



# Ontwikkeling van het ontwerp van een digitaal systeem voor de bepaling van varkensbezettingen en uitscheidingscijfers

Eindrapport - oktober 2021

VLAAMSE  
LAND  
MAATSCHAPPIJ

AUTEURS:  
E. BRUSSELMAN, S. MILLET, A. VAN DEN BROEKE, K. BROEKAERT



INSTITUUT VOOR LANDBOUW-, VISSERIJ- EN VOEDINGSONDERZOEK



## INHOUD

1	Definities .....	5
2	Samenvatting .....	6
3	Inleiding.....	8
4	Wat is de meest nauwkeurige nutriëntenbalans? .....	8
4.1	Opbouw van een theoretisch model	9
4.1.1	Inputs en outputs	9
4.1.2	Opbouw van het Excel-model en berekening voor een gemiddeld bedrijf	11
4.2	Vergelijking van de berekening met andere nutriëntbalans-systemen	21
4.2.1	Vergelijking van de berekening voor het gemiddelde bedrijf	21
4.2.2	Vergelijking aan de hand van een aantal scenario's	24
4.3	Besluit: Voor- en nadelen van de verschillende nutriëntbalans-systemen	35
4.3.1	Forfaitair systeem	35
4.3.2	Berekening volgens het stikstof- en fosforconvenant	35
4.3.3	Regressierechten	35
4.3.4	Input-outputbalans	36
5	Inventarisatie van databronnen.....	37
5.1	Bestaande databanken	38
5.1.1	Sanitel	38
5.1.2	Traces	40
5.1.3	I.V.B.	40
5.2	Andere databronnen	40
5.2.1	Verbruik van aangekocht en zelf geproduceerd diervoeder	40
5.2.2	Facturen van diertransporten en aankoop/verkoop van dieren	41
5.2.3	Rendac	41
5.2.4	Bedrijfsregister	42
5.2.5	Dierregister	43
6	Ontwerpen digitaal systeem .....	44
6.1	Dier- en nutriëntenstromen	44
6.1.1	Excreties	44
6.1.2	Dierbezetting	45
6.2	Opbouw modellen digitaal systeem	48
7	Case-studies .....	59
7.1	Bepalen van de <b>dierbezetting</b> voor 9 praktijkbedrijven	59
7.1.1	De gouden standaard berekening	59
7.1.2	Bepalen van de dierbezetting met digitaal systeem	60
7.2	Bepalen van de <b>excreties met de balansmethode</b> voor 9 praktijkbedrijven	65
7.2.1	De gouden standaard berekening	65
7.2.2	Analyse van het belang van de INPUT en OUTPUT stromen in de excretiebepaling met de balansmethode	67
7.2.3	Gevoeligheidsanalyse balansmethode	69
7.2.4	Balansmethode (gouden standaard) vs. methode van de regressierechte	70
7.2.5	Bepalen van de excreties met digitaal systeem	73
7.3	Aanbevelingen	79
8	Algemene conclusie .....	80
9	Bijlagen.....	83
9.1	Bijlage 1. theoretisch model	83
9.2	Bijlage 2. Variatie in lichaamssamenstelling tussen dieren	83



9.3	Bijlage 3: Cases - Berekening gouden standaard	87
9.3.1	Bedrijf A	87
9.3.2	Bedrijf B	91
9.4.1	Bedrijf C	95
9.4.2	Bedrijf D	99
9.4.3	Bedrijf E	103
9.4.4	Bedrijf F	105
9.4.5	Bedrijf G	107
9.4.6	Bedrijf H	108
9.4.7	Bedrijf I - ILVO varkensbedrijf	113
9.5	Bijlage 4: Karkasrendement van dieren geslacht op ILVO	119
10	Referenties.....	121



# 1 Definities

## **Balansmethode (gebruikte afkorting: BM, ook genaamd: input-outputbalans)**

Eén van de methodes die gebruikt kan worden om de excreties van een varkensbedrijf te bepalen. Hierbij worden alle inputs en outputs van het bedrijf in kaart gebracht. De excreties worden bepaald door de outputs af te trekken van de inputs.

## **Bedrijfsregister (ook genaamd: permanente inventaris, bedrijfsinventaris)**

Een document dat door elk varkensbedrijf wordt bijgehouden. Hierin worden chronologisch en per week de volgende gebeurtenissen geregistreerd: geboorten, de aangevoerde en afgevoerde varkens, evenals de gestorven varkens (ook die van de aanvoer in de quarantainestal).

## **Creep feed**

Snoepvoeder: dit wordt aangeboden aan de biggetjes die nog zogen, om ze vertrouwd te maken met vast voeder.

## **Dierregister**

Voor de mestbankaangifte moet een gemiddelde veebezetting voor het aangiftejaar worden berekend. Dit doet men aan de hand van een dierregister. Er bestaan verschillende types van dierregister: veranderingsregister, maandregister.

## **Gouden standaard berekening (gebruikte afkorting: GS)**

Een berekening met de balansmethode uitgevoerd met de meest accurate gegevens die ter beschikking zijn.

## **Maandregister**

Bepaald type van dierregister. Hierin noteert de veehouder per diercategorie en per exploitatie het gemiddeld aantal dieren dat op het bedrijf aanwezig is per maand. Dit gemiddelde moet gebaseerd zijn op een registratie van de dagelijkse bewegingen. Om de gemiddelde veebezetting te bepalen, worden op het einde van het jaar de maandcijfers opgeteld en gedeeld door 12.

## **Puppies**

Specifieke term voor pas gespeende biggen.

## **Veranderingsregister (ook genaamd: dagregister)**

Bepaald type van dierregister. In dit document houdt de veehouder alle wijzigingen op het bedrijf bij: wanneer een dier op het bedrijf toekomt, vertrekt of van diercategorie verandert. Op het einde van het jaar wordt bepaald hoeveel dagen het dier tot een bepaalde diercategorie op het bedrijf heeft gehoord. Door het aantal dierdagen per diercategorie te delen door het aantal dagen per jaar bekom je de gemiddelde bezetting per diercategorie.



## 2 Samenvatting

Is het mogelijk om via een digitale, geautomatiseerde weg een nauwkeurige varkensbezetting én stikstof- en fosforuitscheiding te berekenen voor varkensbedrijven? Deze vraag werd onderzocht in het DIGIVAR project door ILVO, in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Het doel van deze studie was de ontwikkeling van een ontwerp van digitaal systeem om het aantal dieren en bijhorende uitscheidingscijfers zo automatisch mogelijk te genereren voor een individueel bedrijf. Uitgangspunt is dat dit bij voorkeur gebeurt op basis van gegevens die reeds aanwezig zijn binnen de varkenssector en hun aanleverings- en afnamebedrijven. Dit moet het voor varkenshouders mogelijk maken om op een eenvoudigere en accuratere manier de gemiddelde dierbezetting en stikstof- en fosforuitstoot op hun bedrijf te berekenen.

In het eerste deel van het onderzoek werd nagegaan op welke manier de nutriëntenuitscheiding zo nauwkeurig mogelijk bepaald kan worden. Er werd een theoretisch input-output model opgebouwd voor een gesloten varkensbedrijf met als doel de verschillende nutriëntenbalansstelsels te vergelijken in functie van variërende kengetallen en dit per diercategorie. Uit deze analyse blijkt dat de input-output balansmethode het dichtst aansluit bij de gouden standaard berekening. Voor de opbouw van het ontwerp van digitaal systeem voor de bepaling van excreties werd deze balansmethode toegepast.

Alle bestaande databronnen, zowel onder de vorm van digitale databanken als onder de vorm van niet gestructureerde gegevens werden opgelijst. We brachten vervolgens de input- en outputstromen van varkensbedrijven in kaart. De inputdata die nodig zijn om de excreties en dierbezetting te bepalen kunnen op verschillende manieren bekomen worden. Door een combinatie te maken van één bepaalde optie per benodigd inputgegeven bekom je een model van digitaal systeem. Er zijn talloze combinaties en dus modellen mogelijk. De meest voor de hand liggende modellen werden toegepast in het laatste onderdeel van het onderzoek, de case-studies.

Voor 9 praktijkbedrijven werden alle beschikbare databronnen opgevraagd. In een eerste stap werd getracht de dierbezetting en de excreties van stikstof en fosfor voor deze bedrijven te bepalen met de gouden standaard berekening met de balansmethode voor het jaar 2019. Indien er meerdere databronnen voor eenzelfde gegeven beschikbaar zijn, werden deze onderling vergeleken. Fouten werden geregistreerd en gecorrigeerd. Ter controle van de correctheid van de gegevens werd voor elke diercategorie een dierbalans opgemaakt. Enkel bij een sluitende dierbalans kunnen we ervan uitgaan dat de inputdata en bijgevolg de berekende excreties correct zullen zijn. Voor bedrijven waarbij dit niet is gelukt, werd geen verdere doorrekening met de digitale modellen uitgevoerd. Voor de bedrijven waarbij dit wel is gelukt, werden vervolgens verschillende modellen toegepast waarna de resultaten van de berekeningen van dierbezetting en excreties vergeleken werden met die van de gouden standaard berekening.

Bijkomende analyses werden doorgevoerd op de berekende excreties:

- Vergelijking van excreties bepaald met de gouden standaard berekening vs. de excreties bepaald met de methode van de regressierechte
- Een analyse van het belang van de input en output stromen in de nutriëntenbalans
- Een gevoeligheidsanalyse van de balansmethode

### Conclusies en aanbevelingen

Voor de bepaling van de excreties met de balansmethode moeten diverse inputparameters ingeschat worden. Dit maakt dat onze 'gouden standaard' berekening afwijkt van de werkelijke excreties. Een grondige analyse van de effecten van de ingeschatte parameters is bijgevolg noodzakelijk vooraleer dit systeem uit te kunnen rollen. Hierbij spelen de inschattingen die te maken hebben met de afvoer van nutriënten bij slacht een belangrijke rol,



door de grote bijdrage van deze outputstroom in de nutriëntenbalans. Daarnaast zijn ook de ingeschatte stikstof- en fosfaatinhouden van dieren van groot belang.

Zowel voor de bepaling van de dierbezetting als de excreties via een digitaal systeem blijken de vleesvarkensbedrijven de meest eenvoudige cases, gezien het lager aantal aannames dan bij de andere types van varkensbedrijven. Het bleek erg moeilijk om voor de (half)gesloten en zeugenbedrijven alle noodzakelijke informatie verzameld te krijgen. Vooral het ontbreken van informatie rond de interne dierstromen blijkt een groot struikelblok. Het invoeren van een aantal optimalisatiepistes kan voor deze bedrijven leiden tot een verhoogde transparantie rond de dierenbalans en zijn noodzakelijk om de stap te kunnen zetten naar een digitaal systeem voor deze bedrijfstypes.

Een struikelblok bij alle types varkensbedrijven zijn op dit ogenblik de slachtingen die buiten Vlaanderen worden uitgevoerd. De Belgische Beltrace databank en de Europese Traces databank zouden een oplossing kunnen bieden voor wat het aantal geslachte dieren betreft, respectievelijk in Wallonië en het in buitenland.

Alle bestaande databronnen, zowel onder de vorm van digitale databanken als onder de vorm van niet gestructureerde gegevens werden in dit onderzoek opgelijst. Wat hierbij opvalt is dat er reeds heel wat gegevens beschikbaar zijn in digitale databanken, maar ook in andere databronnen die momenteel niet digitaal toegankelijk zijn. Deze gegevens worden opgevraagd in kader van diverse regelgevingen en zijn NIET op elkaar afgestemd. Bepaalde gegevens worden hierdoor meermaals opgevraagd. Een (drie)dubbele registratie van dezelfde gegevens zou in de toekomst vermeden kunnen worden door **de ontwikkeling van een digitaal systeem**, waarbij een automatische doorstroming van bewegingsmeldingen vanuit het Veeportaal is voorzien. Met als voorwaarde dat dit digitale systeem kan gebruikt worden door de veehouder als basis voor de opmaak van **één geïntegreerd bedrijfs- en dierregister**.

Voor de inschatting van het gewicht van dieren die naar het slachthuis vertrekken blijkt het warm karkasgewicht in de I.V.B. databank veel potentieel te hebben. Een automatische doorstroming vanuit deze databank naar een digitaal systeem kan een grote meerwaarde bieden voor de bepaling van de excreties.

De input van nutriënten door voeder is dé belangrijkste stroom op een varkensbedrijf. Momenteel moeten veehouders een overzicht van de aangekochte voeders, uitgeschreven door de fabrikant of leverancier, meesturen met hun mestbankaangifte. Deze info is bij VLM reeds beschikbaar op beslagniveau via de aangifte van de voederfabrikanten en invoerders of verkopers. Het zou een administratieve vereenvoudiging zijn voor de veehouder indien deze informatie door VLM of rechtstreeks door de voederfabrikanten beschikbaar wordt gesteld op een digitaal platform. Bijkomend kan nagedacht worden over een systeem waarbij de informatie over elke voederlevering (gewicht en nutriënteninhoud) door de voederleverancier wordt aangeboden op een digitaal platform.



### 3 Inleiding

Is het mogelijk om via een digitale, geautomatiseerde weg een nauwkeurige varkensbezetting én stikstof- en fosforuitscheiding te berekenen voor varkensbedrijven? Deze vraag werd onderzocht in het DIGIVAR project door ILVO, in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Het doel van deze studie was de ontwikkeling van een ontwerp van digitaal systeem om het aantal dieren en bijhorende uitscheidingscijfers zo automatisch mogelijk te genereren voor een individueel bedrijf. Uitgangspunt is dat dit bij voorkeur gebeurt op basis van gegevens die reeds aanwezig zijn binnen de varkenssector en hun aan- en afnamebedrijven. Dit moet het voor varkenshouders mogelijk maken om op een eenvoudiger en accuratere manier de stikstof- en fosforuitstoot op hun bedrijf te berekenen.

Dit rapport bestaat uit 5 grote delen. In het eerste deel (**Wat is de meest nauwkeurige nutriëntenbalans?**) wordt nagegaan op welke manier de nutriëntenuitscheiding zo nauwkeurig mogelijk bepaald kan worden. Er werd een theoretisch input-output model opgebouwd voor een gesloten varkensbedrijf met als doel de verschillende nutriëntenbalansstelsels te vergelijken in functie van variërende kengetallen en dit per diercategorie. In het tweede deel **Inventarisatie van databronnen** werd onderzocht welke brongegevens reeds in bestaande databanken of in andere informatiebronnen beschikbaar zijn. In het derde deel van dit onderzoek werden, op basis van de kennis uit Deel 1 en Deel 2, ontwerpen gemaakt van een digitaal systeem (**Ontwerpen digitaal systeem**). In het laatste onderdeel van dit onderzoek werden de meest beloftevolle ontwerpen, we noemen ze modellen, toegepast op praktijkbedrijven (**Case-studies**). Vervolgens werden deze uitkomsten vergeleken met de resultaten van de gouden standaard berekeningen. Finaal vatten we de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek samen in de **Algemene conclusie**.

### 4 Wat is de meest nauwkeurige nutriëntenbalans?

In deze studie is het de bedoeling om op een zo nauwkeurig mogelijke manier de **uitscheidingscijfers** (excretiecijfers) van de **nutriënten stikstof en fosfor** voor een varkensbedrijf te bepalen. Excretiecijfers kunnen *in se* op twee manieren bepaald worden. Ofwel schat je de **uitscheiding** van deze nutriënten in mest en urine in door deze op te vangen en te analyseren (zie verder *Balanskooi*). Ofwel ga je ervan uit dat de excretie van de nutriënten per bedrijf gelijk is aan de input van deze nutriënten op een bedrijf min de output van deze nutriënten onder de vorm van dieren. Dit noemen we **een input-output balans**.

#### *Balanskooi*

In wetenschappelijk onderzoek worden de excreties soms bepaald op basis van korte verblijfsperiodes van dieren in een **balanskooi**. Bij deze techniek wordt de nutriëntexcretie waarschijnlijk onderschat. Het is quasi onmogelijk om 100% van de uitgescheiden urine en feces op te vangen en deze verliezen worden met deze techniek beschouwd als aangezet in het dier. Op bedrijfsniveau kan deze techniek niet toegepast worden: het is niet mogelijk om van elke categorie varkens de opname van voeder en de uitscheiding van mest en urine kwantitatief te meten. Een extra moeilijkheid voor stikstof is dat een deel vervluchtigt en dus niet wordt teruggevonden in de som van urine + feces (1). In experimentele studies wordt dit voorkomen door de urine aan te zuren (2).

#### *Input-output balans*

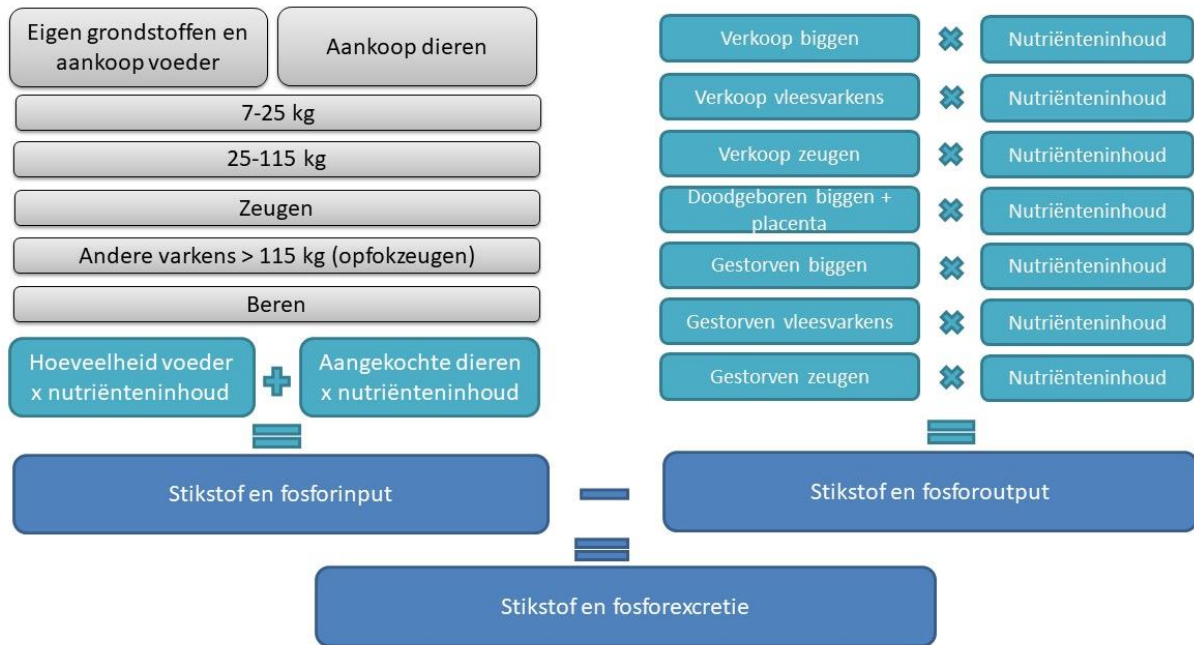
De inputs op een bedrijf zijn de aangekochte dieren en voeders en de outputs zijn verkochte en gestorven dieren. De nutriënteninhoud van de dieren wordt hierbij ingeschat door middel van slachtproeven. Deze techniek kan leiden tot een overschatting van de excretie, aangezien verliezen beschouwd worden als uitgescheiden door het dier (3). Het belangrijkste verlies van levend dier naar geanalyseerd karkas is gewichtsverlies door verdamping





van water. Andere verliezen bij deze methode lijken mee te vallen, aangezien in verschillende studies volgens deze methode een efficiëntie van het verteerde fosfor wordt berekend die dicht bij 100 ligt.

In onze ogen is een input-output balans de meest accurate benadering en daarom kiezen we voor deze benadering (Figuur 1).



**Figuur 1 Schematische weergave van de input-output balans op een varkensbedrijf**

## 4.1 OPBOUW VAN EEN THEORETISCH MODEL

In het kader van deze opdracht werd in MS Excel een theoretisch input-output model opgebouwd (Zie bijlage 1).

Doel van dit model was om een “gouden standaard” te ontwikkelen om de bestaande nutriëntenbalansstelsels te vergelijken in functie van variërende kengetallen en dit per diercategorie.

Het model steunt op een aantal kengetallen, wat toelaat om het effect van wijzigende kengetallen op de excreties te berekenen en dit te vergelijken met geschatte excreties op basis van andere systemen. Het is ontwikkeld op basis van een gesloten bedrijf.

### 4.1.1 Inputs en outputs

Op een varkensbedrijf kunnen we 2 belangrijke inputstromen onderscheiden: enerzijds aangekochte dieren en anderzijds voeders (4). Op verschillende momenten worden dieren aangekocht. Om de nutriënteninput te berekenen wordt voor elk dier zijn gewicht vermenigvuldigd met de veronderstelde nutriënteninhoud. Het aangekochte of zelf geproduceerde voeder is ook een belangrijke inputstroom op varkensbedrijven. De ruw eiwit (stikstof)- en fosforinhoud van een varkensvoeder wordt berekend op basis van de procentuele grondstofsamenstelling en het eiwit- en fosforgehalte in deze grondstoffen. Dit kan worden geanalyseerd (5; 6) of worden geschat op basis van voederwaardetabellen (7). De Vlaamse regering publiceerde de forfaitaire RE en P samenstelling van verschillende grondstoffen (8).

////////////////////////////////////

De belangrijkste outputstromen op een bedrijf zijn de afgevoerde dieren: hetzij naar een ander bedrijf, hetzij naar het slachthuis, hetzij naar Rendac (na sterfte op het bedrijf). Doodgeboren biggen en de placenta worden ook afgevoerd naar Rendac, en horen dus ook bij deze laatste stroom.

Voor een correcte balans is het belangrijk om het gewicht te kennen van de dieren voor transport naar slachthuis (of dit zo accuraat mogelijk te schatten). Tussen het laden en slachten zullen de dieren nog een deel nutriënten verliezen via urine en feces. Deze excretie gebeurt niet op het bedrijf en komt niet in de balans van het bedrijf terecht. Op het geheel is dit waarschijnlijk een klein aandeel. De nutriënteninhoud per kg dier kan geschat worden op basis van literatuur en de opgenomen nutriënten. Het gewicht van de placenta is niet eenvoudig te meten. Het kan geschat worden op basis van het totale toomgewicht. In een studie van Vernunft *et al.* (9) was het gemiddelde placentagewicht van de toom gelijk aan het gemiddelde gewicht van alle geboren biggen gedeeld door  $5,1 \pm 0,8$ . Dit wordt “placental efficiency” genoemd (10). Voor het gewicht van doodgeboren biggen en biggen die sterven tussen geboorte en slachtleeftijd, is het meest correct om deze telkens te meten. In praktijk zal dit moeilijker zijn, en zullen waarschijnlijk aannames moeten worden gemaakt. Voor biggen bij de zeug verwachten we de meeste sterfte kort na de geboorte. In een studie van Olsson *et al.* (11) vond 54% van de biggensterfte plaats binnen de eerste drie dagen na geboorte en 80% in de eerste week na geboorte. Een duidelijk patroon van sterfte na spenen werd nog niet gerapporteerd en hangt waarschijnlijk af van het bedrijf, de huisvesting en de pathogenen die sterfte veroorzaken. Voor vleesvarkens en zeugen gaan we ervan uit dat een dier elke dag dezelfde kans heeft op sterfte (12). De juiste lichaamssamenstelling is cruciaal voor het correct berekenen van een balans. Een uitgebreide literatuurstudie rond de betreffende gehalten vormde geen onderdeel van deze opdracht. Daarom werden voor de meeste waarden in deze studie de gehalten overgenomen zoals ze gepubliceerd werden door de Vlaamse regering (Tabel 2, (8)). Het fosforgehalte van een pasgeboren big is niet opgenomen in de gepubliceerde tabel. Op basis van de literatuurstudie van Bikker en Blok (13), kan hiervoor een waarde van  $5,97$  g/kg gebruikt worden. Aangezien sterfte in de kraamstal vooral optreedt kort na de geboorte, werd ditzelfde aangehouden voor biggen die sterven in de kraamstal. Voor het eiwitgehalte van deze categorie gebruikten we  $120$  g/kg, volgens de studie van Wood and Groves (14) en Charneca *et al.* (15). Op basis van de studie van McPherson (16) werd voor de samenstelling van de placenta  $140$  g eiwit/kg placenta berekend. Op basis van de formule  $100$  g P/kg stikstof (13), bekomen we dan  $2,24$  g P/kg placenta.

Binnen het project hebben we een aantal preliminaire analyses gedaan op 5 biggen en 6 placenta’s. deze worden weergegeven in Tabel 1. We zien dat het eiwit- en fosforgehalte van pasgeboren biggen goed overeenkomen met de hierboven aangehaalde literatuur. Voor de geanalyseerde placenta’s zagen we een lagere waarde. Zoals eerder aangegeven is een uitgebreidere studie nodig om deze gehalten te bevestigen.

**Tabel 1 Fosfor en ruw eiwitgehalte van varkens (g/kg), geanalyseerd in pasgeboren biggen en placenta’s**

	Ruw eiwit	P	Mg	Ca	K	Na
Pasgeboren big (n= 5)	$124 \pm 11$	$6,3 \pm 0,5$	$0,3 \pm 0$	$10,8 \pm 1$	$2,1 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,1$
Placenta (n= 6)	$51 \pm 11$	$0,5 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0$	$0,5 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	$2,3 \pm 0,2$

In het model gaan we uit van een constante lichaamssamenstelling. Dit is niet helemaal correct. De variatie in lichaamssamenstelling wordt besproken in **9.2 Bijlage 2. Variatie in lichaamssamenstelling tussen dieren.**

**Tabel 2 Fosfor en ruw eiwitgehalte van varkens (g/kg), zoals gebruikt in de Vlaamse regelgeving (8)**

Categorie	P	RE
Biggen, 7kg	5,11	156
Biggen, 20kg	5,11	169
Zeugen en beren	5,11	172
Andere varkens	5,11	172



#### 4.1.2 Opbouw van het Excel-model en berekening voor een gemiddeld bedrijf

Voor elke diercategorie wordt een aparte balans opgemaakt (met aankoop en verkoop vanuit en naar andere categorieën). Dit maakt het model meteen ook bruikbaar voor een zeugenbedrijf, vleesvarkensbedrijf of halfgesloten bedrijf. Daarnaast laat het een vergelijking toe met andere nutriëntbalansen (deze zijn ook per categorie opgesplitst). Voor een totale bedrijfsbalans zullen een aantal inputs en outputs elkaar dan opheffen (bv: verkoop van biggen bij spenen = output uit zeugenfase en input in biggenfase)

Hieronder geven we een opsomming van de verschillende data en bijhorende berekeningen. Als cijfervoorbeeld wordt de data van een bedrijf gegeven met 200 zeugen, met gemiddelde Vlaamse kengetallen (17).

De uitgangspunten zijn: de bedrijfskengetallen (Tabel 3), eiwit- en fosforgehaltes van de voeders (Tabel 4) en eiwit- en fosforgehaltes in het lichaam van de dieren (Tabel 5). Het aantal dieren wordt berekend vanuit de kengetallen (Tabel 6). De inputs bestaan enerzijds uit nutriënteninhoud van de dieren bij input in een categorie en anderzijds uit het verbruikte voeder x de nutriëntensamenstelling. De outputs bestaan uit de nutriënteninhoud van de dieren bij output uit de categorie, inclusief dode dieren en afgevoerde nageboortes.

In het digitaal systeem zullen minder de exacte kengetallen, maar eerder de nutriëntenstromen naar en van het bedrijf van belang zijn. De vleesvarkensfase werd bv. opgesplitst in 3 periodes met bijhorende voederconversie. In het finale model zal de totale eiwit- en fosforopname over de volledige vleesvarkensfase voldoende zijn. In het theoretische model wordt het aantal dieren berekend vanuit de kengetallen. Verder in deze studie bespreken we hoe het aantal dieren in de praktijk kan bepaald worden.

**Tabel 3 Bedrijfsgegevens nodig om een totale nutriëntenbalans door te rekenen**

Parameter	Kengetallen gemiddeld bedrijf (17)
Aantal biggen begininventaris	653
Gewicht biggen begininventaris, kg	15
Aantal vleesvarkens begininventaris	1775
Gewicht vleesvarkens begininventaris, kg	70
Aantal jonge zeugen begininventaris	12
Gewicht jonge zeugen begininventaris, kg	125
Productieve zeugen begininventaris	200
Gewicht productieve zeugen begininventaris, kg	205
Aantal beren begininventaris	2
Gewicht beren begininventaris, kg	205
Aantal biggen eindinventaris	653
Gewicht biggen eindinventaris, kg	15
Aantal vleesvarkens eindinventaris	1775
Gewicht vleesvarkens eindinventaris, kg	70
Aantal jonge zeugen eindinventaris	12
Gewicht jonge zeugen eindinventaris, kg	125
Productieve zeugen eindinventaris	200
Gewicht productieve zeugen eindinventaris, kg	205
Aantal beren eindinventaris	2
Gewicht beren eindinventaris, kg	205
Aantal speenbiggen aangekocht, aantal/jaar	0
Gewicht aangekochte speenbiggen	0
Aantal speenbiggen verkocht, aantal/jaar	0

////////////////////////////////////

Gewicht verkochte speenbiggen	-
Aantal biggen 10 weken aangekocht, aantal/jaar	0
Gewicht aangekochte biggen 10 weken	0
Aantal biggen 10 weken verkocht, aantal /jaar	0
Gewicht verkochte biggen 10 weken	-
Gewicht aangekochte jonge zeugen/overgang vanuit vleesvarkensstal, kg	115
Gewicht bij eerste inseminatie	140
Jaarlijks vervangingspercentage zeugen, %	42
Jaarlijkse sterfte + euthanasie zeugen, %	5,40
Sterftepercentage geboorte tot spenen, %	14,8
Sterftepercentage spenen - 20 kg, %	1,0
Sterftepercentage vleesvarkens, %	3,37
Worpindex, aantal	2,23
Duur lactatie, dagen/cyclus	23,3
Totaal geboren per worp	15,0
Levend geboren per worp, aantal	13,52
Gespeend per jaar, aantal	25,7
Gewicht levendgeboren big, kg	1,20
Gewicht doodgeboren big, kg	1,00
Gewicht gestorven biggen voor spenen, kg	2,0
Gewicht gestorven biggen spenen - 20 kg, kg	10,0
Dagelijkse voederopname beer	2,5
Dagelijkse voederopname dracht + niet productief, kg/dag/zeug	2,9
Dagelijkse voederopname lactatie, kg/dag/zeug	6,0
Gewicht zeug bij slacht, kg	270
Leeftijd bij verhuis naar vleesvarkensstal, dagen	70
Dagen leegstand biggenbatterij, dagen	14
Dagen leegstand vleesvarkensstal, dagen	7
Dagelijkse groei vleesvarkens, g	700
Dagelijkse groei jonge zeugen, 110-140kg., g	500
Vervangingspercentage beren	0,5
Gewicht aangekochte jonge beren/overgang vanuit vleesvarkensstal, kg	115
Gewicht geslachte beer, kg	300
Speengewicht, kg	7,00
Slachtgewicht, kg	114,56
Einde biggenbatterij, kg	23,91
Einde fase 1, kg	50,00
Einde fase 2, kg	80,00
Einde fase 3, kg	114,56
VC biggenbatterij, g/g	1,61
VC fase1, g/g	2,09
VC fase2, g/g	2,71
VC fase3, g/g	3,42
VC vleesvarkensstal, g/g	2,80
VC fase 4 - 140 kg, opfokzeug tot eerste inseminatie, g/g	4,08

////////////////////////////////////

**Tabel 4 Voedersamenstelling nodig om een totale nutriëntenbalans door te rekenen**

Parameter	Gemiddeld bedrijf*
Eiwitgehalte voeder zeugen dracht + niet-productief, g/kg	128
Eiwitgehalte voeder zeugen lactatie, g/kg	158
Eiwitgehalte creep feed, g/kg	190
Eiwitgehalte voeder biggen 7-25, g/kg	169
Eiwitgehalte voeder vleesvarkens 25-50, g/kg	155
Eiwitgehalte voeder vleesvarkens 50-80, g/kg	146
Eiwitgehalte voeder vleesvarkens 80-115, g/kg	140
Eiwitgehalte voeder opfokzeugen tot eerste inseminatie, g/kg	140
Eiwitgehalte voeder beren, g/kg	128
Fosforgehalte voeder zeugen dracht + niet-productief, g/kg	4,5
Fosforgehalte voeder zeugen lactatie, g/kg	5,3
Fosforgehalte creep feed, g/kg	6
Fosforgehalte voeder biggen 7-25, g/kg	4,5
Fosforgehalte voeder vleesvarkens 25-50, g/kg	4,3
Fosforgehalte voeder vleesvarkens 50-80, g/kg	4,4
Fosforgehalte voeder vleesvarkens 80-115, g/kg	4,4
Fosforgehalte voeder opfokzeugen tot eerste inseminatie, g/kg	4,4
Fosforgehalte voeder beren, g/kg	4,5

\* Waarden berekend op basis van gemiddelde voeders, gebaseerd op stakeholderinput

**Tabel 5 Lichaamssamenstelling nodig om een totale nutriëntenbalans door te rekenen**

Parameter	Aanname*
Eiwitgehalte zeug, g/kg	172
Eiwitgehalte beer, g/kg	172
Eiwitgehalte placenta, g/kg	140
Eiwitgehalte pasgeboren big, g/kg	117
Eiwitgehalte big uitgevallen voor spenen, g/kg	117
Eiwitgehalte gespeende big, g/kg	156
Eiwitgehalte big 20 kg, g/kg	169
Eiwitgehalte vleesvarken, g/kg	174
Fosforgehalte zeug, g/kg	5,1
Fosforgehalte beer, g/kg	5,1
Fosforgehalte placenta, g/kg	2,2
Fosforgehalte pasgeboren big, g/kg	6,0
Fosforgehalte big uitgevallen voor spenen, g/kg	6,0
Fosforgehalte gespeende big, g/kg	5,1
Fosforgehalte big 20 kg, g/kg	5,1
Fosforgehalte vleesvarken, g/kg	5,1

\* Waarden gebaseerd op het besluit rond het mestdecreet (8), behalve voor gehalten in placenta, pasgeboren biggen en biggen uitgevallen voor spenen (zie 4.1.1).

////////////////////////////////////



Op basis van de gegevens in Tabellen 1-5 wordt de stikstof- en fosforexcretie berekend. Per dier wordt de eiwit- en fosforoutput berekend (Tabel 7). De eiwit- en fosforinputs via voeder worden berekend op basis van de nutriëntengehaltes in het voeder en de voederhoeveelheden (Tabel 8). De inputs via dieren (Tabel 9) worden berekend op basis van het opgezette aantal dieren en hun output op het einde van de vorige fase (zie Tabel 7). Op basis van de inputs en outputs wordt vervolgens de stikstof en fosforexcretie berekend (Tabel 10). Als een controlestep worden de efficiënties berekend. Op basis van deze efficiënties kan nagegaan worden of de berekende excreties binnen een verwachte range vallen (zie **9.2 Bijlage 2. Variatie in lichaamssamenstelling tussen dieren**). **Het is opvallend dat de fosforefficiëntie voor zeugen laag uitvalt. De reden hiervoor is momenteel niet duidelijk.**

**Tabel 7 Berekening van de eiwit- en fosforoutput per dier**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
Output eiwit biggen einde batterij, kg	Gewicht × eiwitgehalte	4,03
Output eiwit biggen gestorven biggenbatterij, kg	Gewicht bij sterfte × eiwitgehalte gespeende big	2
Output eiwit vleesvarkens verkocht, kg	Gewicht × eiwitgehalte	20
Output eiwit vleesvarkens Rendac, kg	Gemiddeld gewicht [(gewicht opzet +gewicht slacht)/2] × eiwitgehalte	12
Output eiwit jonge zeugen, kg	Gewicht × eiwitgehalte vleesvarken	24
Output eiwit jonge zeugen Rendac, kg	Gemiddeld gewicht [(gewicht einde fase3+gewicht einde opfok)/2] × eiwitgehalte zeug	22
Output eiwit zeugen geslacht, kg	Gewicht × eiwitgehalte	46
Output eiwit zeugen Rendac, kg	Gewicht × eiwitgehalte	46
Output eiwit placenta, kg	Gewicht placenta × eiwitgehalte placenta	0,49
Output eiwit doodgeboren biggen, kg	Gewicht doodgeboren big × eiwitgehalte big	0,12
Output eiwit biggen gestorven tot spenen, kg	Gewicht biggen gestorven voor spenen × eiwitgehalte big	0,23
Output eiwit speenbiggen, kg	Gewicht speenbig × eiwitgehalte	1,09
Output eiwit geslachte beren, kg	Gewicht geslachte beren × eiwitgehalte	52
Output fosfor verkochte biggen einde batterij, kg	Gewicht × fosforgehalte	0,12
Output fosfor biggen gestorven biggenbatterij, kg	Gewicht bij sterfte × fosforgehalte gespeende big	0,05
Output fosfor vleesvarkens verkocht, kg	Gewicht × fosforgehalte	0,58
Output fosfor vleesvarkens Rendac, kg	Gemiddeld gewicht [(gewicht opzet +gewicht slacht)/2] × fosforgehalte	0,35
Output fosfor jonge zeugen, kg	Gewicht × fosforgehalte vleesvarken	0,71
Output fosfor jonge zeugen Rendac, kg	Gemiddeld gewicht [(gewicht einde fase3+gewicht einde opfok)/2] × fosforgehalte zeug	0,65
Output fosfor zeugen geslacht, kg	Gewicht × fosforgehalte zeug	1,38
Output fosfor zeugen Rendac, kg	Gewicht × fosforgehalte zeug	1,38
Output fosfor placenta, kg	Gewicht placenta × fosforgehalte placenta	0,00
Output fosfor doodgeboren biggen, kg	Gewicht doodgeboren big × fosforgehalte big	0,01
Output fosfor biggen gestorven tot spenen, kg	Gewicht biggen gestorven voor spenen × fosforgehalte big	0,01
Output fosfor speenbiggen, kg	Gewicht speenbig × fosforgehalte	0,04
Output fosfor geslachte beren, kg	Gewicht geslachte beren × fosforgehalte	1,53

////////////////////////////////////

**Tabel 8 Berekening van de eiwit- en fosforinputs via het voeder**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Traject biggen 7-25 kg</b>		
Voederverbruik biggen 7-25, kg/dier	VC biggenbatterij × (gewicht einde biggenbatterij - gewicht spenen)	27
Voederverbruik biggen gestorven op batterij, kg/jaar	(gewicht gestorven biggen - speengewicht) × VC biggenbatterij × aantal gestorven biggen	249
Voederverbruik biggen 7-25, kg/jaar	Aantal batterijbiggen tot einde × voederopname varken in biggenbatterij	138833
Input eiwit biggen 7-25, kg	Voederverbruik biggenbatterij × eiwitgehalte voeder biggenbatterij	23447
Input eiwit biggen Rendac 7-25, kg	Voederverbruik biggen gestorven op biggenbatterij × eiwitgehalte voeder biggenbatterij	42,02
Input fosfor biggen 7-25, kg	Voederverbruik biggenbatterij × fosforgehalte voeder biggenbatterij	624,75
Input fosfor biggen Rendac 7-25, kg	Voederverbruik biggen gestorven op biggenbatterij × fosforgehalte voeder biggenbatterij	1
<b>Traject varkens 25-115 kg</b>		
Voederverbruik varken 25-50, kg/dier	VC fase 1 × (gewicht einde fase 1 - gewicht begin fase 1)	54
Voederverbruik varken 50-80, kg/dier	VC fase 2 × (gewicht einde fase 2 - gewicht einde fase 1)	81
Voederverbruik varken 80-115, kg/dier	VC fase 3 × (gewicht einde fase 3 - gewicht einde fase 2)	118
Voederverbruik varkens 25-50, kg/jaar	Aantal geslachte vleesvarkens × voederopname vleesvarken in fase 1	267835
Voederverbruik varkens 50-80, kg/jaar	Aantal geslachte vleesvarkens × voederopname vleesvarken in fase 2	399247
Voederverbruik varkens 80-115, kg/jaar	Aantal geslachte vleesvarkens × voederopname vleesvarken in fase 3	580957
Input eiwit vleesvarkens 25-50, kg	Voederverbruik fase 1 × eiwitgehalte voeder fase1	41638
Input eiwit vleesvarkens 50-80, kg	Voederverbruik fase 2 × eiwitgehalte voeder fase2	58145
Input eiwit vleesvarkens 80-115, kg	Voederverbruik fase 3 × eiwitgehalte voeder fase3	81231
Input eiwit vleesvarkens Rendac 25-115 kg, kg	[(50% van totale eiwitinput geslachte VV)/geslachte vleesvarkens] × gestorven vleesvarkens	3156
Input fosfor vleesvarkens 25-50, kg	Voederverbruik fase 1 × fosforgehalte voeder fase1	1152
Input fosfor vleesvarkens 50-80, kg	Voederverbruik fase 2 × fosforgehalte voeder fase2	1757
Input fosfor vleesvarkens 80-115, kg	Voederverbruik fase 3 × fosforgehalte voeder fase3	2556
Input fosfor vleesvarkens Rendac 25-115 kg, kg	[(50% van totale fosforinput geslachte VV)/geslachte vleesvarkens] × gestorven vleesvarkens	95
<b>Traject andere varkens &gt;115 kg: opfokgelten</b>		
Voederverbruik varkens 115-eerste inseminatie, kg/opfokzeug	VC fase 4 × (gewicht einde fase 4 - gewicht einde fase 3)	104
Voederverbruik opfokzeug tot eerste inseminatie, kg/jaar	Aantal jonge zeugen × voederverbruik opfokzeug	8787
Input eiwit jonge zeugen 115-140, kg	Voederverbruik fase4 × eiwitgehalte voeder fase4	1230

////////////////////////////////////



Input eiwit jonge zeugen Rendac 115-140 kg, kg	$[(50\% \text{ van totale eiwitinput jonge zeugen } 115-140 \text{ kg}) / \text{aantal jonge zeugen}] \times \text{gestorven jonge zeugen}$	8
Input fosfor jonge zeugen 115-140, kg	Voederverbruik fase4 × fosforgehalte voeder fase4	39
Input fosfor jonge zeugen Rendac 115-140 kg, kg	$[(50\% \text{ van totale fosforinput jonge zeugen } 115-140 \text{ kg}) / \text{aantal jonge zeugen}] \times \text{gestorven jonge zeugen}$	0

#### Traject zeugen + biggen <7kg

Voederverbruik creep feed, kg/dier	Aanname	0,5
Voederopname dracht + niet productief, kg/zeug/jaar	Dagelijkse voederopname × aantal dagen (dracht + niet productief)	908
Voederopname lactatie, kg/zeug/jaar	Dagelijkse voederopname tijdens lactatie × aantal dagen lactatie	312
Voederverbruik creep feed biggen(kg/jaar	Aantal zeugen × worpindex × aantal gespeende biggen × creep feed opname per big	2570
Voederopname dracht + niet productief, kg/jaar	Aantal zeugen × voederopname per zeug tijdens dracht en niet productieve dagen	181564
Voederopname lactatie, kg/jaar	Aantal zeugen × voederopname per zeug tijdens lactatie	62351
Input eiwit creep feed, kg/jaar	Voederverbruik creep feed × eiwitgehalte creep feed	488
Input eiwit zeugen dracht + niet-productief, kg/jaar	(Voederopname dracht + niet productief) × eiwitgehalte drachtvoeder	23258
Input eiwit zeugen lactatie, kg/jaar	Voederopname lactatie × eiwitgehalte lactatievoeder	9844
Input fosfor creep feed, kg/jaar	Voederverbruik creep feed × fosforgehalte creep feed	15
Input fosfor zeugen dracht + niet-productief, kg/jaar	Voederopname dracht + niet productief × fosforgehalte drachtvoeder	817
Input fosfor zeugen lactatie, kg/jaar	Voederopname lactatie × fosforgehalte lactatievoeder	330

#### Traject beren

Voederopname beer, kg/beer/jaar	365 × dagelijkse voederopname beer	913
Voederopname beren, kg/jaar	Aantal beren × voederopname per beer	1825
Input eiwit voeder beer, kg	Voederopname van de beren × eiwitgehalte van hun voeder	234
Input fosfor voeder beer, kg/jaar	Voederopname van de beren × fosforgehalte van hun voeder	8

**Tabel 9 Berekening van de eiwit- en fosforinputs via dieren**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Traject biggen 7-25 kg</b>		
Input via eiwitinhoud biggen start traject, kg	Aantal opgezette biggen × eiwitoutput per big	5622
Input via fosforinhoud biggen start traject, kg	Aantal opgezette biggen × fosforoutput per big	183
<b>Traject varkens 25-115 kg</b>		
Input via eiwitinhoud vleesvarken start traject, kg	Aantal opgezette biggen × eiwitoutput per big	20531
Input via fosforinhoud vleesvarken start traject, kg	Aantal opgezette biggen × fosforoutput per big	620
<b>Traject andere varkens &gt;115 kg: opfokgelten</b>		



Input via eiwitinhoud zeugen start traject, kg	Aantal jonge zeugen × gewicht jonge zeugen × eiwitgehalte vleesvarken	1713
Input via fosforinhoud zeugen start traject, kg	Aantal jonge zeugen × gewicht jonge zeugen × fosforgehalte vleesvarken	50,11
<b>Traject zeugen + biggen &lt;7 kg</b>		
Input via eiwitinhoud zeugen start traject, kg	Aantal vervangingszeugen × output eiwit jonge zeug	2037
Input via fosforinhoud zeugen start traject, kg	Aantal vervangingszeugen × output fosfor jonge zeug	60,50
<b>Traject beren</b>		
Input via eiwitinhoud beren start traject, kg	Aantal vervangen beren × gewicht bij overgang naar "beer-status" × eiwitgehalte vleesvarken	20
Input via fosforinhoud beren start traject, kg	Aantal vervangen beren × gewicht bij overgang naar "beer-status" × fosforgehalte vleesvarken	0,58

**Tabel 10 Berekening van stikstof- en fosfaatexcretie op basis van inputs en outputs**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Output eiwit, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Aantal afgeleverde biggen*eiwitoutput per dier +aantal gestorven biggen*eiwitoutput per dier+ (eindinventaris-begininventaris)*eiwitgehalte big	20611
Varkens 25-115 kg	Aantal afgeleverde vleesvarkens*eiwitoutput per dier+ aantal gestorven vleesvarkens*eiwitoutput per dier+ (eindinventaris-begininventaris)*eiwitgehalte vleesvarken	100295
Varkens >115 kg	Aantal jonge zeugen die in productie gaan*eiwitoutput per dier + aantal jonge zeugen naar Rendac*eiwitoutput per dier +(eindinventaris-begininventaris)*eiwitgehalte vleesvarken	2061
Zeugen	Aantal zeugen naar slachthuis*eiwitoutput per dier +aantal zeugen naar Rendac*eiwitoutput per dier +aantal worpen*eiwitoutput placenta + aantal doodgeboren biggen*eiwitoutput per dier +aantal biggen gestorven tot spenen*eiwitoutput per dier +aantal biggen gespeend*eiwitoutput per dier +(eindinventaris-begininventaris)*eiwitgehalte zeug	10052
Beren	Aantal vervangen beren*eiwitoutput per dier +(eindinventaris-begininventaris)*eiwitgehalte beer	52
<b>Totaal</b>		<b>133071</b>
<b>Output fosfor, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Aantal afgeleverde biggen*fosforoutput per dier +aantal gestorven biggen*fosforoutput per dier + (eindinventaris-begininventaris)*fosforgehalte big	623
Varkens 25-115 kg	Aantal afgeleverde vleesvarkens*fosforoutput per dier +aantal gestorven vleesvarkens*fosforoutput per dier + (eindinventaris-begininventaris)*fosforgehalte vleesvarken	2933
Varkens >115 kg	Aantal jonge zeugen die in productie gaan*fosforoutput per dier + aantal jonge zeugen naar Rendac*fosforoutput per dier +(eindinventaris-begininventaris)*fosforgehalte vleesvarken	61
Zeugen	Aantal zeugen naar slachthuis*fosforoutput per dier +aantal zeugen naar Rendac*fosforoutput per dier +aantal worpen*fosforoutput placenta + aantal doodgeboren biggen*fosforoutput per dier +aantal biggen gestorven tot	315

////////////////////////////////////

spenen*fosforoutput per dier +aantal biggen gespeend*fosforoutput per dier +(eindinventaris- begininventaris)*fosforgehalte zeug		
Beren	Aantal vervangen beren*fosforoutput per dier +(eindinventaris- begininventaris)*fosforgehalte beer	2
<b>Totaal</b>		<b>3934</b>
<b>Input eiwit, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	29111
Varkens 25-115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	204702
Varkens >115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	2952
Zeugen	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	35627
Beren	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	254
<b>Totaal</b>		<b>272646</b>
<b>Input fosfor, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	809
Varkens 25-115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	6180
Varkens >115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	89
Zeugen	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	1223
Beren	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven) + input via aangevoerde dieren	9
<b>Totaal</b>		<b>8311</b>
<b>Excretie eiwit, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Input eiwit -output eiwit	8500
Varkens 25-115 kg	Input eiwit -output eiwit	104407
Varkens >115 kg	Input eiwit -output eiwit	890
Zeugen	Input eiwit -output eiwit	25575
Beren	Input eiwit -output eiwit	202
<b>Totaal</b>		<b>139574</b>
<b>Excretie fosfor, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Input fosfor -output fosfor	186
Varkens 25-115 kg	Input fosfor -output fosfor	3247
Varkens >115 kg	Input fosfor -output fosfor	28
Zeugen	Input fosfor -output fosfor	909
Beren	Input fosfor -output fosfor	7
<b>Totaal</b>		<b>4377</b>

////////////////////////////////////

<b>Excretie stikstof, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Excretie eiwit/6,25	1360
Varkens 25-115 kg	Excretie eiwit/6,25	16705
Varkens >115 kg	Excretie eiwit/6,25	142
Zeugen	Excretie eiwit/6,25	4092
Beren	Excretie eiwit/6,25	32
<b>Totaal</b>		<b>22332</b>

<b>Excretie fosfaat, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Excretie fosfor*2,2915	427
Varkens 25-115 kg	Excretie fosfor*2,2915	7441
Varkens >115 kg	Excretie fosfor*2,2915	64
Zeugen	Excretie fosfor*2,2915	2082
Beren	Excretie fosfor*2,2915	16,6
<b>Totaal</b>		<b>10030</b>

**Tabel 11 Berekening van eiwit- en fosforefficiëntie**

<b>Parameter</b>	<b>Berekening</b>	<b>Gemiddeld bedrijf</b>
<b>Input eiwit via voeder, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	23489
Varkens 25-115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	184171
Varkens >115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	1238
Zeugen	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	33590
Beren	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	234
<b>Totaal</b>		<b>242723</b>

<b>Input fosfor via voeder, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	626
Varkens 25-115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	5560
Varkens >115 kg	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	39
Zeugen	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	1163
Beren	Input via voeder (dieren tot einde + vroegtijdig gestorven)	8
<b>Totaal</b>		<b>7396</b>

<b>Eiwitretentie, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Output eiwit-input eiwit via dieren	14990
Varkens 25-115 kg	Output eiwit-input eiwit via dieren	79764
Varkens >115 kg	Output eiwit-input eiwit via dieren	348
Zeugen	Output eiwit-input eiwit via dieren	8015
Beren	Output eiwit-input eiwit via dieren	32
<b>Totaal</b>		<b>103148</b>

<b>Fosforretentie, kg/categorie</b>		
Biggen 7-25 kg	Output fosfor-input fosfor via dieren	440

//

Varkens 25-115 kg	Output fosfor-input fosfor via dieren	2313
Varkens >115 kg	Output fosfor-input fosfor via dieren	11
Zeugen	Output fosfor-input fosfor via dieren	254
Beren	Output fosfor-input fosfor via dieren	1
<b>Totaal</b>		<b>3019</b>
<b>Eiwitefficiëntie, %</b>		
Biggen 7-25 kg	$100 \times \text{eiwitretentie}/\text{eiwitinput via voeder}$	64
Varkens 25-115 kg	$100 \times \text{eiwitretentie}/\text{eiwitinput via voeder}$	43
Varkens >115 kg	$100 \times \text{eiwitretentie}/\text{eiwitinput via voeder}$	28
Zeugen	$100 \times \text{eiwitretentie}/\text{eiwitinput via voeder}$	24
Beren	$100 \times \text{eiwitretentie}/\text{eiwitinput via voeder}$	14
<b>Totaal</b>		<b>42,5</b>
<b>Fosforefficiëntie, %</b>		
Biggen 7-25 kg	$100 \times \text{fosforretentie}/\text{fosforinput via voeder}$	70
Varkens 25-115 kg	$100 \times \text{fosforretentie}/\text{fosforinput via voeder}$	42
Varkens >115 kg	$100 \times \text{fosforretentie}/\text{fosforinput via voeder}$	29
Zeugen	$100 \times \text{fosforretentie}/\text{fosforinput via voeder}$	22
Beren	$100 \times \text{fosforretentie}/\text{fosforinput via voeder}$	12
<b>Totaal</b>		<b>40,8</b>

## 4.2 VERGELIJKING VAN DE BEREKENING MET ANDERE NUTRIËNTBALANS-SYSTEMEN

### 4.2.1 Vergelijking van de berekening voor het gemiddelde bedrijf

De nutriëntenbalanstypes die op dit moment in Vlaanderen zijn toegelaten werken op basis van het gemiddeld aantal aanwezige dieren per diercategorie. Om een vergelijking te maken met deze types werd daarom voor biggen, vleesvarkens en jonge zeugen het totaal aantal dierdagen berekend op basis van de kengetallen. Dit getal werd gedeeld door 365 om tot het gemiddeld aantal aanwezige dieren te komen (Tabel 12). De forfaitaire berekening en de berekening van excreties volgens het covenant houdt enkel rekening met het gemiddeld aantal aanwezige dieren (Tabel 11 en Tabel 12). Voor de berekening van de excreties op basis van de regressierechte wordt de input van voeder per gemiddeld aanwezig dier gebruikt.

Voor een gemiddeld bedrijf ligt de berekening volgens de regressierechte dicht bij de berekening volgens de voorgestelde input-output balans (Tabel 17). Voor de stikstof- en fosforexcretie bekomen we met de regressierechte een uitstoot van respectievelijk 2% en 0,5% hoger dan deze berekend volgens de gouden standaard. **De formule die gebruikt wordt in het regressierechte systeem werd opgesteld door de bedrijfskengetallen tussen een relevante range te variëren en zo verschillende theoretische input-outputbalansen te berekenen en dan door deze puntenwolk een regressierechte te trekken, wat verklaart waarom dit gemiddelde zo goed overeenkomt. Voor individuele bedrijven kunnen er echter aanzienlijke verschillen zijn (zie 4.2.2).**

////////////////////////////////////

**Tabel 12 Berekening van het gemiddeld aantal aanwezige dieren op een varkensbedrijf**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Aantal dierdagen per jaar</b>		
Biggen 7-25 kg: batterijbiggen	Aantal varkens op einde batterij x (leeftijd bij opzet in vleesvarkensstal-leeftijd bij spenen) + (batterijbiggen Rendac) x (leeftijd bij opzet in vleesvarkensstal-leeftijd bij spenen)/3	238433
Varkens 25-115 kg	(aantal geslachte vleesvarkens ) x (gewichtsaaanzet/dagelijkse groei)+ (vleesvarkens Rendac) x (gewichtsaaanzet/dagelijkse groei)/2	647858
Jonge zeugen (115-140kg)	(aantal jonge zeug) x (gewichtsaaanzet/dagelijkse groei)+ (jonge zeug Rendac) x (gewichtsaaanzet/dagelijkse groei)/2	4335
<b>Gemiddeld aantal aanwezige dieren</b>		
Biggen 7-25 kg	Dierdagen/365	653
Varkens 25-115 kg	Dierdagen/365	1775
Varkens >115 kg	Dierdagen/365	12
Zeugen	Uit kengetallen	200
Beren	Uit kengetallen	2

**Tabel 13 Berekening van eiwit- en fosforinput via het voeder, per gemiddeld aanwezig dier**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Input eiwit via voeder, kg/aanwezig dier</b>		
Biggen 7-25 kg	Input eiwit via voeder/aantal aanwezige dieren	36
Varkens 25-115 kg	Input eiwit via voeder/aantal aanwezige dieren	104
Varkens >115 kg	Input eiwit via voeder/aantal aanwezige dieren	104
Zeugen	Input eiwit via voeder/aantal aanwezige dieren	168
Beren	Input eiwit via voeder/aantal aanwezige dieren	117
<b>Input fosfor via voeder, kg/aanwezig dier</b>		
Biggen 7-25 kg	Input fosfor via voeder/aantal aanwezige dieren	1,0
Varkens 25-115 kg	Input fosfor via voeder/aantal aanwezige dieren	3,1
Varkens >115 kg	Input fosfor via voeder/aantal aanwezige dieren	3,3
Zeugen	Input fosfor via voeder/aantal aanwezige dieren	5,8
Beren	Input fosfor via voeder/aantal aanwezige dieren	4,1

**Tabel 14 Berekening van stikstof- en fosfaatexcretie volgens de regressierechte**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Stikstofexcretie per dier op basis van de regressierechte, kg</b>		
Biggen 7-25 kg	Eiwitinput per big × 0,0996 – 1,3218	2
Varkens 25-115 kg	Eiwitinput per varken × 0,1347 – 4,4181	10
Varkens >115 kg	Eiwitinput per varken × 0,1599 – 5,5152	11
Zeugen	Eiwitinput per varken × 0,1599 – 5,5152	21
Beren	Eiwitinput per varken × 0,1599 – 5,5152	13
<b>Fosfaatexcretie per dier op basis van de regressierechte, kg</b>		

////////////////////////////////////

Biggen 7-25 kg	Fosforinput per big × 1,6516 – 0,8187	1
Varkens 25-115 kg	Fosforinput per varken × 2,0368 – 2,2547	4
Varkens >115 kg	Fosforinput per varken × 2,2888 – 2,5326	5
Zeugen	Fosforinput per varken × 2,2888 – 2,5326	11
Beren	Fosforinput per varken × 2,2888 – 2,5326	7

**Stikstofexcretie per bedrijf op basis van de regressierechte, kg**

Biggen 7-25 kg	Stikstofexcretie per dier × aantal dieren	1476
Varkens 25-115 kg	Stikstofexcretie per dier × aantal dieren	16966
Varkens >115 kg	Stikstofexcretie per dier × aantal dieren	133
Zeugen	Stikstofexcretie per dier × aantal dieren	4268
Beren	Stikstofexcretie per dier × aantal dieren	26
<b>Totaal</b>		<b>22869</b>

**Fosfaatexcretie per bedrijf op basis van de regressierechte, kg**

Biggen 7-25 kg	Fosfaatexcretie per dier × aantal dieren	499
Varkens 25-115 kg	Fosfaatexcretie per dier × aantal dieren	7358
Varkens >115 kg	Fosfaatexcretie per dier × aantal dieren	59
Zeugen	Fosfaatexcretie per dier × aantal dieren	2155
Beren	Fosfaatexcretie per dier × aantal dieren	14
<b>Totaal</b>		<b>10085</b>

**Tabel 15 Berekening van stikstof- en fosfaatexcretie volgens het convenant**

Stikstofexcretie op basis van het laag eiwit convenant	Berekening	Gemiddeld bedrijf
Biggen 7-25 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 2,18*	1424
Varkens 25-115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 11,03	19578
Varkens >115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 25,75	306
Zeugen	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 25,75	5150
Beren	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 25,75	52
<b>Totaal</b>		<b>26509</b>
Fosfaatexcretie op basis van het laag fosfor convenant		
Biggen 7-25 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 1,22	797
Varkens 25-115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 4,32	7668
Varkens >115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 13,26	157
Zeugen	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 13,26	2652
Beren	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 13,26	27
<b>Totaal</b>		<b>11301</b>

\* voor stikstof is het niet mogelijk om met het convenant te werken bij biggen. Daarom wordt voor deze categorie het cijfer gebruikt volgens de forfaitaire uitscheiding.



**Tabel 16 Berekening van stikstof- en fosfaatexcretie volgens het forfaitair systeem**

Parameter	Berekening	Gemiddeld bedrijf
<b>Stikstofexcretie volgens het forfaitair systeem, kg</b>		
Biggen 7-25 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 2,18	1424
Varkens 25-115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 12,68	22506
Varkens >115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 29,61	352
Zeugen	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 29,61	5922
Beren	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 29,61	59
<b>Totaal</b>		<b>30263</b>
<b>Fosfaatexcretie op basis van het forfaitair systeem, kg</b>		
Biggen 7-25 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 1,38	901
Varkens 25-115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 4,97	8822
Varkens >115 kg	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 15,25	181
Zeugen	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 15,25	3050
Beren	Gemiddeld aantal aanwezige dieren × 15,25	31
<b>Totaal</b>		<b>12985</b>

**Tabel 17 Vergelijking van de berekende stikstof en fosforuitstoot volgens verschillende nutriëntbalanssystemen voor een gemiddeld Vlaams gesloten bedrijf met 200 zeugen.**

Nutriëntbalanssysteem	Stikstof, kg	Fosfaat, kg
Balans	22332	10030
Regressierechte	22869	10085
Convenant	26509	11301
Forfaitair	30263	12985

#### 4.2.2 Vergelijking aan de hand van een aantal scenario's

In onderstaande grafieken vergelijken we een aantal scenario's waarbij telkens 1 parameter gewijzigd werd bij het gemiddelde bedrijf, om het effect hiervan op de berekende nutriëntenuitstoot te bekijken. We vergelijken telkens 4 berekeningswijzen ten opzichte van de gouden standaard: regressierechte, convenant, forfait en een vaste efficiëntie. Dit laatste is een variant op de regressierechte, waarbij de rechte door het nulpunt gaat. De gehanteerde efficiënties zijn deze zoals berekend voor het gemiddelde bedrijf (zie Tabel 11).

Onderstaande grafieken werden allemaal volgens hetzelfde concept opgebouwd: op de x-as zie je de excretie berekend volgens de balans als "gouden standaard". Op de Y-as wordt dan telkens de geschatte excretie volgens de andere nutriëntenstelsels weergegeven. De zwarte lijn verbindt de punten waarbij de geschatte waarde gelijk is aan de waarde berekend volgens de gouden standaard. Punten die boven de zwarte lijn liggen, betekenen een overschatting van de excretie, punten die onder de zwarte lijn liggen een onderschatting.

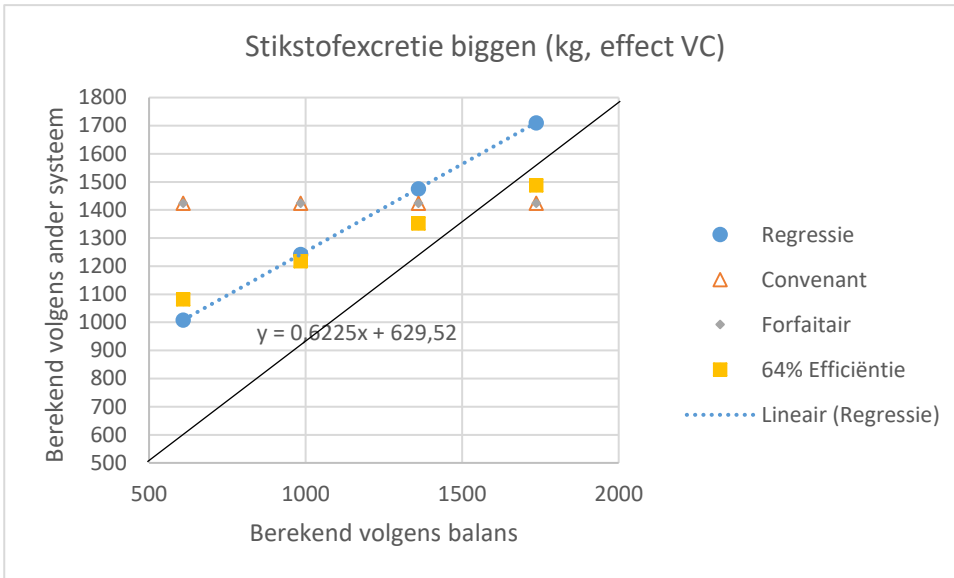
##### 4.2.2.1 Effect van een lagere input per kg output

Een lagere input wordt bekomen door een lagere voederconversie of een lager nutriëntengehalte in het voeder, uitgaand van eenzelfde output. Voor een variërende voederconversie werden scenario's berekend met een voederconversie tussen 80 en 110% van het gemiddelde (van links naar rechts: 80-90-100-110%). Voor een variërend eiwitgehalte werden scenario's berekend tussen 90 en 110%, aangezien lagere eiwitgehaltes niet realistisch lijken (van links naar rechts: 90-95-100-110%).

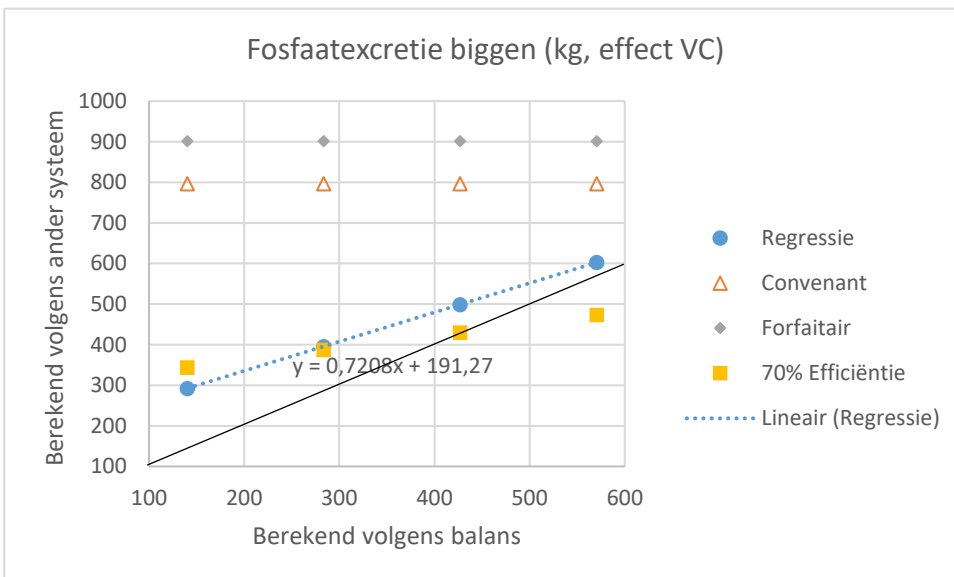
////////////////////////////////////



Voor bedrijven met een gemiddelde dagelijkse groei berekenen we meestal een overschatting van de uitstoot bij de andere systemen ten opzichte van de gouden standaard, behalve bij bedrijven met een slechte voederconversie dan het gemiddelde of een hoger eiwitgehalte dan aangenomen voor het gemiddelde bedrijf (Figuren 2-14). Let wel op: dit gaat enkel op voor een bedrijf met een gemiddelde groeisnelheid (23 kg op 10 weken, groei in de vleesvarkensstal = 700 g/dag). Het effect van groeisnelheid wordt besproken in 4.2.2.2 en 4.2.2.3.

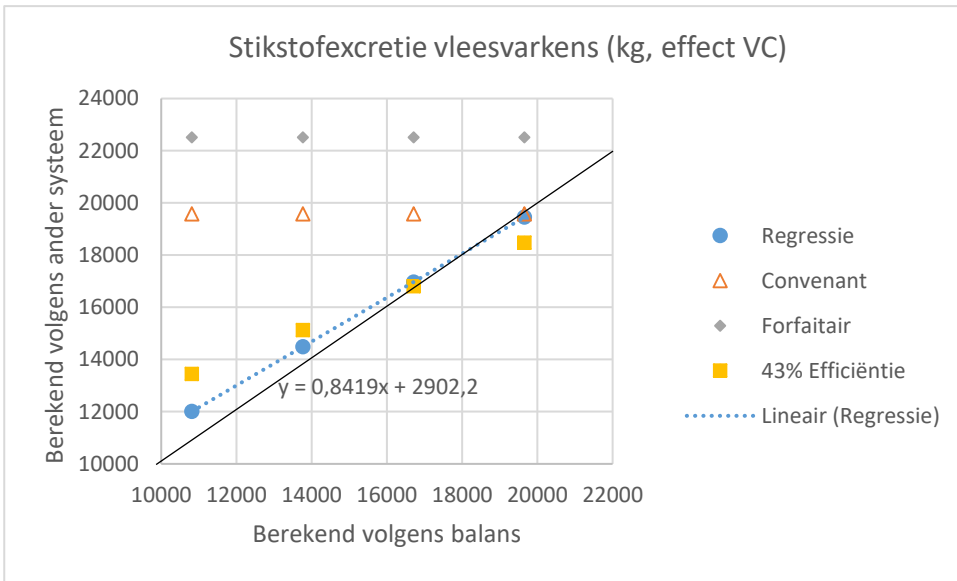


**Figuur 2.** Effect van een dalende voederconversie op de berekende stikstofexcretie bij biggen op de biggenbatterij (van links naar rechts: 80-110% van het gemiddelde)

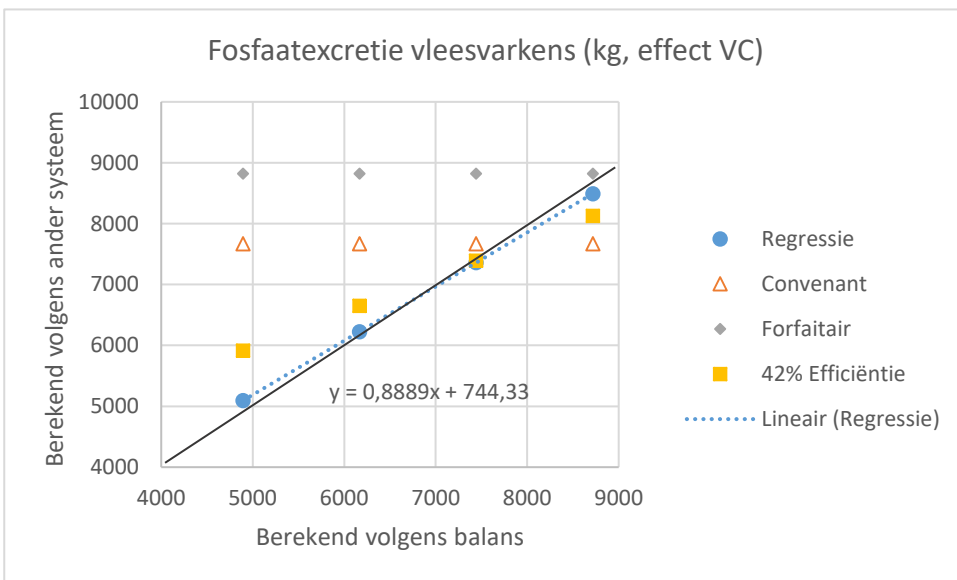


**Figuur 3** Effect van een dalende voederconversie op de berekende fosfaatexcretie bij biggen op de biggenbatterij (80-110% van het gemiddelde)



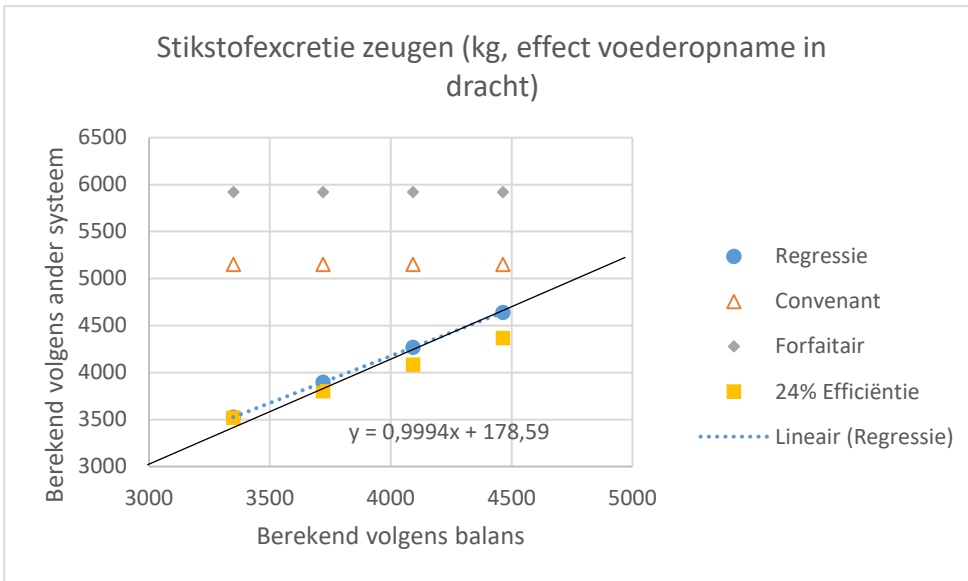


**Figuur 4** Effect van een dalende voederconversie op de berekende stikstofexcretie bij vleesvarkens (80-110% van het gemiddelde)

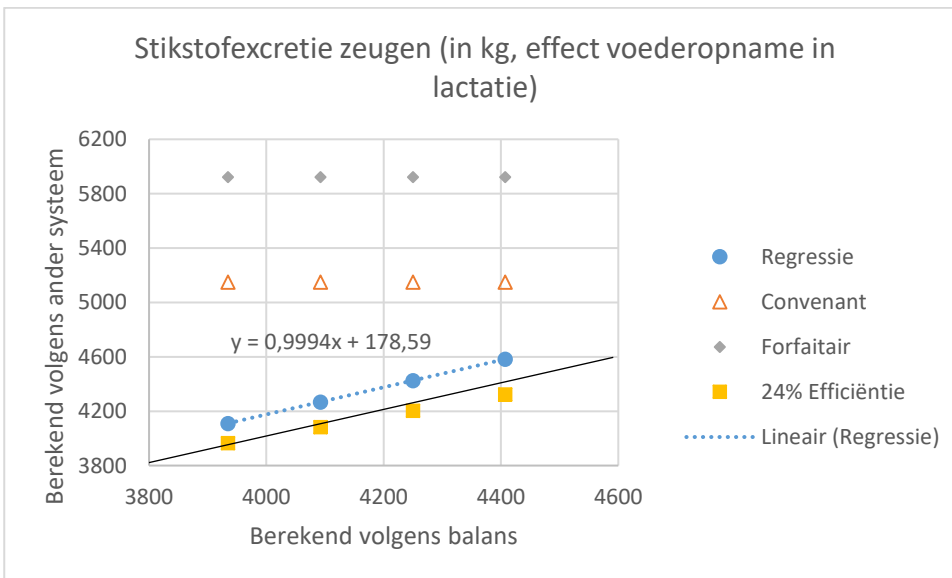


**Figuur 5** Effect van een dalende voederconversie op de berekende fosfaatexcretie bij vleesvarkens (80-110% van het gemiddelde)



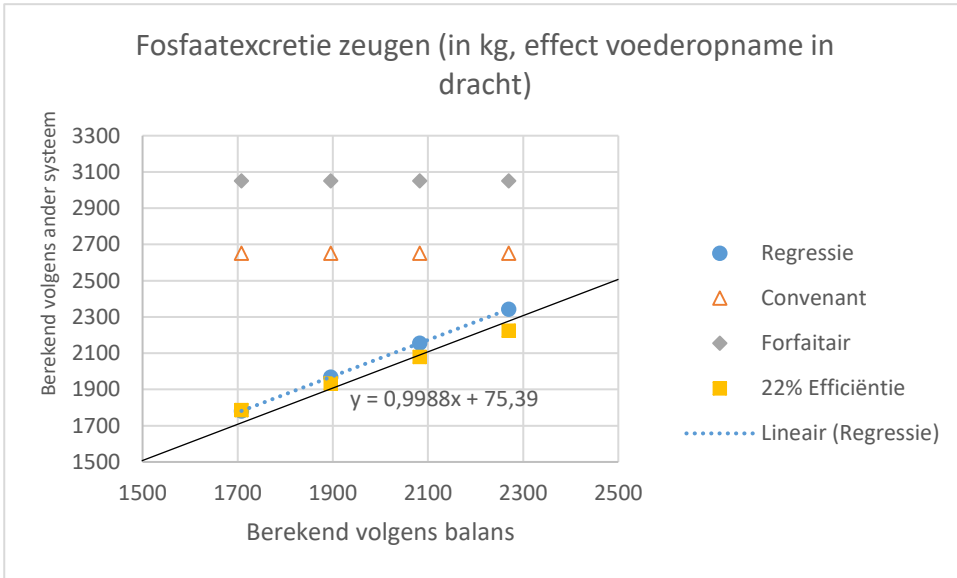


**Figuur 6** Effect van voederopname in de dracht (2.6-3.2 kg/dag) op de berekende stikstofexcretie bij zeugen

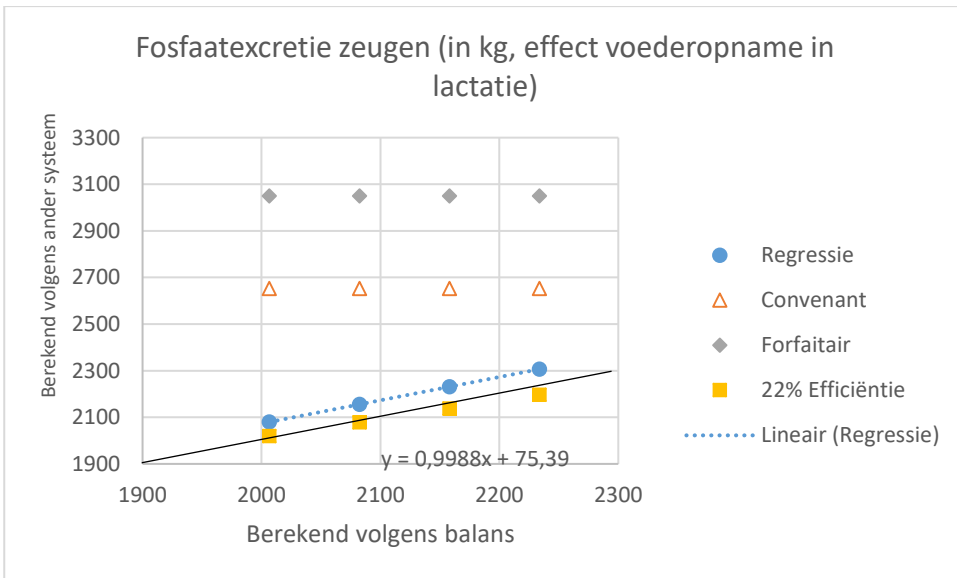


**Figuur 7** Effect van voederopname in de lactatie (5.4-7.2 kg/dag) op de berekende stikstofexcretie bij zeugen



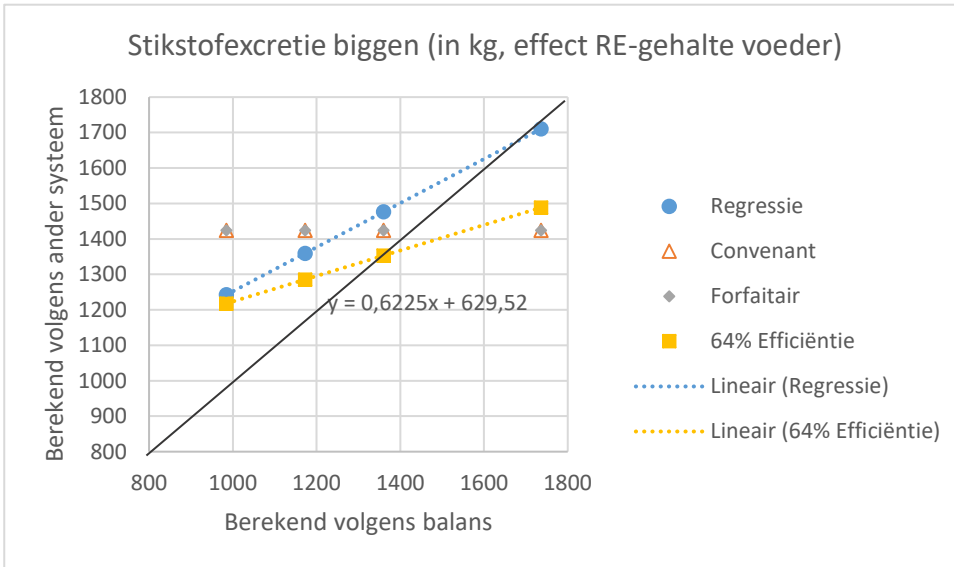


**Figuur 8** Effect van voederopname in de dracht (2.6-3.2 kg/dag) op de berekende fosfaatexcretie bij zeugen

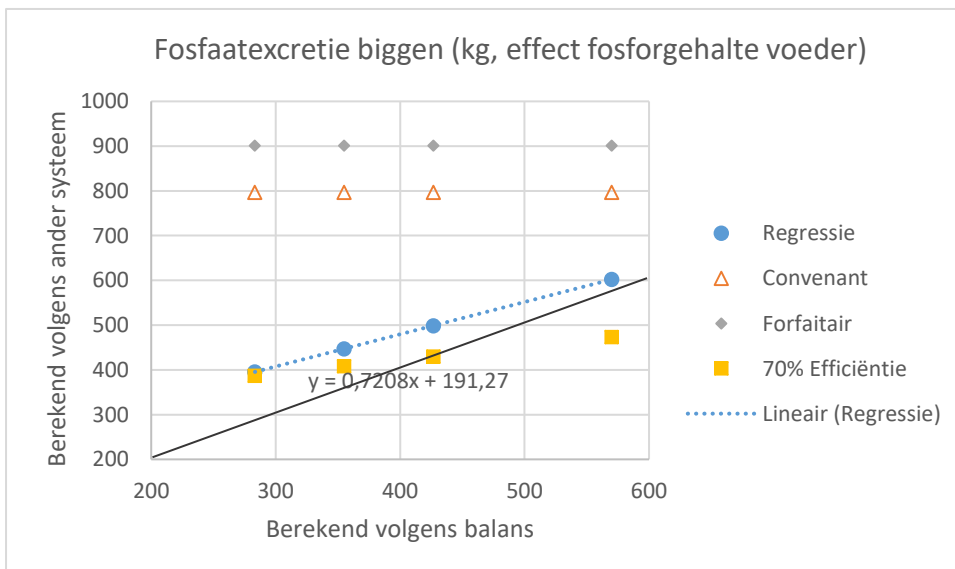


**Figuur 9** Effect van voederopname in de lactatie (5.4-7.2 kg/dag) op de berekende fosfaatexcretie bij zeugen



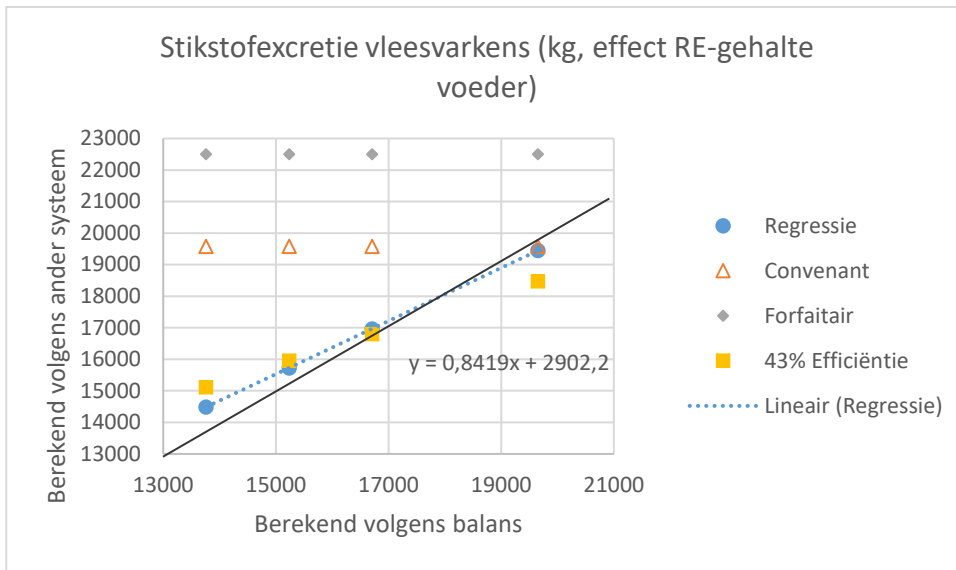


**Figuur 10** Effect van een variërend voedereiwitgehalte (90-110% van het gemiddelde) op de berekende stikstofexcretie bij biggen

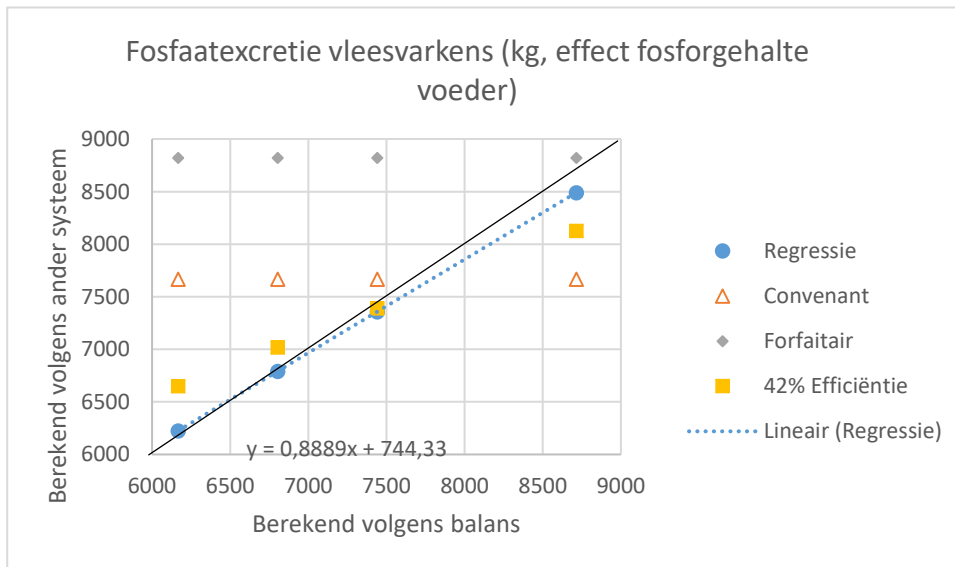


**Figuur 11** Effect van een variërend voederfosforgehalte (90-110% van het gemiddelde) op de berekende fosfaatexcretie bij biggen



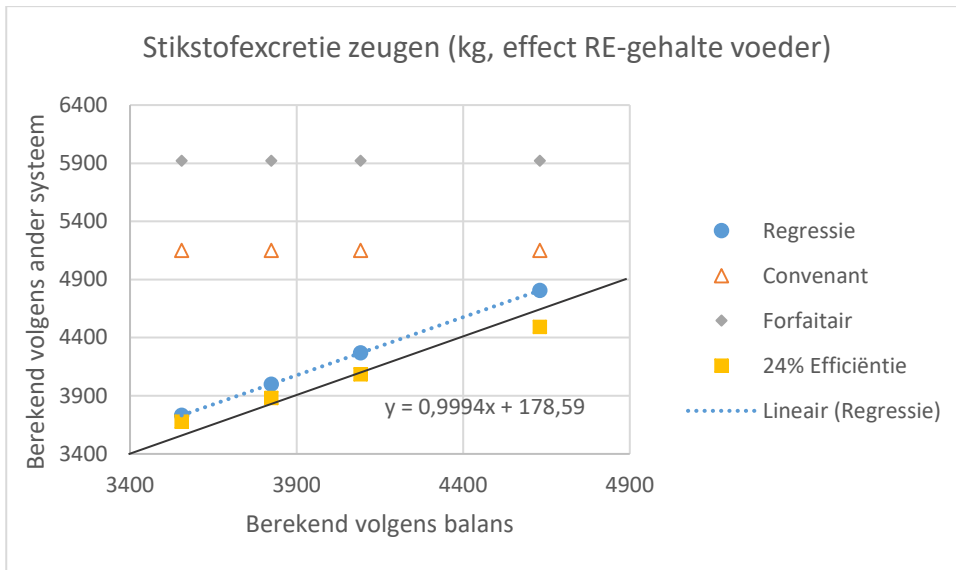


**Figuur 12** Effect van een variërend voedereiwitgehalte (90-110% van het gemiddelde) op de berekende stikstofexcretie bij vleesvarkens

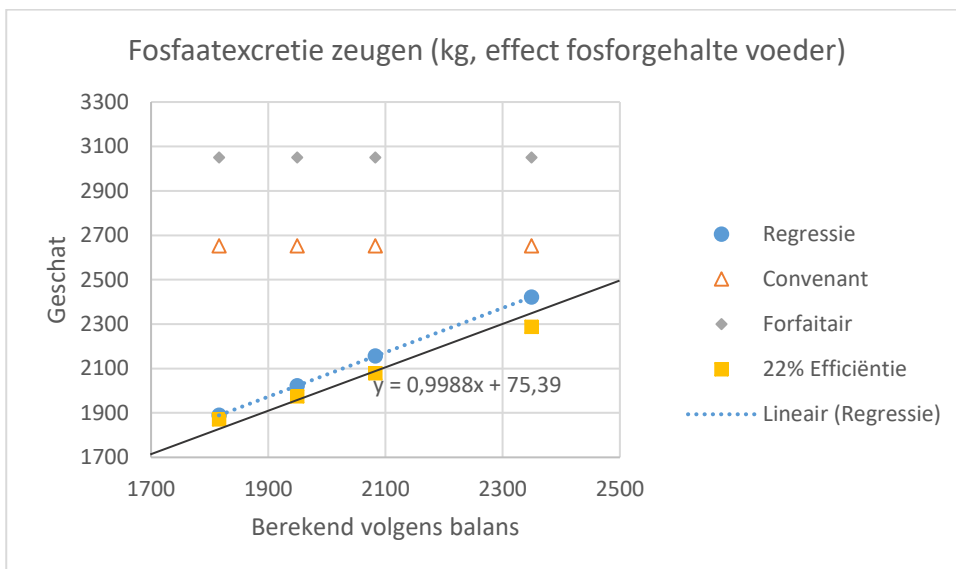


**Figuur 13** Effect van een variërend voederfosforgehalte (90-110% van het gemiddelde) op de berekende fosfaatexcretie bij vleesvarkens





**Figuur 14** Effect van een variërend voedereiwitgehalte (90-110% van gemiddelde) op de berekende stikstofexcretie bij zeugen

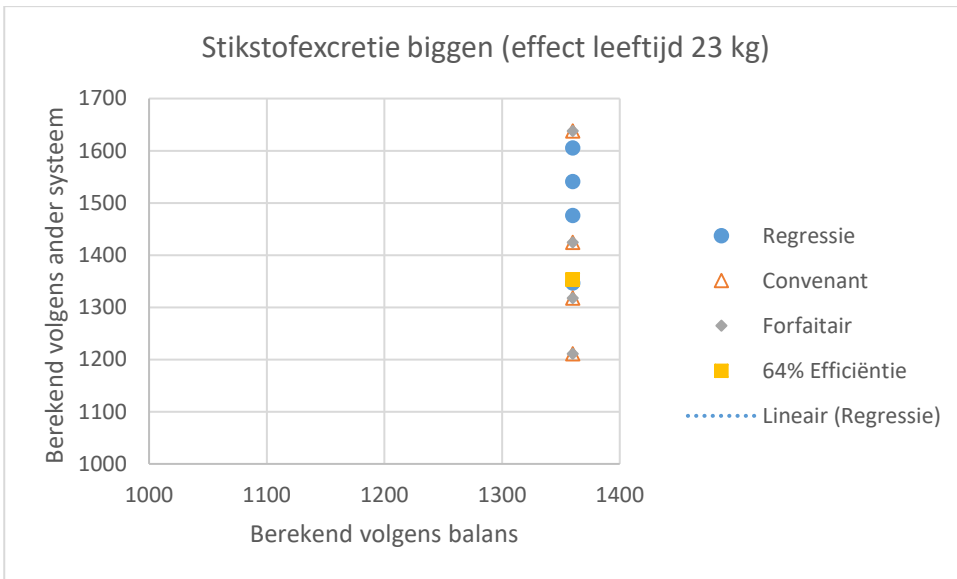


**Figuur 15** Effect van een variërend voederfosforgehalte (90-110% van gemiddelde) op de berekende fosfaatexcretie bij zeugen

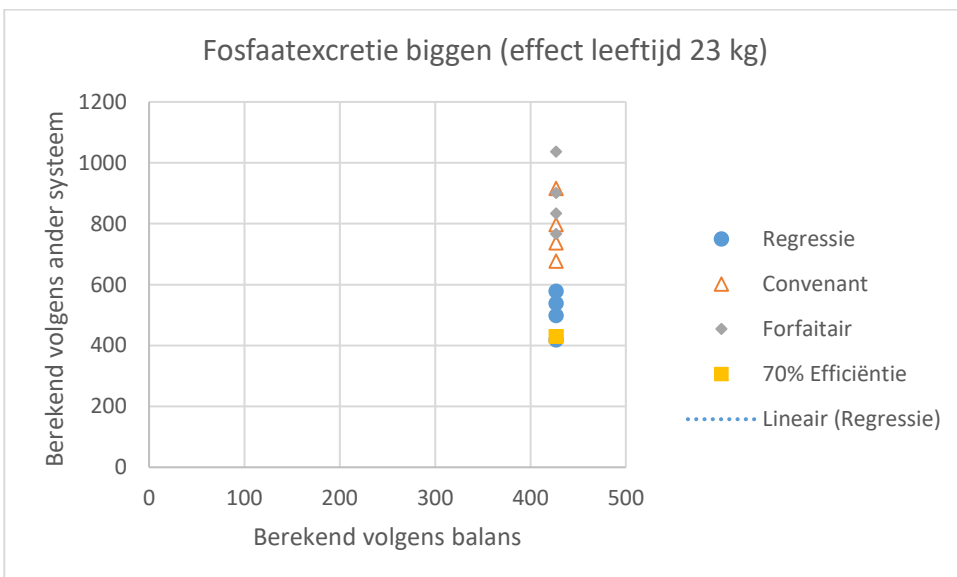
**4.2.2.2 Effect van een variërende groeisnelheid**

Hoewel groeisnelheid in principe los staat van nutriëntenexcretie (behalve dat snel groeiende dieren soms een betere voederconversie hebben), is groeisnelheid (of gemiddeld aantal aanwezige dieren) een belangrijke determinant voor de berekende nutriëntenexcretie. In figuren 16-19 zie je dat de berekening volgens de balans (= gouden standaard) onafhankelijk is van de groeisnelheid en dus niet varieert. Bij een regressie op basis van een vaste efficiëntie merk je hetzelfde. Bij bedrijven die werken op basis van forfait of convenant geeft een hogere groeisnelheid (en dus lagere gemiddelde bezetting) een lagere berekende nutriëntenuitstoot per bedrijf met hetzelfde aantal dieren. Bij het gebruik van de regressierechte is dit net het omgekeerde. Bij een hoge groeisnelheid wordt de opgenomen hoeveelheid stikstof en fosfor verdeeld over een kleiner aantal gemiddeld aanwezige dieren, met een hogere berekende nutriëntenuitscheiding tot gevolg.





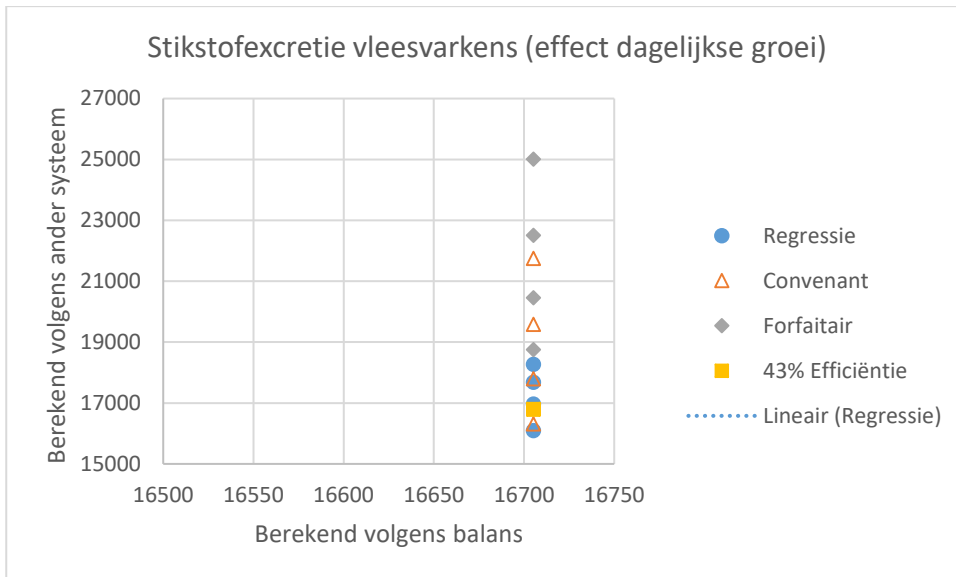
**Figuur 16** Effect van een variërende groeisnelheid in de biggenbatterij (63-77 dagen leeftijd om 23 kg te bereiken) op de berekende stikstofexcretie



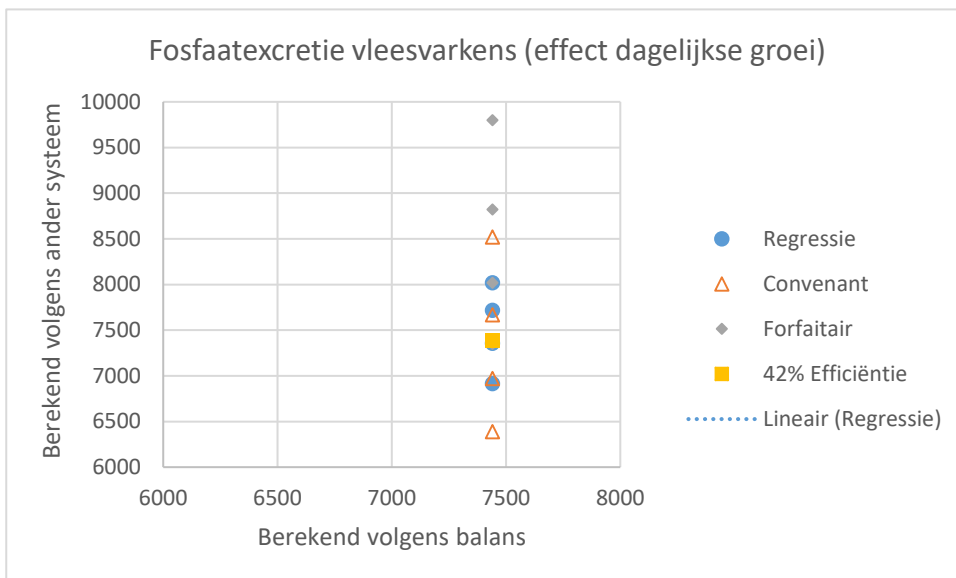
**Figuur 17** Effect van een variërende groeisnelheid in de biggenbatterij (63-77 dagen leeftijd om 23 kg te bereiken) op de berekende fosfaatexcretie







Figuur 18 Effect van een variërende groeisnelheid in de vleesvarkensstal (630-840 g /dag) op de berekende stikstofexcretie



Figuur 19 Effect van een variërende groeisnelheid in de vleesvarkensstal (630-840 g /dag) op de berekende fosfaatexcretie

4.2.2.3 Effect van een variërende input bij verschillende groeisnelheid/bezettingsdichtheid.

In Tabel 18 en Tabel 19 berekenen we procentuele over- of onderschatting in functie van een variërende input bij gelijkblijvende output. Dit werd herhaald bij dieren met een verschillende groeisnelheid. Naarmate de dieren efficiënter zijn, wijkt de berekende uitscheiding meer af. Voor bedrijven die met het forfaitaire systeem of het convenant werken, wijken de bedrijven met traagste groei het meeste af (deze hebben het meeste dierplaatsen nodig voor dezelfde output). Voor bedrijven die met regressierechte werken, zien we de grootste overschatting bij bedrijven die snelgroeiende dieren hebben (en dus veel output per bezette dierplaats).



**Tabel 18 Vergelijking van de berekende stikstofuitstoot in functie van de eiwitinput volgens verschillende nutriëntbalanssystemen in vergelijking met het theoretisch model**

Eiwitinput ten opzichte van gemiddeld bedrijf		80% <sup>1</sup>	90%	100%	110%
Gemiddelde groei <sup>2</sup>	Regressierechte	112	106	102	100
	Convenant	182	144	119	101
	Forfaitair	208	164	136	115
	Efficiëntie	123	109	100	94
Snelle groei <sup>2</sup>	Regressierechte	118	111	106	103
	Convenant	168	133	110	94
	Forfaitair	192	152	125	107
	Efficiëntie	123	109	100	94
Trage groei <sup>2</sup>	Regressierechte	105	101	98	96
	Convenant	198	157	129	110
	Forfaitair	226	179	148	126
	Efficiëntie	123	109	100	94

<sup>1</sup> berekend door het eiwitgehalte van alle voeders aan te passen

<sup>2</sup> Gemiddelde groei= leeftijd voor 23kg= 70 dagen, groeisnelheid in vleesvarkensstal=700g/dag; snelle groei= leeftijd voor 23kg= 63 dagen, groeisnelheid in vleesvarkensstal=770g/dag, trage groei= leeftijd voor 23kg= 77 dagen, groeisnelheid in vleesvarkensstal=630g/dag

**Tabel 19 Vergelijking van de berekende fosfaatuitstoot in functie van de fosforinput volgens verschillende nutriëntbalanssystemen in vergelijking met het theoretisch model**

Fosforinput ten opzichte van gemiddeld bedrijf		80%	90%	100%	110%
Gemiddelde groei <sup>2</sup>	Regressierechte	106	103	101	99
	Convenant	170	136	113	96
	Forfaitair	196	156	129	111
	Efficiëntie	120	108	99	94
Snelle groei <sup>2</sup>	Regressierechte	113	108	105	103
	Convenant	158	126	105	89
	Forfaitair	181	145	120	103
	Efficiëntie	120	108	99	94
Trage groei <sup>2</sup>	Regressierechte	98	97	95	94
	Convenant	185	147	122	105
	Forfaitair	212	169	141	120
	Efficiëntie	120	108	99	94

<sup>1</sup> berekend door het fosforgehalte van alle voeders aan te passen

<sup>2</sup> Gemiddelde groei= leeftijd voor 23kg= 70 dagen, groeisnelheid in vleesvarkensstal=700g/dag; snelle groei= leeftijd voor 23kg= 63 dagen, groeisnelheid in vleesvarkensstal=770g/dag, trage groei= leeftijd voor 23kg= 77 dagen, groeisnelheid in vleesvarkensstal=630g/dag



## 4.3 BESLUIT: VOOR- EN NADELEN VAN DE VERSCHILLENDE NUTRIËNTBALANS-SYSTEMEN

### 4.3.1 Forfaitair systeem

- + eenvoudig
- lage precisie
- in meeste gevallen een overschatting
- wordt berekend op basis van het gemiddeld aantal aanwezige dieren

Voor het forfaitair systeem heb je enkel het aantal dieren nodig en is het niet nodig om de input of output te monitoren. Het is dus het meest eenvoudige systeem, maar tegelijk het minst precieze. Om zeker te zijn dat de uitstoot niet onderschat wordt op een groot aandeel bedrijven, zal dit meestal de excretie overschatten. Dit systeem mag enkel toegepast worden op bedrijven met gemiddeld niet meer dan 200 vleesvarkensplaatsen en/of andere varkensplaatsen van >110kg ingevuld per jaar.

### 4.3.2 Berekening volgens het stikstof- en fosforconvenant

- + eenvoudig
- lage precisie
- wordt berekend op basis van het gemiddeld aantal aanwezige dieren

De berekening volgens het convenant is vergelijkbaar met het forfaitair systeem. Er wordt een excretie berekend op basis van het gemiddeld aantal aanwezige dieren. De uitstoot wordt lager ingeschat dan het forfaitair systeem door de beperking van het stikstof- en fosforgehalte in het voeder. Een verdere verlaging van het nutriëntengehalte in het voeder of een betere voederconversie wordt niet beloond. Ook hier is het belangrijk om een correct zicht te hebben op het gemiddeld aantal aanwezige dieren. Hoe lager dit aantal, hoe lager de berekende excretie zal uitvallen.

### 4.3.3 Regressierechten

- + relatief eenvoudig
- + accurater, aangezien de uitstoot wordt berekend op basis van input
- + hogere precisie dan forfaitair en convenant
- wordt berekend op basis van het gemiddeld aantal aanwezige dieren
- correcte cijfers nodig van alle aanvoer van voeder en stocks
- de rechte snijdt niet door 0, waardoor groeisnelheid een artificieel effect heeft en correcte inschatting van dierenaantallen noodzakelijk is
- gebaseerd op input-outputbalans, gaat dus ook uit van een constante lichaamssamenstelling

Het gebruik van regressierechten gaat uit van een lineair verband tussen opname en uitstoot van nutriënten. De regressierechten werden opgesteld op basis van verschillende input-output-balansen. Aangezien de uitstoot berekend wordt op basis van de nutriënteninput per dier is het een nauwkeurigere benadering dan de schatting op basis van het stikstof- en fosforconvenant. Bij het opstellen van de regressierechte wordt uitgegaan van alle mogelijk combinaties van kengetallen. Nadeel hiervan is dat niet elke combinatie van voederconversie en eiwitgehalte fysiologisch mogelijk is en dat aan elk punt evenveel gewicht wordt gegeven. Bij het opstellen van de regressie wil dit zeggen dat de extreme punten het meest invloed hebben op de helling van de curve. De huidige gebruikte methode bekomt een rechte die niet door 0 gaat. Het grootste nadeel hiervan is dat de groeisnelheid (of bezettingsdichtheid) een belangrijke impact heeft op de berekende nutriëntenuitstoot: er is een overschatting van de uitstoot bij snelgroeïende dieren en een onderschatting bij traaggroeïende dieren. Het is dus erg afhankelijk van de correcte telling van het gemiddeld aantal aanwezige dieren, aangezien de uitstoot

////////////////////////////////////

artificieel kan verlaagd worden door de input te spreiden over meer dieren. In tegenstelling tot de 2 vorige systemen zal de berekende uitstoot dalen met een hoger aantal gemiddeld aanwezige dieren. Aangezien de regressierechte gebaseerd is op input-outputbalansen, wordt hierbij ook uitgegaan van een constante lichaamssamenstelling (zie hieronder).

#### 4.3.4 Input-outputbalans

- + hogere precisie dan forfaitair en convenant
- + geen nood aan opdeling in categorieën voor bepaling van de excretie op bedrijfsniveau
- + minder gevoelig aan het gemiddeld aantal aanwezige dieren
- correcte cijfers nodig van alle aan- en afvoer en stocks van voeders en dieren
- gaat uit van een constante lichaamssamenstelling

Dit systeem komt overeen met het systeem “Andere voeders of voedertechnieken”. Het is het systeem dat de werkelijke excreties op een bedrijf waarschijnlijk het beste kan inschatten. In tegenstelling tot andere systemen is het in dergelijk systeem niet strikt noodzakelijk om een opdeling te maken tussen diercategorieën en de aan- en afvoer van nutriënten in deze verschillende categorieën voor bepaling van de excretie op bedrijfsniveau.

Het heeft ook enkele nadelen. In de eerste plaats is er nood aan een correcte monitoring van alle binnenkomende en uitgaande stromen. Dit omvat veel werk, in het bijzonder als dit niet automatisch kan. Het omvat niet alleen aantallen dieren, maar ook gewichten van de aangevoerde en afgevoerde dieren. Daarnaast gaat dit systeem uit van een constante lichaamssamenstelling, wat een vereenvoudiging is. Een mogelijke verfijning van het systeem omvat dus de inschatting van stikstof- en fosforinhoud op basis van dierkarakteristieken (geslacht, vleespercentage)- en voederkarakteristieken (verhouding verteerbaar op totaal fosfor).

Voor de opbouw van het digitaal systeem gaan we uit van deze methode, aangezien deze het dichtst aansluit bij de gouden standaard. Verder in het onderzoek noemen we deze de **balansmethode**.





- dieren aantallen
- De afvoer van op het bedrijf gestorven dieren opgedeeld per diercategorie
  - dieren aantallen
- De interne dierstromen:
  - aantal opgezette biggen afkomstig van het eigen bedrijf
  - aantal opgezette vleesvarkens van het eigen bedrijf
  - aantal opgezette fokvarkens van het eigen bedrijf

## 5.1 BESTAANDE DATABANKEN

### 5.1.1 Sanitel

SANITEL<sup>1</sup> is een Belgisch systeem voor geïnformatiseerd beheer van de identificatie, de registratie en het toezicht op dieren (runderen, schapen, geiten, herten, pluimvee). Het systeem is aangesloten op een aantal informaticatoepassingen zoals [Veeportaal](#), [Beltrace](#), [Sanitrace](#), en [Cerise](#). Die toepassingen maken het mogelijk om in de gecentraliseerde databank gegevens over de dieren op te slaan en aan andere actoren beschikbaar te stellen.

Cerise is een door ARSIA (Association Régionale de Santé et d'Identification Animales) beheerde informaticatoepassing. De toepassing is bestemd voor de veehouders uit het Waalse Gewest en wordt bijgevolg niet verder besproken in dit rapport.

#### *Veeportaal*

**Veeportaal** is een door **DGZ** (Dierengezondheidszorg Vlaanderen) beheerde informaticatoepassing. De toepassing is bestemd voor de *veehouders uit het Vlaamse Gewest*. Veeportaal is het “enige loket” waarlangs gegevens over dieren en bedrijven geregistreerd kunnen worden in Vlaanderen. Het Veeportaal is een **beveiligde internettoepassing** waarmee de Vlaamse veehouder snel en efficiënt:

- ✓ gegevens kan raadplegen: beslag, verantwoordelijke, dieren
- ✓ meldingen kan registreren: geboorte, vertrek, aankomst, wijziging
- ✓ bestellingen kan plaatsen: oormerken, documenten
- ✓ documenten kan afdrukken

Het Veeportaal omvat de gegevens vanwaar de dieren komen en waar ze naartoe gaan, dit zijn de **bewegingsmeldingen**. De onderverdeling voor dieren die aankomen en vertrekken op het bedrijf (uitgezonderd voor slacht) gebeurt in drie categorieën: ‘big’, ‘vleesvarken’ en ‘fokvarken’. De bewegingsmelding van transporten binnen Vlaanderen worden door de transporteur ingegeven in het Veeportaal of door DGZ op vraag van de transporteur op basis van zijn ingevulde verplaatsingsdocument<sup>2</sup>. Deze bewegingen worden ingegeven als ‘vervoersmeldingen’.

Voor bewegingen van en naar het buitenland is het **de varkenshouder van het beslag van aankomst, respectievelijk vertrek, die verantwoordelijk is voor de registratie van het transport in het Veeportaal**. Dit is ongeacht of het transport door een Belgische of buitenlandse transporteur gebeurt (DGZ, 2020). Deze bewegingen worden ingegeven als ‘laad- en losbewegingen’.

Bewegingsmeldingen naar Vlaamse slachthuizen worden ook geregistreerd door de transporteur in het Veeportaal, maar hier kan men enkel als diercategorie ‘slachtvarken’ aanduiden.

Indien correct ingevuld, kan je op basis van deze bewegingsmeldingen het aantal biggen, vleesvarkens en fokvarkens die het bedrijf binnen komen en van het bedrijf vertrekken afleiden alsook het aantal varkens (geen

<sup>1</sup> <http://www.afsca.be/dierlijkeproductie/dieren/sanitel/>

<sup>2</sup> <https://www.dgz.be/verplaatsingsdocumenten>



onderverdeling naar type varken) die naar het slachthuis vertrekken. **Info over het gewicht is NIET vervat in de bewegingsmeldingen.**

Het Veeportaal omvat de gegevens in verband met **de totale capaciteit van het bedrijf**. Dit getal wordt door de landbouwer zelf ingegeven en komt NIET één op één overeen met de vergunde dierenaantallen. Op basis van dit getal wordt de retributie<sup>3</sup> van de veehouder bepaald. Als er moet geruimd worden, wordt de vergoeding hiervoor berekend op dit aantal. In principe is dit het maximaal aantal dieren dat in de huidige omstandigheden gehouden wordt (DGZ, persoonlijke communicatie).

Ieder varkensbeslag wordt elk kwartaal bezocht door de **bedrijfsdierenarts**. De bedrijfsdierenarts stelt een bezoekrapport op en registreert de **dierenaantallen** in het Veeportaal of hij laat ze door DGZ registeren in het Veeportaal.

Het **aantal oormerken** en **slachtoorclips** die worden besteld worden ook geregistreerd in het Veeportaal. Biggen krijgen bij het spenen een beslagoomerk. Telkens het varken een beslag verlaat, dient het geïdentificeerd te worden met een beslagoomerk van het desbetreffend beslag. Een varken kan dus meerdere oormerken dragen. Bij het verlaten van het beslag voor rechtstreekse afvoer naar het slachthuis worden geen beslagoomerken aangebracht. De beslagcode wordt dan aangebracht door middel van de klophamer of het plaatsen van een slachtclip. Kloppen mag enkel voor varkens die in het binnenland worden geslacht. Slachtclips zijn nodig voor buitenlandse slachtingen (<https://www.dgz.be/identificatie-van-het-varken>).

#### *Beltrace*

Beltrace is een door het FAVV beheerde informaticatoepassing. De toepassing stelt de slachthuizen, de gemeenten, de inspecteurs en de dierenartsen met opdracht (DMO) in staat gegevens over het slachten in te voeren.

Beltrace omvat voor elk bedrijf het aantal dieren die in een Belgisch slachthuis zijn aangekomen, inclusief de dieren die overleden zijn op het transport of die afgekeurd zijn vooraleer ze geslacht worden. Deze krijgen de vermelding 'AM: afgekeurd'.

Het slachthuis (de exploitant) registreert de aankomst (registratie aangifte), een aantal bevindingen en werkt uiteindelijk de loten af (toevoegen slachtdatum, totaal gewicht) na de eindkeuring van de keurder. De keurder op zijn beurt registreert de resultaten van zijn AM- en PM-keuring. De keurder kan de loten opsplitsen in verschillende subloten, al naar gelang de verschillende keuringsresultaten per (sub)lot (persoonlijke communicatie, FAVV).

Beltrace omvat geen gegevens over de gewichten van de individuele geslachte dieren, maar wel over het type dier (big, vleesvarken of fokvarken).

#### *Sanitrace*

Sanitrace is een door het FAVV beheerde informaticatoepassing. De toepassing stelt de besturen (FAVV, FOD, Gewesten, FAGG, CODA) en de "niet-veehouders" (markten, handelaars, vervoerders, verzamelcentra) in staat de volgende gegevens in te voeren of te raadplegen:

- administratieve gegevens m.b.t. de beslagen, het transport van de dieren, de marktgegevens, ... ;
- overzicht van het verkeer van dieren;
- "risicostatuten" (ziekten, residu's, contaminanten,...) van de dieren en van het beslag.

Deze informaticatoepassing heeft geen bijkomende informatie ten opzichte van de vorige toepassingen in kader van dit project en wordt bijgevolg niet verder besproken.

<sup>3</sup> <https://www.dgz.be/nieuwsbericht/nieuw-kb-identificatie-registratie-varkens-zorgt-voor-kostenverlaging-de-sector>



### 5.1.2 Traces

Traces is een digitaal beheersysteem van de Europese Commissie die de bewegingen volgt van levende dieren, dierlijke producten en bijproducten, levensmiddelen, diervoeders en planten die:

- ingevoerd worden in de Europese Unie;
- verhandeld worden tussen de EU lidstaten;
- uitgevoerd worden naar derde landen.

In kader van dit onderzoek zijn de bewegingen van levende dieren van Vlaamse producenten naar het buitenland van belang. Traces omvat voor elke beweging de dierenaantallen en een classificatie op basis van leeftijd.

### 5.1.3 I.V.B.

I.V.B. staat voor Interprofessionele Vereniging voor het Belgisch vlees en is een VZW die de verschillende federale en regionale beroepsverenigingen van de toelevering, productie, transformatie en distributie van Belgisch vlees en vleesproducten groepeerd.

I.V.B. staat ten dienste van de productieketen van vlees en vleesproducten en spitst zich in het bijzonder toe op de bepalingen rondom het slachten, wegen en classificeren van slachtvee (runderen en varkens). I.V.B. zorgt ervoor dat de **slachtresultaten** raadpleegbaar zijn voor elke veehouder-producent uiterlijk 24 uur na elke slachting.

De **I.V.B. databank** bevat een individuele registratie van elk geslacht dier met verschillende bijhorende gemeten parameters, waaronder het warm karkasgewicht. Er zijn twee datasets te onderscheiden: (1) een dataset voor mestvarkens en (2) een dataset voor de andere varkens. Elke dataset bevat een apart tabblad per slachthuis. Bovenaan elk tabblad staan een aantal gegevens vermeld, het totaal aantal geslachte dieren, het aantal 'beren en binnenberen', 'fokzeugen', 'fokberen' en 'biggen'. Daarnaast is ook het aantal dieren dat gestorven is tijdens transport en het aantal afgekeurde dieren opgenomen.

De I.V.B. databank omvat de dieren die in Vlaanderen geslacht worden én van ongeveer 90% van de dieren van Vlaamse producenten die in Wallonië geslacht worden (I.V.B., persoonlijke communicatie). Hiermee omvat deze databank ongeveer 92% van alle dieren die in België worden geslacht (I.V.B., persoonlijke communicatie).

Dieren die vanuit het buitenland worden aangevoerd om geslacht te worden in België zijn ook opgenomen in deze databank. Dit is echter niet relevant in kader van dit project, aangezien dit niet gerelateerd is met de output van nutriënten van Vlaamse veehouderijen.

De dieren die vanuit Vlaamse veehouderijen naar het buitenland getransporteerd worden om te slachten zijn wel van belang in kader van dit project. De I.V.B.-databank omvat geen gegevens over dieren van Vlaamse veehouderijen die buiten België geslacht worden. I.V.B. gaf tijdens het stuurgroep-overleg van 06/10/2020 aan dat ze, net zoals VLM, vragende partij zijn om deze buitenlandse slachtgegevens te ontsluiten en beschikbaar te krijgen in Vlaanderen.

## 5.2 ANDERE DATABRONNEN

### 5.2.1 Verbruik van aangekocht en zelf geproduceerd diervoeder

Diervoederfabrikanten en invoerders of verkopers van diervoeders zijn verplicht om jaarlijks de verkochte hoeveelheden voeder en kg RE en P door te geven aan VLM op bedrijfsniveau (incl. beslagnummer) ([www.vlm.be/nl/doelgroepen/veevoedersector/Aangifte](http://www.vlm.be/nl/doelgroepen/veevoedersector/Aangifte)). Vanaf productiejaar 2019 stuurt de Mestbank geen aangifteformulieren meer op, en moet de aangifte digitaal ingevuld worden. Tabel 20 toont de opdeling van diercategorieën die gebruikt moet worden bij de aangifte.

**Tabel 20 Indeling van diercategorieën die gebruikt wordt bij aangifte van diervoeder**

Diersoort	Diercategorie	Omschrijving
VA	121	biggen van 7 tot 20 kg





VA	123	zeugen, incl. biggen tot 7 kg
VA	122	beren
VA	124	andere varkens van 20 tot 110 kg
VA	125	andere varkens van meer dan 110 kg

Anderzijds moet de veehouder zelf een **voederregister** bijhouden en meesturen met de mestbankaangifte.

Het voederregister vermeldt per diercategorie de volgende gegevens:

- begin- en eindstock;
- per datum van levering in chronologische volgorde: de naam, hoeveelheid (ton) en samenstelling (kg P/ton) en (kg RE/ton) van het voeder;
- de eigen geproduceerde voeders die gevoederd worden;
- het totale verbruik per diercategorie van P (in kg) en RE (in kg) voor het volledige productiejaar. In het voederregister worden alle voeders geregistreerd die aan een bepaalde diercategorie gevoederd worden.

Daarnaast moet de veehouder ook een overzicht van alle geleverde voeders uitgeschreven door de fabrikant of leverancier meesturen met de mestbankaangifte.

#### **AANBEVELINGEN**

*Momenteel moeten veehouders een overzicht van de aangekochte voeders, uitgeschreven door de fabrikant of leverancier, meesturen met hun mestbankaangifte. Deze info is bij VLM reeds beschikbaar op beslagniveau via de aangifte van de voederfabrikanten en invoerders of verkopers. Het zou een administratieve vereenvoudiging zijn voor de veehouder indien deze informatie door VLM of rechtstreeks door de voederfabrikanten beschikbaar wordt gesteld op een digitaal platform, zodat de veehouder dit enkel nog moet nakijken op correctheid.*

*Bijkomend kan nagedacht worden over een systeem waarbij de informatie over elke voederlevering (gewicht en nutriënteninhoud) door de voederleverancier wordt aangeboden op een digitaal platform. De veehouder moet dan enkel nog de aangeboden informatie nakijken op correctheid, de zelf geproduceerde voeders en de voederstocks aanvullen. De stuurgroep geeft aan dat in een dergelijke applicatie het mogelijk moet zijn voor de veehouder om verschuivingen van voeder naar andere diercategorieën door te voeren omdat voeder bedoeld voor een bepaalde categorie soms aan een andere categorie wordt verstrekt.*

### 5.2.2 Facturen van diertransporten en aankoop/verkoop van dieren

Veehouders beschikken over facturen van diertransporten gekoppeld aan de aankoop of verkoop van dieren. Sommige facturen omvatten het gewicht van de dieren, maar anderen niet. Bovendien is deze data niet beschikbaar in een algemene databank.

Voor transporten die door de veehouders zelf worden uitgevoerd zijn geen facturen beschikbaar. Transporten moeten wel geregistreerd worden door de varkenshouder onder de vorm van een bewegingsmelding in Sanitel. Deze registratie omvat enkel dierenaantallen, geen gewichten.

### 5.2.3 Rendac

Een veehouderij ontvangt van Rendac een overzicht van de opgehaalde krenge. Dit overzicht omvat een omschrijving van het dier. Voor varkensbedrijven worden de volgende termen hiervoor gebruikt:

- ZEUGENAFVAL/BIGGETJE (100 kg)
- BIG (25 kg)
- VARKEN (50 kg)

////////////////////////////////////

- VARKEN (70 kg)
- VARKEN (100 kg)
- ZEUG/BEER (160 kg)
- ZEUG/BEER (200 kg)

Per ophaling worden ook de aantallen per categorie meegegeven.

### 5.2.4 Bedrijfsregister

Elke varkenshouder moet in een **bedrijfsregister** de aanvoer, de afvoer en de sterfte van de varkens noteren<sup>4</sup> (Figuur 20) (Koninklijk Besluit tot vaststelling van een identificatie- en registratieregeling voor varkens en tot vaststelling van de toelatingsvoorwaarden voor varkensbedrijven – 1 juli 2014). Voor elk varkensbedrijf houdt de verantwoordelijke een bedrijfsregister bij, waarin hij chronologisch en **per week** – binnen de drie dagen na het einde van elke week – de geboorten, het aantal gespeende biggen, de aangevoerde en afgevoerde varkens, evenals de gestorven varkens (ook die van de aanvoer in de quarantainestal) registreert. De veehouder kan dit register bijhouden hetzij op papier hetzij op geïnformatiseerde wijze. De categorieën die hierbij van toepassing zijn, zijn:

- FO = fokvarken
- OP = opfokvarken
- VL = vleesvarken
- SL = slachtvarken
- Blg = biggen gespeend op het eigen bedrijf
- Bla = biggen aangevoerd vanuit een ander bedrijf

1019

p.1.

Bedrijfsregister

BESLAGNUMMER: 407-03455

WEEK	Categorie (1)	IN	Categorie (1)	UIT
		Aantal varkens Aangevoerd of gespeend		Aantal varkens Afgevoerd of gestorven
1	BiG	182	BiG	11
1			VL	71
2			BiG	86
3			VL	51
4		160	BiG	42

Figuur 20 Voorbeeld van een ingevuld bedrijfsregister

#### AANBEVELINGEN

*De aankomst en het vertrek van dieren van het bedrijf moeten ingevuld worden door de veehouder in het bedrijfsregister. Dit wordt ook geregistreerd in de Sanitel databank via de bewegingsmeldingen in het Veeportaal. Het kan een administratieve vereenvoudiging zijn voor de veehouders indien de bewegingsmeldingen automatisch zouden doorstromen naar een digitaal bedrijfsregister. Op deze manier worden de bewegingsmeldingen door de veehouder gecontroleerd en verkleint het risico op fouten.*

<sup>4</sup> <https://www.dgz.be/administratie-van-de-varkenshouder>



## 5.2.5 Dierregister

Voor de mestbankaangifte moet een gemiddelde veebezetting voor het aangiftejaar worden berekend. Dit doet men aan de hand van een dierregister. Er bestaan verschillende types dierregisters.

Het maandregister is het klassieke dierregister. Iedere maand noteert de veehouder per diercategorie en per exploitatie het gemiddeld aantal dieren dat op het bedrijf aanwezig is. Dit gemiddelde moet gebaseerd zijn op een registratie van de dagelijkse bewegingen. Om de gemiddelde veebezetting te bepalen, worden op het einde van het jaar de maandcijfers opgeteld en gedeeld door 12 (Figuur 21).

In het veranderingsregister noteert de veehouder alle wijzigingen op het bedrijf: wanneer een dier op het bedrijf toekomt, vertrekt of van diercategorie verandert. Op het einde van het jaar wordt bepaald hoeveel dagen het dier tot een bepaalde diercategorie op het bedrijf heeft gehoord. Door het aantal dierdagen per diercategorie te delen door het aantal dagen per jaar bekom je de gemiddelde bezetting per diercategorie.

**Belangrijk om hierbij te vermelden is dat een maandregister en een veranderingsregister *in se* dezelfde resultaten zouden moeten opleveren. Net als een veranderingsregister moet een maandregister gebaseerd zijn op de dagelijkse wijzigingen in dierenaantallen.**

Varkens 2018													
Telstaat van de varkens	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jaar-gemiddelde
<b>varkens</b>													
gespeende biggen minder dan 10 weken (21)	433	322	350	250	300	400	285	295	300	310	380	250	323
beren (22)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zeugen inclusief biggen (23)	107	99	105	108	101	105	104	108	100	102	101	108	104
andere varkens 20-110 kg (24)	327	163	200	210	260	280	300	400	350	280	295	325	283
andere varkens gewicht 110 kg of meer (25)	27	41	40	37	38	28	25	31	33	45	40	41	36
<b>totaal</b>	<b>894</b>	<b>625</b>	<b>695</b>	<b>605</b>	<b>699</b>	<b>813</b>	<b>714</b>	<b>834</b>	<b>783</b>	<b>737</b>	<b>816</b>	<b>724</b>	<b>745</b>

Figuur 21 Voorbeeld van een ingevuld maandregister (een type dierregister)

De registers die VLM aanbiedt, kunnen vrijblijvend gebruikt worden. De veehouder kan er ook voor kiezen om zelf een register te ontwerpen. Op voorwaarde dat alle gegevens ook op dit register voorkomen. Bedrijven waar weinig dieren toekomen of vertrekken, hebben vaak voldoende aan het maandregister. Op bedrijven waar veel dieren toekomen en vertrekken, is een gedetailleerd digitaal veranderingsregister vaak heel nuttig om zicht te krijgen op de actuele mestproductie<sup>5</sup>.

### AANBEVELINGEN

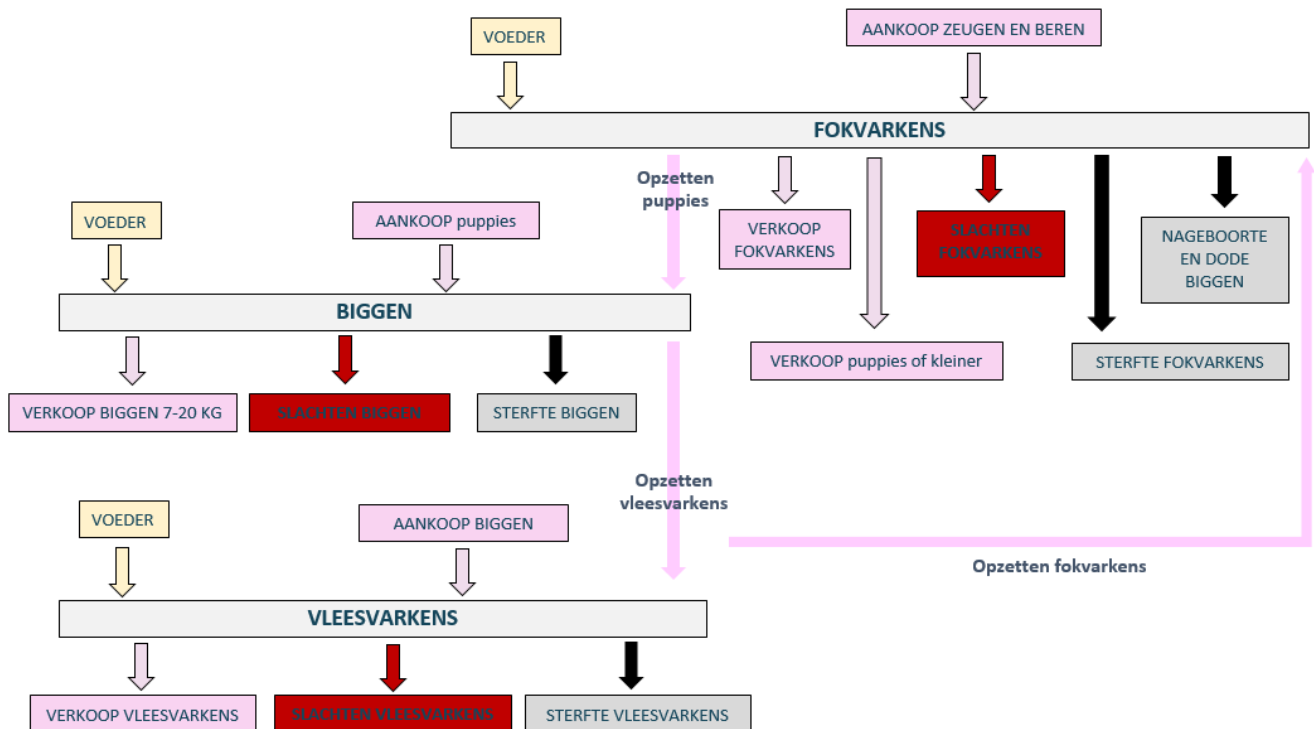
*Het is aan te bevelen om na te gaan of het bedrijfsregister en het dierregister met elkaar geïntegreerd kunnen worden. Dit kan enerzijds leiden tot een administratieve vereenvoudiging voor de veehouder en anderzijds tot een betere kwaliteit van de gegevens in beide registers.*

<sup>5</sup> [www.vlm.be/nl/themas/Mestbank/mest/dierlijke-productie/Dierregister](http://www.vlm.be/nl/themas/Mestbank/mest/dierlijke-productie/Dierregister)



## 6 Ontwerpen digitaal systeem

Het ontwerpen van een digitaal systeem start met het in kaart brengen van de dier- en nutriëntenstromen bij varkensbedrijven (**Dier- en nutriëntenstromen**). Er zijn verschillende modellen van digitaal systeem mogelijk. In **Opbouw modellen digitaal systeem** tonen we de opties die gekozen kunnen worden voor elke noodzakelijke inputparameter. Afhankelijk van de opties die je combineert, krijg je andere modellen van digitaal systeem. Er wordt een opsplitsing gemaakt in excreties en dierbezetting omdat de informatie die nodig is om deze via een digitaal systeem te bepalen anders is.



Figuur 22: Schematisch overzicht van alle inputs en outputs van een varkensbedrijf, opgedeeld per diercategorie

### 6.1 DIER- EN NUTRIËNTENSTROMEN

Een schematisch overzicht van alle inputs en outputs op een varkensbedrijf worden getoond in Figuur 22. Afhankelijk van het doel nl. de bepaling van de excreties met de balansmethode, of de bepaling van de dierbezetting, heb je andere kennis over verschillende input- en outputstromen nodig. In Figuur 23 en Figuur 24 tonen we respectievelijk de benodigde gegevens voor (1) de bepaling van de excreties met de balansmethode en (2) de bepaling van de dierbezettingen.

#### 6.1.1 Excreties

Voor de bepaling van de excreties heb je geen informatie nodig over de interne dierstromen. Van alle inputs en outputs van dieren van en naar het bedrijf, heb je zowel de dierenaantallen, de gewichten als de nutriënteninhoud nodig. Voor de input van voeder heb je de gewichten en nutriënteninhouden nodig. Aanvullend zijn gegevens nodig over de voeder- en dierenstocks aan het begin (INPUT) en het einde van het jaar (OUTPUT) in kwestie. Voor de voederstocks gaat het om het gewicht en de nutriënteninhoud, voor de

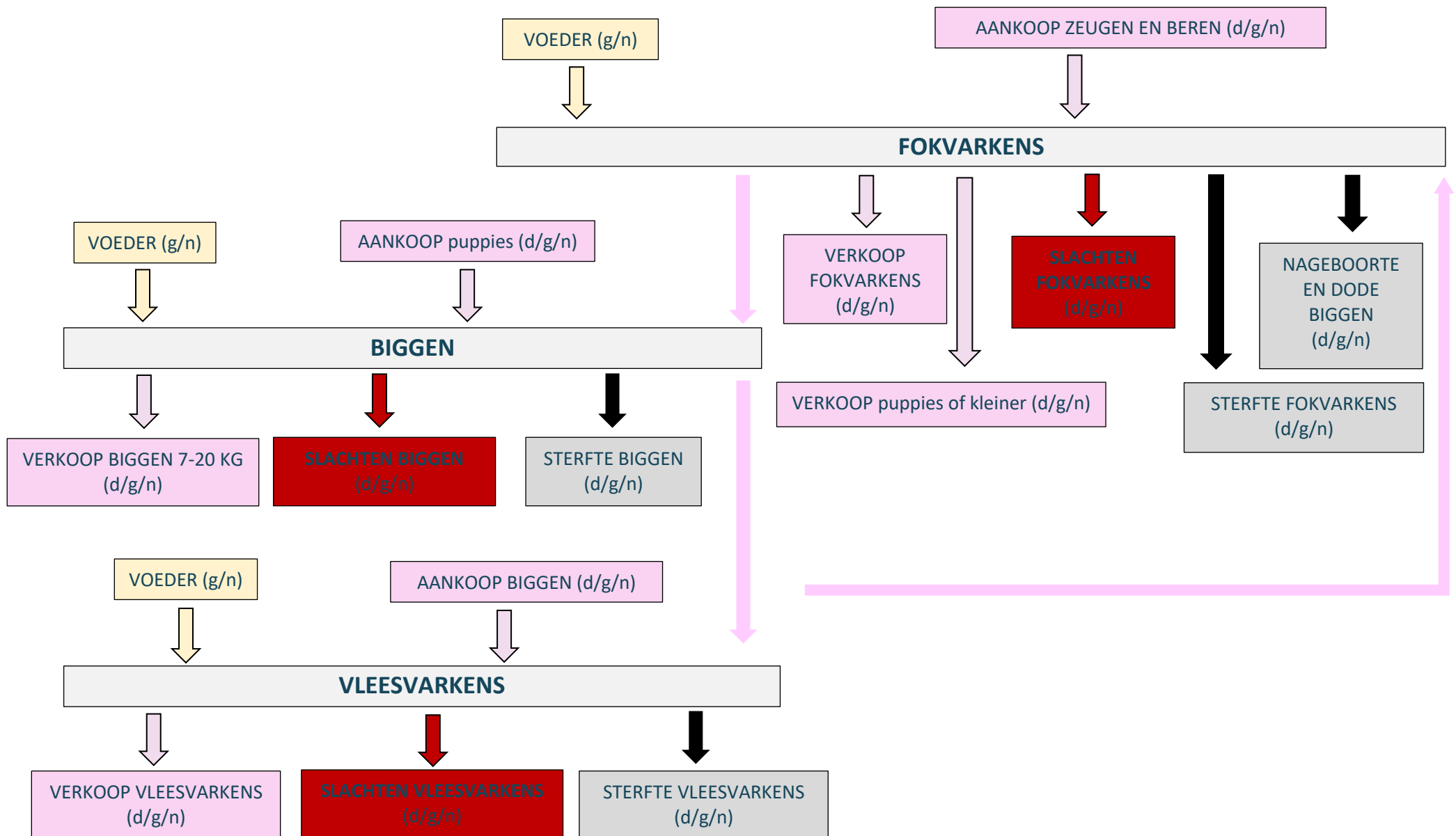
////////////////////////////////////

dierenstocks over de dieren aantallen, het gewicht en de nutriënteninhoud per diercategorie (biggen, fokvarkens en vleesvarkens).

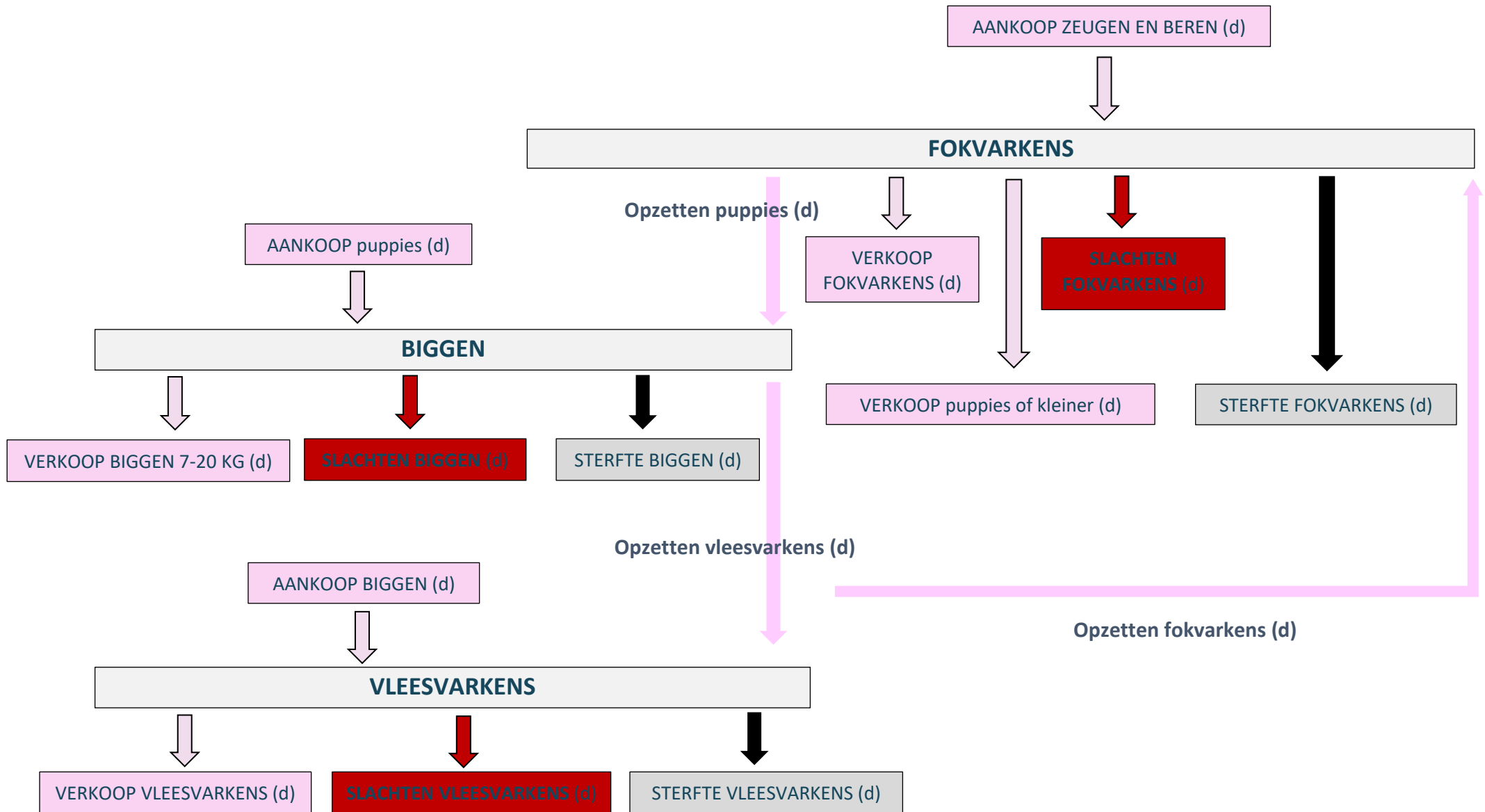
### 6.1.2 Dierbezetting

Voor de bepaling van de dierbezetting heb je geen info nodig over het voeder. Van de inputs en outputs van dieren heb je enkel de dieren aantallen nodig, inclusief de **interne dierstromen**. Bij vleesvarkensbedrijven zijn er geen interne dierstromen. Bij (half)gesloten varkensbedrijven en zeugenbedrijven zijn er wel interne dierstromen. Biggen worden pas apart geregistreerd na het spenen. De output van dode biggen in de kraamstal is bijgevolg niet nodig voor de bepaling van de dierbezettingen. Aanvullend zijn gegevens nodig over de dierenstocks aan het begin (INPUT) en het einde van het jaar (OUTPUT) in kwestie. Dit betreft de dieren aantallen per diercategorie (biggen, fokvarkens en vleesvarkens).





Figuur 23 Schematisch overzicht van alle inputs en outputs van een varkensbedrijf, noodzakelijk om de excreties te bepalen met de balansmethode met d=dieren aantallen, g=gewichten, n=nutriënteninhoud



Figuur 24 Schematisch overzicht van alle inputs en outputs van een varkensbedrijf, noodzakelijk om de dierenbezetting te bepalen met d=dieren aantallen

## 6.2 OPBOUW MODELLEN DIGITAAL SYSTEEM

De inputdata die nodig zijn om de excreties en dierbezetting te bepalen kunnen op verschillende manieren bekomen worden. In dit hoofdstuk lijsten we, per input- en outputstroom, de data op die nodig zijn én de verschillende opties om deze te bekomen. In Tabel 21 doen we dit voor de excreties, in Tabel 22 voor de dierbezetting. In deze tabellen geven we ook aan om **welk type data** het gaat (manueel in te geven, digitale databank of default waarde) én of de optie de meest **accurate** informatie geeft (groene kleur). Ook geven we aan of de gekozen optie invloed heeft op de **inspanningen** die de **veehouder** moet leveren (geen kleur: geen extra inspanningen, oranje kleur: lichte verhoging van de inspanningen, rode kleur: sterke verhoging van de inspanningen, groen: verlaging van de inspanningen).

In de tabellen worden ook opties voorgesteld die momenteel nog niet toegepast kunnen worden omdat ze de ontwikkeling van nieuwe digitale systemen vragen. Deze opties staan in de kolom beschikbaar aangeduid met een blauwe kleur. Deze worden voorgesteld omdat ze de inspanningen van de veehouder kunnen verminderen.

**Door een combinatie te maken van één bepaalde optie per benodigd inputgegeven bekom je een model van digitaal systeem. Er zijn talloze combinaties en dus modellen mogelijk. De meest voor de hand liggende modellen worden toegepast in de Case-studies.**





Tabel 21: Overzicht van de verschillende opties per input- en outputstroom voor het digitaal systeem voor de bepaling van excreties

		Databron	Type databron	Beschikbaarheid <sup>a</sup>	Accuraatheid <sup>b</sup>	Inspanning veehouder? <sup>c</sup>	Opmerkingen
<b>INPUTS</b>							
<b>Voeder</b>	Begin en eindstock	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	Manueel				Wordt nu ook gevraagd bij mestbankaangifte met regressierechte
	Geleverd voeder	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	Manueel				Wordt nu ook gevraagd bij mestbankaangifte met regressierechte
		<b>Optie 2</b> Digitaal ter beschikking gesteld via aangifte diervoerderfabrikanten	Digitale databank				Veehouder moet voederattesten niet meer meesturen met aangifte? Veehouder moet voederregister niet meer bijhouden?
	Zelf geproduceerd voeder	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	Manueel		✓		Wordt nu ook gevraagd bij mestbankaangifte met regressierechte
<b>Aangekochte dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel + <b>controle op juistheid door veehouder</b>	Digitale databank	✓	✓		Controle juistheid meldingen en indien nodig correcties aangeven
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank		✓		Veehouder moet dan minder gegevens invullen in de bedrijfsinventaris. Dit zou de correctheid van bewegingsmeldingen en van de bedrijfsinventaris kunnen verbeteren.
		<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel	Digitale databank				Indien de vervoersmeldingen niet zouden nagekeken worden op correctheid door veehouders.
	Gewichten	<b>Optie 1</b> Exacte gewichten uit boekhoudkundige documenten	Manueel	?	✓		Bepalen van gewichten o.b.v. boekhoudkundige documenten



		<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	Default waarde	✓			
<b>Beginstock dieren</b>	Dieren aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel	Veranderingsregister			Voor de diercategorieën waarvoor een veranderingsregister wordt bijgehouden zijn de stocks gekend.
				Maandregister	✓		Voor de diercategorieën waarvoor slechts een maandregister wordt bijgehouden zijn de stocks momenteel niet gekend. De veehouder zou hiervoor dus moeten overstappen op een veranderingsregister.
		<b>Optie 2</b> Afgeleid uit digitaal bedrijfsregister	Digitale databank				Controle juistheid en indien nodig correcties aangeven
	Gewichten	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel	?			Inschatten van gewichten aanwezige dieren bij begin van het jaar
		<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	Default waarde				
<b>OUTPUTS</b>							
<b>Verkochte dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel + controle op juistheid door veehouder	Digitale databank				Controle juistheid meldingen en indien nodig correcties aangeven
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				Veehouder moet dan minder gegevens invullen in de bedrijfsinventaris. Dit zou de correctheid van bewegingsmeldingen en van de bedrijfsinventaris en dierregister kunnen verbeteren
		<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel	Digitale databank				Indien de vervoersmeldingen niet zouden nagekeken worden op correctheid door veehouders.



	Gewichten	<b>Optie 1</b> Exacte gewichten uit boekhoudkundige documenten	Manueel	?			Bepalen van gemiddelde gewichten o.b.v. boekhoudkundige documenten
		<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	Default waarde				
<b>Geslachte dieren</b>	Dieren aantallen	<b>Optie 1</b> I.V.B. databank	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			
				Geslacht buiten Vlaanderen			Slachtingen buiten Vlaanderen zijn niet vervat in I.V.B. databank.
		<b>Optie 2</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel + controle op juistheid door veehouder	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			Bij bedrijf zonder slachtingen buiten Vlaanderen.
				Geslacht buiten Vlaanderen			Bij bedrijf met slachtingen buiten Vlaanderen. In principe staat er een bewegingsmelding in Sanitel geregistreerd van de dieren geslacht buiten Vlaanderen. Controle door veehouder op correctheid nodig.
	<b>Optie 3</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			Bij bedrijf zonder slachtingen buiten Vlaanderen.	
			Geslacht buiten Vlaanderen ✓			Bij bedrijf met slachtingen buiten Vlaanderen. In principe staat er een bewegingsmelding in Sanitel geregistreerd van de dieren geslacht buiten Vlaanderen. Indien de veehouder geen controle op de correctheid uitvoert, bestaat de kans dat de accuraatheid sterk zal dalen.	
Gewichten	<b>Optie 1</b> Gewichten bij vertrek op bedrijf uit boekhoudkundige documenten	Manueel	?			Bepalen van gewichten o.b.v. boekhoudkundige documenten.	



		<b>Optie 2</b> Gewichten afgeleid uit WK gewicht in I.V.B. databank + default gewicht voor dieren geslacht in buitenland	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			
				Geslacht buiten Vlaanderen			
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	Dieren aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				Overnemen uit bedrijfsinventaris of dagregister
		<b>Optie 2</b> Importeren uit digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				Veehouder moet nu ook sterftes noteren in de bedrijfsinventaris en in het dagregister
		<b>Optie 3</b> Uit Rendac databank + controle op juistheid door veehouder	Digitale databank				Controle juistheid door veehouder en indien nodig correcties aangeven
		<b>Optie 4</b> Uit Rendac databank	Digitale databank		?		
		<b>Optie 5</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde sterfte en gemiddelde dierbezetting	Default waarde				
Gewichten	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel					
	<b>Optie 2</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde default gewicht bij sterfte per diergroep	Default waarde					
	<b>Optie 3</b> Uit Rendac databank	Digitale databank		?			
<b>Afvoer nageboortes en net geboren biggen</b>	Dieren aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				
		<b>Optie 2</b> Uit Rendac databank	Digitale databank		?		Controle juistheid door veehouder en indien nodig correcties aangeven
		<b>Optie 3</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde sterfte en gemiddelde dierbezetting	Default waarde				
	Gewichten	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				
		<b>Optie 2</b> Uit Rendac databank	Digitale databank				Controle juistheid door veehouder en indien nodig correcties aangeven



		<b>Optie 3</b> Gemiddelde default waarde	Default waarde				
<b>Eindstock</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel	Veranderingsregister			Voor de diercategorieën waarvoor een veranderingsregister wordt bijgehouden zijn de stocks gekend.
				Maandregister			Voor de diercategorieën waarvoor slechts een maandregister wordt bijgehouden zijn de stocks momenteel niet gekend. De veehouder zou hiervoor dus moeten overstappen op een veranderingsregister.
		<b>Optie 2</b> Afgeleid uit digitaal bedrijfsregister	Digitale databank			Controle juistheid en indien nodig correcties aangeven	
	Gewichten	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel	?		Inschatten van gewichten aanwezige dieren bij begin van het jaar	
		<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	Default waarde				

<sup>a</sup> Beschikbaarheid - groen: beschikbaar, ?: voor sommige bedrijven wel, voor andere niet, blauw: voorstel van nieuw te ontwikkelen digitaal systeem, rood: gegevens niet beschikbaar

<sup>b</sup> Accuraatheid - groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend

<sup>c</sup> Inspanning veehouder - Wijziging inspanning ten opzichte van huidige aangifte met regressierechte(RR) - geen kleur: geen effect op inspanning, oranje: lichte verhoging inspanning, rood: sterke verhoging inspanning, groen: minder inspanning



Tabel 22: Overzicht van de verschillende opties per input- en outputstroom voor het digitaal systeem voor de bepaling van dierbezetting

		Databron	Type databron	Beschikbaarheid <sup>a</sup>	Accuraatheid <sup>b</sup>	Inspanning veehouder? <sup>c</sup>	Opmerkingen
<b>INPUTS</b>							
<b>Aangekochte dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel + <b>controle op juistheid door veehouder</b>	Digitale databank	✓	✓		Controle juistheid meldingen en indien nodig correcties aangeven.
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank		✓		Veehouder moet dan minder gegevens invullen in de bedrijfsinventaris. Dit zou de correctheid van bewegingsmeldingen en van de bedrijfsinventaris kunnen verbeteren.
		<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel	Digitale databank				Indien de vervoersmeldingen niet zouden nagekeken worden op correctheid door veehouders.
<b>Interne dierstroom – Opgezette biggen</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				De veehouder moet dit nu ook invullen in zijn veranderingsregister. Bij deze optie wordt aan de veehouder gevraagd om dit nogmaals manueel in te geven.
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				De veehouder moet dit nu ook invullen in zijn veranderingsregister. Er is geen wijziging van inspanning voor veehouders, op voorwaarde dat deze registratie ook geldig is voor het veranderingsregister en de bedrijfsinventaris.
							Veehouders die momenteel software gebruiken vullen dit digitaal aan in deze software. Voor deze veehouders verhoogt de inspanning indien er geen koppeling is met deze software tool.



							Veehouders die momenteel software gebruiken vullen dit digitaal aan in deze software. Indien deze software een output kan genereren en dit kan laten doorstromen naar het automatisch digitaal systeem, dan zal dit geen extra inspanning van de veehouders vragen.
<b>Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				De veehouder moet dit nu ook invullen in zijn veranderingsregister. Bij deze optie wordt aan de veehouder gevraagd om dit nogmaals manueel in te geven.
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				De veehouder moet dit nu ook invullen in zijn veranderingsregister. Er is geen wijziging van inspanning voor veehouders, op voorwaarde dat deze registratie ook geldig is voor het veranderingsregister.
							Veehouders die momenteel software gebruiken vullen dit digitaal aan in deze software. Voor deze veehouders verhoogt de inspanning indien er geen koppeling is met deze software tool.
							Veehouders die momenteel software gebruiken vullen dit digitaal aan in deze software. Indien deze software een output kan genereren en dit kan laten doorstromen naar het automatisch digitaal systeem, dan zal dit geen extra inspanning van de veehouders vragen.
<b>Interne dierstroom –</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				De veehouder moet dit momenteel niet registreren.



<b>Opgezette fokvarkens</b>		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				De veehouder moet dit momenteel niet registreren.
<b>Beginstock dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel	Veranderingsregister			Voor de diercategorieën waarvoor een veranderingsregister wordt bijgehouden zijn de stocks gekend.
				Maandregister			Voor de diercategorieën waarvoor slechts een maandregister wordt bijgehouden zijn de stocks momenteel niet gekend. De veehouder zou hiervoor dus moeten overstappen op een veranderingsregister.
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				Controle juistheid en indien nodig correcties aangeven.
<b>OUTPUTS</b>							
<b>Verkochte dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel + controle op juistheid door veehouder	Digitale databank				Controle juistheid meldingen en indien nodig correcties aangeven.
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				Veehouder moet dan minder gegevens invullen in de bedrijfsinventaris. Dit zou de correctheid van bewegingsmeldingen en van de bedrijfsinventaris en dierregister kunnen verbeteren
		<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel	Digitale databank				Indien de vervoersmeldingen niet zouden nagekeken worden op correctheid door veehouders.
<b>Geslachte dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> I.V.B. databank	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			





				Geslacht buiten Vlaanderen			Slachtingen buiten Vlaanderen zijn niet vervat in I.V.B. databank.
		<b>Optie 2</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel + controle op juistheid door veehouder	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			Bij bedrijf zonder slachtingen buiten Vlaanderen.
				Geslacht buiten Vlaanderen			Bij bedrijf met slachtingen buiten Vlaanderen. In principe staat er een bewegingsmelding in Sanitel geregistreerd van de dieren geslacht buiten Vlaanderen. Controle door veehouder op correctheid nodig.
		<b>Optie 3</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel	Digitale databank	Geslacht in Vlaanderen			Bij bedrijf zonder slachtingen buiten Vlaanderen.
				Geslacht buiten Vlaanderen			Bij bedrijf met slachtingen buiten Vlaanderen. In principe staat er een bewegingsmelding in Sanitel geregistreerd van de dieren geslacht buiten Vlaanderen. Indien de veehouder geen controle op de correctheid uitvoert, bestaat de kans dat de accuraatheid sterk zal dalen.
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel				Overnemen uit bedrijfsinventaris of dagregister
		<b>Optie 2</b> Importeren uit digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				Veehouder moet nu ook sterftes noteren in de bedrijfsinventaris en in het dagregister
		<b>Optie 3</b> Uit Rendac databank + controle op juistheid door veehouder	Digitale databank				Controle juistheid door veehouder en indien nodig correcties aangeven
		<b>Optie 4</b> Uit Rendac databank	Digitale databank		?		
		<b>Optie 5</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde sterfte en gemiddelde dierbezetting	Default waarde				



<b>Interne dierstroom – Opgezette biggen</b>	Dieren-aantallen	<b>IDEM ALS INPUT</b>					
<b>Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens</b>	Dieren-aantallen	<b>IDEM ALS INPUT</b>					
<b>Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens</b>	Dieren-aantallen	<b>IDEM ALS INPUT</b>					
<b>Eindstock</b>	Dieren-aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	Manueel	Veranderings-register			Voor de diercategorieën waarvoor een veranderingsregister wordt bijgehouden zijn de stocks gekend.
				Maand-register			Voor de diercategorieën waarvoor slechts een maandregister wordt bijgehouden zijn de stocks momenteel niet gekend. De veehouder zou hiervoor dus moeten overstappen op een veranderingsregister.
		<b>Optie 2</b> Digitaal systeem met doorstroming van bewegingsmeldingen als basis voor digitale bedrijfsinventaris	Digitale databank				Controle juistheid en indien nodig correcties aangeven

<sup>a</sup> Beschikbaarheid - groen: beschikbaar, ?: voor sommige bedrijven wel, voor andere niet, blauw: voorstel van nieuw te ontwikkelen digitaal systeem, rood: gegevens niet beschikbaar

<sup>b</sup> Accuraatheid - groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend

<sup>c</sup> Inspanning veehouder - Wijziging inspanning ten opzichte van huidige aangifte met regressierechte(RR) - geen kleur: geen effect op inspanning, oranje: lichte verhoging inspanning, rood: sterke verhoging inspanning, groen: minder inspanning



## 7 Case-studies

Voor 9 praktijkbedrijven, inclusief het ILVO varkensbedrijf, werden alle beschikbare databronnen opgevraagd. In een eerste stap werd getracht de dierbezetting en de excreties van N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> voor deze bedrijven te bepalen met de gouden standaard berekening voor het jaar 2019. Indien er meerdere databronnen voor eenzelfde gegeven beschikbaar zijn, werden deze onderling vergeleken. Fouten werden geregistreerd en gecorrigeerd. In **Bijlage 3: Cases - Berekening gouden standaard** wordt per case een overzicht geboden van de gevonden afwijkingen in de beschikbare databronnen, alsook de resultaten van de berekende dierbezetting en de excreties.

Ter controle van de correctheid van de gegevens werd voor elke diercategorie een dierbalans opgemaakt. Enkel bij een sluitende dierbalans kunnen we ervan uitgaan dat de inputdata en bijgevolg de berekende excreties correct zullen zijn. Voor bedrijven waarbij dit niet is gelukt, werd geen verdere doorrekening met de digitale modellen uitgevoerd. Voor de bedrijven waarbij dit wel is gelukt (A/B/C/D/H), werden vervolgens verschillende modellen toegepast waarna de resultaten van de berekeningen van dierbezetting en excreties vergeleken werden met die van de gouden standaard berekening.

Bijkomende analyses werden doorgevoerd op de berekende excreties:

- Vergelijking van excreties bepaald met de gouden standaard berekening vs. de excreties bepaald met de methode van de regressierechte
- Een analyse van het belang van de input en output stromen in de nutriëntenbalans
- Een gevoeligheidsanalyse van de balansmethode

Deze bijkomende analyses hebben geleid tot de keuze van een aantal modellen van digitaal systeem waarmee vervolgens de dierbezetting en excreties manueel werden nagerekend.

### 7.1 BEPALEN VAN DE DIERBEZETTING VOOR 9 PRAKTIJKBEDRIJVEN

#### 7.1.1 De gouden standaard berekening

Een overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de dierbezetting te bepalen op een zo accuraat mogelijke manier wordt getoond in Tabel 23.

**Tabel 23: Overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de dierbezetting te bepalen met een digitaal systeem, incl. correcties van fouten in de databronnen (gouden standaard). Betekenis kleuren bij Accuraatheid = groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend**

		Databron	Accuraatheid
<b>INPUTS</b>			
<b>Aangekochte dieren</b>	dieren aantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel + <b>controle op juistheid door veehouder</b>	
<b>Interne dierstroom – Opgezette biggen</b>	dieren aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens</b>	dieren aantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	



<b>Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Beginstock</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>OUTPUTS</b>			
<b>Verkochte dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel + controle op juistheid door veehouder	
<b>Geslachte dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 2</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel + controle op juistheid door veehouder	
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Eindstock</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	

### 7.1.2 Bepalen van de dierbezetting met digitaal systeem

We hebben twee modellen van digitaal systeem toegepast op vier vleesvarkensbedrijven en één (half)gesloten bedrijf in onze praktijkcases. Hoe de modellen opgebouwd zijn is te zien in Tabel 24: **Model 1** en Tabel 25: **Model 2**. Het verschil tussen beide modellen is gesitueerd in de output van de geslachte dieren. In het eerste model wordt het maximaal aantal geslachte dieren uit de I.V.B. databank en uit de bewegingsmeldingen gebruikt. In het tweede model wordt dezelfde bron gebruikt, maar wordt gevraagd aan de veehouder om deze cijfers te controleren op juistheid.

#### 7.1.2.1 Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D

Een overzicht van de dierbezettingen bepaald met de gouden standaard methode (GS) en met de twee digitale modellen is te vinden in Tabel 26. Voor Bedrijf A is de afwijking bij gebruik van Model 1 ten opzichte van de GS miniem, het gaat om 1 dier dat te kort werd ingegeven bij een bewegingsmelding bij de aangekochte biggen. Voor Bedrijven B en C zijn de afwijkingen een stuk groter, respectievelijk 39% en 20% bij de aantal geslachte dieren. Dit is te wijten aan de buitenlandse slachtingen omdat deze niet vervat zitten in de I.V.B. databank, bijkomend ontbreken erg veel van deze buitenlandse slachtingen in de bewegingsmeldingen in Sanitel. Dit probleem wordt verholpen met Model 2, waarbij aan de veehouder gevraagd wordt om de bewegingsmeldingen van transport naar het slachthuis te controleren en aan te vullen, indien nodig. Het nadeel van Model 2 ten opzichte van Model 1 is dat dit extra inspanningen van de veehouder vraagt. Om deze extra inspanningen voor de veehouder te vermijden zou een oplossing gezocht kunnen worden in twee bestaande databanken. De Belgische **Beltrace** databank en de Europese **Traces** databank kunnen mogelijks een oplossing bieden voor wat het aantal geslachte dieren betreft, respectievelijk in Wallonië en het in buitenland.

Bedrijf D is een stuk groter dan de andere bedrijven. Voor dit bedrijf werden geen dieren in het buitenland geslacht. Zowel bij de bewegingsmeldingen van de aangekochte biggen als bij de bewegingsmeldingen voor dieren die naar het slachthuis vertrekken zijn foutieve registraties gevonden. Het gaat zowel om te weinig dieren in de bewegingsmelding als bewegingsmeldingen van groepen dieren die onterecht aan dit bedrijf werden toegewezen. Het effect van de afwijkingen op het geheel is echter beperkt.



### 7.1.2.2 (Half)gesloten bedrijf H

Een overzicht van de dierbezettingen bepaald met de gouden standaard methode (GS) en met de twee digitale modellen is te vinden in Tabel 27.

De toepassing van Model 1 en 2 geven geen aanleiding tot fouten ten opzichte van de gouden standaard methode bij de diercategorieën vleesvarkens en fokvarkens. In deze categorieën wordt enkel voor het slachten van de dieren afgeweken van de gouden standaard methode. Het aantal geslachte dieren wordt dus correct ingeschat door de digitale modellen.

Voor de biggen wijkt het aantal verkochte dieren af met 7% ten opzichte van de gouden standaard methode. Dit omwille van een foutieve classificatie van een groep verkochte biggen in het Veeportaal. Dit resulteert in een fout op de totale dierbalans van 465 biggen op een gemiddelde bezetting van 3610 biggen.

**Tabel 24: Overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de dierbezetting te bepalen met een digitaal systeem, Model 1.**  
 Betekenis kleuren bij Accuraatheid = groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend

		Databron	Accuraatheid
<b>INPUTS</b>			
Aangekochte dieren	dieren aantallen	Optie 3 Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel	
Interne dierstroom – Opgezette biggen	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
Beginstock	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
<b>OUTPUTS</b>			
Verkochte dieren	dieren aantallen	Optie 3 Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel	
Geslachte dieren	dieren aantallen	Optie 3 I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel	Binnenlandse slachtingen
			Buitenlandse slachtingen
Afvoer gestorven dieren	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
Eindstock	dieren aantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	



Tabel 25: Overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de dierbezetting te bepalen met een digitaal systeem, Model 2.  
 Betekenis kleuren bij Accuraatheid = groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend

		Databron	Accuraatheid
<b>INPUTS</b>			
<b>Aangekochte dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel	
<b>Interne dierstroom – Opgezette biggen</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Beginstock</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>OUTPUTS</b>			
<b>Verkochte dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel	
<b>Geslachte dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 2</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel + <b>controle op juistheid door veehouder</b>	Binnenlandse slachtingen
			Buitenlandse slachtingen
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette vleesvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Interne dierstroom – Opgezette fokvarkens</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
<b>Eindstock</b>	dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	



**Tabel 26: Dierbezetting bepaald voor vleesvarkensbedrijven A/B/C/D in 2019 met de gouden standaard methode, na toepassing van digitaal Model 1 en digitaal Model 2.**  
**FOUT BALANS: fout in dierenbalans door toepassing model; indien positief: meer dieren na toepassing model dan werkelijk aanwezig; indien negatief: minder dieren na toepassing model dan werkelijk aanwezig.**

Bedrijf	Methode	INPUTS				OUTPUTS				FOUT BALANS	Gem bezetting	
		Beginstock	Biggen aangekocht	Verschil GS (%)		Vleesvarkens naar slachthuis	Verschil GS (%)		Aantal dode dieren			Eindstock
A	GS	1216	3199			3128			142	1145	0	1139
	Model 1	1216	3198	0,03	x	3128	0,00		142	1145	-1	
	Model 2	1216	3198	0,03		3128	0,00		142	1145	-1	
B	GS	2215	4893			4787			149	2172	0	1945
	Model 1	2215	4893	0,00		2941	38,56	y	149	2172	1846	
	Model 2	2215	4893	0,00		4787	0,00		149	2172	0	
C	GS	2125	4942		x	5022			147	1898	0	1985
	Model 1	2125	4941	0,02		4007	20,21	y	147	1898	1014	
	Model 2	2125	4941	0,02		5022	0,00		147	1898	-1	
D	GS	6635	19439			18639			679	6756	0	7325
	Model 1	6635	19491	-0,27	x	18717	-0,42	z	679	6756	-26	
	Model 2	6635	19491	-0,27		18639	0,00		679	6756	52	

x: fout bewegingsmelding

y: buitenlandse slachtingen, fouten bewegingsmeldingen en niet opgenomen in I.V.B. databank

z: fouten bewegingsmeldingen, zowel enkele bewegingsmeldingen die niet bij dit bedrijf horen als te weinig dieren per melding, fouten heffen elkaar op

**Tabel 27: Dierbezetting bepaald voor bedrijf H in 2019 met de gouden standaard methode, na toepassing van digitaal Model 1 en digitaal Model 2.**  
**FOUT BALANS:** fout in dierenbalans door toepassing model; indien positief: meer dieren na toepassing model dan werkelijk aanwezig; indien negatief: minder dieren na toepassing model dan werkelijk aanwezig.

Diercategorie	Methode	INPUTS		OUTPUTS					FOUT BALANS	Gem bezetting	
		Beginstock	Opzetten puppies in biggenstal	Verkochte biggen	Verschil GS (%)		Opzetten biggen in vv stal	Dode dieren			Eindstock
Biggen		Beginstock	Opzetten puppies in biggenstal	Verkochte biggen	Verschil GS (%)		Opzetten biggen in vv stal	Dode dieren	Eindstock		
	GS	2516	17177	6359			10998	66	2270		3610
	Model 1	2516	17177	5894	7,31	x	10998	66	2270	465	
	Model 2	2516	17177	5894	7,31	x	10998	66	2270	465	
Vleesvarkens		Beginstock	Opzetten biggen in vv stal	Naar slachthuis	Verschil GS (%)		Opzetten varkens in fokstal	Dode dieren	Eindstock		
	GS	3281	10998	10159			331	459	3330		2424
	Model 1	3281	10998	10159	0		331	459	3330	0	
	Model 2	3281	10998	10159	0		331	459	3330	0	
Zeugen/beren/ andere varkens tussen 20 en 110 kg		Beginstock	Opzetten varkens in fokstal	Naar slachthuis	Verschil GS (%)		Opzetten puppies in biggenstal	Dode dieren	Eindstock		
	GS	501	331	298			17177	24	510		510
	Model 1	501	331	298	0		17177	24	510	0	
	Model 2	501	331	298	0		17177	24	510	0	

x: fout bewegingsmelding, één groep foutieve diercategorie (slachtvarken i.p.v. big)



## 7.2 BEPALEN VAN DE EXCRETIES MET DE BALANSMETHODE VOOR 9 PRAKTIJKBEDRIJVEN

### 7.2.1 De gouden standaard berekening

In de berekeningen van de excreties met de balansmethode worden verschillende aannames gebruikt. Een overzicht van deze aannames wordt getoond in Tabel 28.

In de **Gevoeligheidsanalyse balansmethode** wordt een sensitiviteitsanalyse doorgevoerd om de impact van de variatie in een aantal van deze parameters op de berekende excreties na te gaan.

Tabel 28 Overzicht van de gebruikte aannames bij de berekening van de excreties met behulp van de balansmethode

Parameter	Waarde
<b>Gewicht STOCK (kg)</b>	
kraambiggen	1,5
biggen	15
vleesvarkens	70
fokvarkens	205
<b>Verhouding warm karkasgewicht op levend gewicht</b>	0,7987
<b>Eiwitgehalte (g/kg dier)</b>	
kraambiggen	117
biggen	= 0,9615 x gewicht dier + 149,52
vleesvarkens	= 0,0347 x gewicht dier + 168,06
fokvarkens	171,88
nageboorte	140
<b>Fosforgehalte (g/kg dier)</b>	
kraambiggen	6
biggen/vleesvarkens/fokvarkens	5,1058
nageboorte	2,20
<b>Worpinde</b>	2,23
<b>Gewicht (kg) placenta per worp</b>	3,5
<b>Aantal biggen per worp</b>	15
<b>Gewicht (kg) gestorven biggen kort na geboorte</b>	1,5

Voor de bepaling van de N- en P-output door het slachten van dieren is kennis over het gewicht van deze dieren bij vertrek op het bedrijf nodig. Een **inschatting** van dit gewicht is mogelijk, door gebruik te maken van een conversiefactor waarmee het warm karkasgewicht (zoals bepaald in het slachthuis) wordt omgezet naar het levend gewicht bij verlaten van het bedrijf. Hiervoor wordt in deze studie aangenomen dat het warm karkasgewicht **79,87%** is van het gewicht van het dier bij verlaten van het bedrijf (18; 19). Naar aanleiding van vragen hierover op de gebruikersgroep, hebben we de historische ILVO-data geraadpleegd. De resultaten zijn terug te vinden in **Bijlage 4: Karkasrendement van dieren geslacht op ILVO**.

Een overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de excreties te bepalen met de balansmethode op een zo accuraat mogelijke manier (gouden standaard) is te vinden in Tabel 29. Opvallend zijn 6 inputgegevens met een lagere accuraatheid (oranje kleur). Deze gegevens moeten ingeschat worden omdat de exacte gegevens niet beschikbaar zijn. Het gaat om de gewichten van de dieren die in begin en op het einde van het jaar aanwezig zijn op het bedrijf; de afleiding van het gewicht van dieren die vertrekken naar het slachthuis, indien deze niet beschikbaar zijn in boekhoudkundige documenten; de gewichten van dode dieren die naar Rendac vertrekken;

de gewichten van de afvoer van nageboortes en kleine biggen die samen met de nageboortes worden afgevoerd naar Rendac. **Concreet wil dit zeggen dat een afwijking mogelijk is tussen de excreties bepaald met de gouden standaard berekening in dit onderzoek en de werkelijke excreties.** Om het belang van deze afwijkingen te kunnen inschatten werd een analyse van de input- en outputstromen uitgevoerd (**Analyse van het belang van de INPUT en OUTPUT stromen in de excretiebepaling met de balansmethode**).

**Tabel 29: Overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de excreties te bepalen met de balansmethode incl. correcties van fouten in de databronnen (gouden standaard). Betekenis kleuren bij Accuraatheid = groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend**

		Databron	Accuraatheid
<b>INPUTS</b>			
<b>Voeder</b>	Begin en eindstock	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	
	Geleverd voeder	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	
	Zelf geproduceerd voeder	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	
<b>Aangekochte dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen <b>+ controle op juistheid door veehouder</b>	
	Gewichten	<b>Optie 1</b> Exacte gewichten uit boekhoudkundige documenten	
<b>Beginstock</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	
<b>OUTPUTS</b>			
<b>Verkochte dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden <b>+ controle op juistheid door veehouder</b>	
	Gewichten	<b>Optie 1</b> Exacte gewichten uit boekhoudkundige documenten	
<b>Geslachte dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 2</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel <b>+ controle op juistheid door veehouder</b>	
	Gewichten	<b>Optie 1</b> Gewichten bij vertrek op bedrijf uit boekhoudkundige documenten <b>Indien deze gegevens niet beschikbaar zijn, optie 2</b>	
		<b>Optie 2</b> Gewichten afgeleid uit WK gewicht in I.V.B. databank	
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
	Gewichten	<b>Optie 3</b> Uit Rendac databank	?
<b>Afvoer nageboortes en dode pasgeboren biggen</b>	Aantallen	<b>Optie 3</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde sterfte en gemiddelde dierbezetting	
	Gewichten	<b>Optie 3</b> Gemiddelde default waarde	
<b>Eindstock</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	



### 7.2.1.1 Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D

De resultaten van de gouden standaardberekening van de excreties met de balansmethode zijn terug te vinden in Tabel 30.

**Tabel 30: N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties bepaald met de balansmethode voor vier vleesvarkensbedrijven met de meest accurate informatie (gouden standaard berekening) voor het jaar 2019**

Bedrijf	Gem. dierbezetting	N-excretie		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -excretie	
		TOTAAL	Per dier	TOTAAL	Per dier
A	1140	10834	9,50	3324	2,92
B	1945	21687	11,15	7054	3,63
C	1985	22763	11,47	7222	3,64
D	7325	75427	10,30	24283	3,32

### 7.2.1.2 (Half)gesloten bedrijf H

De resultaten van de gouden standaardberekening van de excreties met de balansmethode zijn terug te vinden in Tabel 31.

**Tabel 31: N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties bepaald met de balansmethode voor (half)gesloten bedrijf H met de meest accurate informatie (gouden standaard berekening) voor het jaar 2019**

Gem. dierbezetting	N-excretie		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -excretie	
	TOTAAL	Per dier	TOTAAL	Per dier
Biggen				
2424	4420	1,82	1472	0,61
Vleesvarkens				
3610	33832	9,37	10619	2,94
Zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg				
510	10148	19,88	5337	10,45

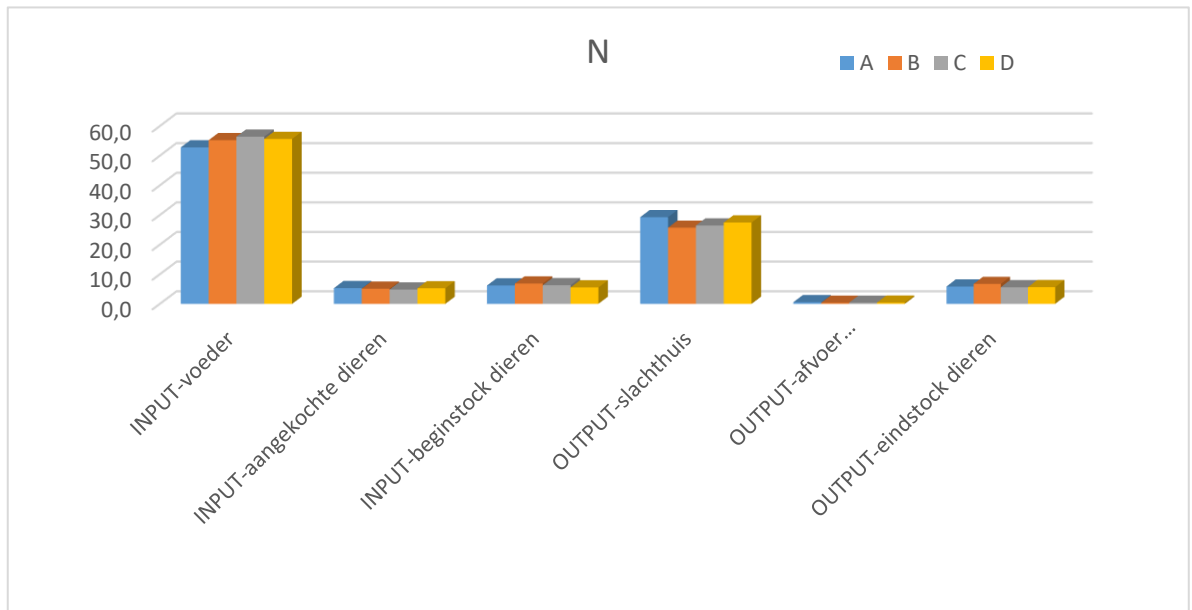
## 7.2.2 Analyse van het belang van de INPUT en OUTPUT stromen in de excretiebepaling met de balansmethode

### 7.2.2.1 Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D

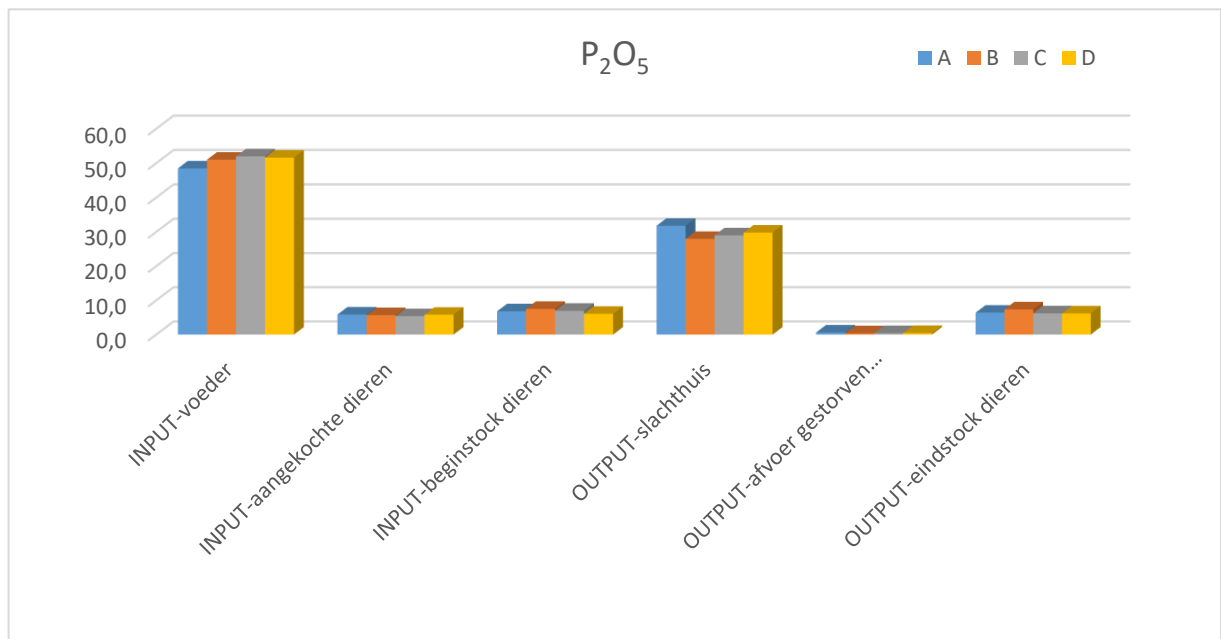
Om het belang van de verschillende input en output stromen te kunnen inschatten werden de procentuele bijdragen van alle stromen bepaald op het geheel van alle N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> –inhouden; dit wil zeggen dat alle inputs en outputs werden samengeteld. Dit werd bepaald op basis van de berekeningen zoals ze in de case studies werden uitgevoerd (voor slachten met gebruik van afleiding levend gewicht o.b.v. warm karkasgewicht in I.V.B. databank). Een overzicht van de resultaten wordt getoond in Figuur 25 en Figuur 26.

Het is duidelijk dat de input van N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> door voeder de belangrijkste bijdrage levert in de balans. Gemiddeld bedroeg dit respectievelijk  $55,0 \pm 1,6\%$  en  $50,8 \pm 1,6\%$ . Op de tweede plaats komt de output door afvoer naar het slachthuis met  $27,2 \pm 1,5\%$  voor N en  $29,7 \pm 1,6\%$  voor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. De input stromen *aangekochte dieren* en *beginstock dieren* en de output *eindstock dieren* schommelen rond de 5 tot 7% bijdrage. De afvoer van gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen lijkt op basis van deze analyse verwaarloosbaar.

////////////////////////////////////



**Figuur 25: Procentuele bijdrage van alle input en output stromen in de N-excretiebepaling van de balansmethode voor vleesvarkensbedrijven**



**Figuur 26: Procentuele bijdrage van alle input en output stromen in de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretiebepaling van de balansmethode voor vleesvarkensbedrijven**



## 7.2.3 Gevoeligheidsanalyse balansmethode

### 7.2.3.1 Effect van de bepalingmethode van het gewicht van geslachte dieren

#### **Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D**

Voor de bepaling van de excretie door het slachten van dieren kan men gebruik maken van de gewichten van de dieren bij het verlaten van het bedrijf. Dit kan echter een grote bijkomende inspanning van de veehouder vragen in vergelijking met de huidige mestbankaangifte met de regressierechte. De dieren moeten gewogen worden en deze gewichten moeten daarna ook digitaal ingegeven worden. Een alternatief hiervoor is de inschatting van het gewicht van de levende dieren die het bedrijf verlaten op basis van het warm karkasgewicht in de I.V.B. databank. Aangezien we voor alle deelnemende vleesvarkensbedrijven voldoende gegevens hebben om beide methoden toe te passen, kunnen we het effect hiervan op de berekende excreties voor deze bedrijven in kaart brengen.

**De afwijking in de bepaling van de totale excreties voor N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> door afleiding van de levende gewichten van dieren die naar het slachthuis vertrekken op basis van het warm karkasgewicht varieert van 0,4% tot 2,1% voor N en 0,3% tot 1,4% voor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.** Voor de afleiding van levend gewicht op basis van het warm karkasgewicht werd gebruik gemaakt van de conversiefactor 0,7987. Voor alle 4 de vleesvarkensbedrijven ligt de werkelijke conversiefactor hoger. Voor Bedrijf C en D is de afwijking erg klein (0,8034 en 0,8025), voor bedrijf A ligt deze conversiefactor op 0,8090. De grootste afwijking is er voor bedrijf B waarbij de conversiefactor 0,8361 bedraagt.

### 7.2.3.2 Effect van de eiwit-inhoud van dieren

In deze analyse onderzochten we het effect van de variatie van het eiwitgehalte van dieren van meer dan 20 kg van 160 tot 180 g/kg dier. De eiwitgehalten die gebruikt worden in de gouden standaard berekeningen variëren van 168,75 g/kg (dieren van 20 kg) tot 171,88 kg (dieren van meer dan 110 kg).

#### **Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D**

Hoe hoger het eiwitgehalte van de dieren, hoe lager de berekende N-excretie. Dit is logisch gezien de output van N door het slachten van dieren in vergelijking met andere inputs en outputs het meeste doorweegt in de balansberekeningen. De input van N door voederen heeft een nog grotere bijdrage in de balansberekeningen, maar wordt niet beïnvloed door de variatie in eiwitgehalte van de dieren.

**Het maximale procentuele verschil dat werd terug gevonden in de berekende N-excreties (eiwitgehalte 160 g/kg dier t.o.v. 180 g/kg) bedroeg 9,4%. De maximale afwijking ten opzichte van de berekening met de gouden standaardmethode en de hierin vastgelegde eiwitgehaltenes bedroeg 5,8%** (Tabel 32).

**Tabel 32 Effect van variatie in eiwitgehalte van dieren van meer dan 20 kg (stadium slacht berekend o.b.v. levend gewicht bij vertrek bedrijf). GS = Gouden Standaard met eiwitgehalte van 168,75 g/kg (dieren van 20 kg) tot 171,88 kg (dieren van meer dan 110 kg)**

Bedrijf	Eiwitgehalte (g/kg dier)	N-excretie BM (kg)	N-excretie BM (kg/dier)	Max % verschil	% verschil met GS
A	160	11481	10,07	9,4	5,8
	GS	10834	9,50		
	180	10450	9,17		
B	160	22589	11,61	6,5	4,1
	GS	21687	11,15		
	180	21159	10,88		
C	160	23761	11,97	6,9	4,3
	GS	22763	11,47		
	180	22174	11,17		
D	160	79273	10,82	8,1	5,0

GS	75427	10,30	
180	73071	9,98	3,2

### 7.2.3.3 Effect van de P-inhoud van dieren

In deze analyse onderzochten we het effect van de variatie van het P-gehalte van dieren van meer dan 20 kg van 4,5 tot 6 g/kg dier. Het P-gehalte dat gebruikt wordt in de gouden standaard berekeningen bedraagt 5,11 g/kg dier.

#### Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D

Hoe hoger het P-gehalte van de dieren, hoe lager de berekende P-excretie. Dit is logisch gezien de output van P door het slachten van dieren in vergelijking met andere inputs en outputs het meeste doorweegt in de balansberekeningen. De input van P door voederen heeft een nog grotere bijdrage in de balansberekeningen, maar wordt niet beïnvloed door de variatie in P-gehalte van de dieren.

**Het maximale procentuele verschil dat werd terug gevonden in de berekende P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties (P-gehalte 4,5 g/kg dier t.o.v. 6 g/kg dier) bedroeg 34%. De maximale afwijking ten opzichte van de berekening met de gouden standaardmethode en het hierin vastgelegde P-gehalte van 5,11 g/kg dier bedroeg 22% (Tabel 33).**

**Tabel 33 Effect van variatie in P-gehalte van dieren van meer dan 20 kg (stadium slacht berekend o.b.v. levend gewicht bij vertrek bedrijf). GS = Gouden Standaard met P-gehalte van 5,11 g/kg dier.**

Bedrijf	P-gehalte (g/kg dier)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -excretie BM (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -excretie BM (kg/dier)	Max % verschil	% verschil met GS
A	4,5	3771	3,31	34,4	12,6
	5,11	3324	2,92		
	6	2663	2,34		22,1
B	4,5	7665	3,94	21,9	8,3
	5,11	7054	3,63		
	6	6153	3,16		13,7
C	4,5	7909	3,98	24,1	9,1
	5,11	7222	3,64		
	6	6208	3,13		15,1
D	4,5	26873	3,67	27,1	10,1
	5,11	24283	3,32		
	6	20460	2,79		17,1

### 7.2.4 Balansmethode (gouden standaard) vs. methode van de regressierechte

Op bedrijfsniveau stellen we vast dat de excreties van bedrijf A en bedrijf H volgens de balansmethode lager liggen dan berekend volgens de regressierechte (Tabel 34). De maximale afwijking is 13% (Bedrijf A, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Bedrijven B en C hebben volgens de balansmethode een hogere excretie dan bepaald met de regressierechte, met een maximale afwijking van 7%. Voor bedrijf D liggen de resultaten van beide methoden erg dicht bij elkaar.

**Tabel 34: N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties (kg) bepaald met de balansmethode (BM) met de meest accurate informatie (gouden standaard berekening) en bepaald met de regressierechte (RR) voor het jaar 2019. Afw = afwijking**

Bedrijf	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	RR	BM	% afw	RR	BM	% afw
A	11574	10834	-7	3758	3324	-13
B	20090	21687	7	6586	7054	7
C	21902	22763	4	7131	7222	1
D	74507	75427	1	24615	24283	-1
H	50808	48399	-5	18916	17427	-9

#### 7.2.4.1 Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D – excreties uitgedrukt per dier

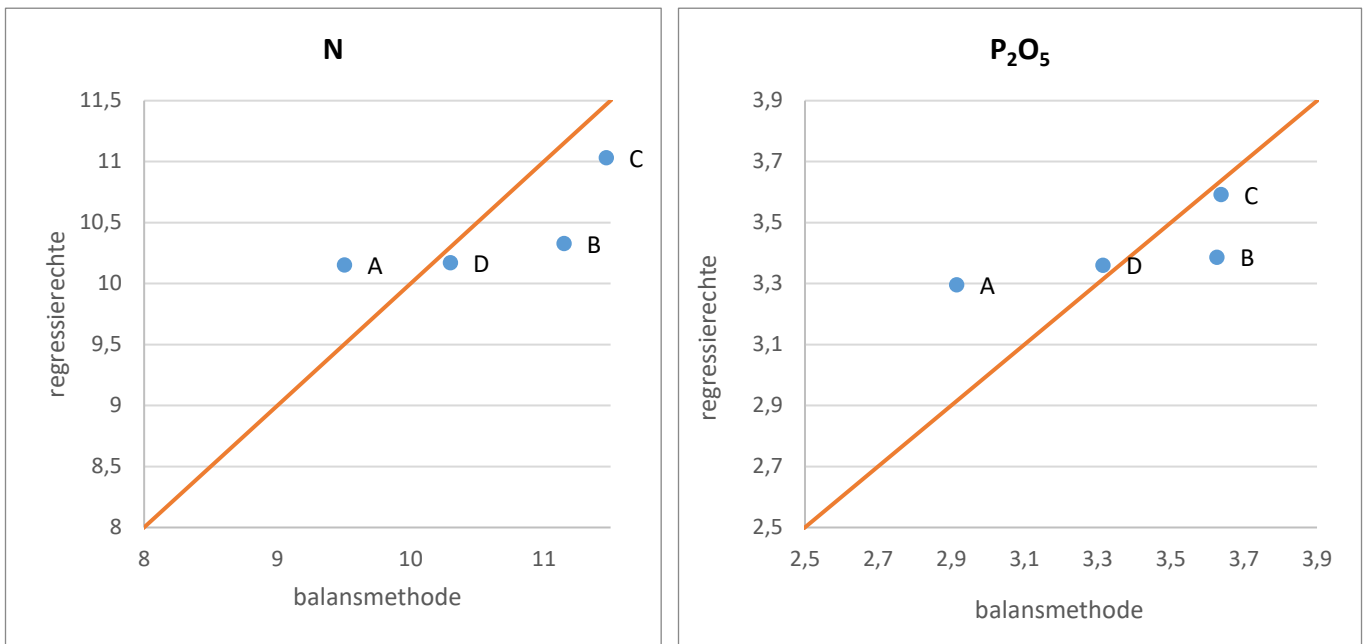
Een overzicht van de excreties bepaald met de balansmethode en de methode van de regressierechte wordt getoond in Tabel 35 en Figuur 27.

De maximale afwijking tussen de excreties bepaald met de BM en de RR werd vastgesteld voor Bedrijf A en bedraagt 12%, waarbij de BM lagere excreties berekent in vergelijking met de berekening met de regressierechte. Voor bedrijf D liggen de berekende excreties met beide methoden erg dicht bij elkaar. Voor bedrijven B en C geeft de berekening met de BM een hogere excretie aan dan met de methode van de RR. Bedrijf B geeft in die zin de grootste afwijking, nl. 8%.

**Tabel 35: N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties (kg/dier) bepaald met de balansmethode (BM) voor vier vleesvarkensbedrijven met de meest accurate informatie (gouden standaard berekening) en bepaald met de regressierechte (RR) voor het jaar 2019. Afw = afwijking**

Bedrijf	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	RR	BM	% afw	RR	BM	% afw
A	10,15	9,50	-7	3,30	2,92	-13
B	10,33	11,15	7	3,39	3,63	7
C	11,03	11,47	4	3,59	3,64	1
D	10,17	10,30	1	3,36	3,32	-1





**Figuur 27: N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties bepaald met de balansmethode (BM) voor vier vleesvarkensbedrijven met de meest accurate informatie (gouden standaard berekening) (x-as) en bepaald met de regressierechte (RR) (y-as) voor het jaar 2019**

**7.2.4.2 (Half)gesloten bedrijf H – excreties uitgedrukt per dier**

Een overzicht van de excreties bepaald met de balansmethode en de methode van de regressierechte wordt getoond in Tabel 36.

De afwijkingen tussen de N-excreties bepaald met de BM en de RR schommelen voor N tussen -18% en 3%. Voor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> variëren de afwijkingen tussen -11% en -4%.

**Tabel 36: N- en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties (kg/dier) bepaald met de balansmethode (BM) voor (half)gesloten bedrijf H met de meest accurate informatie (gouden standaard berekening) en bepaald met de regressierechte (RR) voor het jaar 2019. Afw = afwijking**

	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	RR	BM	% afw	RR	BM	% afw
Biggen	2,15	1,82	-18	0,66	0,61	-8
Vleesvarkens	9,93	9,37	-6	3,27	2,94	-11
Zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg	19,31	19,88	3	10,89	10,45	-4





## 7.2.5 Bepalen van de excreties met digitaal systeem

### 7.2.5.1 Vleesvarkensbedrijven A/B/C/D

We hebben twee modellen van digitaal systeem toegepast op de vier vleesvarkensbedrijven in onze praktijkcases om de excreties van deze bedrijven te bepalen met behulp van de balansmethode. Hoe de modellen opgebouwd zijn is te zien in Tabel 37: **Model 1a** en Tabel 38: **Model 2a**. **Het verschil tussen beide modellen is gesitueerd in de output van de geslachte dieren. In het eerste Model wordt het maximaal aantal geslachte dieren uit de I.V.B. databank en uit de bewegingsmeldingen gebruikt. In het tweede model wordt dezelfde bron gebruikt, maar wordt gevraagd aan de veehouder om deze cijfers te controleren op juistheid.**

**Tabel 37: Overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de excreties te bepalen met een digitaal systeem, Model 1a.**  
 Betekenis kleuren bij Accuraatheid = groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend. WK: warm karkasgewicht.

		Databron	Accuraatheid
<b>INPUTS</b>			
<b>Voeder</b>	Begin en eindstock	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	
	Geleverd voeder	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	
	Zelf geproduceerd voeder	<b>Optie 1</b> Voederregister veehouder	
<b>Aangekochte dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel	
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	
<b>Beginstock</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	
<b>OUTPUTS</b>			
<b>Verkochte dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 3</b> Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel	
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Gemiddelde default waarde	
<b>Geslachte dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 3</b> I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel	Binnenlandse slachtingen
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Gewichten afgeleid uit WK gewicht in I.V.B. databank + default gewicht voor dieren geslacht in buitenland	Buitenlandse slachtingen
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	
	Gewichten	<b>Optie 2</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde default gewicht bij sterfte per diergroep	
<b>Afvoer nageboortes en net geboren biggen</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 3</b> Afgeleid o.b.v. gemiddelde sterfte en gemiddelde dierbezetting	
	Gewichten	<b>Optie 3</b> Gemiddelde default waarde	
<b>Eindstock</b>	Dierenaantallen	<b>Optie 1</b> In te geven door veehouder	

	Gewichten	Optie 2 Gemiddelde default waarde	

**Tabel 38: Overzicht van de databronnen die gebruikt werden om de excreties te bepalen met een digitaal systeem, Model 2a. Betekenis kleuren bij Accuraatheid = groen: best mogelijke accuraatheid, oranje: daling in accuraatheid, rood: sterke daling in accuraatheid, ?: niet gekend. WK: warm karkasgewicht.**

		Databron	Accuraatheid
<b>INPUTS</b>			
<b>Voeder</b>	Begin en eindstock	Optie 1 Voederregister veehouder	
	Geleverd voeder	Optie 1 Voederregister veehouder	
	Zelf geproduceerd voeder	Optie 1 Voederregister veehouder	
<b>Aangekochte dieren</b>	Dierenaantallen	Optie 3 Vervoersmeldingen & meldingen van lossen (dieren uit buitenland) in Sanitel	
	Gewichten	Optie 2 Gemiddelde default waarde	
<b>Beginstock</b>	Dierenaantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
	Gewichten	Optie 2 Gemiddelde default waarde	
<b>OUTPUTS</b>			
<b>Verkochte dieren</b>	Dierenaantallen	Optie 3 Vervoersmeldingen & meldingen van laden (dieren naar buitenland) in Sanitel	
	Gewichten	Optie 2 Gemiddelde default waarde	
<b>Geslachte dieren</b>	Dierenaantallen	Optie 2 I.V.B. databank + Bewegingsmeldingen Sanitel + controle op juistheid door veehouder	
	Gewichten	Optie 2 Gewichten afgeleid uit WK gewicht in I.V.B. databank + default gewicht voor dieren geslacht in buitenland	
<b>Afvoer gestorven dieren</b>	Dierenaantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
	Gewichten	Optie 2 Afgeleid o.b.v. gemiddelde default gewicht bij sterfte per diergroep	
<b>Afvoer nageboortes en net geboren biggen</b>	Dierenaantallen	Optie 3 Afgeleid o.b.v. gemiddelde sterfte en gemiddelde dierbezetting	
	Gewichten	Optie 3 Gemiddelde default waarde	
<b>Eindstock</b>	Dierenaantallen	Optie 1 In te geven door veehouder	
	Gewichten	Optie 2 Gemiddelde default waarde	

## N-excreties



Een overzicht van de resultaten wordt getoond in Tabel 39. Bij gebruik van digitaal **Model 1a** is de afwijking op de berekende excreties ten opzichte van de gouden standaard berekening miniem voor bedrijven A (1,06%) en D (0,59%). Bedrijf B tekent met dit model de grootste afwijking op, nl. -24%. Dit wil zeggen dat door gebruik van dit model de excreties van het bedrijf 24% hoger ingeschat worden dan ze werkelijk zijn (bepaald met de gouden standaard). Ook voor bedrijf C is er een overschatting van de excreties met 15%. Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de onderschatting van de output door slachten door het ontbreken van buitenlandse slachtingen in de I.V.B. databank en het ontbreken van een deel van de bewegingsmeldingen van buitenlandse slachtingen. Door deze bron van afwijking aan te pakken, vb. door aan de veehouder te vragen om deze meldingen te controleren, worden deze onderschattingen van de excreties volledig teniet gedaan. Deze aanpassing wordt doorgevoerd in **Model 2a**. De grootste afwijking is bij gebruik van Model 2a nog steeds terug te vinden bij bedrijf B, maar is nu een onderschatting geworden van 5%. Dit is te wijten aan de afwijking van de conversiefactor van het warm karkasgewicht naar levend gewicht ten opzichte van de werkelijke conversiefactor voor dit bedrijf.

### P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties

Een overzicht van de resultaten wordt getoond in Tabel 40. De vaststellingen bij gebruik van de digitale Modellen 1a en 2a voor de inschatting van de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties zijn erg gelijkaardig als voor de N-excreties. De verschillen met de gouden standaard berekeningen zijn nog iets groter dan bij de N-excreties.

#### 7.2.5.2 (Half)gesloten bedrijf H

Een overzicht van de resultaten wordt getoond in Tabel 41 en Tabel 42 voor respectievelijk de N- en de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties. Er is geen verschil in afwijking van de gouden standaard berekening tussen beide modellen. Dit komt omdat het aantal geslachte dieren al correct wordt ingeschat bij Model 1a. Een bijkomende controle van het aantal geslachte dieren door de veehouder in Model 2a heeft bijgevolg geen effect op het resultaat van de berekening. De afwijking op de berekende excreties bedraagt 0,27% en 0,29% voor respectievelijk de N- en de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excreties. De modellen benaderen de gouden standaardberekening erg goed.



Tabel 39: N-inhoud en excreties (kg) bepaald voor vleesvarkensbedrijven A/B/C/D in 2019 met de balansmethode volgens de gouden standaard berekening en na toepassing van digitaal Model 1a en digitaal Model 2a. 'Verschil GS (%)': het procentuele verschil met de gouden standaard berekening, uitgedrukt ten opzichte van de gouden standaard. vv: vleesvarkens.

Bedrijf	Methode	INPUTS					OUTPUTS						Excretie	Verschil GS (%)	
		Voeder	Aan-gekochte biggen	Verschil GS (%)		Begin-stock	vv slachthuis	Verschil GS (%)		Dode dieren	Verschil GS (%)				Eindstock
A	GS	19730	1983			2322	10801			214			2186	10834	
	Model 1a	19730	1996	-0,63	x	2322	10931	-1,21	y	211	1,19	r	2186	10719	1,06
	Model 2a	19730	1996	-0,63	x	2322	10931	-1,21		211	1,19	r	2186	10719	1,06
B	GS	34070	3168			4229	15403			230			4147	21687	
	Model 1a	34070	3054	3,60	x	4229	10042	34,91	z	222	3,48	r	4147	26942	-24,23
	Model 2a	34070	3054	3,60	x	4229	16346	-6,12	y	222	3,48	r	4147	20639	4,83
C	GS	36432	3118			4058	16966			254			3624	22763	
	Model 1a	36432	3082	1,13	x	4058	13640	19,61	z	219	13,98	r	3624	26090	-14,62
	Model 2a	36432	3082	1,13	x	4058	17095	-0,76	y	219	13,98	r	3624	22635	0,56
D	GS	126942	11992			12669	62319			958			12900	75427	
	Model 1a	126942	12165	-1,44	x	12669	62881	-0,90	q	1010	-5,45	r	12900	74985	0,59
	Model 2a	126942	12165	-1,44	x	12669	62619	-0,48	y	1010	-5,45	r	12900	75247	0,24

x: fout bewegingsmelding + inschatting gewicht met default waarde van 23,1 kg

y: inschatting gewicht o.b.v. het warm karkasgewicht en conversiefactor 0,7987

z: buitenlandse slachtingen, fouten bewegingsmeldingen en niet opgenomen in I.V.B. databank + inschatting gewicht o.b.v. het warm karkasgewicht en conversiefactor 0,7987

q: fouten bewegingsmeldingen, zowel enkele bewegingsmeldingen die niet bij dit bedrijf horen als te weinig dieren per melding, fouten heffen elkaar op + inschatting gewicht o.b.v. het warm karkasgewicht en conversiefactor 0,7987

r: gewicht afgeleid o.b.v. gemiddelde default gewicht bij sterfte (voor vleesvarkens werd hiervoor 54,7 kg aangenomen)



Tabel 40: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-inhoud en excreties (kg) bepaald voor vleesvarkensbedrijven A/B/C/D in 2019 met de balansmethode volgens de gouden standaard berekening en na toepassing van digitaal Model 1a en digitaal Model 2a. 'Verschil GS (%)': het procentuele verschil met de gouden standaard berekening, uitgedrukt ten opzichte van de gouden standaard. vv: vleesvarkens.

Bedrijf	Methode	INPUTS					OUTPUTS						Excretie	Verschil GS (%)	
		Voeder	Aan-gekochte biggen	Verschil GS (%)		Begin-stock	vv slachthuis	Verschil GS (%)		Dode dieren	Verschil GS (%)				Eindstock
A	GS	7094	859			996	4595			92			938	3324	
	Model 1a	7094	864	-0,63	x	996	4651	-1,21	y	91	0,99	r	938	3274	1,48
	Model 2a	7094	864	-0,63	x	996	4651	-1,21	y	91	0,99	r	938	3274	1,48
B	GS	12300	1372			1814	6554			99			1779	7054	
	Model 1a	12300	1322	3,59	x	1814	4273	34,81	z	95	3,26	r	1779	9289	-31,68
	Model 2a	12300	1322	3,59	x	1814	6954	-6,11	y	95	3,26	r	1779	6608	6,33
C	GS	13013	1350			1740	7218			109			1554	7222	
	Model 1a	13013	1335	1,10	x	1740	5803	19,61	z	94	13,83	r	1554	8638	-19,60
	Model 2a	13013	1335	1,10	x	1740	7273	-0,76	y	94	13,83	r	1554	7168	0,75
D	GS	46110	5198			5434	26514			412			5533	24283	
	Model 1a	46110	5268	-1,33	x	5434	26753	-0,90	q	435	-5,39	r	5533	24091	0,79
	Model 2a	46110	5268	-1,33	x	5434	26641	-0,48	y	435	-5,39	r	5533	24202	0,33

x: fout bewegingsmelding + inschatting gewicht met default waarde van 23,1 kg

y: inschatting gewicht o.b.v. het warm karkasgewicht en conversiefactor 0,7987

z: buitenlandse slachtingen, fouten bewegingsmeldingen en niet opgenomen in I.V.B. databank + inschatting gewicht o.b.v. het warm karkasgewicht en conversiefactor 0,7987

q: fouten bewegingsmeldingen, zowel enkele bewegingsmeldingen die niet bij dit bedrijf horen als te weinig dieren per melding, fouten heffen elkaar op + inschatting gewicht o.b.v. het warm karkasgewicht en conversiefactor 0,7987

r: gewicht afgeleid o.b.v. gemiddelde default gewicht bij sterfte (voor vleesvarkens werd hiervoor 54,7 kg aangenomen)



Tabel 41: N-inhoud en excreties (kg) bepaald voor bedrijf H in 2019 met de balansmethode volgens de gouden standaard berekening en na toepassing van digitaal Model 1a en digitaal Model 2a. 'Verschil GS (%)': het procentuele verschil met de gouden standaard berekening, uitgedrukt ten opzichte van de gouden standaard. vv: vleesvarkens.

Methode	INPUTS		OUTPUTS								Excretie	Verschil GS (%)		
	Voeder	Begin-stock	Verkochte dieren	Verschil GS (%)		Naar slachthuis	Verschil GS (%)		Dode dieren en afvoer nageboortes	Verschil GS (%)			Eindstock	
GS	87540	10079	4122			32000			1131		10127	50239		
Model 1a	87540	10079	3679	10,75	x	32745	-2,33	y	963	14,84	z	10127	50105	0,27
Model 2a	87540	10079	3679	10,75	x	32745	-2,33	y	963	14,84	z	10127	50105	0,27

x: fout bewegingsmelding, één groep foutieve diercategorie (slachtvarken i.p.v. big) + inschatting gewicht met default waarde

y: inschatting gewicht m.b.v. warm karkasgewicht voor vleesvarkens en fokvarkens

z: inschatting gewicht met default waarde

Tabel 42: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-inhoud en excreties (kg) bepaald voor bedrijf H in 2019 met de balansmethode volgens de gouden standaard berekening en na toepassing van digitaal Model 1a en digitaal Model 2a. 'Verschil GS (%)': het procentuele verschil met de gouden standaard berekening, uitgedrukt ten opzichte van de gouden standaard. vv: vleesvarkens.

Methode	INPUTS		OUTPUTS								Excretie	Verschil GS (%)		
	Voeder	Begin-stock	Verkochte dieren	Verschil GS (%)		Naar Slachthuis	Verschil GS (%)		Dode dieren en afvoer nageboortes	Verschil GS (%)			Eindstock	
GS	34109	4330	1785			13616			480		4349	18210		
Model 1a	34109	4330	1593	10,74	x	13932	-2,32	y	409	14,81	z	4349	18157	0,29
Model 2a	34109	4330	1593	10,74	x	13932	-2,32	y	409	14,81	z	4349	18157	0,29

x: fout bewegingsmelding, één groep foutieve diercategorie (slachtvarken i.p.v. big) + inschatting gewicht met default waarde

y: inschatting gewicht m.b.v. warm karkasgewicht voor vleesvarkens en fokvarkens

z: inschatting gewicht met default waarde

## 7.3 AANBEVELINGEN

Op basis van de kennis die we vergaard hebben bij het doorrekenen van de praktijkcases, hebben we volgende aanbevelingen genoteerd:

### **Veranderingsregister**

*Indien verschillende dierbewegingen (input(s) en/of output(s)) op dezelfde dag plaatsvinden, wordt dit in een veranderingsregister als één netto getal geregistreerd. Dit maakt controle op de correctheid van de gegevens erg moeilijk. Bij de opbouw van een digitaal systeem met automatische doorstroom van gegevens, worden alle bewegingen die op eenzelfde dag plaatsvinden best apart geregistreerd.*

### **Bedrijfsregister of permanente inventaris bij (half)gesloten en zeugenbedrijven**

*In het bedrijfsregister moet het aantal gespeende biggen genoteerd worden. Bij bedrijven die puppies verkopen is dit niet gelijk aan het aantal opgezette biggen in de biggenstal. De opdeling in de subcategorie ‘puppies’ of ‘biggen’ (biggen die de biggenstal verlaten) is van groot belang. Zowel voor de berekening van de excreties omdat het gewicht van de dieren ingeschat moet worden, als voor de berekening van de dierbezetting.*

*Deze informatie is niet opgenomen in het veranderingsregister. Deze informatie is ook niet beschikbaar in Sanitel bij de bewegingsmeldingen van de verkochte of aangekochte biggen, aangezien er geen aparte diercategorie bestaat voor puppies en grote biggen.*

### **Aangifte voederleveranciers**

*Om de berekening van de balans zo correct mogelijk uit te voeren is het aan te raden om de voeder gewichten tot op kg te gebruiken. Bij de meerderheid van de voederleveranciers van ILVO bleek dit nu al het geval te zijn. De Mestbank zou kunnen vragen aan alle voederleveranciers om bij hun aangifte de gewichten tot op kg door te geven.*

### **Registratie van geslachte dieren in Veeportaal**

*Varkens die afgevoerd worden naar het slachthuis moeten in principe geregistreerd worden in het Veeportaal als diercategorie ‘slachtvarken’. In de praktijkcases stelden we regelmatig vast dat deze dieren als ‘vleesvarken’ of ‘fokvarken’ worden geregistreerd. Indien beslist zou worden om deze gegevensstroom te gebruiken in een digitaal systeem, lijkt het daarom meer aangewezen om de afgevoerde dieren naar het slachthuis te selecteren op basis van de bestemming van de dieren. Deze worden in de kolom ‘Tot’, aangeduid met ‘Slachthuis’.*



## 8 Algemene conclusie

*Is het mogelijk om via een digitale, geautomatiseerde weg een nauwkeurige varkensbezetting én stikstof- en fosforuitscheiding te berekenen voor varkensbedrijven? En indien dit mogelijk is, hoe zou dit digitaal systeem er dan kunnen uit zien?*

Dit zijn de vragen die we trachten te beantwoorden in dit onderzoek.

In het eerste deel van het onderzoek werd nagegaan op welke manier de nutriëntenuitscheiding zo nauwkeurig mogelijk bepaald kan worden. Er werd een theoretisch input-output model opgebouwd voor een gesloten varkensbedrijf met als doel de verschillende nutriëntenbalansstelsels te vergelijken in functie van variërende kengetallen en dit per diercategorie. Uit deze analyse blijkt dat de input-output balansmethode het dichtst aansluit bij de gouden standaard berekening. Voor de opbouw van het ontwerp van digitaal systeem voor de bepaling van excreties werd deze balansmethode toegepast.

Alle bestaande databronnen, zowel onder de vorm van digitale databanken als onder de vorm van niet gestructureerde gegevens werden opgelijst. **Wat hierbij opvalt is dat er reeds heel wat gegevens beschikbaar zijn in digitale databanken, maar ook in andere databronnen die momenteel niet digitaal toegankelijk zijn. Deze gegevens worden opgevraagd in kader van diverse regelgevingen en zijn NIET op elkaar afgestemd. Bepaalde gegevens worden hierdoor meermaals opgevraagd.** Een voorbeeld hiervan is de registratie van dieren die aankomen en vertrekken op het bedrijf. Het aantal dieren dat aankomt en vertrekt wordt geregistreerd onder de vorm van een bewegingsmelding in het Veeportaal. Voor binnenlandse transporten ligt deze verantwoordelijkheid bij de transporteur, voor buitenlandse transporten bij de veehouder zelf. De veehouder moet deze aantallen ook invullen in het bedrijfsregister met melding van datum van aankomst/vertrek. Deze info moet door de veehouder nogmaals ingevuld worden in het dierregister om een goede inschatting te kunnen maken van de dierbezetting over een kalenderjaar in kader van de mestbankaangifte. Een (drie)dubbele registratie van dezelfde gegevens zou in de toekomst vermeden kunnen worden door **de ontwikkeling van een digitaal systeem**, waarbij een automatische doorstroming van bewegingsmeldingen vanuit het Veeportaal is voorzien. Met als voorwaarde dat dit digitale systeem kan gebruikt worden door de veehouder als basis voor de opmaak van **één geïntegreerd bedrijfs- en dierregister**.

We brachten de input- en outputstromen van varkensbedrijven in kaart. Afhankelijk van het doel van het digitale systeem, nl. bepalen van de dierbezetting of de excreties, zijn de gegevens die je hiervoor nodig hebt verschillend. Het is duidelijk dat voor de bepaling van excreties met behulp van de balansmethode een pak meer gegevens nodig zijn dan voor de bepaling van de dierbezetting. Het bepalen van de dierbezetting vergt minder inputgegevens. Anderzijds moeten hiervoor wel de interne dierstromen op het bedrijf in kaart gebracht worden, dit zijn gegevens die niet beschikbaar zijn in een digitale databank. Dit nadeel vervalst voor de vleesvarkensbedrijven, aangezien er op deze bedrijven geen interne dierstromen zijn. Ook bij de bepaling van de excreties via een digitaal systeem blijken de vleesvarkensbedrijven de meest eenvoudige cases, gezien het lager aantal aannames dan bij de andere types van varkensbedrijven.

Voor de bepaling van de excreties met de balansmethode moeten diverse inputparameters ingeschat worden. Dit maakt dat onze 'gouden standaard' berekening afwijkt van de werkelijke excreties. Een grondige analyse van de effecten van de ingeschatte parameters is bijgevolg noodzakelijk vooraleer dit systeem uit te kunnen rollen. Hierbij spelen de inschattingen die te maken hebben met de afvoer van nutriënten bij slacht een belangrijke rol, door de grote bijdrage van deze output in de nutriëntenbalans. Daarnaast zijn ook de stikstof- en fosfaatgehalten van dieren van groot belang.





Een struikelblok bij alle types varkensbedrijven zijn op dit ogenblik de slachtingen die buiten Vlaanderen worden uitgevoerd. De Belgische Beltrace databank en de Europese Traces databank kunnen mogelijks een oplossing bieden voor wat het aantal geslachte dieren betreft, respectievelijk in Wallonië en het in buitenland.

Ook voor de bepaling van het aantal geslachte dieren kan een digitaal systeem met automatische doorstroming van de bewegingsmeldingen vanuit het Veeportaal een verbetering betekenen. Op voorwaarde dat dit digitale systeem kan gebruikt worden door de veehouder als basis voor de opmaak van **één geïntegreerd bedrijfs- en dierregister**.

Voor de inschatting van het gewicht van dieren die naar het slachthuis vertrekken blijkt het warm karkasgewicht in de I.V.B. databank veel potentieel te hebben. Een automatische doorstroming vanuit deze databank naar een digitaal systeem kan een grote meerwaarde bieden voor de bepaling van de excreties.

Het bleek erg moeilijk om voor de (half)gesloten en zeugenbedrijven alle noodzakelijke informatie verzameld te krijgen. Vooral het ontbreken van informatie rond de interne dierstromen blijkt een groot struikelblok. Enkel voor bedrijf H was alle informatie beschikbaar, dankzij het gebruik van managementsoftware en een goede registratie van de interne dierstromen door de veehouder in dit programma.

Voor (half)gesloten en zeugenbedrijven werden twee mogelijke optimalisatiepistes gedetecteerd:

1. Het invoeren van een meer gedetailleerde registratie van de verkochte biggen op niveau van de sub-diercategorie, nl. puppies of biggen.
2. Het invoeren van de registratie van het aantal zelf gehouden fokvarkens.

Het invoeren van deze optimalisatiepistes zal leiden tot een verhoogde transparantie rond de dierenbalans van (half)gesloten en zeugenbedrijven en zijn noodzakelijk om de stap te kunnen zetten naar een digitaal systeem voor deze bedrijfstypes. Dit zal gepaard gaan met een extra registratie-inspanning van de veehouders. Voor wat de eerste piste betreft, kan deze bijkomende inspanning vermeden worden door de eerder genoemde ontwikkeling van een digitaal systeem met automatische doorstroming van bewegingsmeldingen uit het Veeportaal. Wel op voorwaarde dat bij het invoeren van de bewegingsmeldingen de sub-diercategorieën puppies of biggen aangeduid kunnen worden in het Veeportaal.

Een bijkomende optimalisatie op het vlak van de aankomende en vertrekkende dieren op een bedrijf kan behaald worden door meer diercategorieën te definiëren in het Veeportaal met een opdeling op basis van gemiddelde gewichten per dier.

De input van nutriënten door voeder is dé belangrijkste stroom op een varkensbedrijf. Momenteel moeten veehouders een overzicht van de aangekochte voeders, uitgeschreven door de fabrikant of leverancier, meesturen met hun mestbankaangifte. Deze info is bij VLM reeds beschikbaar op beslagniveau via de aangifte van de voederfabrikanten en invoerders of verkopers. Het zou een administratieve vereenvoudiging zijn voor de veehouder indien deze informatie door VLM of rechtstreeks door de voederfabrikanten beschikbaar wordt gesteld op een digitaal platform, zodat de veehouder deze informatie niet meer moet doorsturen met de mestbankaangifte. Bijkomend kan nagedacht worden over een systeem waarbij de informatie over elke voederlevering (gewicht en nutriënteninhoud) door de voederleverancier wordt aangeboden op een digitaal platform.

Finaal willen we benadrukken dat, indien beslist zou worden om een nieuw digitaal systeem te ontwikkelen, het erg belangrijk is om in overleg te treden met de ontwikkelaars van



managementsoftware, zodat ook vanuit deze softwarepakketten een automatische doorstroming van gegevens kan voorzien worden.



# 9 Bijlagen

## 9.1 BIJLAGE 1. THEORETISCH MODEL

Zie theoretisch model.xls

## 9.2 BIJLAGE 2. VARIATIE IN LICHAAMSSAMENSTELLING TUSSEN DIEREN

In het model dat we in dit project ontwikkelen gaan we uit van een constante lichaamssamenstelling per categorie. Hieronder bespreken we kort de variatie in ruw eiwit- en fosforgehalte tussen dieren onder invloed van verschillende factoren, wat uiteindelijk een invloed heeft op de correcte inschatting van de nutriëntenbalansen. Verdere studie is dus nodig om de balans nog te verbeteren.

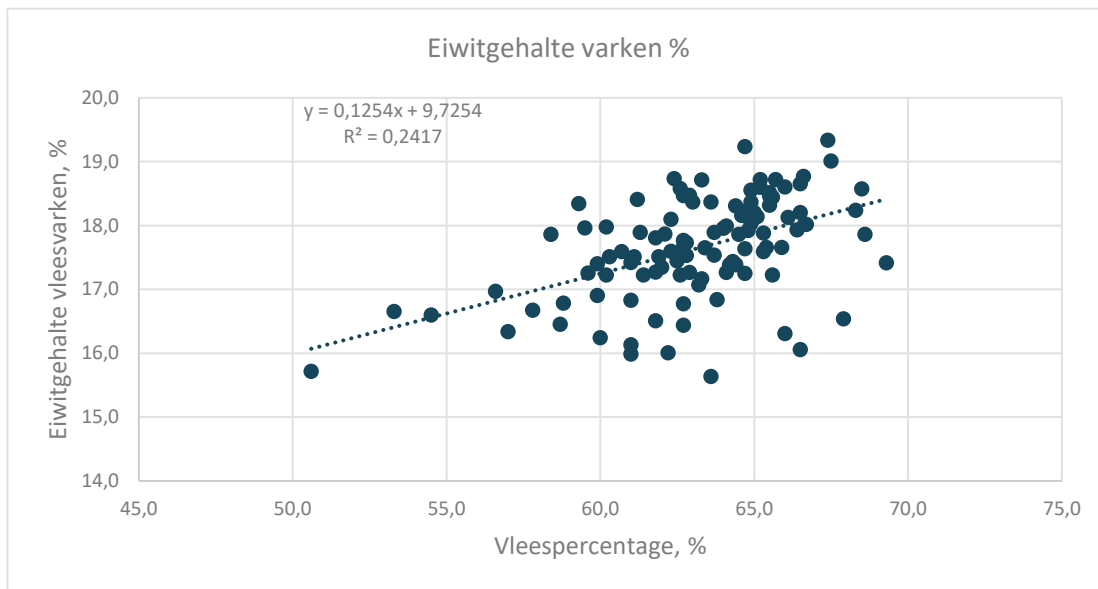
Na opname van het voeder door het dier wordt een deel verteerd en een deel onverteerd uitgescheiden via de mest. Na absorptie worden de nutriënten gebruikt in verschillende lichaamsprocessen. Een deel wordt dagelijks uitgescheiden door endogene verliezen via mest en urine. Bikker en Blok schatten endogene fosforverliezen via de urine in op 1 mg/kg lichaamsgewicht per dag en endogene fosforverliezen via de faeces op 9 mg/kg lichaamsgewicht voor lacterende zeugen en 6 mg/kg lichaamsgewicht voor biggen, vleesvarkens en niet-lacterende zeugen (13). Stikstof en fosfor worden ook opgeslagen in het lichaam: in spieren, beenderen en organen.

Een overmaat aan stikstof wordt uitgescheiden via de urine. Een overmaat aan fosfor wordt in de eerste plaats opgeslagen in de beenderen. Dit is enkel mogelijk als er op hetzelfde moment calcium in voldoende mate aanwezig is, aangezien het grootste deel wordt opgeslagen als hydroxyapatiet, met een calcium/fosfor-verhouding van 2,16. Fosfor die niet weerhouden kan worden in het lichaam wordt ook uitgescheiden via de urine.

Wanneer een big uitgroeit tot vleesvarken, stijgt het procentueel aandeel spieren in het lichaam, wat leidt tot een stijging in stikstofgehalte per kg lichaamsgewicht (Tabel 2). Vanaf een bepaald moment zullen de dieren meer vet en minder spierweefsel aanzetten. Dit vertaalt zich in een dalend vleespercentage. In studies op ILVO (nog niet gepubliceerd) werd een lichte correlatie tussen stikstofgehalte in het dier en mager vleespercentage waargenomen (Figuur 28). Dieren van een verschillend geslacht hadden dan ook een andere eiwitinhoud (20). Het fosforgehalte van 5,1 g/kg dat wordt aangehouden in de Vlaamse regelgeving komt goed overeen met de studie van Bikker en Blok, die –op basis van een uitgebreide literatuurstudie– uitgaan van 5,32g P/kg “empty body” of 5,05 g/kg levend gewicht (13). In de Nederlandse wetgeving gaat men dan weer uit van 5,36 g/kg levend gewicht (21). Anderzijds vonden we in studies op ILVO, gehalten in vleesvarkens van  $4,6 \pm 0,3$  g/kg (niet gepubliceerde data). De verschillende gehalten zijn waarschijnlijk een gevolg van een verschillend aanbod aan verteerbaar fosfor. Studies toonden immers aan dat 90-100% van het geabsorbeerde fosfor weerhouden wordt in het dier (22; 23). In de studie van Bikker *et al.* (24) steeg de berekende fosforefficiëntie (de hoeveelheid fosfor die in het dier werd weerhouden in verhouding tot de opname van verteerbaar fosfor) van 83%, wanneer de dieren werden gevoederd aan 130% van hun behoefte, tot 130%, wanneer gevoederd werd aan 50% van hun behoefte. De meest logische verklaring is dat de verteerbaarheid varieert in functie van het beschikbare fosfor, en de verteerbaarheid dus onderschat



wordt bij lage fosforvoorziening of overschat bij hoge fosforvoorziening. In de hierboven vermelde studies op ILVO zagen we een efficiëntie van 90% (retentie van fosfor/opname van schijnbaar verteerbaar fosfor). In deze studie werd het verteerbaar fosforgehalte ingeschat op basis van tabelwaarden en dus niet geanalyseerd. In de studie van Bikker *et al.* (24) was de fosforverteerbaarheid van het voeder lager dan deze berekend volgens de CVB-tabel. Een andere reden voor een lagere berekende efficiëntie kan vermorsing zijn. Deze fosforfractie komt integraal in de mest terecht. Een reden voor efficiënties die lager liggen dan het theoretische haalbare van 90-100% zijn onderschatting van vermorsing, overschatting van de fosforverteerbaarheid en een onevenwicht tussen het calcium- en fosforaanbod. Meer recent wordt met gestandaardiseerd verteerbaar fosfor gewerkt, wat corrigeert voor endogene verliezen en dus een correctere maat is voor het werkelijk geabsorbeerde fosfor.



**Figuur 28 Relatie tussen mager vleespercentage, zoals bepaald met de Autofom III en eiwitgehalte in een vleesvarken (ILVO data, nog niet gepubliceerd)**

In Tabel 43 wordt een inschatting gemaakt van het fosforgehalte in een big van 25 kg, in functie van voederconversie en de efficiëntie waarmee het geabsorbeerde fosfor wordt opgeslagen. In scenario a-c gaan we uit van een efficiëntie van benutting van het geabsorbeerde fosfor van 95%, in scenario d-f wordt dezelfde oefening gedaan met een efficiëntie van 90%. Afhankelijk van het scenario zien we de efficiëntie variëren tussen 64 en 71%. In de aanbevelingen van Bikker en Blok (13) wordt uitgegaan van fosforverstrekking onder de behoefte in deze fase, aangezien het calciumgehalte na spenen beperkt wordt (wegens zijn buffercapaciteit). Logischerwijze leidt dit tot een hogere efficiëntie in deze fase. In onze berekening voor een gemiddeld bedrijf hadden we een efficiëntie van 70% (Tabel 11).

In Tabel 44 wordt dezelfde inschatting gemaakt voor vleesvarkens. Hierbij varieerden we de benutting van fosfor tussen 85 en 75% van de geabsorbeerde fosfor, in lijn met bovenvermelde studies. De berekende efficiënties liggen tussen 41 en 49%. De berekende efficiëntie van 42% voor het gemiddelde bedrijf (Tabel 10) ligt in lijn hiermee.

In Tabel 45 wordt de maximale efficiëntie berekend tijdens dracht en lactatie, volgens verschillende scenario's. Hierbij wordt rekening gehouden met verliesposten door vermorsing, door een lagere verteerbaarheid, door efficiëntieverliezen bij overdracht van fosfor naar de biggen en door fecale endogene uitscheiding. De efficiëntie varieert op deze manier tussen 32 en 48%. Dit is aanzienlijk hoger dan de efficiëntie (22%) berekend voor het gemiddeld bedrijf. De reden hiervoor is onduidelijk en vereist verder onderzoek.



**Tabel 43 Theoretische berekening van de fosforinhoud van een big in functie van verschillende scenario's**

Scenario		a	b	c	d	e	f
Gewicht gespeende big, kg (a)		7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Gewicht big 10 weken, kg (b)		25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
P-gehalte in gespeende big, g/kg(c )		5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
P gehalte voeder, g/kg (d)		4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
STTDP <sup>a</sup> in voeder, g/kg (e )		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Voederconversie, g/g (f)		1,3	1,5	1,7	1,3	1,5	1,7
Vermorsing, % (g)		<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>
Voeder verbruikt, kg (h)	= $(b-a) \times f$	23,4	27,0	30,6	23,4	27,0	30,6
Voeder opgenomen, kg (i)	= $h \times (100-g)/100$	22,2	25,7	27,5	22,2	25,7	27,5
P verbruikt, g (j)	= $h \times d$	110,0	126,9	143,8	110,0	126,9	143,8
STTDP opname, g (k)	= $i \times e$	82,3	94,9	101,9	82,3	94,9	101,9
Aandeel retentie, % (l)		<b>95,0</b>	<b>95,0</b>	<b>95,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>
STTDP retentie, g (m)	= $k \times l$	78,1	90,2	96,8	74,0	85,4	91,7
Efficiëntie, % (n)		71,0	71,0	67,3	67,3	67,3	63,8
P in big, g (o)	= $a \times c + m$	113,8	125,9	132,5	109,7	121,1	127,4
P in big, g/kg (p)	= $o/b$	4,6	5,0	5,3	4,4	4,8	5,1

<sup>a</sup>STDDP= standardized total tract digestible phosphorus

**Tabel 44 Theoretische berekening van de fosforinhoud van een vleesvarken in functie van verschillende scenario's**

		a	b	c	d	e	f
Gewicht big 10 weken, kg (a)		25	25	25	25	25	25
Gewicht varken bij slacht, kg (b)		115	115	115	115	115	115
P-gehalte bij start, g/kg(c )		5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
P gehalte voeder, g/kg (d)		4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
STTDP in voeder, g/kg (e )		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Voederconversie, g/g (f)		<b>2,3</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>	<b>2,3</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>
Vermorsing, % (g)		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
Voeder verbruikt, kg (h)	= $(b-a) \times f$	207	234	261	207	234	261
Voeder opgenomen, kg (i)	= $h \times (100-g)/100$	196,7	222,3	234,9	196,7	222,3	234,9
P verbruikt, g (j)	= $h \times d$	890,1	1006,2	1122,3	890,1	1006,2	1122,3
STTDP opname, g (k)	= $i \times e$	511,3	578,0	610,7	511,3	578,0	610,7
Aandeel retentie, % (l)		<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	<b>75,0</b>	<b>75,0</b>	<b>75,0</b>
STTDP retentie, g (m)	= $k \times l$	434,6	491,3	519,1	383,5	433,5	458,1
Efficiëntie, % (n)		48,8	48,8	46,3	43,1	43,1	40,8
P in vleesvarken, g (o)	= $a \times c + m$	562,1	618,8	646,6	511,0	561,0	585,6
P in vleesvarken, g/kg (p)	= $o/b$	4,9	5,4	5,6	4,4	4,9	5,1

**Tabel 45 Theoretische berekening van de maximale fosforefficiëntie tijdens dracht en lactatie**

Scenario	a	b	c	d	e	f	g	h
	Dracht	Dracht	Dracht	Dracht	Lactati e	Lactati e	Lactati e	Lactati e
Lichaamsgewicht, kg (a)	170,0	270,0	170,0	270,0	170,0	270,0	170,0	270,0

////////////////////////////////////

Dagelijkse voederverbruik, kg (b)		2,9	2,9	2,7	2,7	6,0	6,0	7,0	7,0
Vermorsing (c)		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dagelijkse voederopname, kg (d)	=bx (100-c)/100	2,8	2,8	2,8	2,8	5,7	5,7	6,7	6,7
P in voeder, g/kg (e)		<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>
STTDP in voeder, g/kg (f)		2,7	2,7	2,7	2,7	3,3	3,3	3,3	3,3
P-verbruik, g/dag (g)	=bx	13,1	13,1	12,2	12,2	30,6	30,6	35,7	35,7
Overschatting P-verteerbaarheid, % (h)	P-	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>
P geabsorbeerd, g/dag (i)	=dxfx(100-h)/100	6,7	6,7	6,0	6,0	16,9	16,9	19,8	19,8
Efficiëntieverlies bij overdracht naar biggen, % (j)	bij	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Endogene uitscheiding, g/dag(k)	=ax0.007 (dracht)/ax0.01 (lactatie)	1,2	1,9	1,2	1,9	1,7	2,7	1,7	2,7
Max retentie, g/dag (l)	=[ix(100-j)/100]-k	5,2	4,5	4,6	3,9	14,4	13,4	17,1	16,1
Max efficiëntie, %	=100xI/g	39,6	34,3	37,5	31,7	47,0	43,7	47,8	45,0



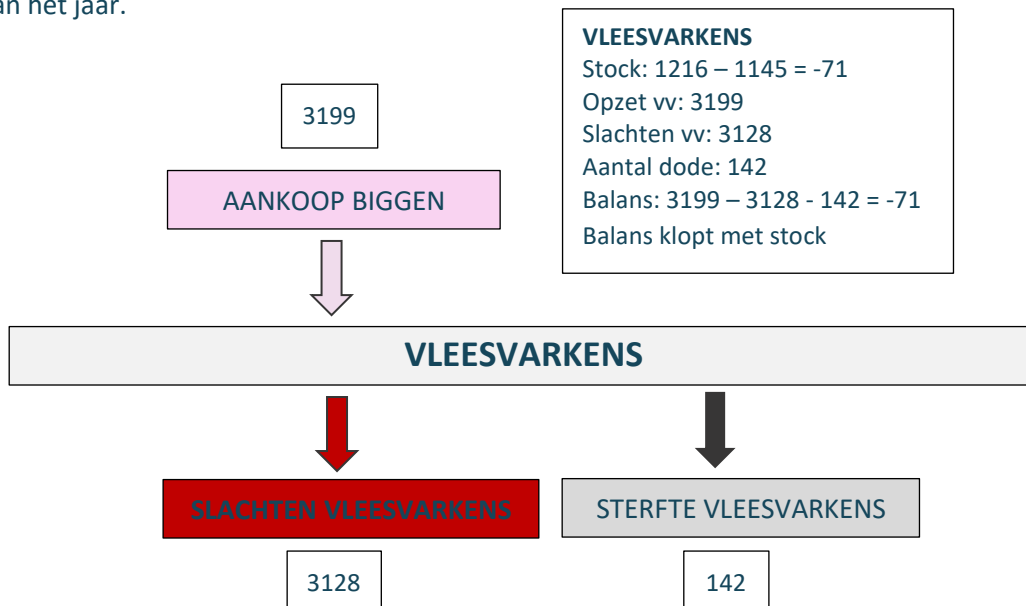
## 9.3 BIJLAGE 3: CASES - BEREKENING GOUDEN STANDAARD

### 9.3.1 Bedrijf A

Dit bedrijf is een afmestbedrijf. Er worden biggen aangekocht, afgemest en naar het slachthuis gebracht. Er worden geen levende dieren verkocht aan andere bedrijven.

#### 9.3.1.1 Dierbezetting en -balans

Van dit bedrijf ontvingen we een digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie voor de vleesvarkens. Alle dierbewegingen werden gecontroleerd. Met uitzondering van één foutieve registratie (07/06: 177 in plaats van 176), blijkt het dagregister te kloppen. De gemiddelde dierbezetting is 1140 vleesvarkens. De dierenbalans klopt met het verschil in stock op het einde van het jaar ten opzichte van het begin van het jaar.



#### 9.3.1.2 INPUTS

##### 9.3.1.2.1 VOEDER

Diercat.	Gem Dierbezetting	Totaal voederverbruik (kg)	Verbruik RE (kg)	Verbruik P (kg)	RE-verbruik (kg RE/dier/jaar)	P-verbruik (kg/dier/jaar)
Andere varkens van 20 tot 110 kg	1140	812052	123313	3096	108,2	2,7
<b>TOTAAL</b>	<b>1140</b>	<b>812052</b>	<b>123313</b>	<b>3096</b>		

De totale N-input door verbruik van voeder bedraagt 19730 kg. De totale P2O5-input door verbruik van voeder bedraagt 7094 kg.

##### 9.3.1.2.2 AANKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf koopt biggen aan om af te mesten. De gewichten van de aangekochte dieren zijn digitaal ter beschikking op het bedrijf op niveau van de aangekochte groep dieren.

//

**Het gewicht per aangekocht dier varieerde van 20,77 tot 25,53 kg met een gemiddelde van 22,95 kg (bepaald o.b.v. totale aangekocht gewicht en totaal aantal aangekochte dieren).**

We vergeleken de registraties van de aankoop van dieren in het Veeportaal via de bewegingsmeldingen met het dierregister en het bedrijfsdocument met een overzicht van de aangekochte dieren.

In het dierregister worden dierbewegingen op dezelfde dag samengeteld, wat de vergelijking moeilijker maakt.

Op 21/01/2019 werden 207 vleesvarkens afgevoerd naar het slachthuis. Maar er werden ook 799 biggen opgezet. Dit zorgt voor een netto instroom van 592 dieren. In het dierregister werd op die dag een positief saldo van 591 dieren geregistreerd. Het is mogelijk dat één geleverd big op die dag gestorven is. We vinden dit echter niet terug in het Rendac overzicht.

Ook op 26/04/2019 werden op dezelfde dag vleesvarkens afgevoerd naar het slachthuis en biggen opgezet. Op die dag klopt het netto cijfer van inkomende dieren in het dierregister.

Op 07/06/2019 worden 170 vleesvarkens afgevoerd naar het slachthuis en 346 biggen opgezet. Netto zou dit neerkomen op een instroom van 176 dieren. In het dierregister is er sprake van 1 extra opgezet dier. Dit is een foutje in het dierregister.

Op 20/09/2019 komen 426 aangekochte biggen aan op het bedrijf. In de bewegingsmelding is er sprake van 425 aangekochte biggen. In het dierregister staan 224 biggen genoteerd. In de Rendac cijfers is te zien dat er op 20/09/2019 2 dode dieren worden aangemeld. Vermoedelijk zijn er kort na aankomst 2 biggen gestorven. In het Rendac overzicht is er wel sprake van 2 dode dieren van 70 kg. Het gewicht van de dode dieren wordt hier dus overschat. De bewegingsmelding is bijgevolg foutief en moet 426 zijn in plaats van 425.

**Op basis van de aankoopgegevens van het bedrijf met de gewichten van de aangekochte dieren (meest exacte info), schatten we de input van N door aankoop van dieren in op 1983 kg en de input van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 859 kg.**

#### 9.3.1.2.3 BEGINSTOCK DIEREN

Volgens het dierregister waren er op 1 januari 2019 1216 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 2322 kg en 996 kg.

#### 9.3.1.3 OUTPUTS

##### 9.3.1.3.1 SLACHTEN VAN DIEREN

Cijfers over het slachten van dieren werden teruggevonden in vier verschillende bronnen, de I.V.B. databank (aantal dieren + warm karkasgewicht), bewegingsmeldingen in het Veeportaal, het dierregister en de facturen uit de bedrijfsboekhouding.

In het dierregister worden op de dag dat dieren naar het slachthuis vertrekken ook dode dieren die afgevoerd worden naar Rendac verrekend.

Er werden ook drie dagen vastgesteld waarbij op dezelfde dag dieren naar het slachthuis vertrekken en biggen aankomen (21/01, 26/04 en 07/06). In het dierregister wordt het netto aantal dieren geregistreerd.

De **bewegingsmeldingen** van dieren die afgevoerd worden naar het slachthuis komt op alle dagen overeen, behalve op 18/01. Op die dag werden slechts 145 afgevoerde dieren gemeld, terwijl uit de I.V.B. databank en het dierregister blijkt dat het er 235 waren.

Wanneer we voor dit bedrijf de gewichten van de dieren bij vertrek op het bedrijf vergelijken met de warme karkasgewichten uit de I.V.B. databank, dan wordt een conversiefactor (WK/levend gewicht) bekomen van 0,8090.





**Bij toepassen van de gewichten van de diergroepen bij vertrek op het bedrijf, dan wordt de output van N door slachten ingeschat op 10 801 kg en de output van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 4595 kg.**

#### 9.3.1.3.2 VERKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf verkocht in 2019 geen levende dieren die niet voor de slacht waren bestemd.

#### 9.3.1.3.3 AFVOER VAN DODE DIEREN, NAGEBOORTES EN DOODGEBOREN BIGGEN

De Rendac gegevens werden vergeleken met het dierregister. De overeenkomst was vrij goed. In totaal werden op 5 ophaalmomenten een afwijking vastgesteld. In het Rendac overzicht werd het aantal opgehaalde dieren in totaal met 6 onderschat. De Rendac documenten maken een indeling in 4 gewichtsklassen (25, 50, 70 en 100 kg). **Hoe groot de afwijking is met het werkelijke gewicht van de opgehaalde dieren, is momenteel niet duidelijk.**

In totaal werden 142 dode vleesvarkens afgevoerd. Dit komt overeen met **een sterftepercentage van 12%.**

Om de afvoer van N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in te schatten werd gebruik gemaakt van de ingeschatte gewichten van de afgevoerde dieren op basis van de Rendac informatie, gecorrigeerd met het aantal afgevoerde dieren die wel in het dierregister werden genoteerd, maar niet terug te vinden waren in het Rendac overzicht. Hierbij namen we een gemiddeld gewicht per dier aan van 70 kg. **Hiermee werd een afvoer van N op 214 kg ingeschat en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van 92 kg.**

#### 9.3.1.3.4 EINDSTOCK DIEREN

Volgens het dierregister waren er op 31 december 2019 1145 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. **Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de eindstock in op respectievelijk 2186 kg en 938 kg.**

#### 9.3.1.4 Berekening excreties met de balansmethode

**Tabel 46 N-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf A in 2019**

	vleesvarkens
<b>INPUT</b>	
voeder	19730
aangekochte dieren	1983
interne dierverplaatsingen	0
beginstock dieren	2322
<b>OUTPUT</b>	
verkochte dieren	0
slachthuis	10834
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	214
interne dierverplaatsingen	0
eindstock dieren	2186
<b>Excretie N (kg)</b>	<b>10834</b>
<b>Excretie N (kg/dier)</b>	<b>9,5</b>



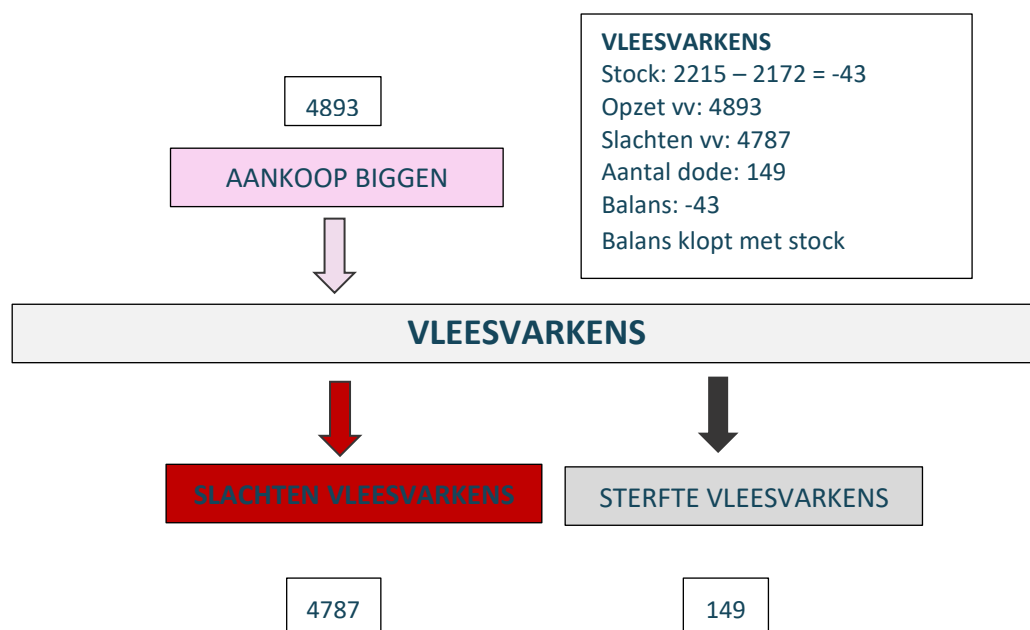


### 9.3.2 Bedrijf B

Dit bedrijf is een zuiver afmestbedrijf. Er worden biggen aangekocht, afgemest en naar het slachthuis gebracht. Er worden geen dieren verkocht aan andere bedrijven.

#### 9.3.2.1 Dierbezetting en -balans

Van dit bedrijf ontvingen we een digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie voor de vleesvarkens. Alle dierbewegingen in dit dagregister werden gecontroleerd. Vooral de notatie van het aantal gestorven dieren lijkt niet nauwkeurig te zijn gebeurd, noch in het dierregister, noch in het bedrijfsregister. Op basis van de dierenbalans, kunnen we afleiden dat 149 dieren gestorven zijn. Dit klopt met de Rendac gegevens van de ophaling van de krenge. Na correctie van het dagregister met behulp van het Rendac overzicht, kan de dierenbalans gesloten worden. We gaan er dan ook van uit dat de Rendac cijfers correct zijn voor deze case. Op het einde van het jaar zouden er volgens het gecorrigeerde dagregister 2172 vleesvarkens aanwezig zijn op het bedrijf. Dit zijn 9 dieren meer dan volgens het dierregister.



#### 9.3.2.2 INPUTS

##### 9.3.2.2.1 VOEDER

De gemiddelde dierbezetting van dit bedrijf was volgens het dierregister 1945 dieren.

Diercat.	Gem Dierbezetting	Totaal voederverbruik (kg)	Verbruik RE (kg)	Verbruik P (kg)	RE-verbruik (kg RE/dier/jaar)	P-verbruik (kg/dier/jaar)
Andere varkens van 20 tot 110 kg	1945	1402980	212940	5367	109,5	2,8
<b>TOTAAL</b>	<b>1945</b>	<b>1402980</b>	<b>212940</b>	<b>5367</b>		

**De totale N-input door verbruik van voeder bedraagt 34070 kg. De totale P2O5-inpt door verbruik van voeder bedraagt 12300 kg.**

//

### 9.3.2.2.2 AANKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf koopt biggen aan om af te mesten. De gewichten van de aangekochte dieren zijn digitaal ter beschikking in de bedrijfsboekhouding op niveau van de aangekochte groep dieren.

**Het gewicht per aangekocht dier varieerde van 19,71 tot 29,94 kg met een gemiddelde van 23,96 kg (bepaald o.b.v. totale aangekocht gewicht en totaal aantal aangekochte dieren).**

We vergeleken de registraties van de aankoop van dieren in het Veeportaal via de bewegingsmeldingen met het dierregister en het bedrijfsdocument met een overzicht van de aangekochte dieren.

In totaal werden op 9 dagen biggen geleverd en opgezet. Op twee dagen is er een kleine afwijking te vinden tussen de bewegingsmelding en het dierregister.

Op 14/05 staat in het dierregister dat er 854 dieren opgezet zijn, terwijl er in de bewegingsmelding en het bedrijfsdocument sprake is van 855 opgezette dieren. Vermoedelijk is 1 big kort na leveren overleden.

Op 18/07 staat in het dierregister dat er 479 dieren werden opgezet, terwijl er in de bewegingsmelding en het bedrijfsdocument sprake is van 480 geleverde en opgezette dieren. Vermoedelijk is 1 big kort na leveren overleden.

We beschouwen het aantal aangekochte dieren zoals in de bewegingsmeldingen is terug te vinden als het correcte aantal, nl. **4893**.

**Op basis van de aankoopgegevens van het bedrijf met de gewichten van de aangekochte dieren (meest exacte info), schatten we de input van N door aankoop van dieren in op 3168 kg en de input van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 1372 kg.**

### 9.3.2.2.3 BEGINSTOCK DIEREN

Volgens het dierregister waren er op 1 januari 2019 2215 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 4230 kg en 1814 kg.

### 9.3.2.3 OUTPUTS

#### 9.3.2.3.1 SLACHTEN VAN DIEREN

Cijfers over het slachten van dieren werden teruggevonden in vier verschillende bronnen, de I.V.B. databank (aantal dieren + warm karkasgewicht), bewegingsmeldingen in het Veeportaal, het dierregister en de facturen uit de bedrijfsboekhouding.

Ook bij dit bedrijf worden af en toe twee bewegingen gecombineerd in het dierregister. Op 2 dagen klopt het aantal afgevoerde dieren niet met het aantal geslachte dieren volgens de I.V.B. databank. Vermoedelijk werden een aantal dode dieren meegerekend in de cijfers op 4 maart (2 dode dieren) en op 6 december (6 dode dieren).

Bij dit bedrijf werd een sterk tekort vastgesteld in de bewegingsmeldingen naar het slachthuis in vergelijking met de facturen uit de bedrijfsboekhouding. Volgens de bewegingsmeldingen werden 3751 afgevoerd om te slachten. **Terwijl uit de facturen blijkt dat er 4787 dieren afgevoerd werden om te slachten.** Van de 3751 dieren in de bewegingsmelding zijn er 811 dieren die een bewegingsmelding hebben, maar waarvan de bestemming niet werd ingevuld. Deze dieren werden niet in Vlaanderen geslacht.

Van de effectief afgevoerde dieren voor slacht, nl 4787 (op basis van facturen) zijn er 2941 dieren geregistreerd in de I.V.B. databank en zijn er 3751 dieren geregistreerd in de bewegingsmeldingen. Er werden voor 4 van de 6 transporten naar het buitenland geen bewegingsmeldingen geregistreerd door de veehouder. Dit komt overeen met een totaal aantal van 1036 vleesvarkens.



Op basis van de I.V.B. gegevens met de gewichten van de geslachte dieren ingeschat op basis van het levend gewicht van de groep dieren bij vertrek op het bedrijf (meest exacte info), schatten we de output van N door het slachten van dieren in op 15 403 kg en de output van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 6 554 kg.

#### 9.3.2.3.2 VERKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf verkocht in 2019 geen levende dieren die niet voor de slacht waren bestemd.

#### 9.3.2.3.3 AFVOER VAN DODE DIEREN, NAGEBOORTES EN DOODGEBOREN BIGGEN

De Rendac gegevens werden vergeleken met het dierregister. Door registratie van netto bewegingen in het dierregister waarbij dode dieren samengeteld werden met dieren die vertrekken naar het slachthuis is het moeilijk om een vergelijking te maken. Bovendien merken we op dat er tijdens verschillende maanden slechts één keer melding wordt gemaakt van dieren die het bedrijf verlaten door sterfte en dit in bulk op het einde van de maand.

In totaal werden volgens de Rendac gegevens 149 dode vleesvarkens afgevoerd. Dit komt overeen met een sterftepercentage van 7,7%.

Om de afvoer van N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in te schatten werd gebruik gemaakt van de ingeschatte gewichten van de afgevoerde dieren op basis van de Rendac informatie. **Hiermee werd een afvoer van N op 230 kg ingeschat en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van 99 kg.**

#### 9.3.2.3.4 EINDSTOCK DIEREN

Volgens het gecorrigeerd dierregister waren er op 31 december 2019 2172 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. **Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de eindstock in op respectievelijk 4147 kg en 1779 kg.**

#### 9.3.2.4 Berekening excreties met de balansmethode

Tabel 48 N-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf B in 2019

	vleesvarkens
<b>INPUT</b>	
voeder	34070
aangekochte dieren	3168
interne dierverplaatsingen	0
beginstock dieren	4229
<b>OUTPUT</b>	
verkochte dieren	0
slachthuis	15403
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	230
interne dierverplaatsingen	0
eindstock dieren	4147
<b>Excretie N (kg)</b>	<b>21687</b>
<b>Excretie N (kg/dier)</b>	<b>11,2</b>



**Tabel 49 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf B in 2019**

	<b>vleesvarkens</b>
<b>INPUT</b>	
voeder	12300
aangekochte dieren	1372
interne dierverplaatsingen	0
beginstock dieren	1814
<b>OUTPUT</b>	
verkochte dieren	0
slachthuis	6554
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	99
interne dierverplaatsingen	0
eindstock dieren	1779
<b>Excretie P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg)</b>	<b>7054</b>
<b>Excretie P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/dier)</b>	<b>3,6</b>

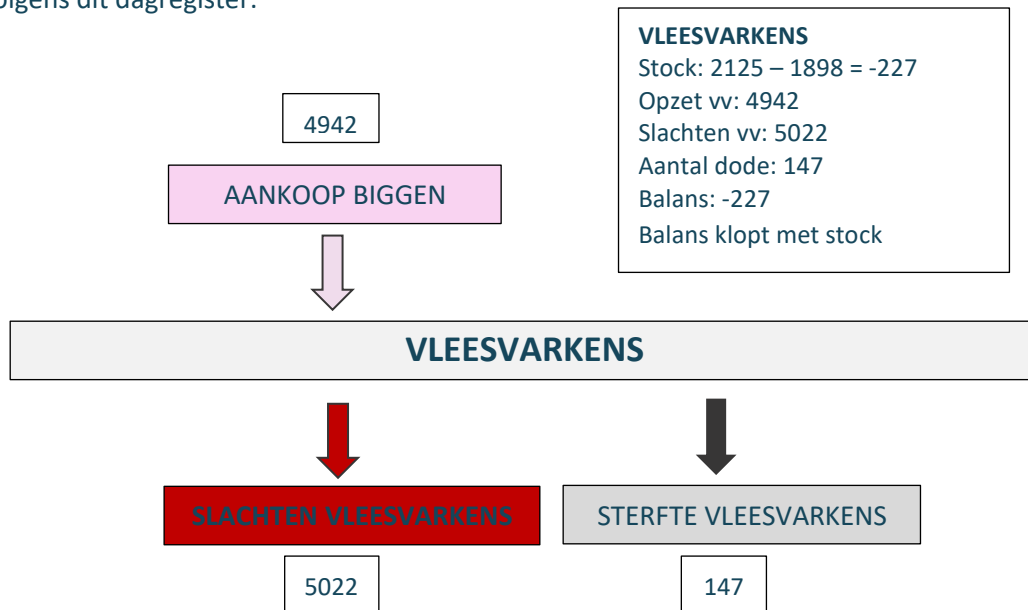


### 9.4.1 Bedrijf C

Dit bedrijf is een zuiver afmestbedrijf. Er worden biggen aangekocht, afgemest en naar het slachthuis gebracht. Er worden geen dieren verkocht aan andere bedrijven.

#### 9.4.1.1 Dierbezetting en -balans

Van dit bedrijf ontvingen we een digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie voor de vleesvarkens. Alle dierbewegingen in dit dagregister werden gecontroleerd. Na correctie van 1 kleine fout op 19/08 (178 dieren naar slachthuis i.p.v. 176 zoals genoteerd in het dierregister), klopt de dierenbalans volgens dit dagregister.



#### 9.4.1.2 INPUTS

##### 9.4.1.2.1 VOEDER

De gemiddelde dierbezetting van dit bedrijf was volgens het dierregister 1945 dieren.

Diercat.	Gem Dierbezetting	Totaal voederverbruik (kg)	Verbruik RE (kg)	Verbruik P (kg)	RE-verbruik (kg RE/dier/jaar)	P-verbruik (kg/dier/jaar)
Andere varkens van 20 tot 110 kg	1985	1499364	227702	5679	114,7	2,9
<b>TOTAAL</b>	<b>1985</b>	<b>1499364</b>	<b>227702</b>	<b>5679</b>		

##### 9.4.1.2.2 AANKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf koopt biggen aan om af te mesten. De gewichten van de aangekochte dieren zijn digitaal ter beschikking in de bedrijfsboekhouding op niveau van de aangekochte groep dieren.

**Het gewicht per aangekocht dier varieerde van 15,09 tot 30,33 kg met een gemiddelde van 23,35kg (bepaald o.b.v. totale aangekocht gewicht en totaal aantal aangekochte dieren).**

////////////////////////////////////





karkasgewicht in te schatten, werd het gemiddelde karkasgewicht gebruikt van alle andere slachtingen.

**Op basis van de I.V.B. gegevens met de gewichten van de geslachte dieren ingeschat op basis van het levend gewicht van de groep dieren bij vertrek op het bedrijf (meest exacte info), schatten we de output van N door het slachten van dieren in op 16 966 kg en de output van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 7 218 kg.**

#### 9.4.1.3.2 VERKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf verkocht in 2019 geen levende dieren die niet voor de slacht waren bestemd.

#### 9.4.1.3.3 AFVOER VAN DODE DIEREN, NAGEBOORTES EN DOODGEBOREN BIGGEN

De Rendac gegevens werden vergeleken met het dierregister.

Door registratie van netto bewegingen in het dierregister waarbij dode dieren samengeteld werden met dieren die vertrekken naar het slachthuis is het niet mogelijk om een goede vergelijking te maken. In totaal werden volgens de Rendac gegevens 184 dode vleesvarkens afgevoerd.

Op basis van de dierenbalans kan berekend worden dat 147 vleesvarkens gestorven zijn. Dit betekent dat voor dit bedrijf er 37 dode dieren te veel werden aangerekend op de Rendac facturatie.

Om de afvoer van N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in te schatten werd gebruik gemaakt van de ingeschatte gewichten van de afgevoerde dieren op basis van de Rendac informatie, gecorrigeerd voor het correct aantal dode dieren op basis van de balans. **Hiermee werd een afvoer van N op 254 kg ingeschat en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van 109 kg.**

#### 9.4.1.3.4 EINSTOCK DIEREN

Volgens het dierregister waren er op 31 december 2019 1898 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. **Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de eindstock in op respectievelijk 3624 kg en 1554 kg.**

#### 9.4.1.4 Berekening excreties met de balansmethode

**Tabel 50 N-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf C in 2019**

	vleesvarkens
<b>INPUT</b>	
voeder	36432
aangekochte dieren	3118
interne dierverplaatsingen	0
beginstock dieren	4058
<b>OUTPUT</b>	
verkochte dieren	0
slachthuis	16966
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	254
interne dierverplaatsingen	0
eindstock dieren	3624
<b>Excretie N (kg)</b>	<b>22763</b>



Excretie N (kg/dier)	11,5
----------------------	------

Tabel 51 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf C in 2019

	vleesvarkens
<b>INPUT</b>	
voeder	13013
aangekochte dieren	1350
interne dierverplaatsingen	0
beginstock dieren	1740
<b>OUTPUT</b>	
verkochte dieren	0
slachthuis	7218
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	109
interne dierverplaatsingen	0
eindstock dieren	1554
<b>Excretie P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg)</b>	<b>7222</b>
<b>Excretie P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/dier)</b>	<b>3,6</b>

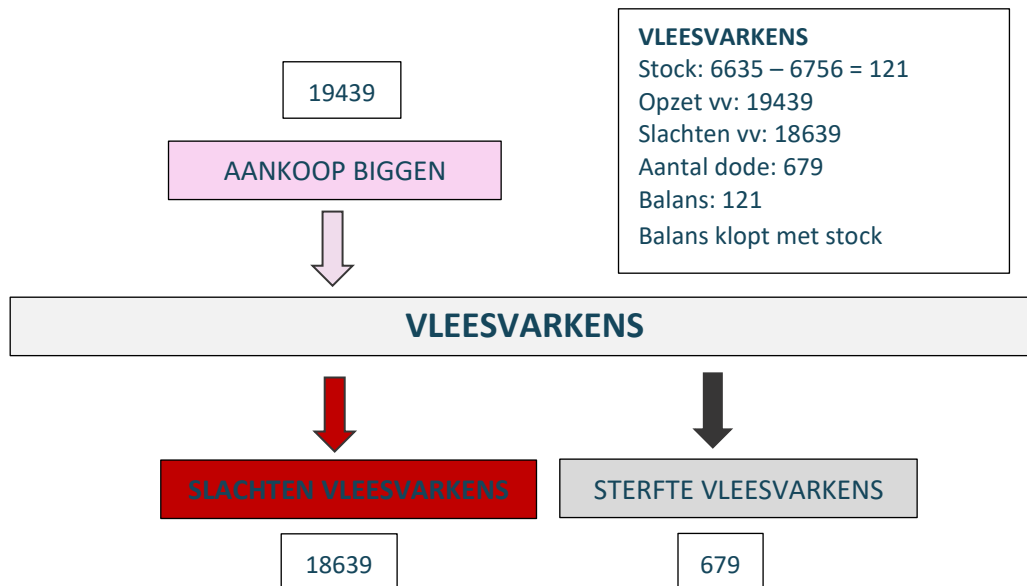


## 9.4.2 Bedrijf D

Dit bedrijf is een zuiver afmestbedrijf. Er worden biggen aangekocht, afgemest en naar het slachthuis gebracht. Er worden geen dieren verkocht aan andere bedrijven.

### 9.4.2.1 Dierbezetting en -balans

Van dit bedrijf ontvingen we een digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie voor de vleesvarkens. Na controle met de boekhoudkundige documenten en de bewegingsmeldingen, werden een aantal foutieve notaties in het dierregister vastgesteld. Door deze foutieve notaties, werden op het einde van het jaar 10 dieren te veel genoteerd dan werkelijk aanwezig op het bedrijf. Na doorvoeren van de correcties was het mogelijk om de dierenbalans te sluiten.



### 9.4.2.2 INPUTS

#### 9.4.2.2.1 VOEDER

De gemiddelde dierbezetting van dit bedrijf was volgens het dierregister 7322 dieren. In de mestbankaangifte staat dat er gemiddeld 7325 dieren aanwezig waren in 2019.

Diercat.	Gem Dierbezetting	Totaal voederverbruik (kg)	Verbruik RE (kg)	Verbruik P (kg)	RE-verbruik (kg RE/dier/jaar)	P-verbruik (kg/dier/jaar)
Andere varkens van 20 tot 110 kg	7325	5 239 138	793 390	20 122	108,3	2,8
<b>TOTAAL</b>	<b>7325</b>	5 239 138	793 390	20 122		

#### 9.4.2.2.2 AANKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf koopt biggen aan om af te mesten. De gewichten van de aangekochte dieren zijn digitaal ter beschikking in de bedrijfsboekhouding op niveau van de aangekochte groep dieren.

**Het gewicht per aangekocht dier varieerde van 16,87 tot 28,96 kg met een gemiddelde van 22,86 kg (bepaald o.b.v. totale aangekocht gewicht en totaal aantal aangekochte dieren).**

////////////////////////////////////

We vergeleken de registraties van de aankoop van dieren in het Veeportaal via de bewegingsmeldingen met het dierregister en het bedrijfsdocument met een overzicht van de aangekochte dieren.

In totaal werden op 30 dagen biggen geleverd en opgezet. De bewegingsmeldingen wijken slechts op drie dagen af van de boekhoudkundige gegevens, nl. op 20/03, 15/07 en 30/09. Op 20/03 gaat het slechts om een verschil van 1 dier, op 15/07 gaat het om een verschil van 3 dieren. Op 30/09 is de fout echter vrij groot, er worden **50 dieren te veel in de bewegingsmelding** ingegeven dan er werkelijk aangekomen en opgezet zijn op die dag.

Op 7 dagen worden zowel dieren afgevoerd naar het slachthuis en komen biggen aan die worden opgezet. De registratie in het dierregister is het netto aantal dieren. Op 6 dagen worden er minder opgezette dieren geregistreerd dan er effectief zijn opgezet (zie boekhouding). Vermoedelijk gaat het om dode dieren die op dezelfde dag worden afgevoerd.

We gaan ervan uit dat het aantal aangekochte biggen uit de boekhouding het correcte aantal is, nl. 19 439.

**Op basis van de aankoopgegevens van het bedrijf met de gewichten van de aangekochte dieren (meest exacte info), schatten we de input van N door aankoop van dieren in op 11 992 kg en de input van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 5 198 kg.**

#### 9.4.2.2.3 BEGINSTOCK DIEREN

Volgens het dierregister waren er op 1 januari 2019 6635 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 12 669 kg en 5434 kg.

#### 9.4.2.3 OUTPUTS

##### 9.4.2.3.1 SLACHTEN VAN DIEREN

Cijfers over het slachten van dieren werden teruggevonden in vier verschillende bronnen, de I.V.B. databank (aantal dieren + warm karkasgewicht), bewegingsmeldingen in het Veeportaal, het dierregister en documenten uit de bedrijfsboekhouding.

Ook bij dit bedrijf worden af en toe twee tot zelfs drie types bewegingen gecombineerd in het dierregister. Het vertrek van dieren naar het slachthuis, de aankomst van aangekochte biggen en dieren die gestorven zijn.

Op 51 dagen zijn er dieren afgevoerd naar het slachthuis.

In de bewegingsmeldingen in het Veeportaal werden fouten gevonden op de volgende dagen:

- 15/04: 1 dier te kort
- 08/07: 1 dier te kort
- 02/08: 8 dieren te veel
- 05/08: 89 dieren te kort
- 14/10: 223 dieren te kort
- 28/10: 205 dieren te kort
- 09/12: 1 dier te kort

In de I.V.B. databank ontbreekt de slachting van 11/04. Volgens de bewegingsmelding gaat het om 201 dieren, volgens het dierregister zijn er op die dag 203 vertrokken op het bedrijf. We gaan ervan uit dat de bewegingsmelding correct is en dat er in het dierregister 2 dode dieren meegeteld werden.

Op 15/11 is er sprake van een slachting van 131 dieren, terwijl zowel in de bewegingsmelding als in het dierregister er melding is van 132 dieren.

In het dierregister worden op de volgende dagen minder vertrekkende dieren geregistreerd dan in de I.V.B. databank:



- 04/02: 1 dier te weinig
- 03/04: 1 dier te weinig
- 24/04: 2 dieren te weinig
- 06/05: 1 dier te weinig
- 07/10: 2 dieren te weinig
- 20/11: 1 dier te weinig
- 30/12: 1 dier te weinig

Op de volgende dagen worden meer vertrekkende dieren geregistreerd dan er naar het slachthuis vertrokken zijn. Vermoedelijk gaat dit om een bijkomende registratie van dode dieren:

- 18/02: 3 dieren meer vertrokken
- 14/03: 10 dieren meer vertrokken
- 22/03: 1 dier meer vertrokken
- 29/03: 2 dieren meer vertrokken
- 23/04: 1 dier meer vertrokken
- 03/05: 5 dieren meer vertrokken
- 27/05: 3 dieren meer vertrokken
- 05/08: 7 dieren meer vertrokken
- 05/09: 9 dieren meer vertrokken
- 20/09: 1 dier meer vertrokken
- 23/09: 5 dieren meer vertrokken
- 06/12: 2 dieren meer vertrokken
- 09/12: 1 dier meer vertrokken
- 19/12: 14 dieren meer vertrokken
- 27/12: 2 dieren meer vertrokken

Voor dit bedrijf werden geen buitenlandse slachtingen uitgevoerd.

**Op basis van de aankoopgegevens van het bedrijf met de gewichten van de aangekochte dieren (meest exacte info), schatten we de output van N door het slachten van dieren in op 62 319 kg en de output van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 26 514 kg.**

#### 9.4.2.3.2 VERKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf verkocht in 2019 geen levende dieren die niet voor de slacht waren bestemd.

#### 9.4.2.3.3 AFVOER VAN DODE DIEREN, NAGEBOORTES EN DOODGEBOREN BIGGEN

De Rendac gegevens werden vergeleken met het dierregister.

Door registratie van netto bewegingen in het dierregister waarbij dode dieren samengeteld werden met dieren die vertrekken naar het slachthuis is het niet mogelijk om een goede vergelijking te maken. In totaal werden volgens de Rendac gegevens 639 dode vleesvarkens afgevoerd.

Op basis van de dierenbalans kan berekend worden dat 679 vleesvarkens gestorven zijn. Dit betekent dat voor dit bedrijf er 40 dode dieren te weinig werden aangerekend op de Rendac facturatie.

Om de afvoer van N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in te schatten werd gebruik gemaakt van de ingeschatte gewichten van de afgevoerde dieren op basis van de Rendac informatie, gecorrigeerd voor het correct aantal dode dieren op basis van de balans. **Hiermee werd een afvoer van N op 958 kg ingeschat en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van 412 kg.**

#### 9.4.2.3.4 EINSTOCK DIEREN

Volgens het dierregister waren er op 31 december 2019 6756 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. **Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de eindstock in op respectievelijk 12 900 kg en 5 533 kg.**

////////////////////////////////////



### 9.4.3 Bedrijf E

Dit bedrijf is een zeugenbedrijf. Er worden jonge zeugen aangekocht. Biggen worden zowel net na spenen als na opkweek verkocht.

#### 9.4.3.1 Dierbezetting

Van dit bedrijf ontvingen we het handgeschreven papieren dierregister, een digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie voor de biggen en een digitaal ingevuld dierregister met maandregistratie voor de overige dieren.

##### *Biggen*

Er werden verschillen vastgesteld tussen het papieren dierregister en de digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie.

Op 6 dagen werd in het digitaal dierregister voor biggen een beweging genoteerd die niet terug te vinden is in het papieren register, noch in de bewegingsmeldingen, noch in de boekhoudkundige documenten van het bedrijf.

- 2 januari: -3
- 26 januari: +43
- 2 augustus: +108
- 20 augustus: +121
- 30 september: -83
- 3 december: -35

Daarnaast is er ook sprake van afwijkingen tussen beide registers voor wat de opzet van aangekochte biggen betreft:

- 17/01: digitaal register 89 dieren extra opgezet in vergelijking met papieren register
- 02/05: digitaal register 2 dieren extra opgezet in vergelijking met papieren register
- 23/05: digitaal register 78 dieren extra opgezet in vergelijking met papieren register

In de registraties zitten ook de puppies die verkocht worden. Voor het berekenen van de dierenbalans voor de biggen, is het belangrijk om het onderscheid te kunnen maken tussen de verkochte puppies en de grote biggen.

##### *Zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg*

Voor deze diercategorieën hebben we registraties van het aantal aangekochte zeugen, het aantal overleden zeugen en het aantal geslachte zeugen in het handgeschreven dierregister. Daarnaast beschikken we over een digitaal maandregister.

Op basis van het handgeschreven dierregister hebben we zelf een dagregister opgemaakt, om een correcte inschatting van het aantal dieren te krijgen. Een probleem die we hierbij ervaren is de onzekerheid over het aantal dieren aanwezig op 1 januari 2019. Dit aantal heeft een belangrijke invloed op het gemiddeld aantal aanwezige dieren en bijgevolg ook op de berekening van de excreties met de regressierechte.

Wanneer we van start gaan met het gemiddeld aantal dieren aanwezig in december 2018 (697), dan bekomen we een gemiddelde dierbezetting over het jaar van 714 dieren. Dit zijn 24 dieren meer dan op basis van het digitaal maandregister werd bepaald (690).

Maar wanneer we op 1 januari starten met het 653 dieren, het aantal dieren dat in januari moet aanwezig zijn om in deze maand hetzelfde aantal gemiddelde dierbezetting te behalen in het dag- en maandregister, dan is de gemiddelde dierbezetting met het dagregister 670 of 20 dieren minder dan met het maandregister.

//

Voor dit bedrijf werden een groot aantal inconsistenties gevonden tussen verschillende databronnen. Door een gebrek aan informatie was het onmogelijk om een sluitende dierenbalans op te maken, noch om een gouden standaard berekening uit te voeren.





#### 9.4.4 Bedrijf F

Dit bedrijf is een half gesloten bedrijf. Er worden geen dieren aangekocht. Biggen worden zowel net na spenen als na opkweek verkocht. Na opkweek worden de niet verkochte biggen opgezet in de vleesvarkensstal om af te mesten. Een deel van de biggen wordt op het eigen bedrijf gehouden als fokvarken.

##### 9.4.4.1 Dierbezetting

Van dit bedrijf ontvingen we het handgeschreven papieren dierregister, een digitaal ingevuld dierregister met dagregistratie voor de biggen en een digitaal ingevuld dierregister met maandregistratie voor de overige dieren.

##### *Biggen*

Er is een digitaal dierregister met dagregistratie beschikbaar voor de biggenstallen. Door het feit dat er zowel puppies worden verkocht, grote biggen worden verkocht, grote biggen naar de eigen vleesvarkens stal gaan en er ook nog grote biggen gehouden worden als fokvarken, is het erg moeilijk om de correctheid van dit register te controleren.

Het aantal grote biggen dat gehouden wordt als fokvarken is erg moeilijk te controleren, omdat er voor de fokvarkens geen dagregister, maar enkel een maandregister ter beschikking is. Dit wordt ook niet genoteerd in het papieren handgeschreven register.

##### *Vleesvarkens*

Voor de vleesvarkens is een digitaal dagregister ter beschikking. Het aantal biggen die opgezet worden vinden we terug in de boekhoudkundige documenten met een inschatting van de gewichten bij opzet. In het papieren handgeschreven dierregister is er voor vleesvarkens enkel het aantal dode vleesvarkens terug te vinden.

Wanneer we de groep opgezette vleesvarkens opvolgen, dan klopt het digitaal dierregister. De dierenbalans kan gesloten worden. In totaal worden 3676 biggen opgezet, 2619 dieren worden geslacht. Er werden 67 dode vleesvarkens genoteerd. Dit maakt een balans van + 990 dieren. In de eindstock zien we dat er inderdaad 990 meer vleesvarkens aanwezig zijn op het einde van 2019 in vergelijking met begin 2019.

##### *Zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg*

Voor de fokvarkens beschikken we niet over een digitaal dagregister, maar enkel over een maandregister. In het papieren handgeschreven dierregister zijn enkel het aantal gespeende biggen beschikbaar (output voor de groep van fokvarkens), het aantal geslachte en dode zeugen.

Op basis van het handgeschreven dierregister hebben we zelf een dagregister opgemaakt, om een correcte inschatting van het aantal dieren te krijgen. Een probleem die we hierbij ervaren is de onzekerheid over het aantal dieren aanwezig op 1 januari 2019. We gaan er hier vanuit dat het aantal aanwezige fokvarkens gelijk is aan het aantal dat in het maandregister van december 2018 vermeld staat (nl 475).

Er worden geen fokvarkens extern aangekocht. Er worden zelf gekweekte biggen aangehouden als fokvarken. Het aantal aangehouden biggen is enkel af te leiden door het verschil te maken van de vertrekkende biggen in het dagregister voor de biggen met het aantal biggen dat naar de vleesvarkens stal vertrekt en het aantal biggen die verkocht worden.

Na opstellen van het dagregister met de beschikbare informatie is het aantal dieren op het einde van 2019, 509. Volgens het digitaal maandregister is het aantal fokvarkens in december 486. Vanwaar de afwijking komt kunnen we niet direct achterhalen. Het gemiddelde aantal fokvarkens in 2019 bedraagt volgens het zelf opgestelde dagregister 502. Op basis van het maandregister, bedroeg het gemiddelde aantal fokvarkens 493.



Voor dit bedrijf werden een groot aantal inconsistenties gevonden tussen verschillende databronnen. Door een gebrek aan informatie was het onmogelijk om een sluitende dierenbalans op te maken, noch om een gouden standaard berekening uit te voeren.

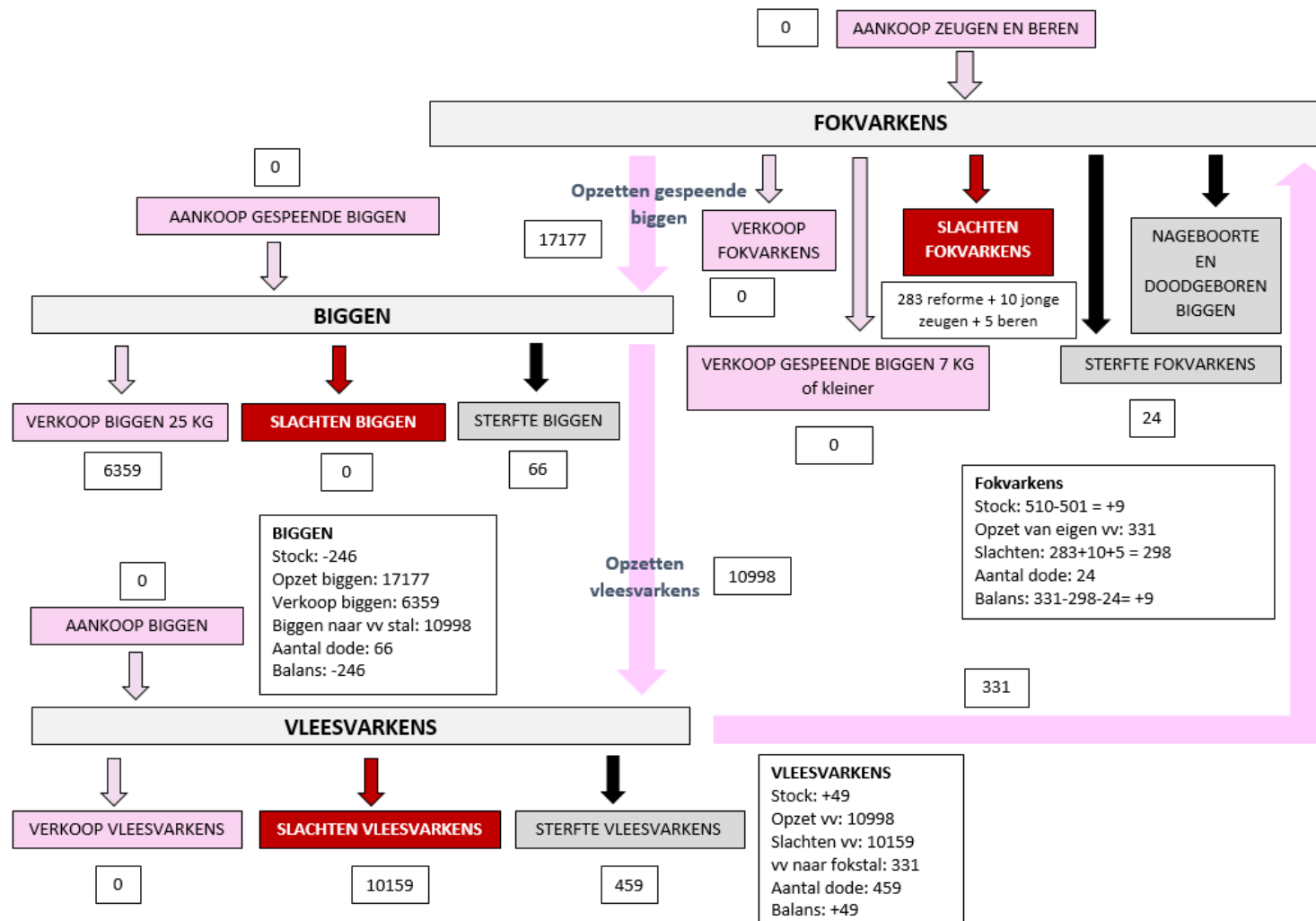


#### 9.4.5 Bedrijf G

Voor dit bedrijf was het door een gebrek aan informatie onmogelijk om een dierenbalans op te maken, noch om een gouden standaard berekening uit te voeren.







Figuur 29: Dierenbalans Bedrijf H in 2019

## 9.4.6.2 INPUTS

### 9.4.6.2.1 VOEDER

Op basis van alle beschikbare informatie werd een dagregister opgemaakt voor biggen, vleesvarkens en fokvarkens. Dit werd uitgevoerd om na te gaan of de dierenbalans kan gesloten worden en om de gemiddelde dierbezetting, zoals ingegeven in de mestbankaangifte te controleren.

Hoe de dierbezetting werd bepaald voor de mestbankaangifte was niet duidelijk. Op basis van het dagregister werden kleine afwijkingen in de dierbezetting vastgesteld.

In de mestbankaangifte is er sprake van een gemiddelde bezetting van 2400 biggen van 7 tot 20 kg, 3600 andere varkens van 20 tot 110 kg, en 512 zeugen incl. biggen + beren + andere varkens van meer dan 110 kg.

Op basis van het dagregister bekomen we 2424 biggen van 7 tot 20 kg, 3610 andere varkens van 20 tot 110 kg en 510 zeugen incl. biggen + beren + andere varkens van meer dan 110 kg.

Onderstaande tabel biedt een overzicht van het verbruikte RE, P in het voeder. Het totale voederverbruik in kg was niet beschikbaar.

Diercategorie	Gem Dier-bezetting	Totaal voeder-verbruik (kg)	Verbruik RE (kg)	Verbruik P (kg)	RE-verbruik (kg RE/dier/jaar)	P-verbruik (kg/dier/jaar)
Biggen	2424	?	84 396	2166	34,75	0,89
Zeugen, incl. biggen Beren Andere varkens van meer dan 110 kg	510	?	79 237	2 994	155,23	5,87
Andere varkens van 20 tot 110 kg	3610	?	383 493	9725	106,53	2,70

### 9.4.6.2.2 AANKOOP VAN DIEREN

Dit bedrijf koopt geen dieren aan.

### 9.4.6.2.3 BEGINSTOCK DIEREN

Volgens het uittreksel van de permanente inventaris waren er op 31 december 2018 2516 biggen op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de biggen 15 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 990 kg en 442 kg.

Volgens het uittreksel van de permanente inventaris waren er op 31 december 2018 3281 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 6265 kg en 2687 kg.

Volgens het uittreksel van de permanente inventaris waren er op 31 december 2018 501 fokvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de fokvarkens 205 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 2824 kg en 1202 kg.

### 9.4.6.3 OUTPUTS

#### 9.4.6.3.1 **SLACHTEN VAN DIEREN**

Cijfers over het slachten van dieren werden teruggevonden in vier verschillende bronnen, de I.V.B. databank (aantal dieren + warm karkasgewicht), bewegingsmeldingen in het Veeportaal, de permanente inventaris, het Cercosoft systeem en Beltrace.

Er werden erg weinig afwijkingen vastgesteld in alle databanken. Er werden geen dieren naar het buitenland gebracht om te slachten.

**Op basis van de I.V.B. gegevens van het bedrijf (aantal geslachte dieren) met de gewichten van de dieren bij vertrek op het bedrijf (Cercosoft) (meest exacte info), schatten we de output van N door het slachten van vleesvarkens in 2019 op 32 000 kg en de output van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> op 13 616 kg. De output van N door het slachten van reforme zeugen/beren/jonge zeugen in 2019 wordt ingeschat op 1 840 kg N en 783 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.**

#### 9.4.6.3.2 **VERKOOP VAN DIEREN**

Dit bedrijf verkocht in 2019 6359 biggen aan andere bedrijven. Het gemiddelde gewicht van de verkochte dieren bedroeg 24 kg.

**Op basis van de gewichten en dierenaantallen in Cercosoft, wordt de excretie door verkoop van deze dieren ingeschat op 4 122 kg N en 1 785 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.**

#### 9.4.6.3.3 **AFVOER VAN DODE DIEREN, NAGEBOORTES EN DOODGEBOREN BIGGEN**

Voor dit bedrijf hebben we kennis over het aantal overleden zeugen en vleesvarkens op basis van de permanente inventaris. In de permanente inventaris wordt er echter geen onderscheid gemaakt tussen gestorven biggen (biggenstal) of vleesvarkens.

In de Rendac cijfers wordt melding gemaakt van 25 opgehaalde zeugen/beren. Volgens de permanente inventaris zijn er 24 zeugen/beren overleden.

In de Rendac cijfers werden 66 opgehaalde biggen geregistreerd. Voor de balansberekeningen hebben we aangenomen dat dit het correcte aantal overleden biggen is.

In de permanente inventaris staan 525 gestorven vleesvarkens genoteerd. Na aftrek van 66 overleden biggen, komt het aantal gestorven vleesvarkens op 459.

Om de afvoer van nageboortes en kleine biggen (uit de kraamafdeling) in te schatten, hebben we enkele aannames gedaan.

Volgens de veehouder bedroeg de worpindex voor zijn bedrijf in 2019 2,48. Op basis van het gemiddelde aantal kraamzeugen en andere dieren van meer dan 110 kg en een gemiddeld gewicht van de placenta van 3,5 kg, schatten we het totaal gewicht van de afgevoerde placenta's in op 4405 kg.

Op basis van de aanname van 15 biggen per worp werd ingeschat dat 18 878 biggen werden geworpen.

Op basis van de Cercosoft info kennen we het aantal opgezette biggen (17 177). Hieruit is af te leiden dat ongeveer 1700 biggen gestorven zijn in de kraamafdeling. Op basis van een ingeschat gewicht van 1.5 kg per overleden big, komt het totale gewicht aan gestorven biggen in de kraamafdeling op 2 551 kg.

Het totale afgevoerde gewicht aan zeugenafval en kleine biggetjes werd door Rendac ingeschat op 9400 kg. dit is een stuk hoger dan berekend o.b.v. de kengetallen (6956 kg).

**De totale afvoer naar Rendac wordt voor dit bedrijf ingeschat op 739 kg N en 313 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.**

#### 9.4.6.3.4 **EINDSTOCK DIEREN**

Volgens het uittreksel van de permanente inventaris waren er op 31 december 2019 2270 biggen op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de biggen 15 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 893 kg en 398 kg.

Volgens het uittreksel van de permanente inventaris waren er op 31 december 2019 3330 vleesvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat

het gemiddelde gewicht van de vleesvarkens 70 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 6359 kg en 2727 kg.

Volgens het uittreksel van de permanente inventaris waren er op 31 december 2019 510 fokvarkens op het bedrijf aanwezig. Om de nutriënteninhoud van deze dieren in te schatten nemen we aan dat het gemiddelde gewicht van de fokvarkens 205 kg bedroeg. Hiermee schatten we de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inhoud van de beginstock in op respectievelijk 2875 kg en 1223 kg.

#### 9.4.6.4 Berekening excreties met de balansmethode

**Tabel 54 N-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf H in 2019**

	biggen	vleesvarkens	zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg	TOTAAL
<b>INPUT</b>				
voeder	13503	61359	12678	87540
aangekochte dieren	0	0	0	0
interne dierverplaatsingen	1464	6478	1088	9030
beginstock dieren	990	6265	2824	10079
<b>OUTPUT</b>				
verkochte dieren	4122	0	0	4122
slachthuis	0	32000	1840	33840
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	45	823	264	1131
interne dierverplaatsingen	6478	1088	1464	9030
eindstock dieren	893	6359	2875	10127
<b>Excretie N (kg)</b>	<b>4420</b>	<b>33832</b>	<b>10148</b>	<b>48399</b>
<b>Excretie N (kg/dier)</b>	<b>1,82</b>	<b>9,37</b>	<b>19,88</b>	

**Tabel 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie (kg) bepaald met behulp van de balansmethode voor Bedrijf H in 2019**

	biggen	vleesvarkens	zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg	TOTAAL
<b>INPUT</b>				
voeder	4963	22285	6861	34109
aangekochte dieren	0	0	0	0
interne dierverplaatsingen	1075	2806	463	4344
beginstock dieren	442	2687	1202	4330
<b>OUTPUT</b>				
verkochte dieren	1785	0	0	1785
slachthuis	0	13616	783	14399
afvoer gestorven dieren, nageboortes en doodgeboren biggen	19	353	107	480
interne dierverplaatsingen	2806	463	1075	4344
eindstock dieren	398	2727	1223	4349
<b>Excretie P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg)</b>	<b>1472</b>	<b>10619</b>	<b>5337</b>	<b>17427</b>
<b>Excretie P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/dier)</b>	<b>0,61</b>	<b>2,94</b>	<b>10,45</b>	



### 9.4.7 Bedrijf I - ILVO varkensbedrijf

Deze case betreft het ILVO varkensbedrijf, een (half)gesloten bedrijf. Er worden geen dieren aangekocht. Er worden puppies en grote biggen verkocht aan andere bedrijven, vleesvarkens worden afgemest en naar het slachthuis gebracht. Reforme zeugen worden naar het slachthuis afgevoerd. Er worden jonge zeugen aangekocht.

#### 9.4.7.1 Dierbezetting en -balans

Ook na correctie van foutieve registraties blijkt dat de dierenbalans niet gesloten kan worden. Het probleem situeert zich bij de bepaling van het aantal gestorven biggen. Na berekening van alle inputs en outputs wordt een negatief getal bekomen voor het aantal gestorven biggen. Bijgevolg kunnen ook het aantal dode biggen in de kraamafdeling niet bepaald worden.

#### 9.4.7.2 INPUTS

##### 9.4.7.2.1 VOEDER

Om de input van eiwit en P via de voeding te bepalen kan men op twee verschillende manieren te werk gaan. Men kan dit berekenen op basis van het voederregister of op basis van de certificaten van de voederleveranciers. Bij vergelijking van beide methoden werden enkele verschillen in berekende voederhoeveelheden vastgesteld.

Dit had 3 verschillende oorzaken:

- 1) het voederregister bleek onvolledig, er ontbrak een voederlevering
- 2) in het voederregister werden voeders met de omschrijving 'voeders voor biggen van 20 tot 40 kg' verkeerdelijk onder de categorie 121 'biggen van 7 tot 20 kg' geplaatst, terwijl dit hoort bij categorie 124 'andere varkens van 20 tot 110 kg'
- 3) op de certificaten van één bepaalde voederleverancier worden de gewichten afgerond op 100 kg, terwijl de facturen gewichten tot op 1 kg tonen

Voor de uiteindelijke doorrekening van de voeder inputs werden de fouten gecorrigeerd (oorzaken 1 en 2) en werd gebruik gemaakt van de gewichten met een nauwkeurigheid tot op een kg (Tabel 56).

**Tabel 56 Gemiddelde dierbezetting, totaal voederverbruik (kg), voederverbruik in kg P, kg P/dier/jaar, kg RE en kg RE/dier/jaar voor Case 1 ILVO voor 2019**

Diercategorie	Gem dierbezetting	Totaal voederverbruik (kg)	Voederverbruik (kg P)	Voederverbruik (kg P/dier/jaar)	Voederverbruik (kg RE)	Voederverbruik (kg RE/dier/jaar)
Biggen	751	176 644	913	1,2	32 467	43,2
Vleesvarkens	749	547 895	2 390	3,2	83 266	111,2
Zeugen/beren/andere varkens tussen 20 en 110 kg	277	343 564	1 934	7,0	51 117	184,5
<b>TOTAAL</b>	<b>1 777</b>	<b>1 068 103</b>	<b>5 237</b>		<b>166 850</b>	

#### **AANBEVELINGEN**

*Om de berekening van de balans zo correct mogelijk uit te voeren is het aan te raden om de voedergewichten tot op kg te gebruiken. Bij de meerderheid van de voederleveranciers van ILVO bleek dit nu al het geval te zijn. De Mestbank zou kunnen vragen aan alle voederleveranciers om bij hun aangifte de gewichten tot op kg door te geven.*

#### 9.4.7.2.2 AANKOOP VAN DIEREN

Het aantal dieren die het ILVO varkensbedrijf heeft aangekocht in 2019 werd op 3 manieren opgezocht:

- via de vervoersmeldingen in de Sanitel databank (toegankelijk voor de veehouder via het Veeportaal) met onderverdeling in de categorieën biggen, vleesvarkens en fokvarkens
- via aankoopfacturen
- via het bedrijfsregister

In het Veeportaal werd registratie gemaakt van 112 aangekochte dieren. De melding van 2 aangekochte vleesvarkens is foutief. We gaan er dus vanuit dat er 110 fokvarkens werden aangekocht. Dit wordt ook bevestigd door het bedrijfsregister.

Op basis van de facturen, waarop de gewichten van de aangekochte dieren staan, varieerde het gewicht van de fokvarkens van 115 tot 150 kg, met een totaal aangekocht gewicht van **14 334 kg**, met een eiwitgehalte van **171,9 g eiwit/kg dier**, komt de totale input van eiwit via de aankoop van dieren op **2 464 kg eiwit**.

In deze case was het mogelijk om de diergewichten te achterhalen via de facturen. Indien we dit proces echter wensen te automatiseren is dit op dit moment geen goede optie. Als alternatief hebben we daarom ook eens de berekening gemaakt via het gebruik van **een gemiddeld gewicht van 130 kg per fokvarken**. Het totale gewicht van de aangekochte fokvarkens wordt dan ingeschat op 14 300 kg (130 kg x 110 dieren). De totale input van eiwit wordt vervolgens ingeschat op 2 458 kg, dit is 6 kg eiwit minder dan berekend via de gewichten op de facturen.

De input van P via de aankoop van dieren wordt ingeschat op 73,2 kg P op basis van de exacte gewichten op de facturen. Met de alternatieve methode (gemiddeld gewicht per fokvarken van 130 kg), komt dit op 73,0 kg P.

#### 9.4.7.2.3 BEGINSTOCK DIEREN

Op basis van het dierregister zien we dat er begin 2019, 503 *gespeende biggen minder dan 10 weken* (21), 1 *beer* (22), 218 *zeugen inclusief biggen* (23), 868 *andere varkens 20-110 kg* (24) en 53 *andere varkens gewicht 110 kg of meer* (25) op het bedrijf aanwezig waren. Voor de berekening van de nutriënteninhoud van de beginstock, werden een aantal aannames gedaan voor wat de gewichten betreft. Voor gespeende biggen werd uitgegaan van een gemiddeld gewicht van 15 kg, voor de vleesvarkens van 70 kg en voor de andere diercategorieën 205 kg. Hiermee komt de input van eiwit via de beginstock van dieren op 30 763 kg en voor fosfor op 918 kg.

### 9.4.7.3 OUTPUTS

#### 9.4.7.3.1 SLACHTEN VAN DIEREN

Om het aantal geslachte dieren te achterhalen zijn verschillende opties mogelijk: via meldingen van transport naar het slachthuis in het Veeportaal, via de Beltrace databank, via de I.V.B. databank en via het bedrijfsregister.

Volgens de bewegingsmeldingen in het Veeportaal werden er in 2019 van het ILVO varkensbedrijf 2 794 dieren geslacht. Dit aantal is echter niet correct omdat er een dubbele telling geregistreerd werd op **24/04/2019**. Vermoedelijk werd bij de eerste melding een foutieve eindlocatie ingevoerd, werd de melding opnieuw ingevoerd, maar is men vergeten om de foutieve melding te verwijderen. Daarnaast werd op **4 juni** een bewegingsmelding van **26 dieren** vergeten. Dit brengt het aantal dieren dat naar het slachthuis werd gebracht volgens de **bewegingsmeldingen** op **2 781**. In **Beltrace** werden **2 780** dieren geregistreerd. In het **bedrijfsregister** staan **2 763** geslachte dieren gerapporteerd. In de **I.V.B.** databank worden **2 777** dieren gerapporteerd. Na grondige vergelijking van de drie databronnen werden de volgende inconsistenties teruggevonden.

Op **07/02/2019** geeft de bewegingsmelding **16** slachtvarkens (geen diercategorie beschikbaar in het Veeportaal voor de dieren die afgevoerd worden om te slachten) aan, terwijl slechts **15** fokvarkens geregistreerd werden in de Beltrace databank en in het bedrijfsregister ook een transport van  $8+7 = 15$  fokvarkens naar het slachthuis ingegeven staat. Volgens de I.V.B. databank werden er 15 fokvarkens geslacht. Het correcte aantal is dus 15 fokvarkens, bijgevolg is **de bewegingsmelding foutief**.

Op **21/05/2019** wordt in het bedrijfsregister melding gemaakt van 32 vleesvarkens die afgevoerd worden naar het slachthuis. Zowel bij de bewegingsmelding als in de Beltrace databank als in de I.V.B. databank wordt melding gemaakt van 30 dieren. We gaan er vanuit dat het aantal dieren **foutief werd ingevuld in het bedrijfsregister**.

Op **08/05/2019** is er een registratie van 1 geslacht vleesvarken in de I.V.B. databank. Noch in de bewegingsmeldingen, noch in de Beltrace databank, noch in het bedrijfsregister is dit vleesvarken terug te vinden. In de I.V.B. databank zijn er op die datum slechts 9 fokvarkens terug te vinden, terwijl de Beltrace databank aangeeft dat er 10 fokvarkens werden geslacht. Het dier werd in het slachthuis dus verkeerdelijk als vleesvarken aangeduid.

Op **04/06/2019** werd in het **bedrijfsregister de melding vergeten** van 26 vleesvarkens die afgevoerd werden naar het slachthuis.

Op **28/08/2019** wordt in het bedrijfsregister melding gemaakt van 67 vleesvarkens die afgevoerd worden naar het slachthuis. In Beltrace wordt dit aantal ook teruggevonden. In de I.V.B. databank wordt echter melding gemaakt van 68 geslachte vleesvarkens. Eén van de dieren die in de vleesvarkens databank staat, is een fokvarken. In de I.V.B. databank werden er op die datum slechts 2 fokvarkens geregistreerd, terwijl er volgens de Beltrace databank 3 werden geslacht.

Op **24/09/2019** wordt in het bedrijfsregister melding gemaakt van  $18+98$  of 116 vleesvarkens die afgevoerd worden naar het slachthuis. In Beltrace en in de I.V.B. databank wordt echter melding gemaakt van slechts 112 dieren. **Vermoedelijk werd een foutief aantal in het bedrijfsregister genoteerd**.

Op **20/11/2019** maken zowel het bedrijfsregister als Beltrace melding van 73 geslachte vleesvarkens. In de I.V.B. databank wordt echter melding gemaakt van 74 vleesvarkens. Op dezelfde dag worden er volgens Beltrace 13 fokvarkens geslacht, terwijl er maar 12 terug te vinden zijn in de I.V.B. databank. Er werd dus één fokvarken door het slachthuis verkeerdelijk aangeduid als vleesvarken, waardoor dit foutief in de I.V.B. databank is terechtgekomen.

Op **05/12/2019** wordt in het bedrijfsregister melding gemaakt van 82 vleesvarkens die afgevoerd worden naar het slachthuis. In de I.V.B. en Beltrace databanken worden echter 79 dieren gemeld. **Vermoedelijk werd een foutief aantal in het bedrijfsregister genoteerd**.

**Er werden geen fouten gevonden in de Beltrace databank.** Het correcte aantal dieren aangevoerd om te slachten is bijgevolg **2 692 vleesvarkens** en **88 fokvarkens**. Hiervan werden 3 mestvarkens, vermoedelijk gestorven tijdens transport, niet opgenomen in de I.V.B. databank.

Om de output van eiwit en fosfor door het slachten van dieren te bepalen, werden de warme karkasgewichten gedeeld door 0,7987 om hiermee het gewicht van de dieren bij vertrek op het bedrijf in te schatten.

Aangezien er in de I.V.B. databank 3 vleesvarkens ontbreken, moet dit verrekend worden in de output van eiwit en fosfor voor het slachten van dieren. Voor de verdere berekeningen doen we de aanname

dat de drie ontbrekende vleesvarkens een levend gewicht hadden van 117 kg, dit is het gemiddelde gewicht van de dieren op basis van de omgerekende warme karkasgewichten.

**Tabel 57** Overzicht aantal geslachte dieren, warm karkasgewicht en ingeschat levend gewicht voor Case 1 ILVO en berekende output door slachten van Ruw Eiwit en P (kg)

	Aantal	Warm karkasgewicht (kg)	Ingeschat levend gewicht (kg)
Vleesvarkens	2 689	250 228	313 294
Fokvarkens	88	16 541	20 710
Vleesvarkens niet geregistreerd in I.V.B. databank	3		351
<b>TOTAAL</b>	<b>2 780</b>		<b>334 355</b>
<b>Gewicht RE (kg)</b>			<b>57 467</b>
<b>Gewicht P (kg)</b>			<b>1 707</b>

#### 9.4.7.3.2 VERKOOP VAN DIEREN

De bewegingsmeldingen in het Veeportaal van de levende dieren die het bedrijf verlaten, werden vergeleken met de verkoopfacturen én het bedrijfsregister. Hieruit blijkt dat er drie maal een foutieve diercategorie werd opgegeven bij de bewegingsmeldingen. Daarnaast werden facturen voor verkoop van in totaal 30 biggen teruggevonden waarvan geen bewegingsmelding werd geregistreerd. Het gaat om 14 vergeten bewegingsmeldingen. Hiervan zijn er 12 meldingen terug te vinden in het bedrijfsregister, 2 meldingen (1 big + 3 biggen) zijn ook in het bedrijfsregister niet terug te vinden. Anderzijds zijn er 6 geregistreerde bewegingsmeldingen voor een totaal van 16 biggen in het Veeportaal die niet terug te vinden zijn in het bedrijfsregister.

Bij sommige facturen zijn gewichten vermeld, bij andere niet. Het is dus moeilijk om het gewicht aan verkochte dieren op een exacte manier te bepalen. We nemen voor de verdere berekening een gemiddeld gewicht aan van 25 kg. We gaan uit van een totaal van **4 120 verkochte biggen** (aantal met bewegingsmelding + aantal op factuur zonder bewegingsmelding).

Hiermee komt de excretie van eiwit, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en P door de verkoop van biggen voor 2019 respectievelijk op 17 400 kg, 2 784 kg, 1 250 kg en 526 kg.

#### 9.4.7.3.3 AFVOER VAN DODE DIEREN, NAGEBOORTES EN DOODGEBOREN BIGGEN

Wanneer we de opgehaalde dode dieren zoals aangegeven door Rendac, vergelijken met de dieren die in het bedrijfsregister aangeduid staan als gestorven, dan zien we vrij grote afwijkingen (Tabel 58). Een deel van de afwijking is te verklaren omdat een aantal dieren (biggen en vleesvarkens) werden gebruikt voor een euthanasieproef en bijgevolg als gestorven aangeduid staan in het bedrijfsregister, maar niet in het overzicht van Rendac terug te vinden zijn. Daarnaast kan het ook voorvallen dat dode dieren meegegeven worden met het zeugenafval en niet apart worden geregistreerd door Rendac, maar dus wel in het bedrijfsregister staan.

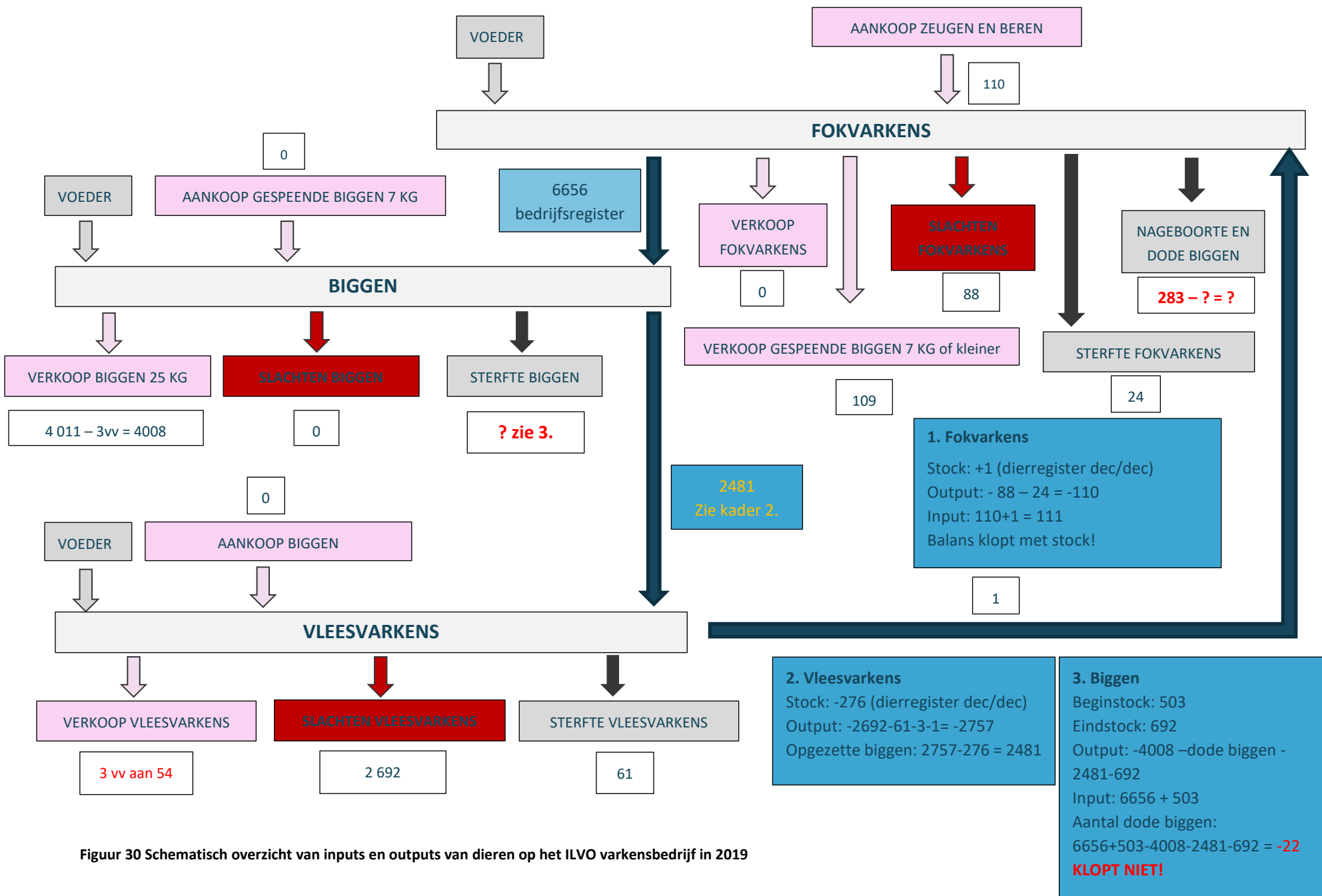
**Tabel 58** Overzicht opgehaalde gestorven dieren door Rendac en het aantal gestorven dieren volgens het bedrijfsregister voor Case 1 ILVO in 2019

	Big	Vleesvarken	Zeug/beer
Rendac	12	25	19
Bedrijfsregister	283	61	24
Bedrijfsregister (zonder dieren in euthanasieproef)	144	51	nvt

Een afleiding van het exacte aantal gestorven biggen in de biggen- en kraamstal is niet mogelijk op basis van de input-output balans, aangezien een onrealistische negatieve waarde wordt bekomen. Er moeten dus niet gecorrigeerde fouten aanwezig zijn in de dieren aantallen.

#### **9.4.7.3.4 EINDSTOCK DIEREN**

Op basis van het dierregister zien we dat er eind 2019, 692 *gespeende biggen minder dan 10 weken* (21), 2 *beren* (22), 233 *zeugen inclusief biggen* (23), 592 *andere varkens 20-110 kg* (24) en 38 *andere varkens gewicht 110 kg of meer* (25) op het bedrijf aanwezig waren. Voor de berekening van de nutriënteninhoud van de eindstock, werden een aantal aannames gedaan voor wat de gewichten betreft. Voor gespeende biggen werd uitgegaan van een gemiddeld gewicht van 15 kg, voor de vleesvarkens van 70 kg en voor de andere diercategorieën 205 kg. Hiermee komt de output van eiwit via de eindstock van dieren op 28 005 kg en voor fosfor op 836 kg.



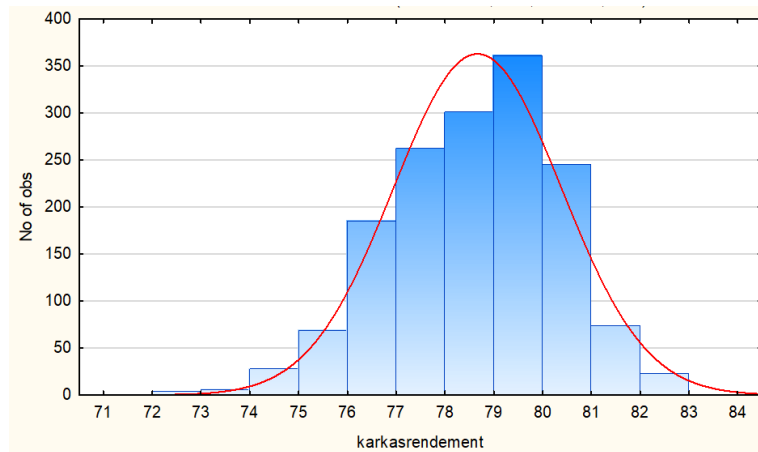
Figuur 30 Schematisch overzicht van inputs en outputs van dieren op het ILVO varkensbedrijf in 2019

## 9.5 BIJLAGE 4: KARKASRENDEMENT VAN DIEREN GESLACHT OP ILVO

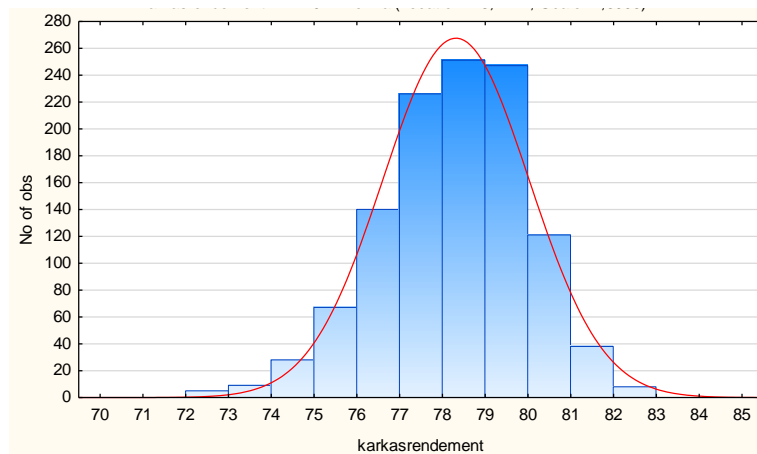
We zien een duidelijk verschil in karkasrendement tussen de geslachten (Tabel 59). Een vast cijfer per geslacht zou dus accurater kunnen zijn. Als we binnen de gelten kijken naar kruisingen van verschillende zeugenlijnen, zien we weinig verschil (Figuur 32 - Figuur 33).

**Tabel 59 Karkasrendement (gemiddelde en standaard deviatie) van dieren geslacht op ILVO**

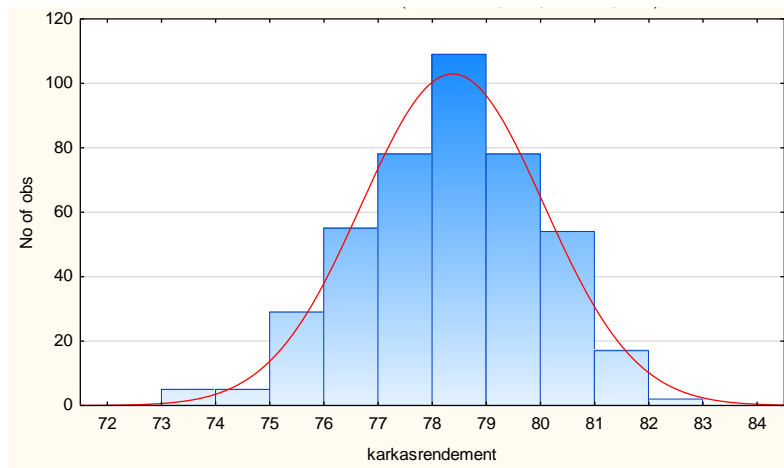
Geslacht	Karkasrendement (o.b.v. koud karkasgewicht)	Karkasrendement (o.b.v. warm karkasgewicht)
Barg (n= 831)	79,1±1.5	80,7±1.5
Beer (n= 519)	77,4±1.3	78,9±1.4
Gelt (n= 1286)	79,1±1.7	80,7±1.8
Immunocastraat (n=792)	77,2±1.7	78.7±1.8
Alles dieren (n=3428)	78,4±1.7	80.0±1.8



**Figuur 32 Histogram van gemeten koud karkasrendementen (%) van kruisingen met een Ra-Se zeugenlijn**



**Figuur 31 Histogram van gemeten koud karkasrendementen (%) van kruisingen met een Topigs 20 zeugenlijn**



**Figuur 33** Histogram van gemeten koud karkasrendementen (%) van kruisingen met een TN70 zeugenlijn



## 10 Referenties

1. Philippe F-X, Cabaraux J-F, Nicks B. 2011. Ammonia emissions from pig houses: Influencing factors and mitigation techniques. *Agric. Ecosyst. Environ.* 141:245-60
2. Jakobsen K, Theil PK, Jørgensen H. 2005. Methodological considerations as to quantify nutrient and energy metabolism in lactating sows. *Journal of Animal and Feed Sciences* 14:31-47
3. Quiniou N, Dubois S, Noblet J. 1995. Effect of Dietary Crude Protein Level on Protein and Energy Balances in Growing Pigs - Comparison of 2 Measurement Methods. *Liv. Prod. Sci.* 41:51-61
4. Millet S, Aluwe M, Van den Broeke A, Leen F, De Boever J, De Campeneere S. 2018. Review: Pork production with maximal nitrogen efficiency. *Animal* 12:1060-7
5. ISO. 2005. 5983–1. Animal feeding stuffs–Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content–Part 1: Kjeldahl method. *International Standards Organisation*:10pp
6. ISO. 2009. 27085: Animal feeding stuffs — Determination of calcium, sodium, phosphorus, magnesium, potassium, iron, zinc, copper, manganese, cobalt, molybdenum, arsenic, lead and cadmium by ICP-AES. *International Standards Organisation*:24pp
7. CVB. 2019. CVB Veevoedertabel
8. Besluit Vlaamse Regering. 2018. 22 DECEMBER 2017. — Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het Mestdecreet van 22 december 2006 en van diverse besluiten in uitvoering van het Mestdecreet van 22 december 2006. *Belgisch staatsblad van 8 februari 2018*, 2018/10384:9543
9. Vernunft A, Maass M, Brussow KP. 2018. Placental Characteristics of German Landrace Sows and Their Relationships to Different Fertility Parameters. *Czech Journal of Animal Science* 63:339-46
10. Wilson ME, Biensen, N.J., Ford, S.P. 1999. Novel Insight into the Control of Litter Size in Pigs, Using Placental Efficiency as a Selection Tool. *J. Anim. Sci.* 77:1654-8
11. Olsson A-C, Botermans J, Englund J-E. 2019. Piglet mortality – A parallel comparison between loose-housed and temporarily confined farrowing sows in the same herd. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* 68:52-62
12. Leen F, Van den Broeke A, Aluwé M, Moyaert K, Depuydt J. 2016. Patterns of mortality in the finishing stage on 3 experimental pig farms. In *Abstracts book 24th International Pig Veterinary Society Congress*:326. Dublin. Number of 326 pp.
13. Bikker P, Blok MC. 2017. Phosphorus and calcium requirements of growing pigs and sows
14. Wood A, Groves T. 1965. Body composition studies on the suckling pig: moisture, chemical fat, total protein, and total ash in relation to age and body weight. *Canadian journal of animal science* 45:8-13
15. Charneca R, Nunes J, Le Dividich J. 2010. Body composition and blood parameters of newborn piglets from Alentejano and conventional (Large White x Landrace) genotype.
16. McPherson R, Ji F, Wu G, Blanton Jr J, Kim S. 2004. Growth and compositional changes of fetal tissues in pigs. *J. Anim. Sci.* 82:2534-40
17. Departement Landbouw en Visserij. 2020. *Vlaamse landbouw en visserij in cijfers*.
18. Kowalski E, Vossen E, Millet S, Ampe B, Callens B. 2020. Performance and carcass, loin and ham quality in crossbreds from three terminal sire lines. *Meat Sci.* 167:108158
19. De Cuyper C, Tanghe S, Janssens S, Van den Broeke A, Van Meensel J, et al. 2019. The effect of Pietrain sire on the performance of the progeny of two commercial dam breeds: a pig intervention study. *Animal* 13:2125-32
20. Van den Broeke A, Leen F, Aluwé M, Van Meensel J, Millet S. Effect of slaughter weight and sex on carcass composition, N- and P-efficiency of pigs. 2017. *Proc. 68th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP)*, 2017, 28
21. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). 2019. Dierlijke mest en mineralen 1990-2018. *Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag/Heerlen/Bonaire, The Netherlands*:126 pp
22. Rodehutschord M, Haverkamp R, Pfeffer E. 1998. Inevitable losses of phosphorus in pigs, estimated from balance data using diets deficient in phosphorus. *Arch. Anim. Nutr.* 51:27-38
23. Pettey L, Cromwell G, Lindemann M. 2006. Estimation of endogenous phosphorus loss in growing and finishing pigs fed semi-purified diets. *J. Anim. Sci.* 84:618-26
24. Bikker P, Dekker R, van Diepen JTM, van Krimpen M, Jongbloed AW, Millet S. 2013. Behoeftes en vastlegging van fosfor bij vleesvarkens: een dosis-respons studie= Phosphorus requirements and retention in growing finishing pigs, a dose-response study, Wageningen UR Livestock Research: 52 pp.