyseren van de kwadratische term in elke formule (p-waarde < 0,05) (tabel 7).

Enkel voor de bedrijfseigen formule van het bedrijf Lauwers mag deze term eventueel weggelaten worden omdat de p-waarde groter is dan 0,05. De p-waarde van de kwadratische term voor deze formule bedraagt 0,410. In tabel 7 staat ook een voorbeeld van de berekening voor de termen van de bedrijfseigen formule van varkenscampus met bijhorende significanties.

Tabel 7: Vergelijking van de verschillende formules met controle of kwadratische term significant belangrijk is (p-waarde < 0,05) met behulp van analyse kwadratische term via lineaire regressie voor de varkenscampus. Bijhorend een tabel met berekening van termen (en significantie) voor formules van de varkenscampus

locatie	formule	p-waarde
Varkenscampus	$Y = 0,0088 * X^2 + 0,4558 * X - 38,708$	0,023
Varkensstal ILVO	$Y = 0,0186 * X^2 - 1,2945 * X + 34,369$	0,000
Bedrijf Lauwers	$Y = 0,005 * X^2 + 0,8924 * X - 43,056$	0,410
Algemene formule	$Y = 0,0127 * X^2 - 0,3054 * X - 1,8859$	0,000

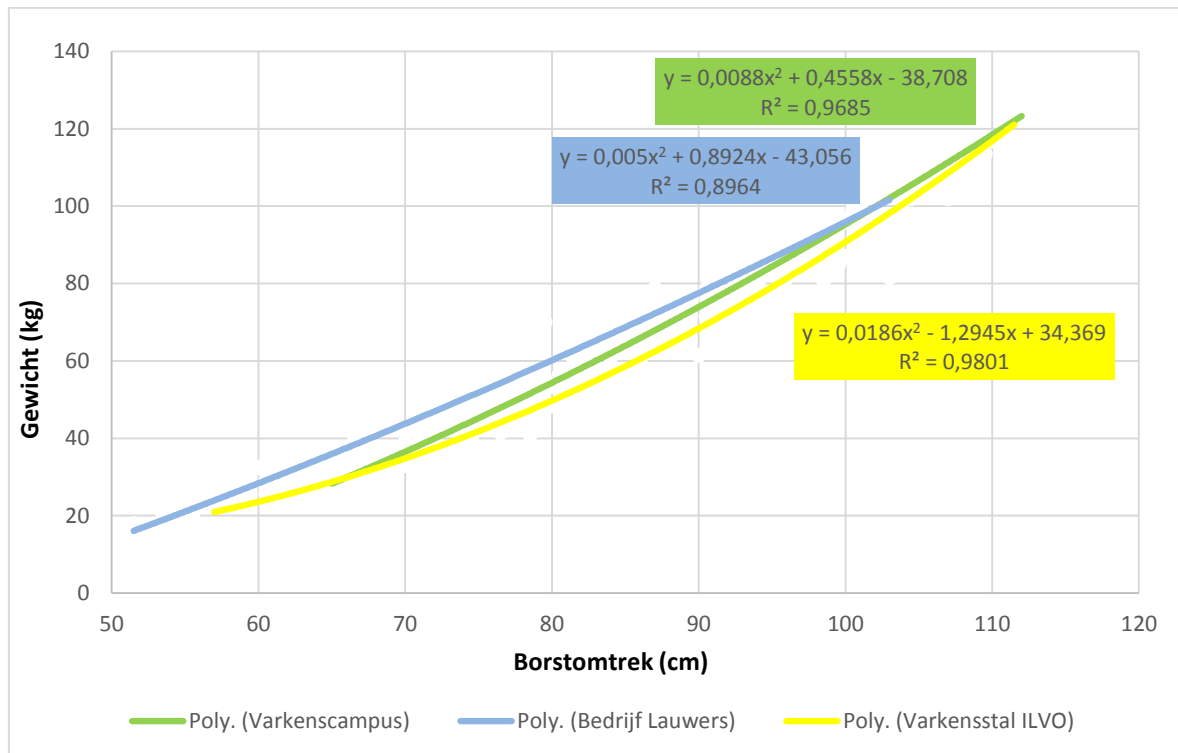
**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-38,708	28,258		-1,370	,177
	borstomtrek	,456	,658	,225	,693	,492
	omtrekkwadraat	,009	,004	,760	2,338	,023

a. Dependent Variable: gewicht

De formules bekomen in dit werk werden anders opgemaakt dan de formule die door Bulens et al. (2013) werd opgesteld. De formule van deze auteur bestond uit gewicht = (lengte x borstomtrek<sup>2</sup>) / 13781. De bekomen formule uit dit onderzoek lijkt complexer, maar door gebruik te maken van tabellen, waar naast de borstomtrek onmiddellijk het gewicht kan afgelezen worden verdwijnt het rekenwerk. Het maakt deze formule erg bruikbaar.

Wanneer de bedrijfseigen formules in eenzelfde grafiek werden uitgezet, stelden we vast dat deze enigszins van elkaar verschillen. Bepaalde formules (bijvoorbeeld de varkensstal van ILVO) hebben een groter of kleiner kwadratisch verband. Zoals uit tabel 7 reeds bewezen werd, toont figuur 31 grafisch het lineair verband van het varkensbedrijf Lauwers. Voor de varkensstal van het ILVO toont de curve een kwadratisch verband. Hieruit blijkt dat het nodig is om het gewicht van vleesvarkens te voorspellen aan de hand van een bedrijfsspecifieke formule. Een eventuele verklaring hiervoor is de verschillende genetica die op de bedrijven gebruikt wordt.



**Figuur 31: Visuele voorstelling van de verschillende bedrijfseigen formules**

### 2.3.2 Vergelijken van bedrijfseigen en algemene formule

De controle van de algemene formule met iedere bedrijfseigen formule gebeurde door RMS door het voorspeld gewicht te vergelijken met het werkelijk gewicht van een vleesvarken (zoals besproken in 2.2.2: Opstellen van curves en statistische verwerking). De gemiddelde afwijking ten opzichte van het werkelijk gemeten gewicht van de dieren (in kg gewicht) staat voorgesteld in tabel 8. De gemiddelde afwijking voor de overige gegevens (validatiegegevens) van varkenscampus en bedrijf Lauwers staan in tabel 8 tussen haakjes genoteerd. Aangezien er bij de varkensstal van ILVO slechts 55 gegevens waren, werden deze allemaal gebruikt om de formule op te stellen. Bij het beoordelen van tabel 8 stellen we vast dat de afwijking van het voorspelde gewicht ten opzichte van het werkelijk gewicht steeds lager ligt bij de bedrijfseigen formule dan bij de algemene formule. Na validatie van de overige gegevens van varkenscampus en bedrijf Lauwers is hetzelfde te concluderen. De gemiddelde afwijking tussen werkelijk en voorspeld gewicht is steeds hetzelfde. De formule opgesteld door Bulens et al. (2013) vertoonde variatie in de afwijking die gewichtsafhankelijk is. Het voorspeld gewicht was vaak een overschatting voor grote varkens en een onderschatting voor kleine varkens. Exacte afwijkingen werden niet teruggevonden (Bulens *et al.*, 2013; Van Thielen *et al.*, 2013).



Tabel 8: Vergelijking tussen bedrijfseigen en algemene formule voor drie verschillende locaties. Waarden tussen haakjes geven de vergelijking voor de validatie gegevens van varkenscampus en bedrijf Lauwers

aantal	locatie	bedrijfseigen formule		algemene formule ( $Y = 0,0127 * X^2 - 0,3054 * X - 1,8859$ )	
		gemiddelde afwijking (kg)	waarden meer dan 10 kg afwijkend	gemiddelde afwijking (kg)	waarden meer dan 10 kg afwijkend
55	varkensstal ILVO	4,2	2	5,84	4
55 (276)	varkenscampus	4,35 (6,00)	1 (26)	4,52 (6,10)	1 (26)
55 (46)	bedrijf Lauwers	8,83 (7,63)	10 (7)	9,58 (9,00)	14 (11)

Het statistisch vergelijken van elke bedrijfseigen formule met de algemene formule staat voorgesteld in tabel 9. Na vergelijken van de algemene fout met de bedrijfseigen fout werd statistisch ook duidelijk dat het verschil tussen beiden significant is (p-waarde steeds lager dan 0,05). Enkel bij het vergelijken van de algemene fout met de bedrijfseigen fout van Lauwers is het niet significant dat de bedrijfseigen formule beter scoort dan de algemene formule (p-waarde bedraagt 0,165). Bij de validatie gegevens van varkenscampus en bedrijf Lauwers komt duidelijk naar voor dat een bedrijfseigen formule beter scoort dan het bepalen van het gewicht aan de hand van een algemene formule. Beide p-waarden liggen duidelijk lager dan 0,05.

Tabel 9: Vergelijking van bedrijfseigen en algemene formule met behulp van een gepaarde t-test met bijhorend significantieniveau

Verskil tussen formule	p-waarde
Varkensstal ILVO – Algemene formule	0,002
Varkenscampus – Algemene formule	0,046
Bedrijf Lauwers – Algemene formule	0,165
Varkensstal ILVO (validatie gegevens = 276) – Algemene formule	0,004
Bedrijf Lauwers (validatie gegevens = 46) – Algemene formule	0,028

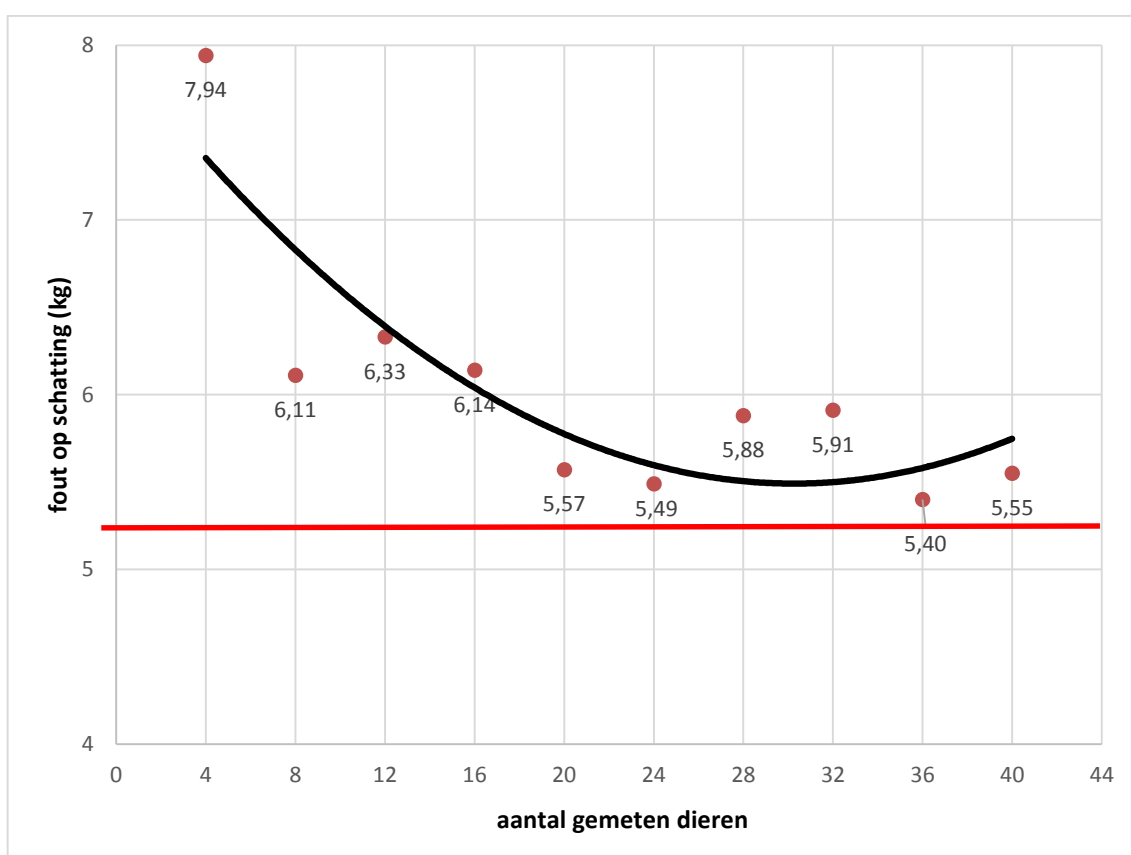
Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	algfoutkwadraat - eigenfoutkwadraat	1,49382	5,43537	,73290	,02443	2,96320	2,038	54	,046

### 2.3.3 Praktische bepaling van een bedrijfseigen formule

Uit dit werk wordt besloten dat het voorspellen van het gewicht voor varkens nauwkeuriger kan gebeuren aan de hand van een bedrijfseigen formule. Landbouwers die gebruik willen maken van een bedrijfseigen formule zullen deze eerst zelf moeten opstellen door het meten van een aantal dieren uit verschillende gewichtsklassen.

Na uitvoeren van de vooropgestelde werkwijze (zoals besproken in 2.2.2: Opstellen van curves en statistische verwerking) werden de afwijkingen (uitgedrukt in kg) van voorspeld gewicht met het werkelijk gewicht uitgezet (figuur 32). De rode lijn op de figuur stelt de gemiddelde afwijking voor wanneer een formule werd opgesteld voor alle 165 dieren uit de kalibratiegegevens en deze formule wordt vergeleken met alle validatiegegevens (166 dieren). Deze gemiddelde afwijking bedraagt 5,31 kg.



Figuur 32: Bepalen van het aantal dieren dat op een varkensbedrijf moet gemeten worden om een bedrijfseigen formule op te stellen.

Uit figuur 32 blijkt dat een steekproef van 20 dieren dichtbij de laagste RMS ligt. Bij meer dan twintig gegevens is er slechts in beperkte mate verbetering waar te nemen om een nauwkeuriger gewicht te bekomen. Wanneer er 20 dieren worden gemeten, bedraagt de gemiddelde afwijking van het gewicht 5,57 kg. Deze afwijking ligt iets hoger dan de afwijkingen die worden bereikt door het automatisch meetsysteem aan de hand van camerabeelden (Van Genugten en van der Peet-Schwing, 2013). De afwijking die zowel Van Genugten en van der Peet-Schwing (2012), Bulens et al. (2013) en het platform voor de varkenshouderij in Nederland (Varkens, 2012) bereikten lagen op 3%. Een varken dat 50 kg weegt, heeft volgens het automatisch systeem een afwijking van anderhalve kilogram.

Bij dieren die bijna slachtrijp zijn (110 kg) wordt via de “eYescan” een afwijking van 3,3 kg verkregen. Hieruit besluiten we dat de zelf opgestelde formule ook betrouwbaar werkt. Het statistisch vergelijken van de opgestelde formule aan de hand van vier, acht, twaalf, enz. varkens en de formule bepaald door alle varkens uit de kalibratie set geeft voor elke vergelijking een verschil dat significant of bijna significant is. Tabel 10 toont deze p-waarden aan. Het is tot en met 16 dieren zeer significant dat de opgestelde formule beter scoort dan de formule met alle 165 dieren. Bij 20 dieren bedraagt de p-waarde 0,058 wat betekent dat deze opgestelde formule niet meer significant beter is dan het gewicht benaderd door de formule met 165 dieren. Nadien wisselen de p-waarden af ( $<$  of  $>0,05$ ). Deze test toont aan dat vanaf het meten en wegen van 20 varkens het reeds mogelijk is een betrouwbare bedrijfseigen formule te genereren om het gewicht van varkens te bepalen. Minder varkens meten om de formule op te stellen is mogelijk, maar zal een minder nauwkeurige formule genereren.

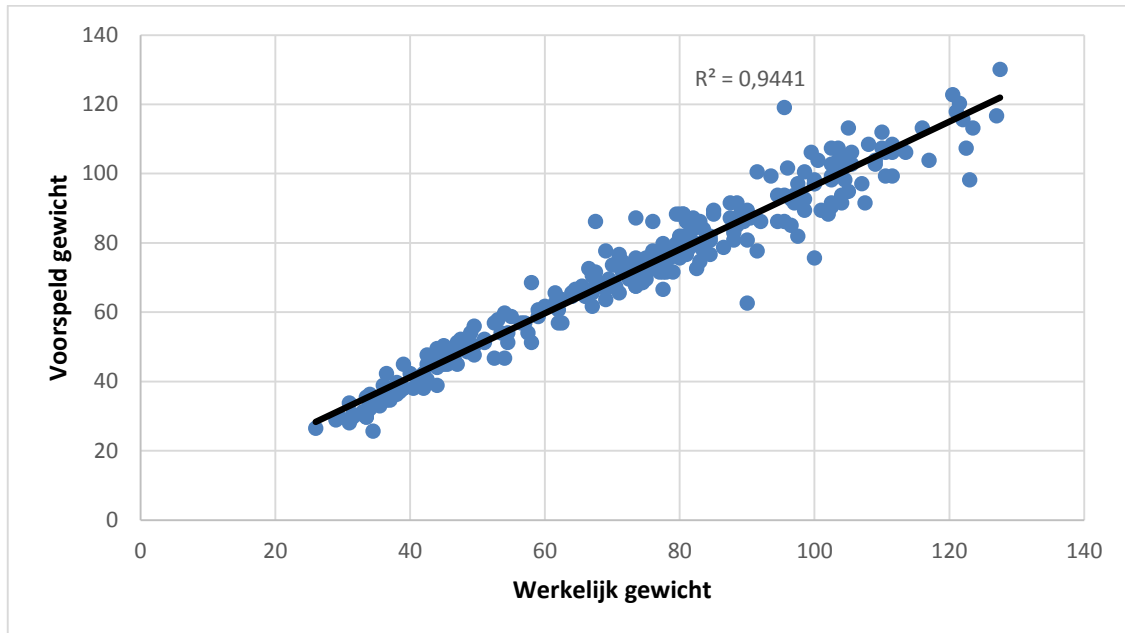
**Tabel 10: Bepalen van het aantal dieren dat op een varkensbedrijf moet gemeten worden om een bedrijfseigen formule op te stellen met behulp van een gepaarde t-test**

<b>fout tussen</b>	<b>p-waarde</b>
4 en 166 dieren	0,000
8 en 166 dieren	0,007
12 en 166 dieren	0,000
16 en 166 dieren	0,000
20 en 166 dieren	0,058
24 en 166 dieren	0,133
28 en 166 dieren	0,018
32 en 166 dieren	0,000
36 en 166 dieren	0,128
40 en 166 dieren	0,001

De relatie tussen borstomtrek en gewicht kan op praktijkbedrijven om verschillende redenen een nuttig gegeven zijn om een beeld te krijgen van het reeds behaalde gewicht van een groep vleesvarkens (Bulens *et al.*, Van Thielen *et al.*, 2013). In de eerste plaats bij het toedienen van medicatie, het opvolgen van de groei van varkens of bij het bepalen van het tijdstip waarop varkens zwaar genoeg zijn om te verkopen. Varkens wegen op een praktijkbedrijf is altijd mogelijk met behulp van een weegschaal Maar dit vergt ten eerste een investering en het wegen zelf neemt ook tijd in beslag om het varken uit zijn hok te halen, te wegen en dan terug in de groep te plaatsen (Van Genugten en van der Peet-Schwering, 2012). Het gebruik van camerabeelden die het gewicht bepalen wanneer een dier aan het eten is, is zeer nuttig (Bulens *et al.*, 2013). Een belangrijke voorwaarde die vervuld moet zijn om rendabel te werken, is dat de gewichten per dier gebruikt moeten worden. Bij deze toepassing bezit de varkenshouder over gegevens van elk dier afzonderlijk. Het gewichtsverloop wordt op deze manier per dier nauwkeurig bijgehouden (Bulens *et al.*, 2013). Bij de minste afwijking zou de varkenshouder het dier moeten opzoeken en het varken van nabij opvolgen om zo het camerasysteem optimaal te benutten. Deze investering heeft weinig zin indien dit niet gebeurt.

Het gebruik van een touw of een lintmeter om de borstomtrek te meten heeft zowel voor- als nadelen. Het is een goedkoper systeem dan het installeren van een weegschaal of een automatisch meetsysteem op basis van camerabeelden (Bulens *et al.*, 2013).

Het kan ook in elke stal gebruikt worden (wat om praktische redenen eventueel niet mogelijk is met een weegschaal of camerasysteem). Tot slot is het een snelle manier om het gewicht te voorspellen van één enkel varken. Het is ook een nauwkeurige methode. Op figuur 31 wordt het werkelijk gewicht van varkens vergeleken met het voorspeld gewicht voor de validatiegegevens afkomstig uit de varkenscampus.



Figuur 33: Lineair verband tussen het voorspeld gewicht bij vleesvarkens en het werkelijk gewicht

Het wegen van een groep varkens zal met behulp van een ingebouwde weegschaal efficiënter gebeuren. Zowel bij de camera als bij de weegschaal zal er regelmatig controle en herijking dienen te gebeuren om een goed en betrouwbaar gewicht te bekomen (Bulens *et al.*, Van Thielen *et al.*, 2013). Bij het meten van de borstomtrek is dit niet het geval. Een bijkomend nadeel is dat bij het meten van de borstomtrek het varken stil moet blijven staan. Een varken positioneerde zich soms niet mooi om de borstomtrek te meten, doordat het deels neerzat, zich opspande en met een kromme rug stond of zich wegdraaide. De arbeidstijd kan ook een factor zijn die een belangrijke rol speelt bij de keuze van een varkenshouder. Het automatisch weegsysteem is tijdbesparend eenmaal het geïnstalleerd is. Het meten van de borstomtrek bij varkens duurt ongeveer 20 seconden (nemen van de borstomtrek en aflezen op vouwmeter), dit werd proefondervindelijk vastgesteld. De tijd om het varken apart te nemen en in een juiste positie te houden moet hier nog aan toegevoegd worden. Bij het nemen van de borstomtrek van een varken zijn ook minstens twee arbeidskrachten nodig (één persoon om de meting uit te voeren en één persoon om varken met drijfplank apart te houden). Tot slot dient er aangehaald te worden dat het omwille van verschillende redenen (varken staat niet stil, touw wordt ene keer meer aangespannen dan andere keer, enz.) steeds gaat om een benadering van het gewicht. Deze laatste opmerkingen werden proefondervindelijk vastgesteld. Een exacte weergave van het gewicht (zoals via een weegschaal) kan hiermee niet bepaald worden. De varkenshouders kunnen deze methode gebruiken om een idee te krijgen over het gewicht van zijn dieren. Het gebruik van een lintmeter heeft als nadeel dat deze steeds mooi recht rond het varken moet gelegd worden en er geen draaiingen in de meter mogen voorkomen omdat dit dan minder nauwkeurige resultaten oplevert (Van Thielen *et al.*, 2013). Door gebruik te maken van een gewoon touw zijn deze twee nadelen weggewerkt.

## Besluit

Een sterftepercentage in de vleesvarkensafdeling lager dan 3% wordt algemeen als goed beschouwd. Het Vlaams gemiddelde ligt op 3,2%. De redenen van sterfte is bij de meeste vleesvarkens niet bekend, al kan door middel van nauwe opvolging meer info verkregen worden. In de zeugenhouderij werden deze redenen vaker onderzocht. Biggensterfte is het grootst net na de geboorte. Het is de interactie tussen verschillende factoren die vaak tot sterfte zal leiden. Het sterftcijfer in de vleesvarkensafdeling is sterk plaats- en tijdsafhankelijk. Belangrijke factoren die een invloed hebben op het sterftepercentage zijn ziektes, omgevingsfactoren, het type bedrijf, enz. Euthanaseren van dieren dient uit economisch perspectief uitgevoerd te worden op kreupele of ongeneeslijke varkens.

De sterftecurve verschilde tussen bedrijven en was ook verschillend van jaar tot jaar. Verder kon er ook besloten worden dat vorige rondes geen invloed hebben op het sterftepercentage van een volgende ronde vleesvarkens. Het sterftepercentage in functie van de leeftijd bij varkens lijkt een lineair verband te tonen. Wanneer sterfte uitgezet wordt in functie van het gewicht bij vleesvarkens, wordt een zeer lichte afwijking van dit lineair verband waargenomen.

Het bepalen van het gewicht van varkens aan de hand van een gemeten borstomtrek blijkt uit deze studie een goed hulpmiddel. Om een kleinere foutenmarge te hebben op het voorspeld gewicht is het beter om een bedrijfseigen formule te gebruiken in plaats van de algemene formule. Afwijkingen tussen werkelijk en voorspeld gewicht variëren van formule tot formule en liggen tussen 4,2 kg (beste bedrijfseigen formule) en 8,8 kg (slechtste bedrijfseigen formule). Wanneer een varkenshouder een bedrijfseigen formule wenst op te stellen, kan er vanaf 20 vleesvarkens (verspreid over verschillende gewichten) reeds een betrouwbare formule opgesteld worden.

## Literatuurlijst

Abiven, N., Seegers, H., Beaudeau, F., Laval, A., & Fourichon, C. (1998). Risk factors for high sow mortality in French swine herds. *Preventive veterinary medicine*, 33(1), 109-119.

Baxter, E. M., Jarvis, S., D'eath, R. B., Ross, D. W., Robson, S. K., Farish, M., ... & Edwards, S. A. (2008). Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology*, 69(6), 773-783.

Boehringer-Ingelheim. (2015). PIA / Ileitis. Beschikbaar via <http://www.boehringer-ingelheim-ah.nl/aandoeningen/varken/pia.html>. Geraadpleegd op 11 februari 2016.

Bono, C., Cornou, C., & Kristensen, A. R. (2012). Dynamic production monitoring in pig herds I: Modeling and monitoring litter size at herd and sow level. *Livestock Science*, 149(3), 289-300.

Brumm, M. C. (1995). Maximizing profit from the growing-finishing phase. In *Allen D. Lemans Swine Conference* (pp. 137-142).

Bulens, A., Van Beirendonck, S., Van Thielen, J., & Driessen, B. (2013). Economische en technische kengetallen in het moderne varkensbedrijf. KU Leuven | Thomas More-Groep Dier & Welzijn.

Christensen, L., Barton-Gade, P., & Blaaiberg, L. O. (1994). Investigation of transport conditions in participating countries in the EC project: PL920262. 40th ICoMST. *The Hague, Netherlands*.

Christensen, G., Vraa-Andersen, L., & Mousing, J. (1995). Causes of mortality among sows in Danish pig herds. *The Veterinary Record*, 137(16), 395-399.

Ciprian, A., Pijoan, C., Cruz, T., Camacho, J., Tortora, J., Colmenares, G., ... & De La Garza, M. (1988). *Mycoplasma hyopneumoniae* increases the susceptibility of pigs to experimental *Pasteurella multocida* pneumonia. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 52(4), 434.

Clermont, R., & Désilets, A. (1982). Aspects épizootiologiques des affections respiratoires porcines qui sévirent au Québec, de septembre 1980 à février 1981. *The Canadian Veterinary Journal*, 23(6), 179.

De Backer, P. (2010). Zakboek varkens. Beschikbaar via [http://www.depre.be/archief/17\\_nl\\_1297073347.pdf](http://www.depre.be/archief/17_nl_1297073347.pdf). Geraadpleegd op 20 oktober 2015.

De Sutter R. & Dekeyser D. (2016). Mest mixen: een noodzaak, maar doe het veilig. Beschikbaar via <http://deloonwerker.be/nl/mest-mixen-noodzaak-veilig/>. Geraadpleegd op 5 mei 2016.

Deuninck J., D'Hooghe J. en Oeyen A. (2009) Technische en economische resultaten van de varkenshouderij op basis van het Landbouwmonitoringsnetwerk: boekjaren 2006-2008. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie.

Deuninck J. & Vrints G. (2012) Technische en economische resultaten van de varkenshouderij op basis van het Landbouwmonitoringsnetwerk. Boekjaren 2009-2011, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

DGZ. (2014). Activiteitenverslagen autopsie varkens 2014. Beschikbaar via [http://www.dgz.be/sites/default/files/Activiteitenverslag\\_Autopsie\\_Varkens\\_2014.pdf](http://www.dgz.be/sites/default/files/Activiteitenverslag_Autopsie_Varkens_2014.pdf). Geraadpleegd op 23 oktober 2015.

DGZ. (2016). Tarieven 2016 varken. Beschikbaar via [http://www.dgz.be/sites/default/files/Tarievenlijst\\_VARKEN\\_20160210.pdf](http://www.dgz.be/sites/default/files/Tarievenlijst_VARKEN_20160210.pdf). Geraadpleegd op 10 mei 2016.

Diereninformatie. (2013). Economische en technische kengetallen in het varkensbedrijf. Beschikbaar via [www.diereninformatie.be/sites/default/files/Brochure\\_nov2013.pdf](http://www.diereninformatie.be/sites/default/files/Brochure_nov2013.pdf). Geraadpleegd op 10 november 2015.

Dyck, G. W., & Swierstra, E. E. (1987). Causes of piglet death from birth to weaning. *Canadian Journal of Animal Science*, 67(2), 543-547.

Edwards, S. A. (2002). Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions?. *Livestock Production Science*, 78(1), 3-12.

English, P. R. & Morrison, V. (1984). Causes and prevention of piglet mortality. *Review article: Pig News and Information* 5: 369-376.

Fablet, C. (2009). An overview of the impact of the environment on enzootic respiratory diseases in pigs. *Sustainable Animal Production: The Challenges and Potential Developments for Professional Farming*, 239-260.

Fahmy, M. H., & Bernard, C. (1971). Causes of mortality in Yorkshire pigs from birth to 20 weeks of age. *Canadian Journal of Animal Science*, 51(2), 351-359.

FAVV. (2016). Preventie van besmettelijke aangifteplichtige dierziekten. Beschikbaar via <http://www.favv-afscab.be/dierengezondheid/preventie/>. Geraadpleegd op 23 maart 2016.

Fod Economie. (2009). Prijzen, kosten en rendabiliteit in de varkenskolom. Beschikbaar via [http://economie.fgov.be/nl/binaries/study\\_porc\\_nl\\_tcm325-73348.pdf](http://economie.fgov.be/nl/binaries/study_porc_nl_tcm325-73348.pdf). Geraadpleegd op 23 maart 2016.

Guedes, R. M., & Gebhart, C. J. (2003). Onset and duration of fecal shedding, cell-mediated and humoral immune responses in pigs after challenge with a pathogenic isolate or attenuated vaccine strain of *Lawsonia intracellularis*. *Veterinary microbiology*, 91(2), 135-145.

Harris, D. L., & Alexander, T. J. L. (1999). Methods of disease control. *Diseases of swine*, 8, 1077-1110.

Holden, P. J. (1991). Swine costs and production. *Agri-Practice (USA)*.

Kim, O., Choi, C., Kim, B., & Chae, C. (2000). Detection and differentiation of porcine epidemic diarrhoea virus and transmissible gastroenteritis virus in clinical samples by multiplex RT-PCR. *The Veterinary Record*, 146(22), 637-640.

KMI. (2013). Klimatologisch overzicht van 2012. Beschikbaar via <http://www.meteo.be/meteo/view/nl/10275209-2012.html>. Geraadpleegd op 25 april 2016.

KMI. (2015). Klimatologisch overzicht van augustus 2015. Beschikbaar via <http://www.meteo.be/meteo/view/nl/21079339-augustus+2015.html>. Geraadpleegd op 5 mei 2016.

Koketsu, Y. (2007). Technical note: High-performing swine herds improved their reproductive performance differently from ordinary herds for five years. *Journal of animal science*, 85(11), 3110-3115.

KU Leuven. (2013). Nieuwe spin-off ontwikkelt hoestmonitor voor varkens. Beschikbaar via <https://lrd.kuleuven.be/news/nieuwe-spin-off-ontwikkelt-hoestmonitor-voor-varkens>. Geraadpleegd op 15 april 2016.

Kusec, G., Kralik, G., Djurkin, I., Baulain, U., & Kallweit, E. (2008). Optimal slaughter weight of pigs assessed by means of the asymmetric S-curve. *Czech Journal of Animal Science*, 53(3), 98.

Larriestra, A. J., Wattanaphansak, S., Neumann, E., Bradford, J., Morrison, R., & Deen, J. (2002). Pre-existing conditions as predictors of mortality and slow growth in nursery pigs.

Li, Y. Z., Anderson, J. E., & Johnston, L. J. (2012). Animal-related factors associated with piglet mortality in a bedded, group-farrowing system. *Canadian Journal of Animal Science*, 92(1), 11-20.

Losinger, W. C., Bush, E. J., Smith, M. A., & Corso, B. A. (1998). An analysis of mortality in the grower/finisher phase of swine production in the United States. *Preventive veterinary medicine*, 33(1), 121-145.

Maes D., Verdonck M., de Kruif A. (2000). Enzoöstische pneumonie bij varkens deel I: de ziekte. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 69, 94-100.

Maes, D., Larriestra, A., Deen, J., & Morrison, R. (2001). A retrospective study of mortality in grow-finish pigs in a multi-site production system. *Journal of Swine Health and Production*, 9(6), 267-274.

Maes, D., Verbeke, W., Vicca, J., Verdonck, M., & de Kruif, A. (2003). Benefit to cost of vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* in pig herds under Belgian market conditions from 1996 to 2000. *Livestock production science*, 83(1), 85-93.

Maes, D. G. D., Duchateau, L., Larriestra, A., Deen, J., Morrison, R. B., & Kruif, A. D. (2004). Risk Factors for Mortality in Grow-finishing Pigs in Belgium. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 51(7), 321-326.

Mayrose, V. B., Foster, K., Libal, G. W., & Esbenshade, K. L. (1991). Performance guidelines for the swine operation. *Extension bulletin E-Cooperative Extension Service, Michigan State University (USA)*.

纈纈雄三. (2008). Mortality trends and comparisons between mortality risk and mortality rate of fattening pig operations in farrow-to-finish herds. *獣医疫学雑誌*, 11(2), 90-95.

Muirhead, M. R., & Alexander, T. J. (1997). *Managing pig health and the treatment of disease: a reference for the farm* (No. Ed. 1). 5M Enterprises Ltd., PO Box 233.

Pensaert, M. B., & Yeo, S. G. (1994). Porcine epidemic diarrhoea. *STRAW, BE; ZIMMERMAN, JJ; D'ALLAIRE, S.*



Ritter, M. J., Ellis, M., Berry, N. L., Curtis, S. E., Anil, L., Berg, E., ...& Johnson, A. K. (2009). Review: Transport losses in market weight pigs: I. A Review of definitions, Incidence, and economic impact. *The professional animal scientist*, 25(4), 404-414.

Simionatto, S., Marchioro, S. B., Maes, D., & Dellagostin, O. A. (2013). Mycoplasma hyopneumoniae: from disease to vaccine development. *Veterinary microbiology*, 165(3), 234-242.

Song, D., & Park, B. (2012). Porcine epidemic diarrhoea virus: a comprehensive review of molecular epidemiology, diagnosis, and vaccines. *Virus genes*, 44(2), 167-175.

Sorensen V., Jorsal S.E., Mousing J. (2006). In: Straw B. E., Zimmerman J., D'Allaire S., Taylor D. J. (Eds.), Diseases of Swine, 9th Edition. P 149-177.

Sutherland, M. A., Erlandson, K., Connor, J. F., Salak-Johnson, J. L., Matzat, P., Smith, J. F., & McGlone, J. J. (2008). Health of non-ambulatory, non-injured pigs at processing. *Livestock Science*, 116(1), 237-245.

Thacker E. L., Minion F. C. (2012). Mycoplasmosis. In: Zimmerman J., Karriker L. A., Ramirez A., Schwartz K. J., Stevenson G. W. (Eds.), Diseases of Swine, Tenth Edition. p 779-797.

Tuytens, F. Buijs, S. Van Nuffel, A. (2011). Onderzoek naar het welzijn van landbouwdieren. Beschikbaar via [http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/onderzoek\\_naar\\_het\\_welzijn\\_van\\_landbouwdieren\\_okt2011.pdf#page=61](http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/onderzoek_naar_het_welzijn_van_landbouwdieren_okt2011.pdf#page=61). Geraadpleegd op 20 maart 2016.

Vandersmissen, T. Van Praet, W. Maes, D. Declerck, I. Decaluwe, R. Millet, S. Driessen, B. Van Thielen, J. Geers, R. Fremaut, D. Martens, L. (2012). Doodgeboren biggen en uitval bij de biggen op het moderne varkensbedrijf .Beschikbaar via <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/388820/1/Brochure+demoproject+biggensterfte.pdf>. Geraadpleegd op 12 november 2015.

Van Genugten en van der Peet-Schwering. (2012). Weegsysteem voor vleesvarkens eYescan. Beschikbaar via [https://www.wageningenur.nl/upload\\_mm/2/3/0/9aca188f-16d1-48fc-aa14-a5b56d6532bc\\_eYeScan\\_NL.pdf](https://www.wageningenur.nl/upload_mm/2/3/0/9aca188f-16d1-48fc-aa14-a5b56d6532bc_eYeScan_NL.pdf). Geraadpleegd op 16 februari 2016.

Vangroenweghe F., Ribbens S., Vandersmissen T., Beek J., Dewulf J., Maes D., Castryck F. (2009). Varkens gezond houden, handleiding voor bioveiligheid op het varkensbedrijf. Beschikbaar via [http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/varkens\\_gezond\\_houden\\_brochure.pdf](http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/varkens_gezond_houden_brochure.pdf). Geraadpleegd op 22 februari 2016.

Van Til, L. D., Dohoo, I. R., Spangler, E., & Ogilvie, T. H. (1991). A survey of biological productivity of Prince Edward Island swine herds. *Canadian journal of veterinary research*, 55(2), 174.

Varkens. (2012). EYeScan voldoet in testronde. Beschikbaar via <http://www.varkens.nl/nieuws/eyescan-voldoet-testronde>. Geraadpleegd op 16 februari 2016.

Varkensloket. (2012). Kengetallen bij vleesvarkens. Beschikbaar via [http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/Kengetallen\\_vleesvarkens.pdf](http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/Kengetallen_vleesvarkens.pdf). Geraadpleegd op 21 maart 2016.

Varkensloket. (2013). Praktijkinformatie voor de varkenshouder 2013. Beschikbaar via [http://www.varkensloket.be%2FPortals%2F63%2FDocuments%2FPraktijkinformatie\\_varkenshouder\\_2013.pdf&h=UAQGJ9wbDAQHR0vAt8DxJcVhBtjryZlo9NOLanGL2sfreVA](http://www.varkensloket.be%2FPortals%2F63%2FDocuments%2FPraktijkinformatie_varkenshouder_2013.pdf&h=UAQGJ9wbDAQHR0vAt8DxJcVhBtjryZlo9NOLanGL2sfreVA). Geraadpleegd op 19 februari 2016.

Vettenburg, N. Tylleman, A. Van Den Bogaert, T. Van Gansbeke, S. (2011). Aandoeningen bij varkens. Beschikbaar via [http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/aandoeningen\\_bij\\_varkens.pdf](http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/aandoeningen_bij_varkens.pdf). Geraadpleegd op 15 februari 2016.

Vranckx, K., Maes, D., Marchioro, S. B., Villarreal, I., Chiers, K., Pasmans, F., & Haesebrouck, F. (2012). Vaccination reduces macrophage infiltration in bronchus-associated lymphoid tissue in pigs infected with a highly virulent *Mycoplasma hyopneumoniae* strain. *BMC veterinary research*, 8(1), 1.

Weary, D. M., Phillips, P. A., Pajor, E. A., Fraser, D., & Thompson, B. K. (1998). Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 61(2), 103-111.

Whittemore, C. (1998). *The science and practice of pig production* (No.Ed. 2). Blackwell Science Ltd.

Wientjes, J. G. M., Soede, N. M., Van der Peet-Schwering, C. M. C., Van Den Brand, H., & Kemp, B. (2012). Piglet uniformity and mortality in large organic litters: Effects of parity and pre-mating diet composition. *Livestock Science*, 144(3), 218-229.

Zoric, M., Nilsson, E., Lundeheim, N., & Wallgren, P. (2009). Incidence of lameness and abrasions in piglets in identical farrowing pens with four different types of floor. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51(1), 1.

## Bijlagen

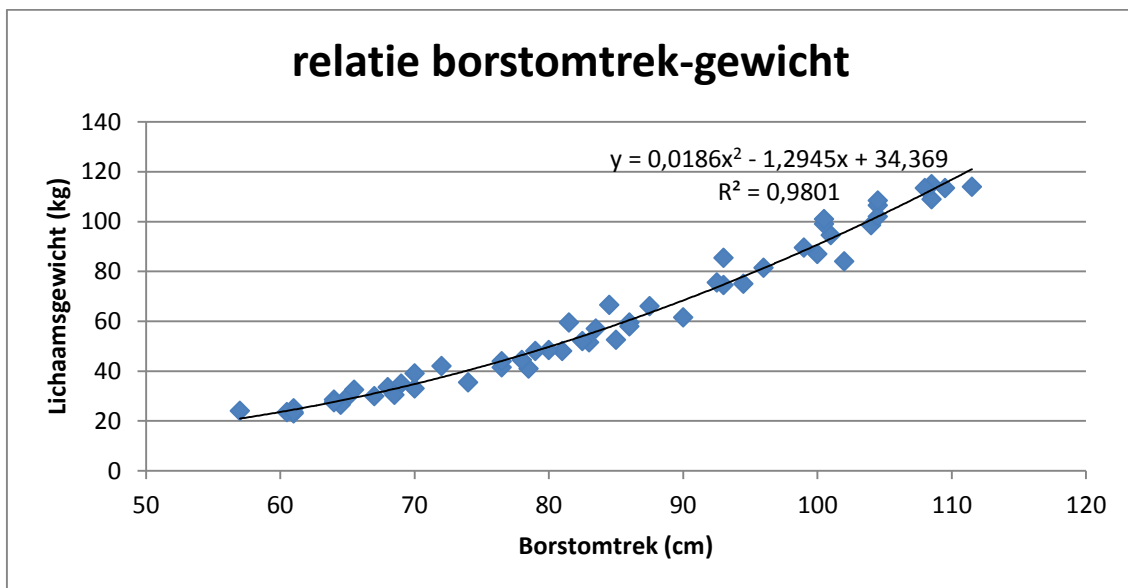
### Bijlage 1: Vragenlijst voor bedrijven die sterfte vleesvarkens opvolgen

Beste bedrijfsleider(s),

Alvast bedankt om mee te willen werken aan mijn onderzoek! Ik ben een student aan de UGent en zit in mijn laatste jaar biowetenschappen met als afstudeerrichting Landbouw. Ik maak dit jaar een thesis of eindwerk met als onderwerp "redenen en evolutie van sterfte bij varkens vanaf geboorte tot 115 kg." De nadruk zal in mijn werk vooral liggen op de sterfte tijdens de afmestfase van vleesvarkens (vanaf ± 20 kg tot op het moment van slachten)

Ik woon op een vleesvarkensbedrijf te Maldegem waar we enkel vleesvarkens afmesten die afkomstig zijn uit Nederland. In mijn praktisch werk volg ik ook op ons bedrijf thuis de sterfte op vanaf het moment dat de biggen aankomen op het bedrijf. Wanneer er een varken sterft, bepaal ik het gewicht van het varken, meet zijn borstomtrek en noteer ik verschillende zaken over het varken zoals reden sterfte, conditie van het varken, geslacht, stal waar varken afkomstig is, enz.

Ik heb ook een kleine proef uitgevoerd om de relatie tussen de borstomtrek en het gewicht van een varken te bepalen. Daarvoor heb ik bij varkens van verschillende gewichten de borstomtrek gemeten. Dit om het gewicht van een varken te kunnen schatten aan de hand van de borstomtrek. Uit mijn cijfers blijkt dat er een vrij goeie relatie bestaat tussen de borstomtrek van het varken en het gewicht.



Indien je niet over een weegschaal beschikt om het gewicht van het gestorven varken in te schatten, kan je deze meting van de borstomtrek dus gebruiken om het gewicht van het varken toch in te schatten.

Om een beeld te kunnen schetsen van uw bedrijf, vragen we u graag om bijgevoegde vragenlijst in te vullen

Alvast bedankt!



Worden de vleesvarkens beperkt of ad libitum gevoederd? Beperkt / ad libitum

Welke voedervorm gebruikt u in de vleesvarkensafdeling? Meel / kruimel / pellet

Indien u meerder voedersoorten (meel, kruimel, pellet) gebruikt,

hoeveel en in welke volgorde gebruikt u de voeders dan? ± .....Ton .....

± ..... Ton .....

± ..... Ton .....

Op welke leeftijd en gewicht verlaten de vleesvarkens uw bedrijf? ..... weken

..... kg

Verlaten de varkens gelijktijdig de stal / het compartiment of niet? Ja / Neen

(all-in, all-out principe)

Wat is het gemiddeld sterftepercentage het voorbije jaar op uw bedrijf bij de vleesvarkens?

2015:.....

Gemiddelde van de voorbije jaren:.....

Heeft u in het verleden soms problemen gehad met hoge sterftepercentages? Ja / Neen

Zo ja, wat was de oorzaak van dit hoge sterftcijfer?

.....

Door wie werd deze oorzaak vastgesteld? Varkenshouder zelf / Dierenarts /

Andere instantie namelijk: .....

Indien er op korte tijd meer varkens dan normaal sterven,

laat u deze dan onderzoeken om de exacte doodsoorzaak te weten? Ja / Neen

Door wie laat u dit eventueel onderzoeken?.....

Bijlage 2: Onderzoek door DGZ van twee varkens die naar labo gingen in Torhout tijdens het opvolgen de sterfte op het bedrijf Lauwers te Maldegem



**Dierengezondheidszorg Vlaanderen vzw**

Tel.: 078/05 05 23 Fax.: 078/05 23 23 E-mail: [helpdesk@dgz.be](mailto:helpdesk@dgz.be)



**BEPROEVINGSVERSLAG (gedeeltelijk resultaat)**

Dossier: TO-16-000381

**BESLAGGEGEVENS**

Beslagadres: **BE40129357-0201**

**PERSONALIA**

	ordenr.	post	mail	fax	faxnr.
Dierenarts:	N4733	o	x	o	051 74 07 48
Verantwoordelijke:		x	o	o	

**ONDERZOCHT MATERIAAL**

Aantal: 2 **Kadaver**  
Aantal: 2 **Organen**  
Soort: **VARKENS** Uw ref: Inzender: andere  
Motief: **DIAGNOSTIEK** Projectref: n.v.t. Staalnemer:

**GEZONDHEIDSKWALIFICATIE**

**CHRONOLOGIE**

Staalname: 04/01/16 Ontvangst: 04/01/16 Afsluiting: Verzending: 06/01/2016

**VALIDATIE**

AVK: Annelies Vandekerckhove, diagnosticus  
BDH: Bernard Deheegher, techn. verantw.  
DGZ:  
TVA: Thalia Vanblaere, techn. verantw.

**BETROKKEN LABORATORIUM**

DGZ - Torhout Industrielaan 29 8820 Torhout Tel: 078/05 05 23

**FACTURATIE**

Factuur aan: ARKOVA

**CONTACTPERSOON**

Annelies Vandekerckhove, diagnosticus tel.: 078/05 05 23 e-mail: [HELPDESK@DGZ.BE](mailto:HELPDESK@DGZ.BE)

**CONCLUSIE VAN HET DOSSIER \ BIJZONDERSTE BEVINDINGEN \ OPMERKINGEN**

2239745NL06457:

Pneumonie

In bewaring gedurende 3 maand: long en milt (-20°C)

2239745NL08482:

Pneumonie, fibrineuze pleuritis en pericarditis - isolatie P. multocida (long, pericard)

In bewaring gedurende 3 maand: long (-20°C)



**Kadaver**

**AUTOPSIE**

**Nr: 001**      **Identificatie:** 2239745NL06457

**Subspecies:** VLEESVARKEN <40 KG

**KARAKTERISTIEKEN**

Aantal: 1

Categorie: VLEESVARKEN <40 KG

Gewicht: 30kg

**RAPPORT**

Datum begin analyse: 04/01/16

Validatie door: AVK

Uitvoerend labo: TORHOUT

Afgebeten oortoppen

Beperkte stuwung van de meningen, verder normaal aspect van de hersenen

Normaal aspect van de neusschelpen

Multipel puntbloedingen op de longen, oedemateus aspect van de longen, enkele abcesjes aanwezig verspreid in het longparenchym

Fibrineuze pleuritis ter hoogte van de craniale delen van de linker long

Spumeus vocht en slijmen aanwezig in de trachea

Opgezette mesenteriale lymfeknopen

Rechterhartdilatatie, verder normaal aspect van myocard en hartkleppen

Fibrinestremingen aanwezig in de buikholte

Gezwellen milt

Normaal aspect van de lever

Normaal aspect van de nieren

Weinig gevulde blaas, normaal aspect van blaasmucosa en inhoud

Goed gevulde maag, normaal aspect van de maagmucosa

Normaal aspect van de dikke darmen en inhoud

Lokaal sterke stuwung van de dunne darmen, zeer vloeibare gele inhoud met op sommige plaatsen duidelijke bloedbijnenging

Opgezette mesenteriale lymfeknopen

Normaal aspect van de liesplooi-lymfeknopen

Normaal aspect van de achterhandspieren en de gewrichten

**Nr: 002**      **Identificatie:** 2239745NL08482

**Subspecies:** VLEESVARKEN >=80 KG

**KARAKTERISTIEKEN**

Aantal: 1

Categorie: VLEESVARKEN >=80 KG

Gewicht: 111 kg

**RAPPORT**

Datum begin analyse: 04/01/16

Validatie door: AVK

Uitvoerend labo: TORHOUT

Eerder bleek aspect van het varken

Macroscopisch normaal aspect van de hersenen

Atrofie van de neusschelpen

Normaal aspect van mondholte en slokdarm

Fibrineuze pleuritis met volledige verkleving van beide longen aan de thoraxwand

Pneumonie van de cranioventrale longdelen

Etter aanwezig in de bronchen

Spumeus vocht in de trachea

Sterk opgezette mediastinale lymfeknopen

Fibrineuze pericarditis

Normaal aspect van myocard en hartkleppen

Normaal aspect van de lever

Normaal aspect van de milt

Normaal aspect van de nieren

Versie rapport: COA v1 20100107

2/4

**Dossier: TO-16-000381**

Enkel de beproevungen die met (B) zijn gemarkeerd werden onder ISO/IEC 17025 accreditatie uitgevoerd.

De meetonzekerheid van (B) beproevungen is schriftelijk opvraagbaar. De resultaten hebben alleen betrekking op de onderzochte stalen. Het beproevingsverslag mag niet gereproduceerd worden, behalve in volledige vorm, zonder schriftelijke toestemming van DGZ. Indien geen staalnummer DGZ vermeld, werd de staalname niet door het laboratorium uitgevoerd. Bij staalname door de klant, is het laboratorium niet verantwoordelijk voor staalname, representativiteit en kwaliteitsbeïnvloeding ten gevolge van een onjuiste behandeling en bewaring voor de afgifte van het staal.



## Diergezondheidszorg Vlaanderen vzw

Tel.: 078/05 05 23 Fax.: 078/05 23 23 E-mail: helpdesk@dgz.be

[www.dgz.be](http://www.dgz.be)

Goed gevulde blaas, normaal aspect van inhoud en blaas mucosa  
Lege maag, hyperkeratose ter hoogte van de pars oesophagea van de maag  
Normaal aspect van dikke darmen en inhoud  
Normaal aspect van het ileum  
Gazeus opzetting van de dunne darmen, normale inhoud  
Normaal aspect van mesenteriale lymfeknopen  
Normaal aspect van de liesplooilymfeknopen  
Normaal aspect van de achterhandspieren en de gewrichten

### BACTERIOLOGIE

Nr: 001 Identificatie: 2239745NL06457

Subspecies: VLEESVARKEN <40 KG

Aërobe standaard cultuur

Datum begin analyse: 04/01/16  
Validatie door: TVA  
Uitvoerend labo: TORHOUT

Materiaal	Info Materiaal	Agens	Resultaat
Longen	1	Streptococcus sp.	POS+
Milt	1	Cultuur	neg
Jejunum	swab 1	Escherichia coli	POS+++
Jejunum	swab 1	Salmonella sp.	neg

Nr: 002 Identificatie: 2239745NL08482

Subspecies: VLEESVARKEN >=80 KG

Aërobe standaard cultuur

Datum begin analyse: 04/01/16  
Validatie door: TVA  
Uitvoerend labo: TORHOUT

Materiaal	Info Materiaal	Agens	Resultaat
Longen	1	Pasteurella multocida	POS+++
Pericard	1	Pasteurella multocida	POS+

### EXTRA VERWERKING

#### Autopsie DGZ Ophaling varkens > 100 kg

Datum begin analyse: 04/01/16  
Validatie door: BDH  
Validatie door: DGZ  
Uitvoerend labo: DGZ - Torhout

Ja

1

### Micro-organisme

#### ANTIBIOGRAM

##### INFO OVER DE STALEN MET VERDERGEZET ONDERZOEK

Nummer antibiogram / typering	Materiaal	Oorspronkelijk staalnummer	Info materiaal
005	Longen	002	1

Versie rapport: COA v1 20100107

3/4

Dossier: TO-16-000381

Enkel de beprouwingen die met (B) zijn gemarkeerd werden onder ISO/IEC 17025 accreditatie uitgevoerd.

De meetonzekerheid van (B) beprouwingen is schriftelijk opvraagbaar. De resultaten hebben alleen betrekking op de onderzochte stalen. Het beproevingsverslag mag niet gereproduceerd worden, behalve in volledige vorm, zonder schriftelijke toestemming van DGZ. Indien geen staalnummer DGZ vermeld, werd de staalname niet door het laboratorium uitgevoerd. Bij staalname door de klant, is het laboratorium niet verantwoordelijk voor staalname, representativiteit en kwaliteitsbeïnvloeding ten gevolge van een onjuiste behandeling en bewaring voor de afgifte van het staal.





## Diergezondheidszorg Vlaanderen vzw

Tel.: 078/05 05 23 Fax.: 078/05 23 23 E-mail: helpdesk@dgz.be

Datum begin analyse:	05/01/2016	05/01/2016	05/01/2016
Validatie door:	TVA	TVA	TVA
Uitvoerend labo:	DGZ - Torhout	DGZ - Torhout	DGZ - Torhout
<b>Nr 005</b>			
<b>Pasteurella multocida</b>	/	<b>gevoelig</b>	<b>RESISTENT</b>
		Amoxy-Clavulaanzuur [B] Ampicilline [B] Cefalexine [A] Cefquinome [C] Ceftiofur [C] Doxycycline [B] Enrofloxacin [C] Florfenicol [A] Flumequine [C] Marbofloxacin [C] Neomycine [B] Penicilline [A] Spectinomycine [B] Sulfa-trimethoprim [A] Tetracycline [B] Tildipirosine [B] Tulathromycine [B]	Tylosine [B]

### Organen

### HISTOLOGIE

Nr: 003 Identificatie: 06457: long

Subspecies: VLEESVARKEN <40 KG

RAPPORT

Datum begin analyse: 04/01/16  
Validatie door:  
Uitvoerend labo: TORHOUT

in onderzoek

Nr: 004 Identificatie: 08482: long

Subspecies: VLEESVARKEN >=80 KG

RAPPORT

Datum begin analyse: 04/01/16  
Validatie door:  
Uitvoerend labo: TORHOUT

in onderzoek

### OPMERKING BIJ HET ANTIBIOGRAM

De lettercodes bij de moleculen zijn in overeenstemming met onderstaande kleurcodes:

[A] = geel; [B] = oranje; [C] = rood

Voor meer uitleg over de letter- en kleurcodes: <http://www.dgz.be/interpretatie-resultaten-antibiogram>

Versie rapport: COA v1 20100107

4/4

Dossier: TO-16-000381

Enkel de beprouwen die met (B) zijn gemarkeerd werden onder ISO/IEC 17025 accreditatie uitgevoerd.

De meetonzekerheid van (B) beprouwen is schriftelijk opvraagbaar. De resultaten hebben alleen betrekking op de onderzochte stalen. Het beprouwingsverslag mag niet gereproduceerd worden, behalve in volledige vorm, zonder schriftelijke toestemming van DGZ. Indien geen staalnummer DGZ vermeld, werd de staalname niet door het laboratorium uitgevoerd. Bij staalname door de klant, is het laboratorium niet verantwoordelijk voor staalname, representativiteit en kwaliteitsbeïnvloeding ten gevolge van een onjuiste behandeling en bewaring voor de afgifte van het staal.

Bijlage 3: Onbekende redenen van sterfte bij varkens op het bedrijf Lauwers

<b>Reden (conditie)</b>	<b>Beschrijving van het dier</b>
Onbekend (slechte conditie)	Varken zat apart, was beetje te mager om goed te zijn, geen goed gevulde maag, paarse oren en achterwerk en breuk aan buik met korstvorming erop was er verder nog op te merken.
Onbekend (goede conditie)	Niks speciaal te zien aan het varken, het is enkel een spierwit varken, dus waarschijnlijk iets niet in orde met bloed, hart.
Onbekend (goede conditie)	Zeer bleek kleur van het varken, overal een witte kleur, wel goed gegeten, goede conditie, rood aan linkerwang en enkele rode plekken te zien op wangen, alsook een zwarte plek op buik. Varken bij aankomst was wel aangeduid als minderwaardig varken, was een zeer flauw bij aankomst.
Onbekend (goede conditie)	Bloed uit neus, muil, maag niet volledig gevuld, goed conditie, beetje rode kop. Varken was enkele dagen voorheen ingespoten.
Onbekend (goede conditie)	Varken had een normale conditie, grootte, niks aan op te merken, enkel wat bloed uit neus en buik wat opgezwollen.
Onbekend (slechte conditie)	Mager varken, linker voorpoot gans dik, ruw haar, weinig maagvulling.
Onbekend (slechte conditie)	Ruw haar, maag niet gans gevuld, rode en zwarte vlekken over lijf, zwarte oren, lichte blauwverkleuring met rode plekken op buik, rode staart. Varken liep mank en linker achterpoot staat dik t.h.v. bil.
Onbekend (slechte conditie)	Magere conditie, ruw haar, rechtersvoorpoot staat dik, varken zat in het invalide hokje, bloedaders goed zichtbaar over buik en linkerpoot.
Onbekend (goede conditie)	Varken lag gewoon op zijn zij, aan onderkant buik was er enige roodverkleuring met enkele strepen. Er was voorheen op gevochten, want varken werd uit hok gehaald en apart gestoken, maar stierf dag later.
Onbekend (goede conditie)	Varken was gans opgezwollen en verkleurde gans blauw (kwam doordat varken laat in de avond gestorven was en dus pas tegen de volgende voormiddag werd opgemerkt tijdens het rondebezoek).
Onbekend (goede conditie)	Varken lag iets opgezwollen bij uithalen uit hokje, voor rest niks op te merken aan varken, goede conditie.
Onbekend (slechte conditie)	Varken lag er van de avond voordien, niet opgemerkt, zeer platte buik, blauwe kleur, bloedvaten zie je lopen (blauw) oornecrose, lang ruw haar, klein gat in buik, deel van de darm zichtbaar, staart zwart en weggerot, volledige slap varken tussen borst en hespen.
Onbekend (goede conditie)	Varken had al enkele dagen voorheen een rode kleur, iets niet normaal en stierf dan twee dagen later nadat deze symptomen werden vastgesteld, bij sterfte een gans rode buik met zwarte vlekken. Staart was afgesabbeld nadat het dier gestorven was.
Onbekend (goede conditie)	Varken bloedde uit neus, had ook wat gevochten (duidelijke schrammen te zien) verder een normale conditie, goed gegeten, wat aan kop gevochten en er was bloed te zien binnen in het oor.

<b>Reden (conditie)</b>	<b>Beschrijving van het dier</b>
Onbekend (goede conditie)	Varken lag gewoon op buik met achterpoten naast hem (klein beetje aan oor gesabbeld, maar kan doodsoorzaak zeker niet zijn, zal waarschijnlijk pas zijn vanaf dat varken dood lag).
Onbekend (goede conditie)	Groot, dik gezwel op rechterkaak dat vol zat met vocht (zacht) en blauwe kleur, dikkere keel, bloed uit muil en tong hangt buiten muil + dikke tong, anders goed conditie, goed gegeten (dood door gezwel op kaak????) Als je op het gezwel drukt, kwam er bloed uit neus, muil.
Onbekend (slechte conditie)	Oren van het varken hebben een paarse kleur, net als het achterwerk van het varken en deel van de buik. Aan achterkant van de buik ook een blauwe kleur te zien. Varken had wat oornecrose en er was wat aan de oren gebeten.
Onbekend (slechte conditie)	Magerder varken dan rest, ruw haar, voor rest was varken normaal, maar iets mindere conditie.
Onbekend (slechte conditie)	Varken was gans wit verkleurd, kop en neus zien rood, neus bloedde.
Onbekend (goede conditie)	Varken was in goede conditie, enkel aan oor was er wat oornecrose op te merken, had wat last van oorbijten. Staart was ook gans rood, beetje opgezwollen en top was afgestorven.
Onbekend (goede conditie)	Aan het varken was er niks abnormaal te zien, was niet uit het hokje gehaald ofzo, lag gewoon dood in hokje, wat kleine bruine plekken op rechterachterhosp.
Onbekend (slechte conditie)	Bleke kleur, varken was uit hok gehaald, slecht en ziek varken. Varken had goed gegeten, goede conditie.
Onbekend (slechte conditie)	Varken had niet direct iets eigenaardigs op te merken, wel redelijk mager varken en heeft vel op overschot.
Onbekend (goede conditie)	Varken bloedde wat uit neus, aan het uiteinde van beide oren was er oornecrose vast te stellen en het varken had een navelbreuk.
Onbekend (goede conditie)	Varken verkeerde in goede conditie, had goed gegeten, varken had een rode staart en er was een kleine zwelling te zien net onder de staart. Varken moest ook hard hoestten, was dag(en) voorheen paar keer ingespoten tegen hoestten.
Onbekend (goede conditie)	Bloed aan neus en neus verkleurde donker, goede conditie, niet te mager, ene oor wat afgebeten, blauwe kleur en zwarte vlekken. Voor de rest een normaal varken, een klein beetje last van aarsdarm.
onbekend (slechte conditie)	Was een plat, mager varken, ribben enorm zichtbaar, invalidehokje, geschaafd aan schouder, poten, verdikking op overgang schouders rug, zwarte plekjes op kop, oren, afgeschilferde huid op kop. Het was een varken waar men van plan was euthanasie op uit te voeren.
onbekend (slechte conditie)	Staart was rot en afgebeten, bruine kleur van staart, zat met 3 varkens apart in het invalidehokje. Gemiddelde conditie, niet te licht, gewoon varken, maag niet gans gevuld.

<b>Reden (conditie)</b>	<b>Beschrijving van het dier</b>
Onbekend (slechte conditie)	Varken mankte wat, licht bruine plekken op huid, haar schilfert wat af van varken, redelijk goed gegeten, maar toch niet gans gevulde maag, lichtblauwe kleur van de buik.
Onbekend (slechte conditie)	Niks eigenaardigs te zien aan varken, varken was aan ene kant rood, kwam doordat hij op zijn zij lag. Een beetje bloed uit neus en top van neus zag volledig wit.
Onbekend (goede conditie)	Varken lag dood op zijn rug, gans opgezwollen, kop ziet rood, aan ene oor aan top wat oornecrose, voor de rest in normale conditie.
Onbekend (goede conditie)	Beetje bloed uit neus, top van oren hebben last van oornecrose, normale conditie, enige blauwe kleur t.h.v. achterbuik, goed gegeten, op kop had varken een schram die goed zichtbaar was.
Onbekend (goede conditie)	Varken heeft goede conditie, goede maagvulling, bloed uit neus bij weghalen varken. Buik iets dikker dan normaal.
Onbekend (goede conditie)	Er was niks speciaal op te merken aan dit varken, varken had goed gegeten, volle maag, goede conditiescore. Er was een klein beetje aan zijn staart gebeten en onderkant staart verkleurde klein beetje paars.
Onbekend (goede conditie)	Varken was in goede conditie, niks eigenaardigs aan op te merken aan het varken.
Onbekend (slechte conditie)	Varken had een dikkere buik dan normaal, beetje bleek t.h.v. buik, kop is roder en beide achterhespen ook.
Onbekend (goede conditie)	Goede conditie, goed gegeten, maag goed gevuld, geen staart- of oorbijten, mooi varken, iets lichter dan rest van hokje, maar niks speciaal.
Onbekend (goede conditie)	Varken bleek, buik dik opgezwollen, rode kop, goede conditie, goed gegeten, zat in normaal hok, oornecrose, rechteroor sterke oornecrose. Klein beetje aarsdarm uit, enkele schrammen van te vechten (na enkele dagen in krenghuis buik nog dikker).
Onbekend (goede conditie)	Varken had een normale conditie, niks speciaal aan op te merken.
Onbekend (goede conditie)	Dierenarts heeft het varken opengesneden en er was niks speciaal te zien aan alle organen, ook goede conditie en normaal uitzicht.
Onbekend (goede conditie)	Varken stierf avond voor het laden van de varkens, goede conditie (maag was leeg, maar dit kwam door uitvasten van varken) staart was rot en afgebeten. Varken vertoonde veel verse schrammen aan kop en schouders van vechten.
Onbekend (goede conditie)	Varken lag gewoon dood in het hok, had goed gegeten, zag wel bleker dan de rest van de varkens in het hok.

<b>Reden (conditie)</b>	<b>Beschrijving van het dier</b>
Onbekend (goede conditie)	Varken is in goede conditie, goed gegeten en bij ophalen uit het hok bloedde het varken wat aan zijn neus.
Onbekend (goede conditie)	Staart volledig rot (vanbinnen, dikke staart, knots) lichtblauwe verkleuring van de buik, opgezwollen, darm wat uit aarsopening, goede conditie, mooi varken, wat aan oren gebeten, mooi beveleesd varken. Varken kwam uit een gewoon hok.
Onbekend (goede conditie)	Darm beetje uit aarsopening, niks speciaal te zien aan het varken, goede conditie en maagvulling, aders wel goed zichtbaar over buik en hespen, enkele schrammen op schouders en kop. In doodhuisje wel bloed en redelijk wat rood schuim dat uit zijn muil kwam.
Onbekend (slechte conditie)	Varken had een zeer dikke, opgezwollen buik, vermoedelijke doodsoorzaak zal iets te maken hebben gehad met darmen, maag.