

2017

Effect van voersamenstelling op voer- & EW-opname bij vleesvarkens



C.A.V. Den Ham



AERES
HOGESCHOOL

Niels Noordman
Klas: 4DVO
14-8-2017



Effect van energiewaarde en ruwe celstof op voer- & EW-opname bij vleesvarkens

Auteur:	Naam:	Niels Noordman
	Telefoon:	06-53247354
	Email:	niels-noordman@hotmail.com 3018134@aeres.nl
Opleiding:	Instelling:	Aeres Hogeschool Dronten
	Opleiding:	Agrarisch Ondernemerschap
	Klas:	4 DVO
	Opdracht:	Definitieve afstudeerwerkstuk
Opdrachtgever:	Naam:	C.A.V Den Ham
	Adres:	Dorpsstraat 68
	Plaats:	Den Ham
	Postcode:	7683 BL
	Telefoon:	0546-672525
Modulecoördinator:	Naam:	Wiggele Oosterhoff
	Email:	w.oosterhoff@aeres.nl
	Instelling:	Aeres Hogeschool Dronten
Afstudeerdocent:	Naam:	Marrit van Engen
	Email:	m.van.engen@aeres.nl
	Instelling:	Aeres Hogeschool Dronten

Voorwoord

Voor u ligt de afstudeerscriptie 'Effect van voersamenstelling op voer- en EW-opname'. Het onderzoek voor deze scriptie naar voer- en EW-opname is in bespreking met veevoerfabrikant C.A.V. Den Ham tot stand gebracht. Deze scriptie is geschreven in het kader van het afstuderen voor de opleiding agrarisch ondernemerschap aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het onderzoek is uitgevoerd bij vier vleesvarkenshouders.

Samen met mijn stagebegeleider Wilfred ten Brinke, hebben we een onderzoeksvraag geformuleerd. Na uitvoering van een kwantitatief onderzoek heb ik de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden. Voor en tijdens het onderzoek hebben mijn begeleiders Wilfred ten Brinke, John Nijhoff en Henri Ekkel mij geholpen bij vragen waardoor ik verder kon met deze scriptie. Tevens heb ik veel baat gehad van het advies van mijn begeleidster Marrit van Engen vanuit school.

De afstudeerscriptie was voor mij een zeer interessante en leerzame periode, waarbij ik veel inzicht en kennis heb kunnen vergaren over voeropname bij vleesvarkens.

Bij deze wil ik graag mijn begeleiders bedanken voor een fijne begeleiding en ondersteuning tijdens dit traject. Ook wil ik graag de vier vleesvarkenshouders bedanken voor het beschikbaar stellen van hun bedrijf en tijd. Zonder de medewerking en inzet van hun zou ik deze scriptie niet hebben kunnen voltooien.

Ten slotte wil ik mijn collega's van C.A.V. Den Ham bedanken voor een fijne samenwerking. Door de prettige werksfeer is de tijd voorbij gevlogen.

Ik wens u veel leesplezier

Niels Noordman

Den Ham, 14 Augustus 2017

Samenvatting

De Nederlandse varkenshouderij heeft de laatste decennia te maken gehad met steeds stijgende kosten om te voldoen aan de hedendaagse regelgeving. Door deze ontwikkelingen zijn agrarische ondernemers gedwongen om de productiviteit van hun bedrijf zo hoog mogelijk te houden om de continuïteit van hun bedrijf vast te stellen. Iedere betrokken partij in de keten heeft hier een rol in bij het optimaliseren van de prestaties op agrarische bedrijven. Door het klimaat dat aan het veranderen is waarbij de temperatuur stijgt, zal dit gevolgen hebben voor de productie van de Nederlandse varkenshouderij. Eén van deze vragen zal zijn wat dit voor effect gaat hebben en hoe hierin gestuurd kan worden.

Samen met voerfabrikant C.A.V Den Ham is een onderzoek opgezet naar het 'effect van voersamenstelling op voer- en EW-opname'. Het onderzoek heeft zich gefocust op twee aspecten van een voersamenstelling. Namelijk het verhogen van de energiewaarde of het verlagen van het ruwe celstofgehalte in een voersamenstelling. Door middel van het onderzoek is getracht om de prestaties van de varkens te verbeteren door middel van deze nieuwe voersamenstelling.

Het onderzoek is uitgevoerd bij vier vleesvarkenshouders, waarbij twee bedrijven een voersamenstelling getest is met een verhoogde energiewaarde. Bij de andere twee bedrijven zijn proeven uitgevoerd met een verlaagd ruwe celstofgehalte in de voersamenstelling. In het onderzoek is er gekeken naar de volgende aspecten:

- Effect op voeropname
- Effect op groei
- Effect op energiewaarde(EW) opname
- Effect op economisch resultaat
- Effect op mestkwaliteit

Het verhogen van de energiewaarde en het verlagen van het ruwe celstofgehalte bleek in dit onderzoek geen significante verhoging te geven in voeropname. Ook bij het effect op de groei is geen significant verschil geconstateerd. Wat wel duidelijk naar voren kwam was de grote fluctuatie in groei tussen de weken.

Bij het effect van het verhogen van de energiewaarde op EW-opname werd een lichte stijging geconstateerd, ondanks een lagere voeropname. De verhoging van de energiewaarde heeft de lagere voeropname gecompenseerd en tevens een lichte stijging gegeven. Het verschil in EW-opname was echter dermate klein dat er geen significant verschil in EW-opname is opgetreden.

Het economische resultaat is bepaald aan de hand van het kengetal voerkosten/kg groei. Door de aanpassing van de voersamenstelling zijn de voerkosten/kg groei in dit onderzoek gestegen. De proefvoersamenstelling geeft een negatief effect op het economisch resultaat.

Het effect op de mestkwaliteit is gemeten doormiddel van een mestscorekaart. Gedurende het onderzoek zijn er scores voor de mest gemeten. Bij alle vier bedrijven is er geen effect van de verschillende voersamenstellingen waargenomen op de mestkwaliteit van de varkens.

Summary

The Dutch pig farming has been encountering with increasing costs the last decades to comply with modern regulations. This development forces agricultural entrepreneurs to achieve maximum productivity to establish continuity of their businesses. Each involved party of the Dutch pig farming industry has a role in optimizing performance on agricultural farms. Due to the changing climate with temperature rising, this will affect the production of Dutch pig farming. One of these questions will be what this will have for an effect and how it can be controlled.

Together with feed manufacturer C.A.V. Den Ham a trial has been set up to test the 'effects of feed composition on feed intake and energy intake'. This trial focussed on two aspects of a feed composition. These aspects were increasing the energy value or reducing the crude fiber content in a feed composition. The trial has attempted to improve performances of the pigs through a new feed composition.

This trial is conducted at four finishing pig farms, of which two farms tested a feed composition with an increased energy value. At the other two farms the feed composition was changed by reducing the crude fiber content. In this trial the following aspects were investigated:

- Effect on feed intake
- Effect on growth
- Effect on energy intake
- Effect on economic result
- Effect on manure quality

Increasing the energy value and lowering of the crude fiber content did not show a significant increase in feed intake of the treatment groups in this study. Also, on the effect on growth, no significant effect has been observed. What clearly was observed was the big fluctuation in growth between the weeks.

On the effect of energy value intake, a slight increase was observed despite a lower feed intake. The increase in energy value compensated the lower feed intake and also gave a slight increase. However the difference in energy intake was so small that no significant difference in energy value intake was observed.

The economic result is determined by feed costs / kg growth. Due to the adjustment of the feed composition, the feed costs / kg growth has increased in this study. The trial feed composition has a negative impact on the economic result.

The effect on manure is measured by means of a manure score card. During the trial, scores for the manure were measured. In all four farms, no effect has been observed on manure quality.

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting	3
Summary	4
1. Inleiding.....	6
2. Materiaal & Methode	10
3. Resultaten	13
3.1 Effect op voeropname	14
3.2 Effect op groei.....	16
3.3 Effect op EW-opname	17
3.4 Effect op economisch resultaat	19
3.4 Effect op mest	20
4. Discussie.....	21
5. Conclusie	22
6. Aanbevelingen	24
7. Bibliografie	25
Bijlage 1: Mestscorekaart	27

1. Inleiding

De huidige Nederlandse varkenshouderij ziet na enkele moeilijke jaren met lage opbrengstprijzen en hoge kosten rustig aan weer verbetering (Bergen & Vernooij, 2017). Het jaar 2016 was een aangenaam jaar voor de varkenshouderij na een zeer slecht jaar in 2015. Voor zowel zeugenhouders als vleesvarkenshouders zijn de afgelopen 10 jaar zwaar geweest met veel dalen en weinig pieken. Door deze ontwikkeling van de afgelopen jaren zijn bedrijven bezig met het herstellen van deze moeilijke periode. Dit blijkt ook uit de cijfers, namelijk het gemiddelde inkomen van de afgelopen 10 jaar lag op € 15.390 euro (Wageningen University Research, 2016). Voornamelijk de grote pieken en enorme dalen zijn schadelijk voor varkenshouders omdat ze de liquiditeit niet meer op orde krijgen (Bron, 2016). Daarnaast is de wetgeving omtrent milieu en dierenwelzijn de afgelopen jaren aangescherpt met als gevolg een stijging in de kostprijs (Factsheet varkenshouderij, 2016). De opbrengstprijzen zijn echter achter gebleven in deze jaren, waardoor veel varkenshouders in moeilijk vaarwater zijn gekomen. Door deze trend zijn boeren nog sterker gedwongen hun technische resultaten scherp te houden om de continuïteit van het bedrijf voort te kunnen zetten. Het is nu belangrijk voor bedrijven om weer reserves op te bouwen voor de volgende periode met lagere prijzen.

Naast de Nederlandse positie van de varkenshouderij zijn er ook veel ontwikkelingen geweest in de internationale positie van Nederland. Na het wegvallen van de export naar de Russische markt in 2014 moesten slachterijen daardoor hun producten afzetten op een andere markt. De Aziatische markt vervult momenteel deze rol, hoewel het momenteel slecht gaat in de varkenshouderij in China gaan deze landen in de komende decennia door met het opschalen van hun eigen productie. De sector gaat momenteel een verandering door waarbij grote bedrijven/integraties de kleine boeren vervangen (Baan, 2016). Daarnaast zullen de productieresultaten van deze bedrijven in de komende decennia ook stijgen. Nederland is een grote exporteur is op het gebied van varkens en varkensvlees, in 2014 was Nederland namelijk nog het zesde exportland van varkensvlees (CBS, 2016). Nederland is zo'n grote exporteur van varkens en varkensvlees omdat het een hoge welzijnsstandaard heeft, zeer hoge productie en een relatief lage kostprijs. Volgens Robert Hoste econoom varkensproductie van Wageningen University is een lage kostprijs noodzakelijk om als exporterend land bestaansrecht te hebben (Hoste & Bondt, 2011). Voor de Nederlandse varkensboer blijft daarom de uitdaging om nog beter en efficiënter te produceren om de strengere milieu en welzijnseisen te compenseren die de kostprijs doen stijgen.

De grootste kostenpost voor een vleesvarkensbedrijf zijn de voerkosten, dit zijn namelijk +/-60 % van de kosten (Hoste & Bondt, 2011). De voerkosten zijn afhankelijk van twee factoren namelijk de grondstofprijzen en de technische resultaten van een bedrijf. Omdat agrarische ondernemers weinig tot geen invloed hebben op de grondstofprijzen moeten ze zich focussen op de technische resultaten. De Technische resultaten zijn gebaseerd op de prestaties van de varkens, des te beter de prestaties des te beter de technische resultaten. Een paar belangrijke technische resultaten zijn EW-opname/voeropname, groei en voederconversie. Omdat de voerkosten voor meer dan de helft van de kosten zijn op een vleesvarkensbedrijf kan een kleine verbetering al leiden tot een groot positief resultaat. Zo kan een bedrijf met 2500 vleesvarkens bij een verbetering van 0,1 voederconversie al €18.000,- euro besparen (Heuvel, 2015). Het is daarom van belang voor een vleesvarkenshouder om scherpe resultaten te draaien op gebied van de voerkosten.

Al deze genoemde factoren zorgen ervoor dat het belangrijk is voor de gehele sector om zich nog verder te ontwikkelen op het gebied van voer-efficiëntie. In de vleesvarkenshouderij zijn al veel voerproeven uitgevoerd gericht op voer en EW-opname. Een groot deel van deze proeven zijn echter niet gepubliceerd omdat ze vaak exclusief zijn voor één bedrijf. Deze bedrijven vragen dan onderzoeksinstellingen zoals het Schothorst of VIC Sterksel om een proef voor hen uit te voeren, de resultaten van deze proef zijn dan vaak exclusief voor de aanvrager van het onderzoek. Omdat de aanvrager de proef financiert, hebben zij het alleenrecht op de resultaten.

Als men praat over voer- of EW-opname en invloeden moet er een verschil gemaakt worden tussen voergerelateerde invloeden en niet-voergerelateerde invloeden.

Er zijn meerdere niet-voergerelateerde invloeden die invloed hebben op de voer- en EW-opname van vleesvarkens. Tijdens dit onderzoek wordt er niet gekeken naar deze niet-voergerelateerde invloeden, echter zijn deze wel noemenswaardig. De proef wordt daarentegen wel zo ingericht dat deze factoren zo veel mogelijk identiek aan elkaar zijn. Ten eerste is de omgevingstemperatuur één van de belangrijkste invloeden (Young, 1981). In koude periodes moet een varken extra warmte produceren voor zichzelf, dit betekent een hogere voeropname. In warme periodes heeft een varken moeite om voer op te nemen waardoor de voer-opname daalt. Een stijging of daling van voeropname onder warme of koude temperaturen gebeurt voornamelijk door verandering in de maaltijd hoeveelheid dan door het aantal voerbeurten (Quiniou, Dubois, & Noblet, 2000).

Ten tweede is het geslacht en gewicht ook een belangrijke factor, omdat de nutriëntenbehoefte van beren, gelten en borgen afwijken van elkaar gedurende hun levensduur (Schinckel, et al., 2012). Daarnaast gaan beren, gelten en borgen verschillend om in de omzetting van nutriënten naar eiwitten. Door dit verschil in efficiëntie van nutriënten tussen geslacht is er ook een verschil in EW-opname tussen de geslachten. De fysieke opnamecapaciteit van het varken heeft ook invloed op de voer- en EW-opname, namelijk hoe kleiner het dier des te kleiner het maag en darmkanaal is. Vooral bij jonge dieren is dit van toepassing omdat het maag en darmstelsel nog niet volledig is uitgegroeid.

De gezondheidsstatus en de activiteit van het immuunsysteem hebben ook een invloed op voer- en EW-opname, namelijk een ziek dier neemt minder voer op dan een gezond dier (Peet-Schwering, 2014). Bij het activeren en draaiend houden van een actief immuunsysteem is energie nodig die anders gebruikt zou worden voor groei. Ten slotte heeft de staluitvoering van het dier invloed op de voer- en EW-opname, denk hierbij aan het aantal voerplekken, groepsgrootte en bezettingsgraad (Hyun & Ellis, 2001). Deze 3 benoemde factoren zijn in zeer grote mate aan elkaar gelinkt. Zo zorgt een hoge bezetting op de vreetplaatsen ervoor dat dieren meer moeten concurreren om een voerplaats te bemachtigen.

Er zijn dus veel niet-voergerelateerde factoren die invloed hebben op de voer- en EW-opname bij vleesvarkens, er zijn echter ook veel voergerelateerde invloeden. Varkens veranderen de voeropname als reactie op bepaalde veranderingen in de voersamenstelling zoals energieconcentratie. In de meeste gevallen is energiehoeveelheid de eerste bepalende factor van verandering in de gemiddelde dagelijkse voeropname (Henry, 1985). Als de energieconcentratie in een voersamenstelling verlaagd wordt kan dit resulteren in een hogere voeropname omdat het varken dezelfde energieopname wil behalen. Dit wordt op een gegeven moment wel gelimiteerd door de fysieke voeropnamecapaciteit. Dit bleek ook uit een onderzoek van (Qingyun & Patience, 2016) waarbij de samenstelling een lagere energiehoeveelheid dan gewoonlijk werd gegeven, maar deze samenstelling had wel een hoog ruwe celstofgehalte.

Doordat het varken eerder verzadigd was stopte het met voer opnemen ondanks dat de energiebehoefte nog niet volledig was behaald. Om het maag en darmstelsel beter te laten functioneren is het malen van voersamenstelling met een hoog ruwe celstofgehalte belangrijk om groei prestaties te behouden of te verhogen (Millet, 2010).

Naast energieconcentratie in een voersamenstelling hebben eiwithoeveelheid en aminozurenprofiel van een samenstelling ook invloed op de voer- en EW-opname. Het is bekend dat voeropname wordt gedrukt door zowel een ernstig tekort aan limiterende aminozuren als een overaanbod van totaal eiwit en/of essentiële aminozuren. Voersamenstelling met een hoog eiwitgehalte kan resulteren in een afnemende voeropname door een onbalans van limiterende aminozuren zoals lysine, valine (Qingyun & Patience, 2016).

Ten slotte hebben vorm en grootte van het voer in zekere mate ook invloed op de voer- en EW-opname, dit kan zowel in positieve als negatieve zin zijn. Het verkleinen of vergroten van bepaalde grondstoffen kan hierin al een bijdrage in hebben. Uit onderzoek is gebleken dat voerverwerking en voerselectie kunnen bijdragen aan voeropnamestimulatie, echter is een degelijk voermanagement daarbij wel een vereiste (Zijlstra, Tibble, & Kempen, 2009).

Er zijn al meerdere onderzoeken gedaan naar voer- en niet-voergerelateerde effecten. Wat duidelijk naar voren komt zijn twee onderdelen van een voersamenstelling die in zeker invloed hebben op voer- en EW-opname, namelijk de voerconcentratie en het ruwe celstofgehalte. Om meer verdieping te krijgen welke effecten deze twee factoren hebben op voer- en EW-opname is er een vraag geformuleerd. Doormiddel van een onderzoek zal er getracht worden om deze vraag te kunnen beantwoorden.

De **hoofdvraag** van dit onderzoek luidt als volgt:

Wat is het effect van het verhogen van de energiewaarde of het verlagen van het ruwe celstofgehalte op de prestaties van vleesvarkens in de eindfase?

Om tot een conclusie te komen is deze hoofdvraag ingedeeld in de volgende vragen.

1. Wat is het effect van de verschillende voersamenstellingen in de eindfase op de voeropname?
2. Wat is het effect van de verschillende voersamenstellingen op de groei?
3. Wat is het effect van de verschillende voersamenstellingen op de EW-opname?
4. Wat is het effect van de verschillende voersamenstellingen op het economisch resultaat?
5. Wat is het effect van de verschillende voersamenstellingen op de mest van de vleesvarkens?

De verwachtingen van het onderzoek zullen als volgt zijn:

H1: Bij de voersamenstelling met een verhoogde voerconcentratie zal de groei stijgen bij een gelijke of verhoogde voeropname ten opzichte van de controle groep.

H2: Bij de voersamenstelling met een verlaagd ruwe celstof gehalte zal de voeropname en EW-opname stijgen en dus ook een stijging in groei geven ten opzichte van de controle groep.

H3: De aangepaste voersamenstellingen hebben geen effect op de prestaties van vleesvarkens in de eindfase.

Het einddoel van dit onderzoek is om aan te tonen of een verhoging van de voerconcentratie en verlaging van het ruwe celstofgehalte effect hebben op de prestaties van vleesvarkens. De achterliggende gedachte van dit onderzoek is dat C.A.V. Den Ham zich wil gaan richten op het maken van zomervoersamenstellingen. De conclusies van het onderzoek kunnen bijdragen bij het formuleren van deze zomervoersamenstelling.

Het onderzoek geeft C.A.V. Den Ham inzicht op factoren die bepalen of deze zomer voersamenstelling praktisch haalbaar en nuttig is. Het eindresultaat dat opgeleverd gaat worden zijn de resultaten van het onderzoek en de bijbehorende analyse & conclusie. Het onderzoek zal bijdragen aan praktische informatie over voer- en EW-opname over de varkens van de deelnemende ondernemers. Daarnaast kan het bijdragen aan nog hogere prestaties van vleesvarkens in Nederland waardoor de concurrentiepositie versterkt kan worden.

2. Materiaal & Methode

Om het effect op voer- en EW-opname door verhoging van de voerconcentratie of verlaging van het ruwe celstofgehalte te onderzoeken, zijn er 4 vleesvarkensbedrijven geselecteerd die deel hebben genomen aan het onderzoek. In tabel 1 staat schematisch weergegeven hoe de proef is ingezet op deze bedrijven. Op ieder bedrijf zijn er twee voersamenstellingen gevoerd. Eén van deze voersamenstellingen was de controle groep waarbij er geen aanpassingen zijn gedaan in de voersamenstelling. De andere voersamenstelling was er wel een aanpassing gedaan, namelijk de energiewaarde in het voer is verhoogd of het ruwe celstofgehalte is verlaagd.

Tabel 1: Schema voersamenstelling opzet

Bedrijf	1	2	3	4
Controle groep (Standaard voersamenstelling)	X	X	X	X
Voersamenstelling Verhoging voerconcentratie (EW & Lysine)	X		X	
Voersamenstelling verlaging ruwe celstofgehalte		X		X

Het onderzoek is een kwantitatief onderzoek geweest, waarbij meerdere metingen werden uitgevoerd die later geanalyseerd werden door middel van SPSS. Om deel te kunnen nemen moesten de bedrijven voldoen aan bepaalde specificaties, hieronder wordt dit toegelicht.

Specificaties bedrijf:

- Er moest een CDI(computergestuurde droogvoer installatie) voersysteem aanwezig zijn
- Er moest opslag zijn voor een extra voersamenstelling
- Er moest een digitale weegschaal aanwezig zijn om de varkens te kunnen wegen.
- De afdeling(en) waarin de proeven werden uitgevoerd moesten exact dezelfde omstandigheden hebben binnen een afdeling op de volgende punten:
 - Ventilatiesysteem/klimaat binnen een afdeling.
 - Hok uitvoering
 - Aantal dieren per hok
 - Verdeling sekse van de dieren
- De gezondheidsstatus van de dieren moest tijdens de proef goed zijn om invloed van ziektes uit te sluiten
- De proef werd uitgevoerd op minimaal 8 voerbakken per bedrijf.
- De dieren moesten binnen een afdeling allemaal hetzelfde ras hebben.

Voor de start van de proef werd er eerst een nulmeting uitgevoerd, deze nulmeting duurde 1 week en hierbij werd de voeropname per voerbak bijgehouden. Ook werd de mestscore van ieder hok gemeten. Tijdens deze metingen kregen alle varkens dezelfde voersamenstelling. Deze nulmeting gaf inzicht in de voeropname voor de start van de proef.

Voor ieder onderdeel is er apart besproken hoe dit behandeld, uitgevoerd en geanalyseerd werd. In de onderstaande kopjes is gedetailleerd beschreven hoe zich dit vorm heeft gegeven in het onderzoek.

Het effect op de voeropname

De gedoseerde voerhoeveelheid werd gemeten door middel van een computergestuurde droogvoer installatie (CDI). De computer registreerde iedere dag de hoeveelheid uit gedoseerde kilogrammen voer per voerbak voor een periode van 3 weken. De ondernemer liep tijdens zijn controle ronde langs de voerbakken en kon op deze manier bijsturen door te plussen of te minnen in het voer indien dit nodig was. Aan het eind van de proef werden alle uit gedoseerde voerhoeveelheden van iedere dag per voerbak samengevoegd, door middel van de onderstaande formule werd de gemiddelde voeropname berekend.

$$\frac{(\text{Gedoseerd voer per hok / dag})}{\text{Aantal varkens/hok}} = \text{Gemiddelde voeropname/dier/dag}$$

De gemiddelde voeropname/dier/dag werd doormiddel van het statistiek programma SPSS geanalyseerd. Hierbij werd gebruikt gemaakt van de independent t-toetst omdat deze toets in staat was om 2 groepen met elkaar vergelijken of er een verschil tussen de groepen zat. Doormiddel van deze toets kon er getest worden of er een significant verschil in voeropname zat tussen de controle groep en de aangepaste voersamenstelling. Er werd een significant verschil aangetoond bij een significantie van minder dan 0,05.

Het effect op de groei

De groei werd berekend door middel van het wegen van de varkens. De intentie was om bij alle vier de bedrijven te gaan wegen, maar twee bedrijven hebben aangegeven liever geen wegingen uit te voeren. In de proef werd er niet individueel per dier gewogen maar per hok werd er gewogen. Dit hield in dat er een gemiddelde groei per hok berekend werd. Het wegen werd dus uitgevoerd op twee bedrijven, dit werd 1 maal per week gedaan voor een periode van 3 weken. De groei werd daarna berekend doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{(\text{Eind gewicht} - \text{Begin gewicht})}{\text{Aantal groeidagen}} = \text{Gemiddelde groei/dag/hok}$$

De gemiddelde groei/dag/ hok werd daarna ook doormiddel van het SPSS programma geanalyseerd. Ook hier werd gebruikt gemaakt van de independent t- toetst. Door middel van deze toets was het mogelijk om aan te tonen of er een significant verschil is op de groei/dag tussen de controle en proef groep. Ook hierbij geldt dat er een significant verschil was bij een waarde lager dan 0,05.

Het effect op de EW-opname,

De EW-opname werd aan de hand van de voeropname berekend. Deze voeropname werd vervolgens vermenigvuldigd met de berekende EW-waarde. Deze berekende EW-waarde werd op basis gemaakt van een NIR(nabije infrarood spectroscopie) uitslag van 4 monsters. Deze NIR uitslagen gaven nutriënten uitslagen voor bijvoorbeeld: ruw vet, ruwe celstof, vocht en ruwe as. Aan de hand van deze nutriënten uitslagen kon de EW-waarde van het voer berekend worden met de volgende formule:

$$\Delta \text{Evleesvarken} * 100 = (0,2 * \Delta R_{\text{vet}}) - (0,3 * \Delta R_{\text{c}}) - (0,14 * (\Delta \text{vocht} + \Delta \text{as}))$$

Na het berekenen van de EW-waarde kon de volgende formule worden toegepast om de EW-opname te berekenen.

$$\text{Gemiddelde voeropname dier/dag} * \text{berekende EW waarde} = \text{EW opname/dier/dag}$$

De resultaten van de EW-opnames werden vervolgens vergeleken met elkaar. Op basis van deze vergelijking konden er conclusies worden gedaan over de resultaten.

Het effect op het economisch resultaat

Het economische resultaat werd aan de hand van het kengetal voerkosten/ kg groei berekend. Voordat deze berekening tot stand kon komen zijn er twee berekeningen uitgevoerd. Ten eerste moesten de voerkosten berekend worden, dit was echter snel te bepalen omdat er maar enkel één voersoort werd gevoerd. Deze voersoort had een vaste prijs per 100 kg, dit was eenvoudig terug te rekenen. De voerkosten tussen de verschillende voersamenstellingen waren wel verschillend omdat er een andere samenstelling van grondstoffen gebruikt werd. Daarnaast moest de gemiddelde groei van de varkens berekend worden. In één van de andere deelvragen werd dit behandeld. Als deze twee berekeningen zijn gedaan kon je het economisch resultaat berekenen door middel van de volgende formule:

$$\frac{(\text{Voerkosten/kg} * \text{gemiddelde voeropname/dier/dag})}{\text{Gemiddelde groei in kg}} = \text{Voerkosten/kg groei}$$

De voerkosten/kg groei werd tussen de twee voersamenstellingen vergeleken, hieruit kon een oordeel gegeven worden.

Het effect op de mest

Het effect op de mestkwaliteit/consistentie was niet specifiek meetbaar, maar was wel objectief te beoordelen. Dit werd dan ook gedaan doormiddel van een mestscorekaart in de proef. De mestscore kaart gaf gradaties aan die variëren van 3-9. De gradaties werden uitgegeven op hokbases, dit betekende dat er een objectieve beoordeling gedaan werd per hok. De mest werd tweemaal per week gescoord over een periode van 3 weken. Aan het eind van de proef werd er een gemiddelde score berekend voor zowel de controlegroep als de proefgroep. Deze scores werden dan met elkaar vergeleken en er werd gekeken of deze van elkaar afweken.

3. Resultaten

Of de voersamenstellingen verschillend zijn van elkaar, zijn de voersamenstellingen door middel van een NIR-apparaat geanalyseerd. De resultaten van deze analyse zijn in tabel 2 weergegeven. Bij één van de bedrijven waarbij het ruwe celstofgehalte is verlaagd, is er geen verschil in de voersamenstelling volgens de NIR-analyse. Op dit bedrijf hebben de twee behandelgroepen eigenlijk overeenkomstige voersamenstellingen ontvangen en de resultaten van dit bedrijf zijn daarom niet meegenomen in de resultaten.

Tabel 2: NIR-analyse voersamenstelling op energiewaarde & ruwe celstofgehalte

	NIR controlegroep	NIR proefgroep
EW verhoging bedrijf 1	108,7	111,9
EW verhoging bedrijf 2	108,9	111,5
Ruwe celstof verlaging bedrijf 1	44,3	42
Ruwe celstof verlaging bedrijf 2	48,9	49

Tijdens het uitvoeren van het onderzoek is de voeropname per dag geregistreerd, bij één van de bedrijven is er tweemaal een voerstoring geweest. Deze voerstoring heeft ervoor gezorgd dat de voercomputer maar de helft van de voergift heeft gevoerd. Door deze voerstoring is de voeropname van die dag niet meegenomen in de resultaten van het onderzoek.

Daarnaast is de verhouding van controlehokken en proefhokken afwijkend op dit bedrijf. Op dit bedrijf zijn er 15 controlehokken en 16 proefhokken. Deze afwijking komt doordat één hok niet is meegenomen in de proef doordat er varkens zijn verplaatst tijdens de proef.

Gedurende de proefperiode zijn er in totaal 4 varkens gestorven. Deze sterfgevallen zijn aangepast in de voercomputer en zo is de voergift hierop ook aangepast. De temperatuur was tijdens uitvoering van de proef voornamelijk constant met een gemiddelde temperatuur van 17,5 graden, echter twee tropische dagen weken hier ver vanaf. In deze twee dagen steeg de temperatuur boven de 25 graden uit.

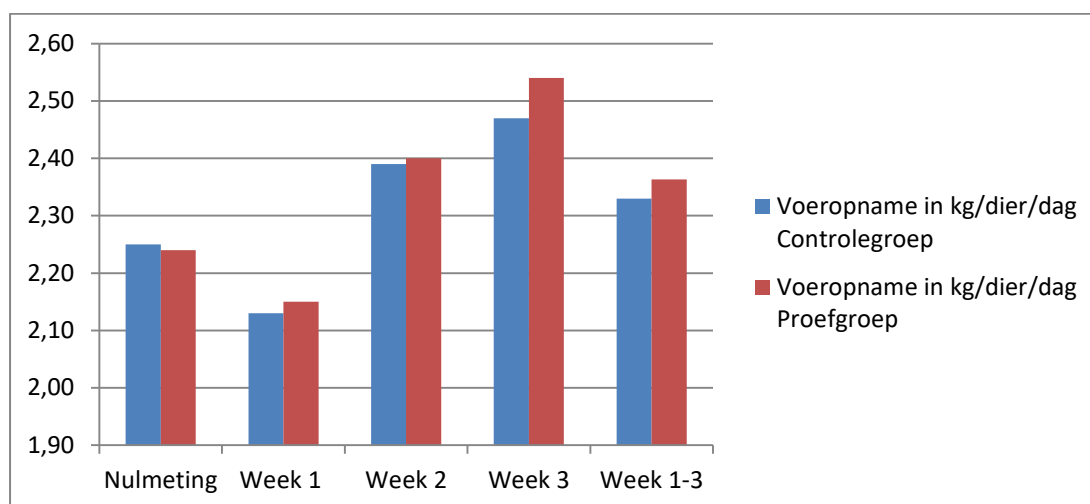
Bij één van de bedrijven waar gewogen is zijn de zwaarste varkens uitgeladen in de laatste week van de proef. Het aantal uitgeladen varkens waren voor zowel de controlegroep en de proefgroep nagenoeg gelijk.

3.1 Effect op voeropname

Het effect op voeropname is gemeten bij 3 bedrijven gedurende de periode van 21 april tot 24 mei 2017. Bij ieder bedrijf is gedurende één week een nulmeting verricht, waarbij alleen het controlevoer is gevoerd.

Effect van verhoging energieconcentratie

De voeropname kg/dier/dag gedurende de proef periode staan in figuur 1. In de nulmeting had de controlegroep een hogere voeropname ten opzichte van de proefgroep. Over de 3-weekse proefperiode had de proefgroep een hogere voeropname.



Figuur 1: Voeropname in kg/dier/dag van voeders met verschillende energiewaardes(EW)

Het verschil in voeropname is door middel van een statistische analyse getoetst, de resultaten zijn weergegeven in tabel 3. De p-waarde is hoger dan 0,05 wat betekent dat er geen significantie is in voeropname.

Tabel 3: Technische resultaten van varkens met voeders met verschillende energiewaardes (EW)

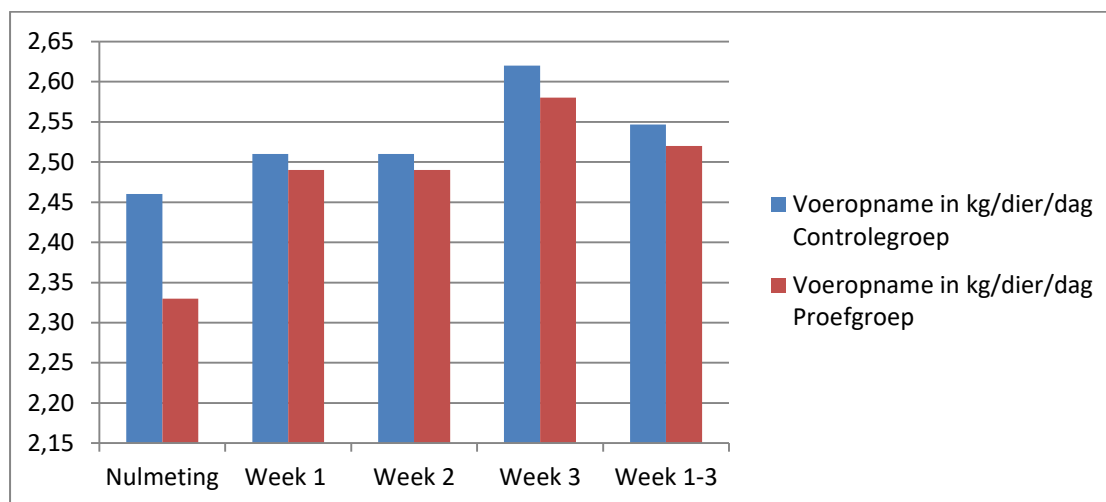
Variabele	Controle ¹	Standaard deviatie	Behandeling ²	Standaard deviatie	P-waarde
Voeropname kg/dier/dag (Week 1-3)	2,36	0,16	2,37	0,18	0,4

¹ Controle: Controle behandeling EW (n=23)

² Behandeling: Voeder met 3 % hogere EW dan controle (n=24)

Effect van verlaging ruwe celstofgehalte

Ook is de voeropname kg/dier/dag geregistreerd bij de voersamenstelling met meer of minder ruwe celstof. In figuur 2 zijn de resultaten weergegeven, de controlegroep had tijdens de nulmeting een hogere voeropname ten opzichte van de proefgroep. Gedurende de proef is dit verschil kleiner geworden. Desondanks het kleinere verschil was de voeropname van de controlegroep hoger dan de voeropname van de proefgroep.



Figuur 2: Voeropname in kg/dier/dag van voeders met verschillende ruwe celstofgehaltenes

In figuur 2 is zichtbaar dat de voeropname van de controlegroep hoger is dan de proefgroep, dit is echter geen significant verschil ($P > 0,05$).

Tabel 4: Technische resultaten van varkens met voeders met verschillende ruwe celstofgehaltenes.

Variabele	Controle ¹	Standaard deviatie	Behandeling ²	Standaard deviatie	P-waarde
Voeropname kg/dier/dag (Week 1-3)	2,55	0,05	2,52	0,07	0,2

¹ Controle: Controle behandeling EW (n=18)

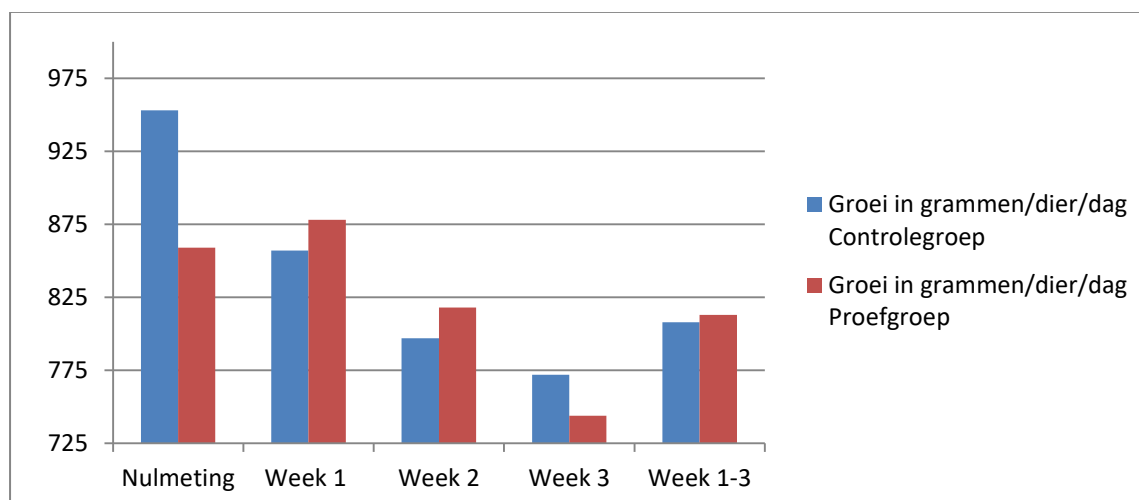
² Behandeling: Voeder met 4 % Lagere ruwe celstofgehalte dan controle (n=18)

3.2 Effect op groei

Het effect van de voersamenstellingen op groei is slechts uitgevoerd op twee bedrijven, dit had te maken met de wensen van de ondernemers. Twee ondernemers gaven aan dat er op hun bedrijven niet gewogen mocht worden. Dit in verband met het veroorzaken van mogelijke stress en verwondingen. Door deze beperking in aantal bedrijven en het feit dat er bij de NIR-analyse bleek dat er geen verschil in behandelingsgroepen was bij de verlaging in ruwe celstofgehalte, is de groei alleen maar berekend voor het bedrijf met een verhoging in energieconcentratie.

Tijdens de eerste weging was het zichtbaar dat de varkens wat gestresst waren na het wegen, dit was zichtbaar door de kleur van hun huid en het gedrag van de dieren. Gedurende de volgende weegmomenten werd dit steeds minder.

De groei/dier/dag gedurende de nulmeting en proefperiode zijn weergegeven in figuur 3. Het is zichtbaar dat de controlegroep in de nulmeting een hogere groei had ten opzichte van de proefgroep. Echter gedurende de proefperiode heeft de proefgroep een lichte hogere groei ten opzichte van de controlegroep. De fluctuaties tussen de weken in groei is wel zeer opvallend.



Figuur 3: Groei in grammen/dier/dag van voeders met verschillende energiewaarden(EW)

Ook voor de groei is er een statistische analyse uitgevoerd om te controleren of het verschil in groei significant van elkaar was. In tabel 5 zijn de resultaten van deze toets weergegeven, uit de toets komt een p-waarde hoger dan 0,05 uit. Dit betekent dat er geen significant verschil in groei is tussen de controlegroep en de proefgroep.

Tabel 5: Technische resultaten van varkens met voeders met verschillende energiewaarden (EW)

Variabele	Controle ¹	Standaard deviatie	Behandeling ²	Standaard deviatie	P-waarde
Groei in gr/dier/dag (Week 1-3)	808	85	813	89	0,6

¹ Controle: Controle behandeling EW (n=14)

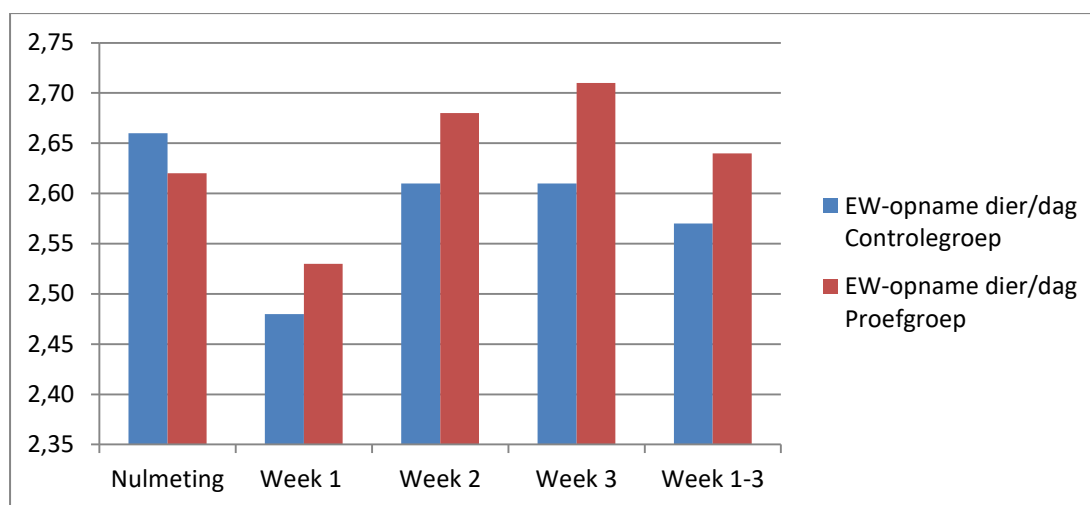
² Behandeling: Voeder met 3 % hogere EW dan controle (n=14)

3.3 Effect op EW-opname

Het effect van het verhogen van de energieconcentratie en verlagen van het ruwe celstofgehalte op de EW-opname is gemeten gedurende een periode van 3 weken. De EW-opname is berekend door de voeropname te vermenigvuldigen met de energiewaarde in de voersamenstelling.

Effect van verhoging energieconcentratie

De energiewaarden zijn van de voersamenstellingen zijn doormiddel van het NIR-apparaat berekend, Het controlevoer heeft een energiewaarde van 108,8. Het voer met de verhoogde energieconcentratie heeft een energiewaarde van 111,7. De resultaten van de EW-opname zijn weergegeven in figuur 4.



Figuur 4:EW-opname dier/dag van voeders met verschillende energiewaardes(EW)

De EW-opname is gedurende de proefperiode hoger bij de proefgroep dan bij de controlegroep. Na uitvoering van een independent t-test is er een P-waarde van 0,4 berekend. Doordat ($P > 0,05$) is er geen significant in EW-opname.

Tabel 6: Technische resultaten van varkens met voeders met verschillende energiewaardes (EW)

Variabele	Controle ¹	Standaard deviatie	Behandeling ²	Standaard deviatie	P-waarde
EW-opname dier/dag (Week 1-3)	2,57	0,22	2,64	0,23	0,4

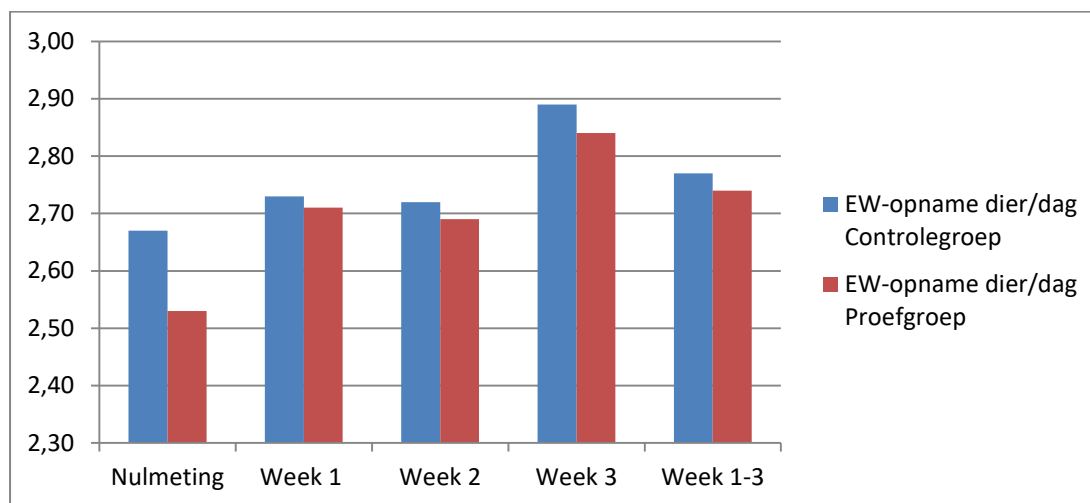
¹ Controle: Controle behandeling EW (n=23)

² Behandeling: Voeder met 3 % hogere EW dan controle (n=24)

Effect van verlaging ruwe celstofgehalte

Het effect van het verlagen van de ruwe celstofgehalte op de EW-opname is berekend aan de hand van de voeropname en de energiewaarde in de voersamenstellingen. Bij de verlaging van het ruwe celstof in de voersamenstelling is de energiewaarde in het voer niet veranderd. De energiewaarde van het voer was 108,8. De voeropname was echter wel verschillend.

De EW-opname is gedurende een periode van vier weken berekend waarbij de eerste week een nulmeting is verricht. De resultaten van de EW-opname zijn weergegeven in figuur 5.



Figuur 5: EW-opname dier/dag van voeders met verschillende ruwe celstofgehaltenes

De EW-opname is bij de controlegroep hoger dan bij de proefgroep, dit verschil is echter niet significant omdat de P-waarde hoger is dan 0,05.

Tabel 7: Technische resultaten van varkens met voeders met verschillende ruwe celstofgehaltenes

Variabele	Controle ¹	Standaard deviatie	Behandeling ²	Standaard deviatie	P-waarde
EW-opname dier/dag (Week 1-3)	2,77	0,06	2,74	0,07	0,2

¹ Controle: Controle behandeling EW (n=18)

² Behandeling: Voeder met 3 % hogere EW dan controle (n=18)

3.4 Effect op economisch resultaat

Het effect van het verhogen van de energieconcentratie op het economisch resultaat is berekend aan de hand van het kengetal voerkosten per kilogram groei.

De verkoopprijs van de nieuwe voersamenstelling zijn berekend aan de hand van het controlevoer en de meerprijs die de aanpassingen in de voersamenstelling geeft. De voerkosten zijn berekend aan de hand van de onderstaand formule.

$$\frac{(\text{Voerkosten/kg} * \text{gemiddelde voeropname/dier/dag})}{\text{Gemiddelde groei in kg}} = \text{Voerkosten/kg groei}$$

Effect van verhoging energieconcentratie

Het effect van de verhoging van de energieconcentratie op het economisch resultaat is hieronder berekend. De voerkosten van de controlegroep zijn €0,61/kg/ groei en de voerkosten van de proefgroep zijn €0,67/kg. De voerkosten/kg groei is bij de controlegroep lager dan de proefgroep, dit komt doordat de voerprijs hoger is en de groeiresultaten lager zijn.

Voerkosten/kg groei controlegroep:

$$\frac{(0,2215 \text{ €/kg} * 2,315 \text{ kg/dier/dag})}{0,841 \text{ kg groei/dier/dag}} = €0,61/\text{kg groei}$$

Voerkosten/kg groei proefgroep:

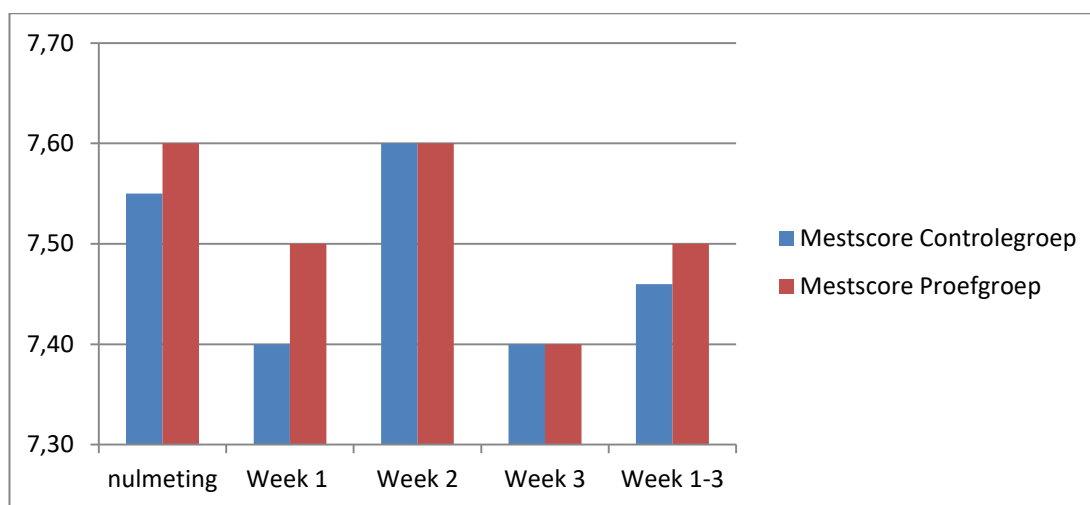
$$\frac{(0,234 \text{ €/kg} * 2,36 \text{ kg/dier/dag})}{0,819 \text{ kg groei/dier/dag}} = €0,67/\text{kg groei}$$

3.4 Effect op mest

Het effect van het verhogen van de energieconcentratie en verlagen van het ruwe celstofgehalte op mestkwaliteit is geobserveerd aan de hand van een mestscorekaart. Gedurende een periode van 4 weken is de mestkwaliteit beoordeeld.

Effect van verhoging energieconcentratie

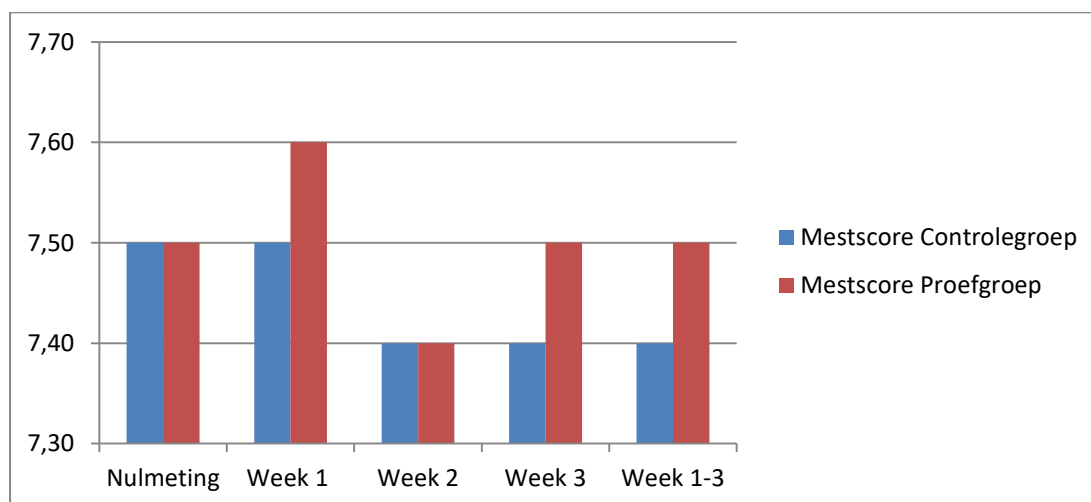
De resultaten van de mestscores bij het verhogen van de energieconcentratie zijn in figuur 6 weergegeven. Uit de resultaten is zichtbaar dat er nauwelijks verschil in mestkwaliteit zit tussen de controlegroep en de proefgroep zit. De eindscores geven aan dat de mestkwaliteit gedurende de proef goed was.



Figuur 6: Mestscores van voeders met verschillende energiewaardes(EW)

Effect van verlaging ruwe celstofgehalte

De mestscores van de voersamenstelling met een verlaagd ruwe celstofgehalte staan in figuur 7. De mestkwaliteit was tijdens de nulmeting rond de 7,6 wat aangeeft dat de mestkwaliteit in orde was. Gedurende de proefperiode zijn de mestscores weinig afwijkend ten opzichte van de nulmeting.



Figuur 7: Mestscores van voeders met verschillende ruwe celstofgehaltes

4. Discussie

In het onderzoek naar het effect van het verhogen van de energiewaarde of het verlagen van de ruwe celstofgehalte op de prestaties van vleesvarken in de eindfase moet er gekeken worden naar de validiteit van het onderzoek.

In dit onderzoek steeg de voeropname bij het verhogen van de energiewaarde in het voer. Verlagen van de ruwe celstof verlaagde echter de voeropname. Deze resultaten waren niet in overeenstemming met de verwachting. De verwachting was namelijk dat de voeropname bij de verhoging van de energiewaarde de voeropname gelijk bleef of daalde. Bij de verlaging van het ruwe celstof zou de voeropname echter moeten stijgen.

Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de proefperiode niet lang genoeg is geweest om het volledige effect te kunnen zien van de proef. In een soort vergelijkbaar onderzoek zoals (Qingyun & Patience, 2016) was de onderzoeksperiode langer ten opzichte van dit onderzoek. In dit onderzoek is ook gezegd dat varkens wisselend kunnen reageren op een plotselinge verandering in de voersamenstelling.

Een andere verklaring voor de onverwachte resultaten op voeropname zijn de verschillen in voederwaardes tussen het proefvoer en het controlevoer niet groot genoeg waren om een zichtbaar verschil te kunnen aantonen. Het verschil tussen het controlevoer en proefvoer was berekend op 4% verhoging van de energiewaarde, en 4% verlaging van de ruwe celstofgehalte. Uit de NIR-analyse bleek na de afloop van de proef, dat deze percentages lager uitvielen dan voorheen was gedacht. De oorzaak hiervan komt door variatie in gehalten van hoofdgrondstoffen (ABZ Voeding, 2016). Door deze variatie in grondstoffen zijn de verschillen tussen het proefvoer en het controlevoer kleiner dan oorspronkelijk beoogt, dit heeft ook mogelijk de resultaten op voeropname beïnvloed.

Naast de resultaten op voeropname zijn ook de resultaten op de groei afwijkend dan vooraf gedacht. De verwachting was dat de groei zou stijgen bij de voersamenstelling met een verhoogde energieconcentratie, net als in het onderzoek van (Bikker, Karabinas, Verstegen, & Campbell, 1994). De groei bleef echter gelijk, wat hierbij opmerkelijk was is de grote fluctuatie van groei tussen de weken in. De groei in derde proefweek is voor discussie vatbaar aangezien in die periode er slachtrijpe varkens geleverd zijn. Ondanks dat de verhouding tussen het aantal dieren in de proefgroep en controlegroep gelijk bleef heeft het waarschijnlijk een negatief effect gehad op de groeieresultaten van die week. Een verklaring hiervoor is dat de hardste groeiers niet meer hebben bijgedragen in die meting voor de groei.

In de periode dat het onderzoek is uitgevoerd is de omgevingstemperatuur nagenoeg gelijk gebleven. Echter zijn er gedurende deze periode twee dagen geweest waarbij de temperatuur aanzienlijk hoger was. Voeropname wordt geremd door een warme omgevingstemperatuur (Young, 1981). Voor het onderzoek was het beter geweest dat gedurende de proefperiode de omgevingstemperatuur constant was gebleven.

In de materiaal en methode waren de specificaties waar de bedrijven aan moesten voldoen om mee te kunnen doen met het onderzoek. Echter aan één van deze specificaties is op één bedrijf niet aan voldaan namelijk dat het aantal dieren per hok gelijk moet zijn. Door verschil in de grote van de afdelingen week het aantal dieren in een hok tussen de afdelingen van elkaar af. Echter naar inschatting zou dit nagenoeg geen effect hebben op het resultaat.

5. Conclusie

Het effect van het verhogen van de energiewaarde of het verlagen van het ruwe celstofgehalte op voer- en EW-opname van vleesvarkens was het thema van dit onderzoek. Na beantwoording van iedere deelvraag wordt een eindconclusie gegeven.

- Wat is het effect van de 3 verschillende voersamenstellingen in de eindfase op de voeropname?

Uit de resultaten is gebleken dat bij een voersamenstelling met een verhoogde energiewaarde(EW) de voeropname lichtelijk is gestegen ten opzichte van de controlegroep. Ondanks een hogere voeropname bij de proefgroep is er gebleken dat het verschil tussen de proefgroep en controlegroep niet significant is, dit wil zeggen dat er geen effect op voeropname is bij een voersamenstelling met een verhoogd energiegehalte in dit onderzoek.

Bij de voersamenstellingen met een verlaging in ruwe celstofgehalte heeft de proefgroep een lagere voeropname ten opzichte van de controlegroep. De lagere voeropname is echter niet significant waardoor geconcludeerd mag worden dat de verlaging van het ruwe celstof, geen effect heeft op voeropname.

Bij zowel de voersamenstelling met een verhoogd energiegehalte en verlaagd ruwe celstofgehalte kan geconcludeerd worden dat het in dit onderzoek geen effect heeft op voeropname in zowel positieve als negatieve zin.

- Wat is het effect van de 3 verschillende voersamenstellingen op de groei?

Het effect op groei is gemeten bij de voersamenstelling met een verhoogde energieconcentratie, uit de resultaten is gebleken dat er geen effect is aangetoond op de groei. Ondanks dat de proefgroep een lichte hogere groei had was het verschil dusdanig klein dat er geen significant verschil is opgetreden in groei. De conclusie op het effect van groei bij een voersamenstelling met verhoogde energiewaardes is dat er geen effect is geconstateerd op groei.

- Wat is het effect van de 3 verschillende voersamenstellingen op de EW-opname?

Het effect op EW-opname is berekend aan de hand van de voeropname en energiewaarde in het voer. Bij de voersamenstelling met een verhoogde energiewaarde bleek de proefgroep een EW-opname/dier/dag te hebben van 2,64 en de controlegroep een EW-opname/dier/dag van 2,57. De proefgroep heeft door de hogere energieconcentratie in het voer een hogere EW-opname kunnen genereren. Echter het verschil in EW-opname is dermate klein dat er geen significant verschil is in EW-opname.

Bij de voersamenstelling met een verlaagd ruwe celstofgehalte is de EW-opname ook berekend, hierbij had de proefgroep een EW-opname/dier/dag van 2,74 en de controlegroep een EW-opname/dier/dag van 2,77. Omdat de energieconcentratie bij deze voeders gelijk was maar de voeropname van de controlegroep hoger was, heeft de controlegroep een hogere EW-opname gegenereerd. Echter bleek ook hier dat er geen significant verschil is waargenomen in EW-opname.

- Wat is het effect van de 3 verschillende voersamenstellingen op het economisch resultaat?

Het effect op het economische resultaat op de verhoging van de energiewaarde en verlaging van ruwe celstofgehalte is berekend aan het kengetal voerkosten/kg groei. Bij de voersamenstelling met een verhoogde energiewaarde bleek dat het proefgroep een slechter economisch resultaat had ten opzichte van de controlegroep.

Bij de voersamenstelling met een verlaagd ruwe celstofgehalte is het effect op economisch resultaat ook bepaald. Ook hier bleek de proefgroep een slechter economisch resultaat behaalde ten opzichte van de controlegroep. Er kan geconcludeerd worden dat de nieuwe voersamenstelling in deze proef een negatief effect hebben op het economisch resultaat.

- Wat is het effect van de 3 verschillende voersamenstellingen op de mest van de vleesvarkens?

Het effect op de mest is doormiddel van een mestscore beoordeeld gedurende de proef. Op geen enkel van de vier bedrijven is een negatief effect op de mestkwaliteit ondervonden. De verschillen tussen de eindscores van de mest zijn zodanig klein dat er geconcludeerd moet worden dat er geen effect heeft plaatsgevonden op mestkwaliteit.

Na de conclusie op de deelvragen kan de hoofdvraag beantwoord worden. De hoofdvraag luidde als volgt:

Wat is het effect van het verhogen van de voerwaarde of het verlagen van het ruwe celstofgehalte op de prestaties van vleesvarkens in de eindfase?

Het effect op het verhogen van de voerconcentratie en verlagen van het ruwe celstofgehalte geeft geen verhoging in voeropname, de EW-opname blijft gelijk. Het verschil is dusdanig klein dat er geen significant verschil is geconstateerd op zowel voeropname als EW-opname. Het heeft wel een negatief effect op het economische resultaat. De mestkwaliteit wordt door het verhogen van de voerconcentratie niet beïnvloed. Met deze conclusie wordt het H3 hypothese aangenomen.

6. Aanbevelingen

Naar aanleiding van het uitvoeren van dit onderzoek worden er aanbevelingen aangedragen aan C.A.V. Den Ham die kunnen bijdragen aan een verbetering van voort te zetten onderzoek.

- De periode waar de huidige proef is in uitgevoerd is een redelijk korte periode, in dit onderzoek is hier bewust voor gekozen. Echter om fluctuaties tussen weken beter op te vangen is het beter om de proef uit te voeren over een langere periode. Dit is voornamelijk voor de groei berekening belangrijk omdat er veel fluctuaties in groei zit tussen weken in.
- Om invloed van het verhogen van de EW-waarde en het verlagen van de ruwe celstof nog beter in kaart te brengen is het verstandig om te kiezen voor grotere verschillen tussen de controle groep en de proefgroep. In dit onderzoek hebben we ervoor gekozen om de voersamenstelling nagenoeg gelijk te houden, daarom was het niet mogelijk uiterste waarden uit te zetten in EW-verhoging en ruwe celstofgehalte verlaging.
- Om statische onderbouwing meer betrouwbaarder te maken is het nodig dat er in het onderzoek veel hokken meedoen aan de proef. In dit onderzoek zat er veel verschil tussen de bedrijven in het aantal hokken. Hoe meer hokken in de proef meedoen, des te meer de resultaten betrouwbaarder worden.
- In dit onderzoek hebben we niet veel te maken gehad met zeer warme temperaturen. Omdat voeropname erg beïnvloed worden door deze factor is het goed dat de proef ook tijdens een warme periode wordt uitgevoerd.
- Bij een vervolg onderzoek zou het verstandig zijn om varkens te gebruiken met dezelfde genetica, in de huidige proef is er geen onderscheid gemaakt in genetica. Met dit onderzoek is niet duidelijk in hoeverre genetica een rol speelt bij de resultaten.

7. Bibliografie

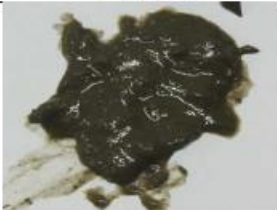
- ABZ Voeding. (2016, December). *Variatie in grondstoffen*. Opgeroepen op Juni 2017, van <https://www.abzdiervoeding.nl/varkens/variatie-in-grondstoffen/>
- Baan, W. (2016). *Wat is de toekomst van de chinese varkenssector*. Opgeroepen op Maart 30, 2017, van <http://www.boerenbusiness.nl/varkens-voer/artikel/10870469/wat-is-de-toekomst-van-de-chinese-varkenssector>
- Bergen, K., & Vernooij, A. (2017). *Kwartaalbericht varkens 1e kwartaal 2017*. Opgeroepen op Maart 3, 2017, van <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/veehouderij/kwartaalbericht-varkens-jan-2017/>
- Bikker, P., Karabinas, V., Verstegen, M., & Campbell, R. (1994, September). *protein and lipid accretion in body components of growing pigs*. (pp. 77-96) Opgeroepen op Juli 2017, van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/201617>
- Boekel, R. (2016). *Nederlandse kostprijspositie verslechterd*. Opgeroepen op Maart 8, 2017, van <http://www.pigbusiness.nl/nieuws/4423/nederlandse-kostprijspositie-verslechterd>
- Bron, J. C. (2016). *Varkenshouders komt geld tekort*. Opgeroepen op Maart 28, 2017, van <http://www.boerderij.nl/Varkenshouderij/Nieuws/2016/4/40-varkenshouders-komt-geld-tekort-2786919W/>
- CBS. (2016). *Recordhoeveelheid varkensvlees uitgevoerd*. Opgeroepen op Maart 30, 2017, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/19/recordhoeveelheid-varkensvlees-uitgevoerd>
- Henry, Y. (1985). Dietary factors involved in feed intake regulation in growing pigs. In *Livestock Production Science* (pp. 339-354). Volume 12, editie 4, Saint-Gilles: Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs.
- Heuvel, R. (2015). *Rendement verbeteren-toekomstgericht ondernemen*. Opgeroepen op April 6, 2017, van <https://www.de-heus.nl/kennisbank/rendement-verbeteren-89>
- Hilkens, W., & Rijkers, F. (2016). *Kwaliteit is de kern*. Opgeroepen op Maart 3, 2017, van <https://insights.abnamro.nl/2016/07/verder-met-varkens/>
- Hoste, R., & Bondt, N. (2011). *Productiekosten van varkens*. rapportnummer 2011-012, Den Haag: Lei Wageningen UR.
- Hyun, Y., & Ellis, M. (2001). *Effect of group size and feeder type on growth performance and feeding patterns in growing pigs*. (pp. 803-810) volume 232, Illinois: United States.
- Millet, S. (2010). *Eiwitbehoefte van vleesvarkens*. Opgeroepen op Maart 16, 2017, van http://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/A_2010_SDPCV_nov_dec_eiwitbehoefte.pdf
- NVV. (2016). *Factsheet varkenshouderij*. Opgeroepen op Maart 28, 2017, van http://nvv.nl/administration_uploaded/38/43/0/Factsheet_varkenshouderij_augustus_2016.pdf

- Peet-Schwering, C. (2014). *Voersamenstelling & Voeropname*. Opgeroepen op Maart 23, 2017, van <http://edepot.wur.nl/302869>
- Qingyun , L., & Patience, J. (2016). *Factors involved in the regulation of feed and energy intake of pigs*. *Animal Feed Science and Technology*, volume 232.
- Quiniou, N., Dubois, S., & Noblet, J. (2000). *Voluntary feed intake and feeding behaviour of group-housed growing pigs are affected by ambient temperature and body*. Elsevier.
- Schinckel, A., Einstein, M., Jungst, S., Matthews, J., Booher, C., Dreading, T., et al. (2012). Daily feed intake, energy intake, growth rate and measures of dietary energy efficiency of pigs from four sire lines fed diets with high or low metabolizable and net energy concentrations. In *Asian-Australian journal of animal science* (pp. 410-420 volume 25).
- Souza Da Silva, C., Bolhuis, J., Gerrits, W., Kemp, B., & Van den Borne, J. (2012). Effects of fibers with different fermentation characteristics on feeding motivation in adult pigs. In *igestive Physiology of Pigs* (p. 81). USA: Adaptation Physiology Animal Nutrition .
- Wageningen University Research. (2016). *Agrimatie - informatie over de agrosector/varkenshouderij*. Opgeroepen op Maart 8, 2017, van <http://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?themaID=2272&indicatorID=2046&subpublID=2232§orID=2255>
- Young, B. (1981). *Cold stress as it affects animal production*. Volume 6 editie 4, *Journal of animal science*.
- Zijlstra, R., Tibble, S., & Kempen, T. (2009). *Feed manufacturing technology and feed intake in young pigs*. Wageningen Academic the Netherlands.

Bijlage 1: Mestscorekaart

Scorekaart voor mest consistentie bij speenbiggen/vleesvarkens

Score	Beschrijving	Beschrijving gebruikt in de stal
1-3	Zeer ernstige diarree	Waterige ontlasting. Varkens moeten behandeld worden
4	Slechte mest consistentie, diarree	Papperige ontlasting
5	Middelmatige mest consistentie	Vormloze hoop van ontlasting
6	Redelijk goede mest consistentie	Gewone ontlasting maar vormloos
7	Gewone mest consistentie	Gewone ontlasting maar vormloos
8	Optimale mest consistentie	Ontlasting met structuur
9-10	Te droge mest consistentie	Erg droge en harde ontlasting

Images	Score	Images	Score
	3		7
	4		8
	5		9
	6		